



ES

11

21

22

NUMERO	424.162
FECHA DE PRESENTACION	11.3.74

A1

P.- 56.949
W.E. Case
No. 44.182

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:		
31 NUMERO	32 FECHA	33 PAIS
340.615	12.3.73	EE.UU.

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	B 66 B	

64 TITULO DE LA INVENCION
"MEJORAS INTRODUCIDAS EN UN METODO PARA ASIGNAR LLAMADAS DE PISO Y EN UN SISTEMA DE ELEVADOR PARA FUNCIONAMIENTO SEGUN DICHO METODO"

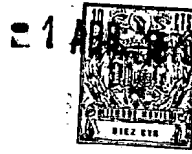
71 SOLICITANTE (S)
WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Westinghouse Building, Gateway Center, Pittsburgh, Pensilvania 15222, Estados Unidos de América

72 INVENTOR (ES)
Milton Sackin

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
D. ALBERTO DE ELZABURU MARQUEZ



- la -

Algunos de los aparatos descritos en esta solicitud, pero no reivindicados, se reivindicán en la siguiente solicitud presentada en forma concurrente con la presente:

Solicitud de patente española Nº 424.160, presentada el 11 de Marzo de 1.974, cedida a la misma cesionaria que la presente solicitud.

La invención se relaciona en general a métodos para controlar sistemas de elevadores y, de manera más específica, con sistemas de elevadores, en los cuales una pluralidad de carros de elevadores es controlada por un aparato central para control de despacho.

Los despachadores centrales en las ejecuciones anteriores utilizados para despachar una pluralidad de carros de elevadores para atender llamadas desde pisos registradas en el edificio o estructura asociados, por lo general emplean muchos ele-



mentos de lógica. Por tanto, los despachadores centrales de este tipo reciben las señales desde los registros de llamadas en los pisos y desde los carros del elevador en paralelo, son procesadas en paralelo y, en respuesta a ellas, se da salida a señales al sistema, en paralelo.

Si se fuere a utilizar una computadora digital para despachar a los carros de elevadores para la tarea de atender las llamadas desde pisos en un edificio, el método de ejecución anterior, en paralelo, para coleccionar, procesar y generar señales, por necesidad debe ser reemplazado por un método en serie debido al número restringido de elementos de lógica en la función de procesamiento de la computadora digital usual. En el procesamiento en serie o secuencial, cada señal de entrada es observada por turno y cada señal de salida es generada por turno. Las señales son procesadas a velocidades muy altas y están al nivel de voltaje relativamente bajo para la lógica.

Por tanto, sería deseable asegurar que no se demore el servicio a una llamada, porque la llamada se haya perdida en alguna forma en el sistema durante el procesamiento, o porque el procesador del sistema considere, erróneamente, que ha sido atendida cuando en realidad la llamada no ha sido colocada en el registro de asignación de ninguno de los carros.

En las ejecuciones anteriores, la llamada para bajar que viene desde el piso más alto recibe prioridad especial y, cuando un carro es asignado para atender la llamada para bajar



desde el piso más alto que haya sido registrada, se cambiará su asignación si, mientras va en camino para atender esta llamada, se registra una segunda llamada para bajar desde un piso todavía más arriba. La primera llamada, que ahora no está asignada, será asignada a otro carro disponible o al siguiente carro que esté disponible, es decir, a uno que en ese momento no esté ocupado atendiendo una llamada para servicio de elevador. Esta disposición, a menudo, da por resultado que dos carros recorran toda la longitud del edificio, ya que el primer carro puede haber sido el más próximo disponible para la primera llamada para bajar desde el piso más alto que se ha ya registrado, pero quizá no sea el carro más cercano para la subsecuente llamada para bajar desde el piso más alto. Un carro disponible cerca de la segunda llamada no será asignado a la segunda llamada, ya que el primer carro será asignado automáticamente a la llamada para bajar desde el piso más alto registrado en forma subsecuente. Por tanto, el segundo carro puede ser asignado a la primera llamada.

La invención reside en un método de y sistema para asignar llamadas desde piso, desde una pluralidad de pisos de una estructura, a una pluralidad de carros de elevador montados en la estructura para dar servicio a los pisos, que comprende los pasos de: proveer un registro de asignación por cada uno de los carros de elevador, procesar llamadas nuevas desde pisos, ya sea asignando cada nueva llamada desde piso al re



gistro de asignación de un carro de elevador que esté en proceso de atender una llamada para servicio de elevador, o creando una señal de demanda relacionada a la llamada, asignar un carro de elevador que no esté en proceso de atender una llamada para servicio de elevador, a una llamada para la cual fue creada una señal de demanda, reprocesar periódicamente por lo menos algunas de las llamadas desde pisos, con el paso de reprocesar, incluyendo los pasos de: determinar para cada llamada reprocesada si está en la categoría de demanda asignada, porque haya tenido una señal de demanda creada para ella, y en respuesta a la señal de demanda se haya asignado un carro de elevador a la llamada, verificar por cada llamada en la categoría de demanda asignada, se haya asignado un carro de elevador al piso asociado con la llamada; considerar que la llamada en la categoría de demanda asignada no ha sido asignada, cuando los pasos de verificación no afirman que ha sido asignado un carro al piso asociado con la llamada, procesar una llamada en la categoría de demanda asignada considerada como no asignada, ya sea asignando la llamada al registro de asignación de un carro de elevador que está en proceso de atender una llamada para servicio de elevador, o creando una señal de demanda relacionada a la llamada; considerar como no asignadas todas las llamadas reprocesadas que no estén en la categoría de demanda asignada, y procesar cada una de estas llamadas desde pisos consideradas como no asignadas, ya sea asignando la llamada al registro de



asignación de un carro de elevador que esté en proceso de atender una llamada para servicio de elevador o creando una señal de demanda relacionada a la llamada.

La invención será más fácilmente aparente desde la descripción ejemplar siguiente, tomada junto con los dibujos anexos, en los cuales:

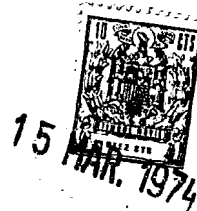
La Figura 1 es una vista en parte esquemática y en parte de diagrama de bloque, de un sistema de elevadores que puede utilizar el descubrimiento de la presente invención;

la Figura 2 es un diagrama de bloque detallado de un procesador del sistema que se puede utilizar en el sistema de elevadores mostrado en la Figura 1;

la Figura 3 es una representación esquemática de secuencia de estado de ciclo de instrucciones que se pueden utilizar para ejecutar las instrucciones del procesador del sistema mostrado en la Figura 2;

la Figura 4 es un diagrama de bloque de un nuevo y mejorado sistema de "software" para el sistema de elevadores mostrado en la Figura 1, el cual dirige al "hardware" del procesador para la tarea de accionar el sistema de elevadores para dar un servicio mejorado de elevadores;

la Figura 5 es una representación diagramática de un registro de propuestas utilizado por el sistema de "software" para determinar el eslabonamiento más eficiente de los subprogramas durante cada corrida del programa, en respuesta a las con



diciones de tráfico experimentadas por el sistema de elevadores;

la Figura 6 es una representación diagramática del registro de entrada No. 1 mostrado en la Figura 2, que ilustra su uso para interrupciones, tales como una interrupción de tiempo;

la Figura 7 es una representación diagramática de un registro de llamadas, registro de cambio de llamada y tabla de asignación de carros, establecidos por el sistema de "software" para llevar un control de las llamadas desde pisos y la asignación de las llamadas desde pisos a los diversos carros de elevador del sistema;

la Figura 8 es una representación diagramática de una tabla de llamadas, establecida por el sistema de "software" que ilustra las dos palabras colocadas en la tabla de llamadas para cada llamada desde piso;

la Figura 9 es una representación diagramática de un registro de llamadas medidas, establecido por el sistema de "software" para llevar un control de las llamadas desde pisos registradas durante más de un período predeterminado de tiempo;

la Figura 10 es una representación diagramática de las palabras establecidas por el sistema de "software" para llevar un control de las demandas del sistema, el tipo de demandas, y si un carro ha sido asignado a algunas de las demandas;

la Figura 11 es una representación diagramática de una palabra de señales del sistema, establecida por el sistema



de "software" para llevar el control de ciertos tipos de demandas del sistema;

la Figura 12 es una representación diagramática de las palabras de entrada recibidas por el procesador del sistema, desde cada carro de elevador del sistema;

la Figura 13 es una representación diagramática de las palabras de salida preparadas por el procesador del sistema para cada carro de elevador del sistema y enviadas a los controladores de carros asociados con ellos;

la Figura 14 es una representación diagramática de una palabra adicional establecida por el sistema de "software" para cada carro de elevador;

la Figura 15 es una representación diagramática de un código de zonas, que se puede utilizar para identificar la ubicación de las llamadas desde pisos y solicitud de sentido de servicio, así como las ubicaciones y movimiento de los diversos carros de elevador en el edificio asociado;

la Figura 16 es una gráfica de flujo que ilustra un subprograma que se puede utilizar para la función de bloqueo del "software" titulada "Ejecutivo Para Interrupción" (Interrupt Executive) en la Figura 4;

la Figura 17 es una gráfica de flujo que ilustra un subprograma que se puede utilizar para establecer los eslabonamientos entre los subprogramas del sistema de "software" mostrado en la Figura 4, en respuesta al registro de propuestas mos-



trado en la Figura 5;

la Figura 18 es una gráfica de flujo que ilustra un subprograma que se puede utilizar para la función de bloque del "software" titulada "Tiempo" (Time) en la Figura 4;

la Figura 19 es una gráfica de flujo que ilustra un subprograma que se puede utilizar para la función de bloque de "software" titulada "CSU" en la Figura 4;

las Figuras 20A, 20B, 20C y 20D muestran una gráfica de flujo ilustrativa para determinar el estado de cada carro de elevador, cuya gráfica de flujo puede ser usada por el subprograma "CSU", mostrado en la Figura 19;

la Figura 21 es una gráfica de flujo que ilustra un subprograma que se puede utilizar para la función de bloque de "software" titulada "TNC" en la Figura 4;

las Figuras 22A, 22B y 22C ilustran una gráfica de flujo que se puede utilizar para la función de bloque de "software" titulada "ACL" en la Figura 4;

las Figuras 23A y 23B ilustran una gráfica de flujo que se puede utilizar para la función de bloque de "software" titulada "ACR" en la Figura 4; y

la Figura 24 es una gráfica de flujo para la subrutina "LOOK" que se puede utilizar en la función del "software".

Brevemente, la presente invención es un nuevo y mejorado método para despachar carros en un sistema de elevadores para atender las llamadas de servicio. Se utiliza un procesa-



dor programable del sistema con computadora digital, con procesamiento secuencial de datos y generación secuencial de señales de comando y estado. Las llamadas desde pisos son colocadas en una tabla de llamadas y las nuevas llamadas desde pisos son asignadas al carro de elevador más próximo y condicionado de manera conveniente, que ya esté ocupado atendiendo las llamadas para servicio de elevador y, si la llamada no puede ser asignada en esa forma, es generada una señal de demanda relativa a la llamada. El carro disponible o no ocupado, más cercano, es asignado de manera específica a una llamada de demanda.

Las llamadas desde pisos son marcadas en la tabla de llamadas cuando son asignadas a un carro o son procesadas asignándoles un carro, y también son marcadas para indicar si fue creada para ellas una señal de demanda.

Para evitar que las llamadas desde pisos se "pierdan" por alguna razón y para proveer un servicio de elevador de máxima eficiencia acorrentando ciertos tipos de asignaciones, toda la tabla de llamadas es procesada a intervalos rápidos, que incluyen llamadas previamente procesadas. La invención distingue entre las dos categorías de llamadas procesadas, provee una estrategia diferente para las llamadas que fueron procesadas originalmente mediante la asignación a una llamada que está en marcha y a las procesadas asignando un carro disponible o no ocupado a la llamada.

Si la llamada fue procesada asignando un carro a la



llamada, la llamada es marcada como llamada de demanda asignada en la tabla de llamadas. La estrategia es confirmar que a un carro se le ha dado la asignación de detenerse en el piso de esta llamada y, si esto es verificado, el procesamiento de la llamada está completo y no se cambia la asignación. Si no se encuentra un carro con esta asignación, se borra el estado asignado de la llamada y la llamada es reprocesada, ya sea asignando la llamada al carro ocupado más cercano debidamente condicionado, o creando una señal de demanda para él y asignando el carro disponible más cercano a la llamada de demanda.

Si la llamada está en la categoría de haber sido asignada a un carro, es marcada como asignada pero no como llamada de demanda. Al ser reprocesada esta categoría de llamada, siempre es borrado el estado asignado y la llamada es reprocesada asignándola al carro condicionado más cercano, o creando una señal de llamada relativa a la llamada y asignando el carro disponible más cercano, que no esté ocupado.

Figura 1

Con referencia ahora a los dibujos y a la Figura 1 en particular, se ilustra un sistema 10 de elevadores que puede utilizar el descubrimiento de la presente invención. El sistema 10 de elevadores incluye una pluralidad de carros, tal como el carro 12, cuyo movimiento es controlado por un procesador 11 del sistema. Dado que cada uno de los carros del grupo de carros y los controles para los mismos son simi



lares en construcción y funcionamiento, sólo se describirán en detalle los controles para el carro 12.

El carro 12 está montado en un pozo o cubo 13 para movimiento en relación con una estructura 14, que tiene una pluralidad de pisos o paradas, por ejemplo 30, de los cuales sólo se ilustran el primero, segundo y trigésimo pisos a fin de simplificar el dibujo. El carro 12 está soportado por un cable 16 que está enrollado en una polea 18 de tracción montada en el eje de un motor 20 de impulsión, como el utilizado en el sistema de impulsión Ward-Leonard o en un sistema de impulsión de estado sólido. Un contrapeso 22 está conectado al otro extremo del cable 16. Un cable 24, gobernador que está conectado al punto superior y fondo del carro, está enrollado en una polea gobernadora 26 situada encima del punto más alto de recorrido del carro en el pozo 13 y sobre una polea 28 situada en el fondo del pozo. Un captador 30 está dispuesto para detectar el movimiento del carro 12 por efecto de aberturas 26A espaciadas en sentido circunferencial en la polea gobernadora 26. Las aberturas en la polea gobernadora están espaciadas para proveer un impulso por cada etapa normal de recorrido del carro, tal como un impulso por cada 12.7 mm. de avance del carro. El captador 30, que puede ser de cualquier tipo, óptico o magnético, provee impulsos en respuesta al movimiento de las aberturas 26A en la polea gobernadora. El captador 30 está conectado a un detector 32 de impulsos, que provee im



pulsos de distancia para un selector 34 de pisos. Los impulsos de distancia pueden ser desarrollados en cualquier otra forma adecuada, tal como un captador dispuesto en el carro, que coopera con inscripciones o indicaciones espaciadas a intervalos regulares en el cubo.

Las llamadas, registradas con la serie de botones 36 montados en el carro 12, son registradas y serializadas en control 38 de llamada en carro y la resultante información serializada de llamada en carro, es dirigida al selector 34 de pisos.

Las llamadas en los pisos, registradas con los botones de llamada en los pisos, tal como el botón 40 para subir en el primer piso, el botón 42 para bajar en el trigésimo piso y los botones 44 de subida y bajada, situados en el segundo y otros pisos intermedios, son registradas y serializadas en el control 46 de llamadas desde pisos. La resultante información serializada de llamadas desde pisos, es dirigida al procesador 11 del sistema. El procesador 11 del sistema dirige las llamadas desde pisos a los carros, por medio de un circuito de acoplamiento, indicado en 15, para efectuar el servicio eficiente a los diversos pisos del edificio y un uso eficaz de los carros.

El selector 34 de pisos, procesa los impulsos de distancia que vienen del detector 32 de impulsos para desarrollar información relacionada con la posición del carro 12



en el pozo 13 y también dirige a estos impulsos de distancia procesados, hacia un generador 48 de patrón de velocidad, que genera una señal de referencia de velocidad para un controlador 50 del motor que, a su vez, provee el voltaje de impulsión para el motor 20.

El selector 34 de pisos lleva un dato de posición del carro 12 y de las llamadas de servicio, provee la señal de solicitud de acelerar al generador 48 de patrón de velocidad y provee la señal de desaceleración para el generador 49 de patrón de velocidad en el momento preciso requerido para que el carro desacelere, de acuerdo con un patrón predeterminado de desaceleración y se detenga en un piso predeterminado para el cual ha sido registrada una llamada de servicio. El selector 34 de pisos, también provee señales para controlar a dispositivos auxiliares tales como el accionador 52 de puertas, las luces 54 del vestíbulo y controla el restablecimiento de los controles de llamada en carro o llamada desde piso, cuando ha sido atendida una llamada en carro o llamada desde piso.

La detención y nivelación del carro en cada piso, se logra con un sistema transductor de pozo, que utiliza placas 56 inductoras dispuestas en cada piso y un transformador 58 dispuesto en el carro 12.

El controlador 50 del motor, incluye un regulador de velocidad responsivo al patrón de referencia provisto por el generador 48 de patrón de velocidad. El control de velocidad



dad puede ser derivado de una comparación de la velocidad real del motor y la solicitada por el patrón de referencia utilizando un regulador de imán de fricción, tal como el conocido por los especialistas en el arte de operaciones de sistemas de elevadores. El sistema de paradas de precisión en los pisos, utilizando placas inductoras o un transformador 58 es conocido también en operaciones de sistemas de elevadores.

Una condición de sobrevelocidad que ocurra cerca de la terminal superior o inferior, es detectada por la combinación de un captador 60 y de hojas de desaceleración, tal como la hoja 62 de desaceleración. El captador 60, de preferencia, está montado en el carro 12 y una hoja de desaceleración está montada cerca de cada terminal. La hoja de desaceleración tiene aberturas espaciadas, tales como un borde dentado, en que los dientes están espaciados para generar impulsos en el captador 60 cuando hay movimiento relativo entre ellos; estos impulsos son procesados en el detector 64 de impulsos y dirigidos al generador 48 de patrón de velocidad, en donde se utilizan para detectar las sobrevelocidades.

Un selector 32 de pisos, nuevo y mejorado, para accionar un carro individual de elevador, sin que importe el funcionamiento de ese carro dentro de un banco o grupo de carros, ha sido descrito en la solicitud inglesa de Patente, Serie No. 2910/73, presentada el 2 de Mayo de 1973, la cual fue cedida a la cesionaria de la presente solicitud. A fin de evi



tar repeticiones y limitar la complejidad de la presente solicitud, las materias relacionadas más específicamente a la referencia antes mencionada, han sido abreviadas en la presente.

El procesador 11 programable del sistema incluye una función 70 de acoplamiento para recibir señales y enviar señales desde y hasta los controladores de carros (acoplamiento 15) de los carros de elevador en el sistema de elevadores, una memoria 72 de núcleos en la cual está almacenado un paquete de software, un procesador 74 para ejecutar las instrucciones almacenadas en la memoria 72 con relación al despacho de carros de elevador y además controlar a un grupo de carros de elevador, de acuerdo con una estrategia de programa almacenada en la memoria de núcleos; una lectora 76 de cinta; un acoplamiento 78 de entrada para transferir los datos del programa desde la cinta de papel, o similar, a la memoria 72 de núcleo; una función de interrupción 80 conectada también al procesador 74 por vía del acoplamiento 78 de entrada y una función 82 de sincronización, para controlar la transmisión de datos entre el procesador 11 del sistema y los controladores de carros, de los carros del elevador.

La solicitud de Patente de Estados Unidos, Serie No. 340,618, presentada el 12 de Marzo de 1973, cedida a la misma cesionaria que la presente, describe un sistema nuevo y mejorado de elevadores, para manejar una pluralidad de carros de



elevador en respuesta a señales provistas por un procesador programable del sistema. La solicitud de Patente de Estados Unidos, Serie No. 340,618, describe los cambios necesarios en cada control de carros sencillos, descrito en la Solicitud inglesa Serie No. 20910/73, así como las funciones 15 y 17 de acoplamiento y el sincronizador maestro 82, ilustrados en forma de bloque en la Figura 1, para accionar una pluralidad de carros de elevador de acuerdo con un programa almacenado en la memoria 72 de núcleo. La presente solicitud, así como las solicitudes inglesas presentadas en forma concurrente citadas, describen en forma colectiva un procesador 74 nuevo y mejorado para ejecutar las instrucciones almacenadas en la memoria 72 de núcleo, así como una nueva y mejorada estrategia para despachar una pluralidad de carros de elevador, para servicio registrado en los diversos pisos de una estructura asociada. La nueva y mejorada estrategia es implementada por "software", que actúa con los datos recibidos desde los registros de llamadas desde pisos y desde los controladores de carros de los diversos carros de elevador, a fin de proveer señales para los controladores de carros que ejecutan la nueva y mejorada estrategia del programa almacenado.

Figura 2

La Figura 2 es un diagrama de bloque detallado del procesador 74 mostrado en la Figura 1, así como de la memoria 72 de núcleo, acoplamiento 70 de entrada, lectora 76 de cinta



y función 80 de interrupción. Dado que el procesador 11 programable para el sistema es, en general, similar en sus funciones a la mayoría de las computadoras digitales y es bien conocido por los especialistas en la actividad, un diagrama de bloque de las diversas funciones será una descripción suficiente para los especialistas en computadoras digitales.

El procesador 74 es un controlador para usos especiales, el cual utiliza un programa almacenado, un grupo de instrucciones fijas y una secuencia fija de ciclo de control, a fin de controlar la salida en serie por compuerta de los datos entre los diversos registros del procesador 11 programable del sistema. A título de ejemplo, las longitudes de las palabras de instrucciones y datos son de 12 bits de anchura, lo cual permite el direccionamiento de 4,096 palabras de memoria; pero, se puede usar un núcleo de 8K o mayor, según lo requiera una aplicación específica.

El procesador 74 incluye cinco registros: un registro 84 de contador del programa, un registro 86 de dirección en la memoria, un registro 88 de memoria intermedia, un registro 90 de instrucciones y un registro 92 acumulador.

El contador 84 del programa provee una indicación a la memoria 72 para la ejecución de instrucciones. El contenido del contador 84 del programa provee la dirección de la instrucción que está siendo ejecutada.

El registro 86 de dirección en la memoria, es un re-



gistro de almacenamiento temporal, para formar direcciones para las funciones de lectura y escritura en la memoria.

El registro 88 intermedio es el acoplamiento para los datos transferidos hasta y desde la memoria 72.

El registro 90 de instrucciones es la ubicación para almacenamiento temporal de la instrucción que está siendo ejecutada.

El registro 92 acumulador es una ubicación para almacenamiento temporal de los resultados de las operaciones de aritmética y de lógica.

El procesador 74 también incluye una función 94 de orientación de datos, que envía datos de entrada al registro correspondiente de acuerdo con la instrucción que está siendo ejecutada y con el estado del ciclo específico del procesador. Un descodificador 96 de instrucciones y un control y descodificador 98 del estado del ciclo, controlan las trayectorias para paso por compuerta establecidas en una función 100 de compuerta y orientación que, a su vez, especifica las trayectorias para paso por compuerta en la función 94 de compuerta de orientación de datos. La sincronización de los datos es controlada por una función 102 de control de impulsos, la cual es responsiva al registro 90 de instrucciones y al control y descodificador 98 de estado del ciclo, a fin de proveer una señal de habilitación para el oscilador o reloj 104 maestro. El oscilador 104 maestro provee el número correcto



de impulsos GCP de compuerta para la función específica que está siendo ejecutada.

El control 102 de impulsos y el control y descodificador 98 de estado de ciclo, también controlan una función 106 de lectura y escritura en la memoria que, a su vez, establece a la memoria para una función de lectura o escritura, dependiendo del estado específico del ciclo dictado por las instrucciones.

Las diversas funciones aritméticas y lógicas que cooperan con el registro 92 acumulador se ilustra en 108, y la función de incrementación del registro contador del programa se ilustra en 110.

Un circuito 111 de prueba de salto provee una señal SKIP para el circuito 110 a fin de incrementar el contador 84 del programa, cuando el contador 84 del programa debe ser incrementado en dos, en vez de por uno.

El grupo de instrucciones para el procesador 11 del sistema incluye ocho instrucciones de referencia a la memoria, es decir, aquellas que requieren una operación de la memoria en la ejecución, que no sea la operación inicial de memoria requerida para solicitar la función y 16 instrucciones de referencia de acumulador, es decir, las que ocasionan la operación del contenido corriente del acumulador al comienzo de la ejecución de la instrucción.

El grupo de instrucciones es como sigue:



<u>Instrucciones de Referencia de Memoria</u>	<u>Mnemónica</u>	<u>Código</u>
1. Cargar Acumulador	LDA	111 () XXXX XXXX
2. Sumar Acumulador	ADD	110 () XXXX XXXX
3. Conjuntar Acumulador	AND	001 () XXXX XXXX
4. Acumulador OR Exclusivo	XOR	010 () XXXX XXXX
5. Almacenar Acumulador	STA	101 () XXXX XXXX
6. Almacenar Contador de Programa	STP	100 () XXXX XXXX
7. Ramificar Programa	BRA	011 () XXXX XXXX
8. Operar	OPR	000 1 XXXX XXXX

<u>Instrucciones de Referencia Acumulador</u>	<u>Mnemónica</u>	<u>Código</u>
1. Saltar Incondicionalmente	SKU	0000 0000 YYYY
2. Formar Complemento de "2"	CHS	0000 0001 YYYY
3. Cargar Acumulador con Cero	LDZ	0000 0010 YYYY
4. Interrumpir Prioridad	PRI	0000 0011 0000
5. Desplazamiento Largo	LSA	0000 0100 YYYY
6. Desplazamiento Corto	SSA	0000 0101 YYYY
7. Saltar en Bit	SKB	0000 0110 YYYY
8. Establecer un Bit	SET	0000 0111 YYYY
9. Entrada	INP	0000 1000 00YY
10. Salida	OUT	0000 1001 00YY
11. Saltar en Cero	SKZ	0000 1010 0000



12. Saltar en Positivo	SKP	0000 1011 0000
13. Saltar en Negativo	SKN	0000 1100 0000
14. Complemento a Unos	NOT	0000 1101 0000
15. Suma Literal	LTA	0000 1110 YYYY
16. Establecer Bit a Cero	STZ	0000 1111 YYYY

El direccionamiento de las instrucciones de referencia de memoria puede ser "directo", en cuyo caso la instrucción es almacenada en la misma página de la memoria 72 de núcleo que la dirección de la instrucción provista por el contador 84 de programa. El direccionamiento de las instrucciones de referencia de memoria también puede ser "indirecto", en cuyo caso la instrucción es almacenada en una página diferente de la memoria, que la página en la cual está almacenada la dirección de la instrucción provista por el contador 84 del programa. El cuarto bit más significativo (MSB) del código de instrucciones, determina si el direccionamiento será directo o indirecto, en que un 1 lógico indica una instrucción directa y un 0 lógico indica una instrucción indirecta. Con una instrucción directa, la dirección de la memoria que va a ser operada, es determinada por los cuatro MSB del contador del programa y por el octavo bit menos significativo (LSB) de la instrucción. Los cuatro MSB del contador del programa definen una de las posibles dieciseis páginas de 256 palabras dentro de los bloques de 4,096 palabras de la memoria de núcleo, y los ocho LSB de la instrucción definen la palabra den-



tro de la página.

Con el direccionamiento indirecto, los cuatro MSB del contador 84 del programa y los ocho LSB de la instrucción, son utilizados para determinar una dirección en la misma página que el puntero del contador del programa, y el contenido de esta dirección es la dirección de la memoria en que se va a operar. Dado que esta dirección es una palabra completa de 12 bits, esta dirección puede estar en cualquier lugar dentro del bloque de 4,096 palabras de la memoria 72.

Una secuencia fija de control de ciclo es utilizada para efectuar la ejecución de las instrucciones. La secuencia de control incluye seis posibles estados del ciclo. Sin embargo, no se utiliza cada estado del ciclo para cada instrucción. En la Figura 3 se ilustran las cinco diferentes secuencias de estado de ciclo que se utilizan, en donde los números romanos indican los estados del ciclo, como sigue:

- I: Búsqueda de Instrucciones
- II: Direccionamiento Indirecto
- III: Leer Memoria
- IV: Escribir en Memoria
- V: Referencia a Acumulador
- VI: Incrementar Contador del Programa

Los estados I y VI del ciclo se utilizan con todas las instrucciones, mientras que el uso de los restantes estados del ciclo depende de la instrucción específica que esté



siendo ejecutada. Por ejemplo, una instrucción de referencia de memoria que involucre una operación de leer memoria, usaría los estados, I, III y VI del ciclo con direccionamiento directo y los estados, I, II, III y VI del ciclo con direccionamiento indirecto. Una instrucción de referencia de memoria que involucre una operación de escritura en la memoria, utilizará los estados I, IV y VI del ciclo con direccionamiento directo y los estados I, II, IV y VI con direccionamiento indirecto. Una instrucción de referencia de acumulador, utilizaría los estados I, V y VI del ciclo.

El estado I del ciclo extrae de la memoria la instrucción que va a ser ejecutada. Al comienzo del estado I del ciclo, la dirección de la instrucción está en el contador 84 del programa. El contenido del contador 84 del programa, indicado por la señal PCO de salida en serie, es transferida a la entrada ADIN en serie del registro 86 de dirección en la memoria, por vía de los circuitos 94 de compuerta para orientación de datos. El control y descodificador 98 de estado del ciclo está dando salida a señal de estado del ciclo, para el estado I del ciclo, tanto al descodificador 100 de paso por compuerta y orientación, el cual establece las trayectorias para paso por compuerta en los circuitos 94 de paso por compuerta para orientación de datos y al control 106 de lectura/escritura en la memoria, el cual establece a la memoria 72 para la operación de lectura de memoria requerida para extraer la di-



rección de la instrucción colocada en el registro 86 de dirección en la memoria. La dirección de la memoria que está en el registro 86 de dirección en la memoria, es transferida en paralelo a la memoria 112 de núcleo por vía de las compuertas 114, y el contenido de esta dirección es transferido en paralelo al registro 88 intermedio de memoria por vía de las compuertas 116. Luego, el contenido del registro 88 intermedio de memoria es transferido en serie, como lo indica la señal MBO de salida, por los impulsos GCP de paso por compuerta, hasta la entrada IRIN del registro 90 de instrucciones por vía del circuito 94 de compuerta para orientación de datos.

Varias partes de la instrucción que está en el registro 90 de instrucción, son transferidas en paralelo al decodificador 96 de instrucciones, control 102 de impulsos y un circuito 108 de adición y prueba de bits. El decodificador 96 de instrucciones establece compuertas en el decodificador 100 de paso por compuerta y orientación y esto habilita al control y decodificador 98 de estado de ciclo, para proveer la señal de salida de estado del ciclo, asociada con la instrucción específica.

Si la instrucción colocada en el registro 90 de instrucción fue una instrucción indirecta de referencia a la memoria, la secuencia avanza en forma automática al estado II del ciclo. El estado II del ciclo obtiene la dirección



de la memoria en la cual van a ser leídos los datos durante el estado III del ciclo o van a ser escritos durante el estado IV del ciclo, dependiendo de la instrucción específica. En el estado II del ciclo, los cuatro MSB del contador 84 del programa contenidos en la señal PCO de salida en serie y las ocho LSB del registro 90 de instrucción contenidos en la señal IRO de salida en serie, son transferidos al registro 86 de dirección de memoria por vía de los circuitos 94 de compuerta para orientación de datos, que han sido prestablecidos para desempeñar esta función.

Si la instrucción que está siendo ejecutada es una instrucción directa de referencia a la memoria, que requiere una operación de lectura de memoria (instrucciones LDA, ADD, AND, XOR, BRA y OPR directa) se hace el avance directo del estado I del ciclo al estado III del ciclo. Si la instrucción que está siendo ejecutada es una instrucción indirecta de referencia a la memoria de este tipo, se hace el avance del estado II del ciclo al estado III del ciclo.

El estado III del ciclo obtiene los datos de la memoria 112, en los cuales va a operar la ejecución de la instrucción. La dirección de la memoria para estos datos está contenida en el registro 88 de memoria intermedia para una instrucción indirecta, como resultado de la operación de lectura de memoria en el estado II del ciclo y está contenida en los cuatro MSB del contador 84 del programa y los ocho LSB del



registro 90 de instrucciones, para una instrucción directa. Durante el estado III del ciclo, estos datos son transferidos desde su ubicación hasta el registro 86 de dirección por vía del circuito 94 de compuerta para orientación de datos y se inicia una operación de lectura de memoria en respuesta a que la señal III es aplicada al control 106 de lectura/escritura en la memoria, desde el control y descodificador 98 de estado de ciclo. Los datos leídos en la memoria 112 son transferidos en paralelo al registro 88 de memoria intermedia y, luego, son transferidos en serie al registro 92 acumulador por vía de los circuitos 94 de compuerta para orientación de datos o se opera en ellos con el contenido del acumulador 92 y el resultado es almacenado en el acumulador 92 o transferido al contador 84 del programa, dependiendo de la instrucción específica.

Si la instrucción que está siendo ejecutada es una instrucción directa de referencia a la memoria, que requiere una operación de escritura en la memoria (instrucciones STP y STA), se hace el avance directamente del estado I del ciclo al estado IV del ciclo. Si la instrucción que está siendo ejecutada es una instrucción indirecta de referencia a la memoria de este tipo, se hace el avance del estado II del ciclo al estado IV del ciclo. El estado IV del ciclo escribe datos en la memoria 112. La dirección de la memoria para la operación de escritura está contenida en el registro 88 de me



moria intermedia para una instrucción indirecta y está contenida en los cuatro MSB del contador 84 del programa y en los ocho LSB del registro 90 de instrucción, para una instrucción directa. Durante el estado IV del ciclo, estos datos son transferidos desde su ubicación al registro 86 de dirección en la memoria, por vía de los circuitos 94 de compuerta para orientación de datos. Los datos que van a ser escritos en la memoria 112 están contenidos, ya sea en el acumulador 92 o el contador 84 del programa, y durante el estado IV del ciclo, estos datos son transferidos en serie desde su ubicación hasta el registro 88 de memoria intermedia, por vía de los circuitos 94 de compuerta para orientación de datos. La señal IV que viene del control y descodificador 98 de estado de ciclo, habilita al control 106 de lectura/escritura en la memoria, a fin de preparar a la memoria 112 para la operación de escritura; los datos transferidos al registro 88 de memoria intermedia, son transferidos en paralelo a la memoria 112 por vía de las compuertas 118, hasta la dirección en la memoria contenida en el registro 86 de dirección en la memoria.

Sí la instrucción leída durante el estado I del ciclo fue una instrucción de referencia al acumulador, se hace directamente el avance desde el estado I del ciclo al estado V del ciclo. El estado V del ciclo se utiliza para operar en el contenido del acumulador 92.

A la terminación de los estados III, IV y V del ci-



clo, se hace el avance al estado VI del ciclo, lo cual incrementa al contador 84 del programa. El control y descodificador 98 del estado del ciclo, da salida a la señal VI para incrementar la función 110 del contador del programa, lo cual avanza al contador del programa a fin de establecer la dirección en la memoria de la siguiente instrucción que va a ser ejecutada. Dado que no se requieren operaciones de memoria durante el estado VI del ciclo, el control de la memoria 112 es abandonado al acceso directo a la memoria (DMA) para permitir que las palabras de datos sean intercambiadas entre la memoria 112 y los controladores de carros del elevador.

La ejecución de la instrucción LDA, da por resultado que el acumulador 92 sea cargado con el contenido de una ubicación en la memoria. Con una instrucción LDA directa, el contenido de la ubicación en la memoria definido por los cuatro MSB del contador 84 del programa y los ocho LSB de la instrucción contenida en el registro 90 de instrucciones, es cargado en el acumulador 92. Por ejemplo, si el contador 84 del programa contiene el conteo hexadecimal $CO1_{16}$, y la dirección $CO1_{16}$ de la memoria contiene a $FD7_{16}$, la dirección de los datos es el número hexadecimal $CD7_{16}$. Si se supone que los datos en esta dirección son 513_{16} , la ejecución de la instrucción daría por resultado que el número hexadecimal 513_{16} estuviera en el acumulador 92.

Si la instrucción LDA fue indirecta, en vez de direc



ta, el contenido de la ubicación en la memoria definido por los cuatro MSB del contador 84 del programa y los ocho LSB de la instrucción, serían utilizados como dirección en vez de como datos. Luego, el contenido de esta dirección sería cargado en el acumulador 92. Por ejemplo, si el contenido del contador 84 del programa es $CO1_{16}$ y el contenido de la dirección $CO1_{16}$ es $ED7_{16}$, la ubicación $CD7_{16}$ en la memoria sería leída para obtener la dirección 513_{16} , y sería leída la ubicación 513_{16} en la memoria para obtener los datos que, por ejemplo, se supondrá que son 714_{16} . La ejecución de esta instrucción, entonces, da por resultado que el número hexadecimal 714_{16} reside en el acumulador 92. La ejecución de la instrucción LDA directa o indirecta, da por resultado que sea borrado el contenido previo del acumulador.

La ejecución de la instrucción ADD da por resultado que el contenido del acumulador 92 sea sumado con el contenido de la ubicación en la memoria y que la suma sea almacenada en el acumulador 92. El contenido previo del acumulador, es destruido.

La ejecución de la instrucción AND da por resultado que el contenido del acumulador y el contenido de una ubicación de la memoria sean conjuntados sobre una base de bit por bit. El resultado es almacenado en el acumulador y borra o destruye el contenido previo del mismo.

La ejecución de la instrucción XOR da por resultado



que el contenido del acumulador y el contenido de una ubicación en la memoria sean disjuntados (vuelto OR exclusivo) sobre una base de bit por bit. El resultado es almacenado en el acumulador y borra o destruye el contenido previo del mismo.

La ejecución de la instrucción STA da por resultado que el contenido del acumulador sea almacenado en una ubicación en la memoria. La ejecución de esta instrucción no cambia el contenido del acumulador.

La ejecución de la instrucción STP da por resultado que el contenido corriente del contador 84 del programa sea almacenado en una ubicación en la memoria. El contenido del contador del programa no es cambiado por la ejecución de la instrucción, con la excepción de que el contador del programa es incrementado por uno al final de la ejecución de la instrucción.

La instrucción BRA se utiliza para ocasionar la ramificación, es decir, que la ejecución del programa es conmutada o ramificada a ubicaciones en la memoria que no están en la secuencia normal de ubicaciones adyacentes en la memoria. La instrucción BRA carga el contador 84 del programa. El contador 84 del programa es incrementado por dos a la terminación de la instrucción BRA.

La instrucción OPR directa permite la carga indirecta del acumulador 92 con los datos almacenados en la parte de



memoria de acceso directo (DMA) de la memoria 112. La parte DMA de la memoria 112 es la parte en la cual son escritos o leídos los datos por los controladores de carros de los diversos carros del elevador, sin la intervención del programa.

Las instrucciones de referencia al acumulador son un subgrupo de la instrucción OPR directa. El dígito más significativo, 0_{16} , define la clase de instrucciones OPR indirecta de referencia al acumulador. El dígito hexadecimal intermedio define la instrucción específica de referencia al acumulador. El dígito hexadecimal menos significativo, define el literal de la instrucción.

La instrucción SKU se utiliza para saltar la ejecución de cierto número de instrucciones secuenciales, y el número de instrucciones saltadas es expresado en el literal. El contenido del acumulador no es cambiado y el contador del programa no es incrementado más allá de lo necesario para saltar el número deseado de instrucciones.

La ejecución de la instrucción CHS da por resultado que el complemento a dos de los datos en el acumulador, sea formado y almacenado en el acumulador.

La ejecución de la instrucción LDZ da por resultado que el contenido del acumulador sea reemplazado por 000_{16} .

La ejecución de la instrucción PRI se utiliza para interrupciones con prioridad.

La ejecución de la instrucción LSA da por resultado



que el contenido del acumulador sea desplazado a la derecha. La cantidad de desplazamiento a la derecha es determinada por el literal. El desplazamiento es efectuado por recirculación.

La ejecución de la instrucción SSA es similar a la instrucción LSA, con la excepción de que no se efectúa la recirculación. El acumulador es llenado con ceros desde la izquierda cuando se efectúa el desplazamiento.

La ejecución de la instrucción SKB da por resultado que sea saltada la siguiente instrucción si el bit probado es igual a 1 lógico. En otras palabras, el contador del programa es incrementado por dos si el bit probado es un 1 lógico y es incrementado por 1 si el bit probado es un 0 lógico. El bit que va a ser probado es determinado descodificando el literal. El contenido del acumulador no es alterado con la ejecución de esta instrucción.

La ejecución de la instrucción SET da por resultado que un bit seleccionado del acumulador sea establecido por un 1 lógico. El bit que va a ser establecido es determinado descodificando el literal. Los bits que no sean el bit especificado del acumulador, no son cambiados por la ejecución de esta instrucción.

La ejecución de la instrucción INP ocasiona que el contenido de uno de los registros 126 o 128 de entrada, mostrado en la Figura 2, sea transferido al acumulador. Los dos



LSB del literal seleccionan el registro de entrada; un 01 se refiere al registro 126 de entrada y un 10 se refiere al registro 128 de entrada. El contenido del registro de entrada direccionado permanece sin cambio con la ejecución de esta instrucción.

La ejecución de la instrucción OUT obliga al contenido del acumulador a transferirse a un registro de salida. Como en el momento presente no se utiliza un registro de salida, esta instrucción no será utilizada hasta que se requiera ese registro.

La ejecución de la instrucción SKZ da por resultado que la siguiente instrucción en la secuencia sea saltada, si el contenido del acumulador es de cero. En otras palabras, el contador 84 del programa es incrementado por dos si todos los bits del acumulador son ceros lógicos. El contador del programa es incrementado por uno si cualquier bit del acumulador es un uno lógico. El contenido del acumulador no se altera con la ejecución de esta instrucción.

La ejecución de la instrucción SKP da por resultado que la siguiente instrucción en la secuencia sea saltada si el contenido del acumulador es positivo. Esta condición es satisfecha si el MSB del acumulador es un cero lógico y si el contenido del acumulador no es 000_{16} . La ejecución de esta instrucción no altera el contenido del acumulador.

La ejecución de la instrucción SKN da por resultado



que la siguiente instrucción en la secuencia sea saltada si el contenido del acumulador es negativo. Esta condición es satisfecha si el MSB del acumulador es un uno lógico. El contenido del acumulador no es cambiado por la ejecución de esta instrucción.

La ejecución de la instrucción NOT da por resultado que sea formado el complemento a uno del contenido del acumulador. El resultado es almacenado en el acumulador y es destruido el contenido previo del mismo.

La ejecución de la instrucción LTA da por resultado que el literal sea sumado aritméticamente al contenido del acumulador. El resultado es almacenado en el acumulador y es destruido el contenido previo del mismo.

La ejecución de la instrucción STZ da por resultado que un bit del acumulador sea establecido a cero lógico. El bit que va a ser establecido a cero, es definido descodificando el literal. Por ejemplo, si el literal es 0000, se refiere al LSB y, si el literal es 1011, se refiere al MSB del acumulador. Sólo el bit especificado con la descodificación del literal es afectado con la ejecución de esta instrucción.

El oscilador maestro 104 puede incluir un oscilador de cristal controlado, que provee impulsos GCP de reloj por compuerta a la velocidad deseada, tal como 6 MHz para el desplazamiento y control de los datos transferidos dentro del procesador 74. La señal de compuerta para iniciar los impul-



Los GCP es la señal ENABLE provista por el circuito 102 de control de impulsos.

El circuito 102 de control de impulsos, puede incluir un contador sincrónico binario de 4 bits, que es cargado en paralelo, para proveer un número predeterminado de impulsos activos de reloj hasta e incluyendo 12, en respuesta a los cuatro LSB del registro 90 de instrucción. El control 102 de impulsos, además de controlar el número de impulsos activos de reloj, provee impulsos de reloj al conteo 0 y al conteo 15 del contador sincrónico, lo cual establece las trayectorias para paso por compuerta, necesarias para la generación de impulsos de reloj pasados por compuerta para habilitación. En los conteos 0 y 14, respectivamente, del contador sincrónico, también son provistos impulsos para establecer y restablecer. Los 12 impulsos de reloj pasados por compuerta aparecen en los conteos 3 hasta 14 de este contador.

Por ejemplo, supóngase que el contador sincrónico está en conteo 15, lo cual detuvo el conteo de un estado de ciclo previo. Cuando es provista una señal para transferir o desplazar los datos, el contador avanzará a un conteo de 0, cuyo conteo establece la acción de compuerta necesaria para habilitar la generación de impulsos de reloj y también establece la carga paralela del contador. Los impulsos de reloj pasados por compuerta son generados desde el principio del siguiente impulso de reloj. Al ocurrir el siguiente impulso de



reloj, el contador es cargado en paralelo a un valor inicial necesario para permitir que sea generado el número correcto de impulsos de reloj pasados por compuerta. El circuito de impulsos de reloj pasados por compuerta es deshabilitado al conteo 14 y es avanzado el estado del ciclo. El conteo de 15 detiene la operación de conteo y se completa el desplazamiento o transferencia de datos para un estado dado del ciclo o una parte de un estado del ciclo, cuando el estado del ciclo requiere más de un desplazamiento de datos.

El control y descodificador 98 del estado del ciclo puede incluir un contador sincrónico binario que es, ya sea cargado en paralelo o avanzado por uno, dependiendo de la instrucción específica, lo cual obliga al circuito para carga en paralelo a seguir la secuencia requerida de instrucción de estado del ciclo, como se ilustra en la Figura 3. Las salidas de este contador son descodificadas para proveer las señales I hasta VI, que corresponden al estado específico del ciclo en el cual se encuentre el procesador en cualquier instante.

El control 106 de lectura/escritura de la memoria tiene salida por compuerta en el momento apropiado con el conteo 14 del control 102 de impulsos y por las diversas señales de estado de ciclo que requiera una operación de memoria. Una señal de lectura o escritura es provista por el control 106, sobre las líneas 120 o 122, cuando la memoria no es



tá ocupada, como lo indica la ausencia de una señal de memoria ocupada sobre la línea 124.

El descodificador 96 de instrucciones puede incluir, por ejemplo, un descodificador de 3 a 8 líneas, responsivos a los bits 9 y 11 de salida en paralelo de la señal IRP de salida en paralelo del registro 90 de instrucciones, para descodificar las 8 instrucciones de referencia a la memoria, y un descodificador de 4 a 16 líneas responsivo a los bits 4 hasta 7 de la salida IRP en paralelo del registro 90 de instrucciones, para descodificar las 16 instrucciones de referencia al acumulador. El circuito 96 de descodificación y las señales de salida de estado de ciclo que vienen del control y descodificador 98 de estado del ciclo, proveen las entradas a la lógica 100 descodificadora del paso por compuerta y orientación. Las salidas de la lógica 100 establecen las trayectorias para paso por compuerta para los impulsos GCP de reloj pasados por compuerta.

El control 94 de paso por compuerta para orientación de datos, recibe entradas desde los diversos registros y orienta estas señales a la entrada del registro apropiado, establecido por la instrucción específica y el estado del ciclo de la secuencia de ejecución de instrucciones.

El registro 84 contador del programa, el registro 86 de dirección en la memoria, el registro 88 de memoria intermedia, el registro 90 de instrucciones y el registro 92



acumulador pueden incluir, cada uno, tres registros sincrónicos de desplazamiento, de 4 bits. La entrada de impulsos de reloj a los registros, puede serlo la señal GCP que es pasada por compuerta bajo el control de la lógica 100 descodificadora del paso por compuerta y orientación.

El circuito 110 de contador de incremento de programa, por ejemplo, puede incluir un sumador completo, un primer flip-flop para conservar el arrastre por cada operación aritmética en serie, y un segundo flip-flop utilizado para agregar un 1 adicional al contenido del contador del programa. El contador 84 del programa es incrementado por 1 o 2 durante el estado VI del ciclo para todas las instrucciones, excepto SKU. El contador del programa es incrementado por 1 durante el estado VI del ciclo, excepto cuando el segundo flip-flop es establecido por una señal SKIP, que ocasiona que el contador del programa sea incrementado por 2.

La señal SKIP es provista por el circuito 111 de prueba de salto. Se puede utilizar un multiplexador de 16 a 1 líneas para probar el bit seleccionado por la instrucción SKB. Las salidas ACPA en paralelo del acumulador 92 son conectadas a las entradas de datos del multiplexador y los cuatro LSB del registro 90 de instrucciones, son conectados a las entradas de selección de datos. El multiplexador es habilitado por la instrucción SKB. Por tanto, cuando es ejecutada la instrucción SKB, el bit del acumulador definido por el código de los cuatro



LSB del contador del programa, determinará el estado de la señal SKIP.

El circuito 108 de adición y prueba de bits, incluye sumadores completos o totalizadores y los flip-flops requeridos para conservar las salidas de arrastre resultantes de la suma en serie de bits. Se utiliza un circuito de adición o suma para la ejecución de la instrucción SKU durante el estado VI del ciclo, en el cual el contenido de los cuatro LSB del registro 90 de instrucciones es sumado al contenido del contador 84 del programa. Otro circuito de suma funciona durante el estado V del ciclo para sumar el contenido de los cuatro LSB del registro 90 de instrucciones al contenido del acumulador 92, para la ejecución de la instrucción LTA. Otro circuito más para suma funciona durante el estado III del ciclo, para implementar las instrucciones ADD, AND y XOR.

El circuito 108 de adición y prueba de bits también incluye el circuito de establecer/borrar bits utilizado con las instrucciones SET y STZ, el cual obliga a un bit seleccionado del acumulador 92 a un uno lógico y un cero lógico, respectivamente. La manipulación de los bits se logra en serie, cuando el acumulador 92 es desplazado durante el estado V del ciclo. Por ejemplo, las salidas de datos de un descodificador de 4 a 16 líneas, pueden ser conectadas en cruz con las entradas de datos de un multiplexador de 16 a 1 línea.



Las entradas del descodificador son conectadas a los cuatro LSB del registro 90 de instrucciones. La salida del multiplexador provee una señal que puede ser utilizada para controlar el establecimiento o borrado del bit correspondiente. Las salidas del contador de impulsos de control del control 102 de impulsos, son conectadas a las entradas de selección de datos del multiplexador. La salida del multiplexador es un uno lógico durante el intervalo en que está siendo desplazado el bit seleccionado, la cual se puede usar para obligar a la entrada en serie del acumulador 92 durante este intervalo, a convertirse en uno lógico o en cero lógico en respuesta a una instrucción SET o STZ.

El circuito 108 de adición y prueba de bits también incluye circuitos para desempeñar la función de complemento a dos.

El acoplamiento 78 de entrada incluye dos registros 126 y 128 de 12 bits, denominados registro de entrada No. 1 y registro de entrada No. 2, respectivamente. El registro de entrada No. 1 provee entradas de interrupción al procesador 74 y el registro de entrada No. 2 provee entrada de datos al procesador 74 por vía de dispositivos externos, tal como la lectora 76 de cinta.

El circuito 80 de interrupción que provee interrupciones para el registro de entrada No. 1 incluye un generador 130 de interrupción de tiempo, circuito 132 de receptor y al-



macenamiento de interrupción y circuito 134 de detección de interrupción.

El circuito 132 de receptor y almacenamiento de interrupción tiene entradas conectadas al generador 130 de interrupción de tiempo, así como a cualesquiera interrupciones adicionales, tales como una interrupción responsiva a un detector de bajo voltaje. Los impulsos son generados por las interrupciones en el circuito 132 y son dirigidos al circuito 134 de detección de interrupción y también son almacénados en memorias, tales como flip-flops, que a su vez están conectadas a las entradas en paralelo al registro de entrada No. 1. El registro de entrada No. 1 es cargado con una interrupción almacenada que viene del circuito 132, en respuesta a una señal del circuito 134 de detección de interrupción, lo cual obliga a la carga en paralelo del registro de entrada No. 1. Esta señal permanece activa hasta que el contenido del registro de entrada No. 1 es transferido en serie al acumulador 92 por vía del circuito 94 de compuerta para orientación de datos. El procesador 74 da entrada al contenido del registro de entrada No. 1 al acumulador 92 a fin de leer el número de la interrupción activa. Los flip-flops de almacenamiento de interrupción, son restablecidos cuando es cargado el registro de entrada No. 1.

El circuito 134 de detección de interrupción, al recibir una señal de interrupción desde el circuito 132, provee



una señal al procesador 74 de una interrupción activa, incluyendo señales al contador 84 del programa y registro 86 de dirección en la memoria. Las señales que van del circuito 134 de detección de interrupción al registro 86 de dirección en la memoria, ponen en cero al registro de dirección en la memoria para obligar a que la instrucción STP situada en 000_{16} almacene el contenido del contador del programa. La señal desde el circuito 134 de detección de interrupción al contador 84 del programa obliga a que el contenido del contador de programa sea puesto en cero durante el estado III del ciclo, para obligar a la instrucción STA situada en 001_{16} . La instrucción STA almacena el contenido del acumulador. Entonces, puede ser iniciado un programa asociado con una interrupción.

Figura 4

La Figura 4 es un diagrama de bloque que ilustra una nueva y mejorada disposición de subprogramas para efectuar el despacho y control de una pluralidad de carros de elevador. En general, el concepto es dividir el programa en subsecciones e incluir dispositivos, de hardware, software o ambos, para indicar cuáles subsecciones del programa tienen necesidad de ser corridas según lo determinen las señales y datos provistos por el sistema de elevadores. Luego, son corridos en serie dispositivos adicionales, las subsecciones del programa que tiene la necesidad de correr, con su secuencia estando basada en las urgencias relativas. El "software" de un procesador programa



ble del sistema para dirigir al "hardware" asociado a la tarea de despacho de carros de elevador debe: (a) leer y almacenar datos de estados de carros que vienen del controlador de carro de los diversos carros de elevador, (b) leer y almacenar los datos de las llamadas desde pisos, (c) procesar los datos del sistema obtenidos en (a) y (b) para determinar un patrón ventajoso de asignaciones para servicio a los carros, (d) enviar comandos para iniciar a un carro de elevador en una asignación determinada de servicio, (e) enviar números de los pisos a los carros en movimiento para indicar los puntos convenientes para su detención, y (f) dar salida a señales indicativas de las condiciones del sistema, según sea necesario para el funcionamiento correcto de otros componentes del sistema.

El esquema de "software" empleado debe permitir cambios en la estrategia, que puedan ser incorporados sin modificación del concepto general del programa. Además, el software debe lograr todas las funciones (a) hasta (e) antes listadas, mientras utiliza el modo de procesamiento secuencial requerido con un procesador de computadora digital para el sistema, en forma tal que las solicitudes de detención para los carros en movimiento sean casi siempre válidas cuando son recibidas por el controlador de carro del carro asociado.

Ciertas características físicas de la instalación de los elevadores afectan al software, tales como el número



total de pisos que van a ser servidos por los carros de elevador, el número de carros de elevador en el sistema, la presencia o ausencia de una zona de servicio "express" en la cual no se detiene ninguno de los carros y de los sótanos y pisos de extensión en la azotea que deban ser servidos.

Ciertos conceptos de estrategia que afectan al software, sin que importe la estrategia específica que va a ser implementada, son el piso principal o sea el punto en el cual los pasajeros entran inicialmente al sistema de elevadores, la división pro zonas del edificio para fines de asignación para servicio, las demandas de servicio para una zona iniciadas por una llamada desde piso desde esa zona, cuando en ese momento no hay carro asignado a esa zona, y las modificaciones de los patrones de asignación de carros, de acuerdo con las condiciones del tráfico.

Las actividades del procesador programable para el sistema pueden ser divididas en dos categorías amplias: (1) contabilidad, y (2) acciones iniciadas por acontecimientos significativos en el sistema. Las actividades de contabilidad deben ser efectuadas sobre una base cíclica, con una frecuencia bastante elevada, para tener al día los registros de la computadora. Esto incluye leer los registros de datos de estado de carros y llamadas desde pisos y acorrentar las salidas de señales del sistema. En cualquier instante en el tiempo, la ocurrencia de un acontecimiento en el sistema, requiere



alguna acción especial por parte de la computadora, la cual debe romper temporalmente la actividad cíclica de contabilidad. Esos acontecimientos significativos son (a) una nueva llamada desde piso en el sistema, para la cual la computadora o el procesador del sistema deben tratar de asignar un carro conveniente en movimiento, o registrar una señal de demanda relativa a la llamada, que signifique que un carro disponible, no ocupado, si lo hay, debe ser asignado a la llamada; (b) detenciones de carros, que cancela una llamada desde piso en ese piso, si el sentido de servicio del carro y la llamada son similares y, quizá pueda requerir una nueva solicitud de detención para el carro; (c) queda disponible un carro, lo cual requiere que el carro sea asignado a una llamada para la cual fue creada la señal de demanda, si la hubo; (d) un carro sale del piso principal, lo cual puede requerir que un nuevo carro para repuesto sea llevado al piso principal; (e) un carro entra a una nueva zona, lo cual permite ahora que las llamadas en la nueva zona sean asignadas al carro, posiblemente cancelando una demanda; (f) un carro es retirado del servicio, lo cual requiere que cualesquiera llamadas asignadas al carro sean vueltas a asignar, si es posible, o crear una señal de demanda para aquellas que no fueron asignadas en esa forma, y (g) un carro se está derivando de las llamadas desde pisos, lo cual puede significar que ciertas llamadas a ese carro deben ser vueltas a asignar o crear una señal



de demanda para ellas. Para fines de esta especificación, las llamadas agregadas al registro de asignación de un carro ocupado o en movimiento, es decir, un carro que ya está ocupado en la tarea de atender una llamada en carro o una llamada desde piso sobre una base de zona, al contrario de una base asignada en forma específica, serán denominadas distribuidas; las llamadas desde pisos que no pueden ser asignadas en esa forma y para las cuales se crea una señal de demanda, a la cual es asignado un carro disponible, no ocupado, se denominarán llamadas asignadas o de demanda. En otras palabras, las llamadas son distribuidas y los carros son asignados. En ciertos casos, se dirá que una llamada no ha sido asignada pero será para conveniencia del lenguaje del software. Lo que quiere decir, es que esa llamada se considera no distribuida.

La ocurrencia de un acontecimiento en el sistema que requiera acción por parte del procesador del sistema, puede ser detectada por el hardware, en cuyo caso, el hardware genera un impulso de interrupción que ocasiona que se interrumpa la actividad cíclica normal de la computadora o bien, los acontecimientos pueden ser detectados por el software. La detección de un acontecimiento por el software se logra mediante la comparación de registros sucesivos de datos, en cuyo caso el propio programa interrumpe su función cíclica de contabilidad, ramificándose hacia la acción apropiada al acontecimiento detectado.



A menudo ocurrirá cierto número de acontecimientos en un período muy corto de tiempo y, dado que deben ser procesados en secuencia, la disposición del software asigna clasificaciones de prioridad a los acontecimientos, de acuerdo con la urgencia de las acciones y, luego, el programa las procesa en el orden de la prioridad.

En la ejecución de la invención seleccionada para ejemplo, se han provisto dos interrupciones de hardware, una para falla de corriente y una para sincronización o reloj. La interrupción por falla de corriente habilita a la computadora para iniciar un procedimiento de emergencia, cuando el voltaje en la línea cae a menos de un nivel predeterminado. La interrupción para sincronización o reloj ocurre a intervalos regulares y es utilizada por la computadora para mantener un reloj, de modo que la sincronización de las acciones pueda ser efectuada con eficiencia, según lo requiera la estrategia. Todos los demás acontecimientos son detectados por comparación de registros sucesivos de datos; pero, si se desea, otros acontecimientos pueden ser detectados por el hardware.

El paquete de software empleado incluye un grupo de programas de funciones, es decir, programas de contabilidad y control, que corren bajo la dirección de un programa ejecutivo. El programa ejecutivo incluye (a) un ejecutivo para interrupción indicado en 150 en la Figura 4, el cual maneja el procesamiento de interrupción por el hardware, tal como una



falla de corriente indicada por el bloque 152, y (b) un ejecutivo de prioridad que controla la corrida de los programas de funciones, de acuerdo con sus prioridades.

Una prioridad exclusiva es asignada a cada programa de función como característica fija del paquete de software. Existen cuatro posibles estados del programa: (1) corriendo, (2) suspendido debido a interrupción, (3) proponiendo correr, y (4) inactivo.

El único programa que no está sujeto a interrupción es el ejecutivo de interrupción 150. Por tanto, el ejecutivo de interrupción sólo puede estar en los estados (1) corriendo o (4) inactivo). Nunca está proponiendo correr, dado que corre inmediatamente que recibe un impulso de interrupción. Si la interrupción es para sincronización, el ejecutivo de interrupción decrementa un reloj y puede poner un programa de sincronización a propuesta y, como opción, puede poner ciertos otros programas de funciones en el estado de proposición, antes de devolver el control al programa suspendido. La característica opcional sólo se requiere cuando el sistema de elevadores es tal, que se puede evitar que ciertos programas de contabilidad sean impedidos de correr con la frecuencia necesaria, a fin de mantener al sistema al corriente en condiciones de tráfico intenso, en cuyo acontecimiento el ejecutivo de interrupción los pone en propuesta cuando no han corrido por un período seleccionado, predeterminado de tiempo.



Una vez que empieza un programa de función, corre ya sea hasta su terminación o hasta que ocurre una interrupción. En el primer paso el programa transfiere de retorno al ejecutivo de prioridad, mientras que en el segundo caso el control se transfiere al ejecutivo de interrupción y el programa de función entra en suspensión. Cuando ha sido completado el ejecutivo de interrupción, vuelve a poner en marcha al programa suspendido, desde el punto en el cual fue interrumpido. Los programas de función, una vez puestos en marcha, no son suspendidos para correr otros programas de funciones, sin que importe su categoría de prioridad.

La función del ejecutivo de prioridad es iniciar al programa de función con prioridad más elevada que propocne correr. Está sujeto a interrupción en la misma forma que los programas de función. Los programas de función son puestos en propuesta por otros programas de función y por el ejecutivo de interrupción. El ejecutivo de interrupción pone a un programa 154 sincronizador en propuesta a intervalos predeterminados, tales como cada 3.2 segundos, como lo indica la línea discontinua 156. El programa 154 sincronizador recibe la máxima prioridad, es decir cero, para asegurar que correrá antes que cualquier programa de función, cuando el programa de prioridad está verificando el registro de propuestas para ver cuál programa corre después.

Antes de describir en forma adicional la estructura



para propuestas, es esencial describir cómo se divide el paquete de software en una pluralidad de subprogramas y de la prioridad para propuesta asociada con cada uno. Estos subprogramas están denominados CSU, TNC, ACL, ACR y CHECK.

El subprograma CSU, indicado por el bloque 158 en la Figura 1, tiene la segunda prioridad descendente, es decir, 1. El subprograma CSU lee y almacena los datos de estados de carros provistos por los controladores de carros de los carros de elevador en el grupo y, también, compara los nuevos datos en relación con la anotación previa de datos, para detectar acontecimientos que requieran acción. El subprograma CSU coloca al subprograma TNC en propuesta, indicada por la línea discontinua 160 y también al subprograma ACR, indicado por la línea discontinua 162, según lo requieran los acontecimientos detectados y establece un indicador para ser usado por el programa ACL de función en respuesta a los acontecimientos detectados.

El subprograma TNC, indicado por el bloque 164 tiene la tercera prioridad descendente, es decir, 2. El subprograma TNC lee el estado de los registros de las llamadas desde pisos y hace una comparación con el registro anterior para detectar la llegada de nuevas llamadas. Las nuevas llamadas son agregadas a una tabla de llamadas CL, la cual lleva una anotación del número de piso, sentido de servicio y el tiempo transcurrido desde que fue registrada la llamada, para cada llamada.



El subprograma TNC también detecta la cancelación de una llamada desde piso y remueve la llamada de las anotaciones de llamadas. El subprograma TNC pone en propuesta al subprograma ACL, indicado por la línea discontinua 166.

El subprograma ACL, indicado por el bloque 168 en la Figura 4, tiene la cuarta prioridad descendente, es decir 3. El subprograma ACL distribuye las llamadas a los carros en movimiento u ocupados que están condicionados en forma conveniente, es decir, situados con relación a la llamada y con un sentido de servicio tales que el carro pueda manejar la llamada conforme avanza en su recorrido de lo largo del edificio. Cualquier llamada que no pueda ser distribuida en esa forma por el subprograma ACL crea una señal de demanda, la cual significa que se debe asignar un carro disponible para atender la llamada. El subprograma ACL registra la señal de demanda, incluyendo una señal que identifique el tipo de demanda; pero, la asignación de un carro disponible a la llamada, es efectuada en el subprograma ACR.

El subprograma ACL, normalmente, sólo distribuye nuevas llamadas detectadas desde que corrió la última vez, ya que las otras llamadas en la tabla de llamadas fueron procesadas, es decir, ya sea distribuidas a los carros ocupados o señalados o indicados como llamadas de demanda, durante ciclos previos. Sin embargo, cuando el subprograma CSU establece un indicador en respuesta a la detección de un aconteci-



miento que pueda requerir la redistribución de una o más llamadas, el subprograma ACL procesará todas las llamadas en el sistema. El subprograma ACL pone al subprograma CHECK en propuesta, indicada por la línea discontinua 170, o esta función puede ser efectuada en forma automática por el ejecutivo de prioridad cada vez que es devuelto el control al ejecutivo de prioridad.

El subprograma ACR, indicado por el bloque 172 en la Figura 4, tiene la quinta prioridad descendente, es decir 4. El subprograma ACR que es puesto en propuesta por el subprograma CSU sólo cuando hay una demanda en el sistema y hay un carro disponible que puede ser asignado a la demanda, asigna a los carros disponibles a las demandas en el orden de prioridad especificado por la estrategia. Una demanda puede ser una sola llamada o un grupo de llamadas desde una sola zona. El subprograma ACR asigna un carro a cada demanda hasta que están satisfechas todas las demandas o no hay carro disponible y da salida a un comando a cada carro que asigna. El subprograma ACR pone al subprograma CHECK en propuesta, indicada por la línea discontinua 174 o, como se expresó antes con relación al subprograma ACL, el programa de prioridad puede poner al subprograma CHECK en propuesta cada vez que obtiene el control.



El subprograma CHECK, indicado por el bloque 176, puede simplemente poner al subprograma CSU en propuesta, indicada por la línea discontinua 178 y, además, se puede utilizar para verificar si hay una falla de la computadora, y desconectar en forma automática la computadora o el procesador del sistema, si alguna acción predeterminada de la computadora no satisface un requisito predeterminado.

El subprograma TIME, indicado por el bloque 154 en la Figura 4, el cual tiene la máxima prioridad, que es cero, decrementa a todos los contadores de reloj con los cuales la computadora controla la sincronización de algunas de sus acciones. Por ejemplo, controla al reloj para medir el tiempo que permanece un carro en el piso principal y el tiempo transcurrido desde que fue registrada cada llamada desde piso.

En ciertas instalaciones en donde la corrida de los programas de estrategia ACL y ACR puede producir tiempos excesivos de corrida, el ejecutivo de interrupción puede poner a los subprogramas CSU y TNC en propuesta, sobre una base de tiempo. Por ejemplo, si el subprograma CSU no ha corrido durante un período predeterminado de tiempo, tal como 0.4 segundo, puede ser puesto en propuesta por el ejecutivo de interrupción, como lo indica la línea discontinua 180. Si el subprograma TNC no ha corrido por un período de tiempo predeterminado, tal como 0.7 segundo, puede ser puesto en propuesta por el ejecutivo de interrupción, como lo indica la línea dis



continua 182. Sin embargo, en la mayoría de las instalaciones, los subprogramas CSU y TNC serán, normalmente, corridos con una frecuencia necesaria para que no se requiera una propuesta sincronizada por el ejecutivo de interrupción.

La estructura para propuesta entre los subprogramas de la Figura 4 está indicada por las líneas discontinuas y el flujo o secuencia de la corrida de los programas está indicada por líneas continuas o sólidas entre los bloques. Se notará que los programas de función corren en dos cuadros principales. El primer cuadro principal incluye los programas de función CSU-TNC-ACL-CHECK-CSU y el segundo cuadro principal incluye los programas de función CSU-TNC-ACL-ACR-CHECK-CSU. El segundo cuadro principal solo ocurre cuando ha sido creada una demanda debido a la no asignación de una llamada a un carro ocupado conveniente por el subprograma ACL; el subprograma CSU determina que hay un carro disponible para asignación a la demanda y, por tanto, pone al subprograma ACR en propuesta. Aunque el subprograma CSU pone al subprograma ACR en propuesta, también pone al subprograma TNC en propuesta y cuando CSU termina su corrida, el ejecutivo de prioridad corre a TNC porque tiene prioridad más alta que ACR. Luego, el subprograma TNC pone al subprograma ACL en propuesta. Por tanto, cuando TNC devuelve el control al ejecutivo de prioridad, éste corre a ACL porque tiene una prioridad más elevada que ACR. Cuando es completado el subprograma ACL, entonces corre el subprograma ACR por-



que tiene una prioridad más alta que CHECK. El subprograma ACR corre hasta que han sido satisfechas todas las demandas o cuando no hay carros disponibles para asignarlos a las demandas; entonces, devuelve el control al ejecutivo de prioridad que corre el subprograma CHECK. El subprograma CHECK propone al subprograma CSU y el cuadro que es seguido en la siguiente corrida del programa depende de si CSU propone o no a ACR.

Aunque el diagrama de bloque de la Figura 4 indica que algunos subprogramas de función seleccionados corren y ponen a otros subprogramas en propuesta, debe quedar entendido que los pasos para determinar si un programa tiene necesidad de correr, pueden estar fuera del subprograma, como ocurre con el subprograma ACR. Luego, puede determinarse la necesidad de los subprogramas CSU, TNC y ACL fuera de estos programas y, si tienen necesidad de correr, entonces pueden ser colocados en propuesta. Por ejemplo, en lugar de entrar el subprograma TNC para determinar si hay nuevas llamadas, este paso podría ser efectuado fuera de TNC, y TNC sería colocado en propuesta sólo cuando el programa tiene algo que hacer. En la ejecución específica de la invención, el paso para determinar la necesidad de los subprogramas CSU, TNC y ACL es determinado dentro del programa y, si tienen necesidad de correr, ellos se ponen por sí mismos en propuesta ramificándose hacia los pasos necesarios para tomar la acción requerida. Si no tienen



necesidad de correr, se da salida al programa cuando se ha determinado esto.

Antes de describir en detalle los subprogramas de un paquete de software, se describirán algunas de las tablas conservadas por el software en la memoria o consultadas por el software.

Figura 5

La Figura 5 ilustra el registro XBDR de propuesta que es consultado por el ejecutivo de prioridad a la terminación de un programa de función, para determinar el programa de prioridad más alta que propone correr. Cuando un programa es puesto en propuesta, su bit asociado en el registro de propuesta es establecido a un uno lógico. El registro de propuesta es una palabra de 12 bits y sólo se utilizan los 6 bits que empiezan desde cero. El subprograma TIME que tiene la prioridad más alta, es asociado con el bit cero y el subprograma CHECK, que tiene la prioridad más baja, es asignado al bit 5.

Figura 6

La Figura 6 ilustra los 12 bits del registro de entrada No. 1, identificado en 126 en la Figura 2. El registro de entrada No. 1 es utilizado como registro de interrupción, según se describió, siendo el bit cero establecido a un uno lógico en respuesta a una señal del generador 130 de interrupción de tiempo. Cualesquiera interrupciones adicio-



nales del hardware serían asignadas a otros bits del registro de entrada No. 1.

Figura 7

En la Figura 7 se ilustra el registro de llamadas CLR, el registro de cambio de llamadas CCLR y la tabla CRA de asignación de carros. Aunque estos registros o anotaciones usan diferentes ubicaciones de memoria en la memoria 112 mostrada en la Figura 2, se ilustran en forma consolidada para conveniencia, en la Figura 7.

Cuando son leídos los registros de llamadas desde pisos, la información es almacenada en una ubicación de memoria que incluye seis palabras de 13 bits para un edificio que tenga hasta 36 pisos. Esta es la anotación de llamadas CLR, en que las llamadas son almacenadas sobre la base de un bit por piso por sentido. Las palabras CLR0, CLR1 y CLR2, proveen 36 bits y, con ello, campo para almacenar llamadas para bajar hasta de 36 pisos. Los pisos pueden ser asignados a bits con números iguales, numerando a los bits y los pisos comenzando desde el lado derecho de la anotación de llamadas para bajar. Las palabras CLR3, CLR4 y CLR5, proveen 36 bits y espacio para almacenar llamadas para subir hasta de 36 pisos. Los bits de estas palabras son numerados empezando desde el lado derecho de la anotación de llamadas y los pisos son asignados a los bits empezando con el piso No. 1, desde el bit de número más alto utilizado en la anotación de llama-



das para bajar.

El registro o anotación CCLR de cambio de llamadas siguen el mismo formato que el registro CLR de llamadas y sus seis palabras, CCLR0 hasta CCLR5 están en la misma región del núcleo. Cuando el último registro de llamada es comparado con el inmediato precedente, es establecido un bit en el registro de cambio de llamadas, por cada cambio. Por tanto, una nueva llamada desde piso para subir o bajar, establecerá un bit en el registro de cambio de llamadas, dado que aparece un bit establecido para este piso en la última lectura del registro de llamadas desde pisos, pero no aparece en la lectura anterior. De igual manera, una llamada desde piso cancelada, es decir, una que ha sido atendida, establecerá un bit en el registro de cambio de llamadas, porque aparece un bit establecido para el piso asociado en la anotación anterior, pero no en la última lectura.

La tabla CRA para asignación de carros contiene tres palabras por carro, para un edificio que tenga hasta 36 pisos, en que la convención utilizada para carros en servicio de subida (UPSV) y carros en servicio de bajada (DNSV) es la misma que la utilizada para el almacenamiento de llamadas desde pisos para subir y bajar, en el registro CLR de llamadas. La convención específica utilizada es determinada por el sentido de servicio del carro. Por tanto, cuando el sentido de servicio de un carro es de bajada, sus tres palabras CRANO-



CRANO de su tabla de asignación tendrán la convención de la tabla superior en la Figura 7 y, cuando el sentido de servicio es de subida, sus tres palabras CRANO-CRAN2 tendrán la convención de la tabla inferior en la Figura 7. Cuando un programa distribuye una llamada a un carro o asigna un carro a un piso específico, establece un indicador o bit para el piso en cuestión en la tabla CRA de asignación del carro. Si un carro es un carro en movimiento y la llamada es distribuida a él por el programa ACL, el programa, además de establecer el bit asociado con el piso de la llamada en la tabla de asignación del carro, debe verificar si esta llamada está más cercana que la detención previamente enviada al carro y, en tal caso, debe reemplazar la dirección de "próxima parada" con la dirección de esta llamada. Si el carro es un carro disponible que está siendo asignado a una llamada de demanda por el programa ACR, además de poner la llamada en la tabla de asignación de carros en el carro, debe asignar el sentido de servicio para el carro, darle una señal de arranque y enviar la dirección del piso al carro. Si la demanda tiene varias llamadas asociadas con ella, tal como cierto número de llamadas para subir en una zona alta, todas las llamadas asociadas con la demanda son colocadas en la tabla CRA de asignación del carro y la dirección del piso de la primera detención o parada es enviada al carro.



Figura 8

La Figura 8 ilustra la tabla de llamadas CL en la cual son conservadas dos palabras de 12 bits para cada llamada desde piso. La primera palabra PCL0 mantiene una palabra binaria de 3 bits que corresponde a la zona de la llamada (bits 0-2), el bit 4 de la palabra establece el sentido de servicio de la llamada, en que un uno lógico indica subir y un cero lógico indica bajar; los bits 5 hasta 11 son la dirección del piso en binario. La segunda palabra asociada con cada llamada, denominada PCLOA, utiliza al bit 1 para indicar si la llamada es o no una llamada de demanda y al bit 3 para indicar si ha sido o no asignado un carro al piso de la llamada. Los bits 5 a 11 son utilizados por el sincronizador o reloj de llamadas, que es establecido a un valor de salida de sincronización cuando la llamada es almacenada por primera vez en la anotación de llamadas. Este tiempo es decrementado en cada corrida del subprograma TIME, que se va a negativo cuando la llamada recibe salida en tiempo.

Figura 9

La Figura 9 ilustra un tercer registro o anotación TCA de llamadas sincronizadas en tiempo, que consiste en tres palabras de 12 bits, TCA0-TCA2 para hasta 36 pisos. Se aplica la misma convención explicada antes en relación con el registro de llamadas CLR.



Figura 10

En la Figura 10 se ilustran las palabras de datos DEMIND, TODEM y DEMAS. La palabra DEMIND es una palabra indicadora de demanda, siendo bits de esta palabra asignados a diferentes tipos de demandas de servicio. Por ejemplo, una demanda en el piso principal para dar servicio al piso de extensión en la azotea (MFE) es asignada al bit 9, una demanda (TE) del piso superior de extensión es asignada al bit 7; una demanda (MZD) para bajar desde la zona principal, es asignada al bit 6; una demanda (HZ) para subir desde la zona alta es asignada al bit 5; una demanda (LZ) para subir desde la zona baja es asignada al bit 4; una demanda en el piso principal (MF) es asignada al bit 2, y una demanda en el sótano (B) es asignada al bit 1. Por tanto, una demanda establece un bit en DEMIND que corresponde al tipo de demanda registrada.

La palabra TODEM se utiliza para demandas dadas salidas por reloj y utiliza la misma convención que DEMIND. Una demanda registrada por un período predeterminado de tiempo establece un bit en TODEM que corresponde al tipo de demanda. Cuando un carro es asignado a una demanda, el bit correspondiente en DEMIND es restablecido a cero; pero, el bit correspondiente en TODEM no es restablecido a cero, hasta que la llamada es atendida por el carro.

La palabra DEMAS es una palabra indicadora. Cuando un carro ha sido asignado para atender una demanda en el piso



principal (MFD) o una demanda desde el piso principal para el de extensión (MFE), es establecido un bit en DEMAS que corresponde al bit de la demanda en DEMIND. El bit es apagado en DEMAS cuando responde el carro y es cancelada la llamada.

Figura 11

La Figura 11 ilustra una palabra SYSW de estado del sistema, que tiene bits establecidos que corresponden a diferentes condiciones del sistema. Por ejemplo, el bit 7 puede estar asociado con tráfico intenso de subida (SIUP), el bit 6 con máxima demanda para bajar (SDPK), el bit 5 con máxima demanda para subir (UPPK), el bit 4 con una demanda desde el sótano (BASD), el bit 3 con una demanda desde el piso superior de extensión (TEXD), el bit 2 con demanda para bajar en la zona principal (MZDD), el bit 1 con una demanda para subir en la zona alta (UDHZ) y el bit 0 con una demanda para subir en la zona baja (UDLZ).

Figura 12

La Figura 12 ilustra las tres palabras de entrada IW0, IW1 e IW2, de 12 bits, que son enviadas al procesador del sistema desde cada controlador de carro. Estas palabras de entrada proveen datos de estado relativos a cada carro, que utiliza el procesador del sistema para determinar su estrategia y las asignaciones de llamadas desde pisos. La información suministrada por los símbolos en estas tres palabras en la tabla



de identificación de símbolos y señales que aparecen más adelante.

Figura 13

La Figura 13 ilustra las tres palabras de salida OW0, OW1 y OW2, de 12 bits, que son enviadas a cada controlador de carro por el procesador del sistema. Estas palabras incluyen los diversos comandos enviados a cada carro de elevador por el procesador del sistema, a fin de despachar los carros y atender llamadas desde pisos de acuerdo con la estrategia programada. La información suministrada por estas palabras también se puede obtener consultando el símbolo correspondiente en la tabla que aparece más adelante.

Figura 14

La Figura 14 ilustra una palabra adicional o extra de memoria mantenida para cada carro, a fin de ayudar más al procesador del sistema para llevar un control de cada carro. La información contenida en esta palabra extra también puede ser identificada consultando la lista de señales e identificadores de programas.

Figura 15

La Figura 15 ilustra la forma en que puede ser zonificado y codificado un edificio, a fin de proveer un código de zona utilizado por el procesador del sistema para llevar un control de las llamadas desde pisos, demandas y de los carros del elevador. Una llamada para subir o bajar o un carro esta



blecido para servicio de subida o bajada, utiliza el código 1 de zona para el sótano (B), el código 2 de zona para el piso principal (MF) y el 7 para la extensión superior (TE). Una llamada para subir o un carro establecido para servicio de subida usa los códigos 4 y 5 de zona para los pisos entre el piso principal y la extensión superior, divididos en zona baja LZ y zona alta HZ. Una llamada para bajar o un carro establecido para servicio de bajada, asociados con los pisos entre el piso principal y la extensión superior (MZD), utiliza un código de zona de 6. A un carro sin asignación se le da un código de zona de 0. Si el edificio tiene una zona intermedia para servicio express, en la cual no se paran los carros, a este grupo de pisos se le puede dar el código de zona de 3,

Para describir en detalle los programas de software mostrados en la Figura 4, será útil expresar los identificadores de programas utilizados en las gráficas de flujo, así como las diversas señales y símbolos utilizados en la descripción de las gráficas de flujo. El siguiente listado de símbolos y sus funciones también incluye las señales utilizadas en las palabras de entrada, palabras de salida y palabras extra, mostradas en las Figuras 12, 13 y 14.

<u>Símbolo</u>	<u>Descripción</u>
ACC	Registro de Acumulador
ACIN	Señal de entrada en serie al registro <u>acumu</u> ladór



ACL	Subprograma para distribuir llamadas
ACLFLR	Piso de la llamada
ACLØCR	Número del carro del carro conveniente más cercano hallado hasta ese momento
ACLMCR	Llamada de piso menos ACP
ACO	Señal de salida en serie desde el registro acumulador.
ACP	Posición avanzada de carro
ACPA	Señal de salida en paralelo desde el registro acumulador
ACR	Subprograma para asignar carros disponibles
ACRFLR	ACP de carros que está siendo procesada
ACRMSK	Máscara de zona. Expone zona de llamada para selección de carro
ADIN	Señal de entrada en serie a registro de dirección en la memoria
ADO	Señal de salida en serie del registro de dirección en la memoria
AHICAR	Número de carro del carro más arriba considerado hasta ese momento.
AHIFLR	ACP del carro más arriba o más alto considerado hasta ese momento
ASDIF	LLamada desde piso menos ACP del carro hallado más cercano a la llamada hasta ese momento
ASFL	Piso asignado
ASG	Asignado
ASGN	Asignado
ATSV	En servicio con elevadorista
AVAD	Carro disponible de acuerdo con el procesador del sistema



AVAS	Carro disponible de acuerdo con el selector de pisos
AVP0-AVP6	ACP en binario
B	Zona del Sótano-Código 1
BASCAP	Capacidad para servir al sótano
BASD	Demanda del sótano-Señal del sistema
BCC	Llamada en carro en el sótano
BDR	Registro de propuestas
BNXT	Sótano el siguiente
BSMT	Señal para asignación al sótano
BYP	¿Se está derivando el carro de las llamadas desde pisos?
BYPS	Señal-El carro se está derivando de las llamadas desde pisos
CALL	Señal de que el carro tiene una llamada en carro
CALZON	Zona de la llamada que está siendo procesada
CARZON	Zona del carro que está siendo procesado
CCAB	Llamada en carro más arriba de ACP
CCAI	Inhibe al carro de aceptar llamadas en carro
CCBL	Llamada en carro más abajo de ACP
CCLR	Registro de cambio de llamada
CCLR0-CCLR5	Nombres de las palabras en CCLR
CL	Tabla de llamadas
CLR	Registro o anotación de llamadas
CLR0-CLR5	Nombres de palabras en CLR
CRA	Tabla de asignación de carros
CRA0-CRA2	Nombres de palabras en CRA



CREG	Señal de llamada en carro registrada
CRNO	Número del carro
CSU	Subprograma para acorrentar el estado de los carros
DCLO	Señal desde el procesador para cerrar puertas de carros
DEC	Señal de que el carro ha empezado a desacelerar
DECR	Decremento
DEM	Demanda
DEMAS	Palabra indicadora. Se utiliza para indicar cuando un carro ha sido asignado a demandas en MFD Y MFE
DEMIND	Palabra indicadora de demanda. Tiene un bit para cada tipo de demanda de servicio
DNPK	Señal de máximo de carros de bajada
DNSV	Señal de servicio de bajada
DØPN	Señal desde el procesador para abrir puertas de carros
DPK	Sincronizador de máximo de bajada
DRCL	Señal de que puertas del carro están cerradas
DS	Servicio de bajada
DT	Recorrido de bajada
FAD0-FAD6	Dirección del piso asignado, en binario
FDCL	Indicador. Establece a cero cuando ha sido procesada la llamada para bajar desde el piso más alto
FL	Piso
GCP	Impulsos de reloj pasados por compuerta



HI	Alto(a)
HIFLR	ACP del carro más alto considerado hasta ese momento
HIZON	Zona alta
HLM0	Señal de lámpara en el vestíbulo
HLM1	Señal de lámpara en el vestíbulo
HZ	Subir zona alta, Código 5
I.E.	Subprograma Ejecutivo de Interrupción
INCR	Incremento
INSC	Señal de carro en servicio
IRIN	Señal de entrada en serie al registro de instrucciones
IRO	Señal de salida en serie desde el registro de instrucciones
IRP	Señal de salida en paralelo desde el registro de instrucciones
IS	En servicio
IW0-IW2	Palabra de entrada al procesador del sistema
JMP	Saltar
LKA	Máscara de selección de bits utilizada en la subrutina LOOK
LKO	Máscara de selección de bits utilizada en la subrutina LOOK
Lø	Bajo(a)
LøBMZD	Establecer indicador cuando un carro disponible ha sido asignado para servicio de bajada en la zona principal
LOOK	Subrutina
LSB	Bit menos significativo



MAXCRN	Número más alto asignado al carro
MBIN	Señal de entrada en serie al registro de memoria intermedia
MBO	Señal de salida en serie desde el registro de memoria intermedia
MCCR	Restablecer llamada maestra en carro
MF	Zona del piso principal. Código 2
MFD	Demanda en piso principal
MFL	Número de piso principal
MFTIM	Reloj que corre cuando no hay carro en el piso principal
MFS	Arranque en el piso principal
MFSTIM	Reloj de arranque en el piso principal
MFXX	Establecer indicador cuando un carro va en servicio express al piso principal
MFU	Establecer indicador cuando hay una llamada para subir desde el piso principal
MNFL	Señal que indica que ACP está en piso principal
MØD0	Señal de modo de dirección de piso
MØD1	Señal de modo de dirección de piso
MSB	Bit más dignificativo
MSK	Máscara
MZD	Bajada en zona principal. Código 6
MZDD	Señal de sistema. Demanda para bajar en zona principal
MZDSWP	Indicador. No-cero durante segundo cuadro cuando procesa la llamada para bajar desde el piso más alto
NAC	Número de carros en servicio disponibles



NCL	Número de llamadas en tabla de llamadas CL
NEXI	Indicador. Indica hay un carro siguiente cuando no es cero
NEXT	Señal carro siguiente para que el siguiente carro salga del piso principal
NMCRO	Número de carros en el sistema
NOSC	Número de carros fuera de servicio
NTOD	Número de llamadas para bajar temporizadas
NXTIM	Siguiente sincronizador o reloj
OCRNO	Número de carro
ØW0-ØW2	Palabras de salida del procesador a los carros
PARK	Señal de establecimiento desde el procesador
P.C.	Registro de contador del programa
PCALLO	Puntero debe direccionar la primera palabra de la tabla de llamadas
PCIN	Señal de entrada en serie al registro contador del programa
PCLO	Puntero de dirección de tabla de llamadas. 1a. palabra de llamada está siendo procesada
PCLOA	Puntero de dirección de tabla de llamadas. 2a. palabra de llamada está siendo procesada
PCLOAX	Dirección local de PCLOA
PCLOX	Dirección local de PCLO
PCLV	Dirección en almacenamiento temporal para la dirección de la tabla de llamadas que está siendo procesada
PCO	Señal de salida en serie desde el registro contador del programa
PIN1=0	Señal de salida del registro de entrada No.1



PIN2-0	Señal de salida del registro de entrada No.2
PTR	Puntero
QTOD	Cuota de demanda para bajar temporizada
REFLR	No. del piso de llamada que está siendo procesada
SASS	Señal del procesador de asignación para servicio
SD	Sentido de servicio
SDPK	Señal de máximo de bajadas en el sistema
SIUP	Señal del sistema de tráfico intenso de subida
SLDN	Señal de carro desacelerando
SPMCR	Indicador que es no cero cuando a un carro ASG Zona 6 se le ha dado una llamada desde piso para bajar
STRP	Indicador que es no cero cuando el haz de luz en la puerta no ha sido interrumpido durante un tiempo predeterminado
STT	Señal del sótano
SYSMFX	El sistema tiene un carro que va en servicio express al piso principal
YSW	Palabra de señales del sistema
TASS	Señal de asignación de recorrido desde el procesador
TBITN	Número de bit utilizado para cargar información de las llamadas desde pisos
TCA	Anotación de llamada temporizada
TCA0-TCA2	Nombres de palabras en TCA
TD	Sentido de recorrido
TE	Zona de extensión superior. Código 7



TEXD	Señal del sistema para demanda en TE
TNC	Subprograma para tabular nuevas llamadas
TØ	Temporizada. Dada salida por tiempo
TØDEM	Indicador de demanda temporizada
TØM	Indicador que cuando no es cero indica MFTIM ha sido temporizada
UDHZ	Señal del sistema. Demanda para subir en <u>zo</u> na alta
UDLZ	Señal del sistema. Demanda para subir en <u>zo</u> na baja
UPK	Indicador de máximo de subidas. No es cero durante el máximo de subidas
UPPK	Señal del sistema. Máximo de subidas
UPSV	Señal de servicio de subidas
UPTIM	Sincronizador de máximo de subidas. Positi <u>vo</u> durante máximo de subidas
UPTR	Señal de recorrido de subida
US	Servicio de subida
UT	Recorrido de subida
VTMI	Ubicación de almacenamiento
WN	Variable usada en programa de reloj
WT50	Señal de carga de carro que indica 50% de su capacidad
WT75	Señal de carga de carro que indica 75% de su capacidad
XBDR	Registro de propuestas
XI	Variable utilizada para indicar el número del carro que está siendo procesado
XW	Palabra extra



YCALL Palabra de llamada creada en TNC para XOR con palabra CLR para obtener CCLR

YNCLO Cuenta número de llamadas procesadas en tabla de llamadas, en oposición a las llamadas nuevas

ZACLBD Indicador. Cuando no es cero solicita a ACL que reprocese todas las llamadas en la tabla de llamadas CL

ZACP Imagen de ACP al comienzo del procesamiento del programa que está corriendo

ZACPMF Variable establecida a la posición avanzada de carro menos piso principal

ZCCI Indicador. Cuando no es cero indica una llamada en carro, que ha sido registrada en el "siguiente" carro

ZI El número del carro que está siendo procesado

ZINIT Indicador. Cero durante la primera corrida de CSU y uno posteriormente

ZIW0 Imagen de la palabra de entrada IW0 al comienzo de CSU

ZIW1 Imagen de la palabra de entrada IW1 al comienzo de CSU

ZIW2 Imagen de la palabra de entrada IW2 al comienzo de CSU

ZMDC Contador. No. de carros que califican para responder a MFD

ZNMC Contador. No. de carros en piso principal, excluyendo los que tienen asignación BSMT

ZONE Código que identifica la ubicación de llamadas y sentido de servicio y ubicación de los carros

ZØW0 Imagen de la palabra de salida ØW0 al comienzo de CSU

ZØW1 Imagen de la palabra de salida ØW1 al comienzo de CSU



ZØW2	Imagen de la palabra de salida ØW2 al comienzo de CSU
ZXW	Imagen de la palabra extra al comienzo de la corrida del programa
I-VI	Estados de ciclo del procesador del sistema
32L	Señal que indica que el carro se está moviendo

Figura 16

La Figura 16 es una gráfica de flujo de un programa ejecutivo de interrupción que se puede utilizar para la función mostrada como el bloque 150 en la Figura 4. El programa ejecutivo de interrupción empieza en la terminal 200, en respuesta a una interrupción de sincronización iniciada por el generador 130 de interrupción de tiempo mostrado en la Figura 2; o bien, cuando la computadora toma el control del sistema por primera vez y el programa ha sido iniciado en la dirección hexadecimal 000_{16} . El ejecutivo de interrupción, en el paso 202, almacena la información que se encuentra corrientemente en el contador 84 del programa y en el acumulador 92 y, en el paso 204, es leído el registro de entrada No. 1. El registro de entrada No. 1 está ilustrado en forma de bloque como registro 126 en la Figura 2 y los 12 bits del registro se ilustran en la Figura 6. El paso 206 verifica el bit 0 para ver si está establecido (es decir, si es un uno lógico). Si este bit está establecido, indica una interrupción de sincronización y el reloj o sincronización es decrementado en el paso 208. Si este bit no está establecido, es decir, es un ce



cero lógico, indica que la computadora acaba de tomar el control y que el programa está en la dirección 000_{16} . En este caso, el programa deja que el programa ejecutivo de interrupción en la terminal 210 siga ciertos procedimientos de inicialización, como se explicará más adelante.

Si la entrada al ejecutivo de interrupción fue para una interrupción de sincronización, el tiempo es verificado en el paso 212 para ver si el tiempo es de menos de cero. Si el tiempo no es de menos de cero, el contenido del acumulador y del contador del programa son atrapados en los pasos 214 y 216, respectivamente, y el programa que estaba corriendo al momento de la interrupción vuelve a recibir entrada en el mismo punto en que estaba al momento de la interrupción.

Si el tiempo es de menos de cero, esto indica que han pasado 3.2 segundos desde que corrió la última vez el programa de sincronización y el reloj o sincronizador es establecido a 32 y el programa de sincronización es colocado en propuesta en el paso 218. Luego, se efectúan los pasos 214 y 216 para reanudar el programa que estaba corriendo. Cuando se ha completado la corrida y el control es devuelto al ejecutivo de prioridad, el subprograma TIME, propuesto por el paso 218 correrá ahora, porque tiene la prioridad más elevada.

Figura 17.

La Figura 17 es una gráfica de flujo que ilustra un



procedimiento para inicialización y el ejecutivo de prioridad. Si el programa fue iniciado en la dirección hexadecimal 000_{16} y, por tanto, el ejecutivo 150 de interrupción siguió la trayectoria a la terminal 210, sería seguido un procedimiento de inicialización que comenzaría en la terminal 220 de la Figura 17. Como se ilustra en el paso 222, esto incluye establecer a cero el registro XBDR de propuesta, la palabra DEMIND de demanda, la palabra indicadora DEMAS, el indicador TODEM de demanda temporizada, los indicadores UPK y ONY de máximos de subida y bajada, el sincronizador UPTIM de máximos de subida, el indicador NCL que indica el número de llamadas en la tabla de llamadas CL, el indicador NTOD para el número de llamadas para bajar temporizadas, el indicador MFU para una llamada para subir desde el piso principal, el indicador NEXI para "siguiente" carro; al indicador ZCCI para una llamada en carro en el "siguiente" carro y al indicador ZINIT para indicar el primer subprograma CSU corrido. Luego, el programa sigue la trayectoria a través de la terminal 224 al paso 226, que limpia la tabla CRA de asignación de carros, el registro CLR de llamadas, el registro CCLR de cambio de llamada y la tabla de llamadas CL mostrados en las Figuras 7 y 8. Esto completa el paso de inicialización y el ejecutivo de prioridad recibe entrada en la terminal 228.

La función del ejecutivo de prioridad es empezar en



el bit de prioridad más alta, es decir el bit 0, del registro XBDR de propuesta mostrado en la Figura 5 y correr el programa de prioridad más alta que está proponiendo correr. Por tanto, el primer paso 230 es establecer el puntero al bit 0 del registro de propuestas. Luego, el programa CHECK es puesto en propuesta en el paso 232 estableciendo el bit 5 del registro de propuesta. Cada bit del registro de propuesta es verificado en forma sucesiva, empezando con el bit 0, por los pasos 234 y 236 y cuando es encontrado un bit establecido, este bit es apagado en el paso 238 y el programa salta al comienzo de este programa en la terminal 240. Si ninguno de los programas de función estaba proponiendo correr, el subprograma CHECK sería corrido cuando fuera colocado en propuesta por el ejecutivo de prioridad durante el paso 232. El subprograma CHECK puede ser un programa activo que verifica si funciona mal la lógica de la computadora; o, como se ilustra en la Figura 17, puede ser simplemente un programa simulado entrado en la terminal 242, la cual tiene un solo paso 244 para colocar al subprograma CSU en propuesta, estableciendo el bit 1 del registro XBDR de propuestas a un uno lógico y, luego, vuelve a la terminal 228 del ejecutivo de prioridad. Por tanto, cuando la computadora toma el control por primera vez, el ejecutivo de prioridad inicia el programa activo con el programa CSU proponiendo al subprograma CHECK. Con esto, los subprogramas ACL y ACR colocan al sub-



programa CHECK en propuesta cuando retornan el control al ejecutivo de prioridad, dado que el ejecutivo de prioridad pone para ellos a propuesta al programa CHECK.

Figura 18

La Figura 18 es una gráfica de flujo de un subprograma TIME que puede ser utilizado para la función ilustrada como bloque 154 en la Figura 4. El subprograma TIME es entrado en la terminal 246 y el paso 248 decrementa a los sincronizadores o relojes NXTIM, MFTIM y MFSTIM. El reloj NXTIM controla el tiempo para despachar al "siguiente" carro desde el piso principal, el reloj MFTIM corre cuando no hay carro en el piso principal y el reloj MFSTIM es el reloj para-arranque en el piso principal. El sincronizador DPK de máximo para bajada, es verificado en el paso 250 para determinar si es mayor de cero y, si lo es, lo cual indica una condición de máximo para bajada, el sincronizador de máximo para bajada es decrementado en el paso 252 y el SDPK de sistema para máximo de bajadas es establecido en la palabra SYSW de señales del sistema, mostrada en la Figura 11.

El sincronizador UPTIM de máximo de subidas es verificado después en el paso 256 para ver si es mayor de cero. Si lo es, lo cual indica una condición de máximo de subidas, es verificado el sincronizador DPK de máximo de bajadas para ver si es mayor de cero, ya que el máximo de bajadas predomina sobre el máximo de subidas, si ambos ocurren al mismo tiempo.



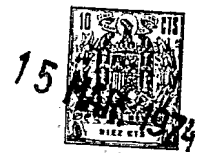
po. Si está ocurriendo una condición de máximo de bajadas, \overline{UPK} y \overline{UPPK} son establecidas a uno lógico en el paso 262. Si está ocurriendo un máximo de subidas en ausencia de un máximo de bajadas, UPK y $UPPK$ son establecidas a uno lógico en el paso 264. Si no está ocurriendo un máximo de subidas, el paso 256 avanza directamente al paso 262 y establece a \overline{UPK} y \overline{UPPK} a un uno lógico. La palabra $TODEM$ de demanda temporizada, mostrada en la Figura 10, es limpiada en el paso 266 y el indicador $NEXI$ es verificado en el paso 268. Si $NEXI$ es mayor de cero, indica que hay un "siguiente" carro y, cuando es cero indica que no hay "siguiente" carro. Si hay un "siguiente" carro, el paso 270 establece a los indicadores $SYSMFX$ y TOM a cero, ambos de los cuales están asociados con la función de obtener un carro para el piso principal cuando no hay "siguiente" carro. El sincronizador $MFTIM$ del piso principal es establecido a 4 en el paso 270 y es restablecido en forma continua a 4 mientras haya un carro en el piso principal. Luego, el programa avanza a la terminal 272.

Si el paso 268 determina que no hay "siguiente" carro, es verificado el indicador UPK de máximo de subidas en el paso 274. Si está ocurriendo un máximo de subidas y es establecido UPK , el indicador TOM es establecido en el paso 276 y el programa avanza a la terminal 272. Cuando un indicador o un bit están indicados como establecidos, esto indica que están establecidos a un uno lógico. Si el máximo de subidas



UPK no está establecido, el sincronizador MFTIM de piso principal, que corre cuando no hay carro en el piso principal, es verificado en el paso 278 para determinar si ha agotado su tiempo. Si no ha agotado su tiempo, el programa avanza a la terminal 272. Si ha terminado su tiempo, el paso 280 verifica si hay una llamada para subir registrada en el piso principal; si la hay, es establecido el indicador TOM en el paso 276. Si no hay llamada para subir en el piso principal, es decir, MFU no está establecido, el programa avanza a la terminal 272.

El subprograma TIME verifica ahora cada llamada en la tabla de llamadas CL para ver si ha terminado su tiempo. El paso 282 establece el número de llamadas NTOD para bajar que ha terminado la cuota QTOD, la cual iniciará derivaciones de llamadas para subir. El paso 282 también establece a la variable WN al número de llamadas en la tabla de llamadas CL menos una, a fin de proveer un número negativo cuando han sido procesadas todas las llamadas en la tabla de llamadas. WN es probada en el paso 284 para determinar si han sido procesadas todas las llamadas y, si no, el reloj de llamadas de la llamada es verificado en el paso 286 para ver si ha terminado su tiempo, es decir ¿es negativo? Si no ha terminado su tiempo o temporizado, el reloj para esta llamada es decrementado en el paso 288 y la siguiente llamada, si la hay, es considerada estableciendo a WN igual a WN-1 en el paso 290. Si



se encuentra una llamada cuyo reloj haya terminado su tiempo, el bit asociado en la palabra TODEM de demanda ha terminado su tiempo, ilustrada en la Figura 10, es establecida en el paso 292. La llamada es verificada en el paso 294 para el sentido de servicio. Si es una llamada para subir, el paso 296 establece al bit asociado en la palabra SYSW de los sistemas; si es una llamada para bajar, el paso 298 establece al bit asociado en el registro TC de llamada que ha agotado su tiempo, mostrado en la Figura 9. El paso 298 también establece el número de llamadas para bajar que ha agotado su tiempo NTOD a NTOD menos 1. Luego, para las llamadas tanto para subir como para bajar, el programa avanza al paso 290 para procesar la siguiente llamada. Cuando han sido procesadas todas las llamadas, el paso 284 da salida final al subprograma TIME por vía de la terminal 300 y retorna a la terminal 228 del ejecutivo de prioridad mostrado en la Figura 17.

Figura 19

La Figura 19 es una gráfica de flujo del subprograma CSU, la cual, junto con la gráfica de flujo de las Figuras 20A, 20B, 20C y 20D, puede ser utilizada para la función 158 mostrada en forma de bloque en la Figura 4. El subprograma CSU empieza en la terminal 302 y, en el paso 303, establece a cero el número de carros fuera de servicio (NOSC), el número de carros disponibles (NAC), el número de carros en el piso principal, excluyendo aquellos con una asignación para sótano (ZNMC)



y el número de carros que califica como que están atendiendo una demanda en el piso principal (ZMDC). El paso 304 establece a la variable $Z1$ igual al número más alto asignado a un carro de elevador, es decir, número 3 para un sistema de 4 carros, empezando la numeración desde el cero. El paso 305 forma una imagen de las palabras de salida OW0, OW1 y OW2, una imagen de las palabras de entrada IW0, IW1 e IW2 y una imagen de la palabra extra XW, para el primer carro que va a ser procesada para usarse durante el análisis. El análisis de estado de carros empieza en la terminal 306 y termina en la terminal 307. El análisis del estado de carros entre estas terminales se ilustra en las Figuras 20A, 20B, 20C y 20D y se describirá más adelante.

Después de que ha sido completado el análisis de estado de carro para el carro en cuestión, el paso 308 decrementa a $Z1$ y, luego, $Z1$ es verificado en el paso 309 para ver si todavía hay otro carro que deba ser considerado. Si todavía hay uno o más carros a considerar, el programa retorna al paso 305 para el siguiente carro y es efectuado el análisis.

Cuando todos los carros han sido considerados, el indicador ZINIT es verificado en el paso 310 para ver si es la primera corrida del subprograma CSU después de la puesta en marcha del sistema. Si es la primera corrida, ZINIT es establecido a no-cero en el paso 311 y el programa retorna



a la terminal 302. El primer análisis de estado de carros, después de la puesta en marcha del sistema, no es un análisis a fondo, como se observará cuando sean descritas las Figuras 20A hasta 20D.

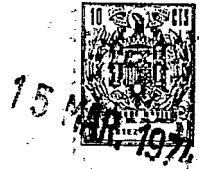
Si esta no fuera la primera corrida del subprograma CSU después de la puesta en marcha, el programa avanza al paso 312, el cual verifica el sincronizador DPK de máximo de bajadas. El sincronizador DPK de máximo de bajadas es positivo durante una condición de máximo de bajadas y, si es positivo, el programa avanza al paso 313, el cual establece a los bits \overline{MFD} en las palabras DEMIND y DEMAS mostradas en la Figura 10, asociadas con la demanda del piso principal. Si el sincronizador DPK de máximo de bajadas no es positivo, el paso 314 verifica que hay algunos carros que califiquen para atender una demanda en el piso principal o si el sistema está en máximo de subidas. Si cualesquiera carros califican, el contador ZMDC será positivo o, si el sistema está en máximo de subidas, el indicador UPK de máximo de subidas será positivo y el programa avanza al paso 313 previamente descrito. Si no hay carros que califiquen o si el sistema no está en máximo de subidas, el bit MFD de demanda de piso principal es establecido en DEMIND en el paso 315, para registrar una demanda para un carro en el piso principal.

El paso 316 verifica si hay algunas demandas en el sistema, verificando la palabra DEMIND de demanda. Si no hay



demandas en el sistema, el subprograma TNC es puesto a propuesta en el paso 317. Si hay demandas, es importante tener en cuenta que el subprograma ACR no es puesto automáticamente a propuesta. Primero, es verificado el sistema para ver si hay algún carro disponible que pueda ser asignado a la de manda. Si no hay ninguno, el contador NAC será cero cuando sea verificado en el paso 318 y el subprograma CSU pone al subprograma TNC en propuesta en el paso 317. Si hay una demanda y un carro disponible, el subprograma ACR es propuesto en el paso 319 y, luego, el subprograma TNC es propuesto en el paso 317. Si tanto TNC como ACR son puestos en propuesta, TNC correre antes que ACR puesto que tiene prioridad más alta, como se mencionó con relación a la estructura de propues ta y flujo de programas en la Figura 4.

El paso 317 avanza al paso 325, el cual verifica para ver si todos los carros en servicio están disponibles de acuerdo con el procesador del sistema (AVAD). Si todas las llamadas para servicio no son AVAD, el programa CSU tiene salida final en la terminal 326 y el programa retorna a la terminal 328 del ejecutivo de prioridad. El programa también sa le por la terminal 326 si, ya sea, el sincronizador DPK de máximo de bajadas o el sincronizador UPK de máximo de subidas son positivos, como se verificó en el paso 327, o si hay una demanda en el sistema, determinada verificando DEMIND en el paso 328. Si todos los carros en servicio están AVAD, el sis



tema no está en máximo de bajada o en máximo de subida y no hay demandas en el sistema, el paso 329 reinicializa a DEMAS, SYSMFX y NCL estableciéndolos a cero y el programa sale por la terminal 330, el cual entra a la terminal 224 de la Figura 17 a fin de limpiar todas las tablas en el paso 226. Esto asegura que una llamada desde piso no se "pierda" por alguna razón y limpia la tabla de llamadas CL y los registros CRA de asignación de carros, cuando todos los carros en servicio están disponibles. Si está presente una llamada desde piso que no ha sido atendida, será registrada nuevamente en el registro de llamadas CLR y captada como nueva llamada en el registro CCLR de cambio de llamadas, dando por resultado que uno de los carros disponibles sea asignado a la llamada.

Figuras 20A-20D

Las Figuras 20A-20D pueden ser unidas para proveer una sola gráfica de flujo para la función de análisis de estado de carros que es efectuada para cada carro entre las terminales 306 y 307 del subprograma CSU en la Figura 19. El análisis de estado de carros empieza en la terminal 331, y en el paso 332 es formada ZACP, la cual es una imagen de la posición avanzada de carro, del carro cuyo estado está siendo verificado. El paso 333 verifica a ZINIT para ver si es el primer CSU corrido después de la puesta en marcha y, si lo es, el programa avanza a la terminal 334 (Figura 20B) y sigue los procedimientos de inicialización del paso 335. Este paso establece a BSMT, AVAD, NEXT y PARK a un uno lógico, borra la imagen de



la palabra extra ZXW, establece la zona del carro de acuerdo con el código de zona mostrado en la Figura 15, establece a ambas señales MOD0 y MOD1 de modo de asignación a cero lógico para inhibir todas las llamadas desde pisos al carro, establece la señal TASS de asignación de recorrido para que corresponda con el sentido de recorrido del carro y establece la señal SASS de asignación para servicio para que corresponda con el sentido de servicio del carro. Luego, el programa avanza a la terminal 336, (Figura 20D) en donde el sincronizador DPK de máximo de bajadas es verificado en el paso 337. Si el sincronizador de máximo de bajadas en el sistema está "conectado", el indicador DNPk de carros es establecido en el paso 338; si no está conectado, es establecido DNPk en el paso 339. Luego, se da salida al carro en el paso 340: a las tres palabras de comando OW0, OW1 y OW2, mostradas en la Figura 13, la palabra extra mostrada en la Figura 14 es acorrentada en el paso 341, los datos de entrada son acorrentados en el paso 342 y el análisis de estado de carros sale en la terminal 343 y retorna a la terminal 307 en la Figura 19.

Después de que todos los carros han sido verificados con este procedimiento inicial, ZINIT es establecida a uno en el paso 311 (Figura 19) de CSU y vuelve a empezar el análisis de los carros. Esta vez, el paso 333 de la Figura 20A avanzará al paso 344, para verificar si el carro está en servicio. Si no está en servicio, el contador NOSC para con



tar el número de carros fuera de servicio, es incrementado en el paso 345. Luego, el carro es verificado en el paso 346 para determinar si el carro estaba en servicio en la corrida previa de CSU. Si no estaba en servicio durante la corrida previa, el programa avanza al paso 342 y el análisis de estado de carro queda completo para este carro y sale de retorno a la terminal 307 de la Figura 19 por vía de la terminal 343.

Si el carro estaba en servicio en la última corrida de CSU pero ahora no está en servicio, es un acontecimiento que requiere procesar todas las llamadas en la tabla de llamadas en la siguiente corrida de ACL, por lo cual el indicador o ZACLDB es establecido en el paso 347. El carro es verificado en el paso 348 para determinar si este carro ha sido indicado por el procesador del sistema como el siguiente carro que saldrá del piso principal. Si es identificado como el siguiente carro que saldrá del piso principal, los indicadores NEXI y ZCCI son establecidos a cero en el paso 418, indicando que no hay siguiente carro y el programa avanza a la terminal 334 en la Figura 20B, siguiendo la misma rutina descrita para la primera corrida del análisis de estado del carro inmediatamente después de la puesta en marcha. Si el carro no era el siguiente, el programa avanza en forma directa desde el paso 348 hasta la terminal 334.

Si el carro está en servicio, el paso 349 verifica para ver si el carro estaba en servicio durante la corrida



previa de CSU. Si no estaba en servicio durante la corrida previa, su tabla de asignación CRA es limpiada en el paso 350 y el programa avanza a la terminal 334, lo cual ya se describió.

Si el carro estaba en servicio, el carro es verificado para determinar si hay un cambio en su estado de derivación en el paso 351, y si había un cambio en su estado de derivación, el indicador ZACLBD es establecido en el paso 352 para ocasionar que el subprograma ACL procese todas estas llamadas en la tabla de llamadas.

Luego, es establecida la variable ZACPMF a la posición avanzada de carro menos el piso principal, en el paso 353. La posición del carro es verificada en el paso 354 para ver si la posición avanzada de carro está más abajo del piso principal. Si lo está, es establecida la señal de salida BSMT para el carro en el paso 355, y el paso 356 establece las señales de modo MOD0, MOD1 para dar al carro una asignación en el piso principal y debajo de él, establece la señal STT de asignación al sótano, a fin de establecer debidamente las asignaciones para recorrido y servicio. Luego, el programa avanza a la terminal 336 en la Figura 20D, ya descrita.

Si la posición avanzada de carro no es debajo del piso principal, el paso 354 avanza al paso 357 y verifica que la señal BSMT esté establecida. Si no está establecida, el programa avanza directamente a la terminal 358. Si está establecida,



el carro es verificado en los pasos 359 y 360 para determinar si el carro está disponible de acuerdo con el selector de pisos (AVAS) y si lo está ¿estaba AVAS en la corrida precedente de CSU? Si el carro no está AVAS y si, está AVAS y estaba AVAS en la corrida previa de CSU, el programa avanza al paso 356 de asignación al sótano ya descrito. Si el carro está AVAS pero no estaba AVAS en la corrida previa de CSU, es establecido el indicador ZAC \overline{LBD} y es establecida \overline{BSMT} en el paso 361. El cambio en disponibilidad de acuerdo con el selector, es un acontecimiento que requiere que ACL procese todas las llamadas en la tabla de llamadas durante su siguiente corrida en respuesta al indicador ZAC \overline{BLD} establecido y el establecimiento de \overline{BSMT} , remueve la señal de sótano para el carro. Luego, el programa avanza a la terminal 358.

El paso 362 establece a \overline{STT} para apagar la señal de sótano y verifica si hay llamadas en carro en el sótano en el paso 363. Si hay una llamada en carro en el sótano, el paso 364 establece a BCC y, si no hay llamadas en carro en el sótano, el paso 365 establece a \overline{BCC} .

El paso 366 determina si el carro está asignado para atender una demanda; si lo está, el paso 367 verifica para ver que el carro sea seleccionado como el siguiente carro que salga del piso principal. Si es el "siguiente", son establecidas las señales \overline{NEXT} y \overline{AVAD} , los modos de puertas y lámparas son establecidos normales y los indicadores NEXI y ZCCI son estable



cidos a cero en el paso 368. El paso 369 (Figura 20B) establece la señal maestra MCCR de llamada en carro, para habilitar que las llamadas en carro sean establecidas en este "siguiente" carro y el programa avanza a la terminal 370. Si el carro no es el siguiente, el paso 380 establece AVAD y MNFL y el programa avanza a la terminal 370.

Si un carro no es asignado a una demanda, el paso 366 avanza al paso 371, el cual determina si la posición avanzada de carro está en el piso principal. Si no está en el piso principal, el paso 372 establece a MNFL y a MFS, la señal de salida que indica si la posición avanzada de carro está en el piso principal y la señal de arranque desde el piso principal, respectivamente.

El paso 373 determina si el carro es el siguiente carro que va a salir del piso principal y, si lo es, el programa avanza al paso 368, ya descrito. Si no es el "siguiente", el carro es verificado en el paso 374 (Figura 20B) para determinar si ha completado su recorrido. Si no lo ha hecho es establecida la señal AVAD en el paso 375 y el programa avanza a la terminal 370. Si el carro ha completado su recorrido, es verificado en el paso 376 para ver si debe ser hecho AVAD, es decir ¿tiene algunas llamadas en carro o demandas? Si está adecuado para ser puesto AVAD, el paso 377 establece a AVAD; si no, el paso 378 establece a AVAD y el



programa avanza a la terminal 370 por vía del paso 369, ya descrito. Si el paso 371 determina que la posición avanzada de carro está en el piso principal, determinado porque la señal binaria de entrada AVP0-AVP6 es igual a la dirección binaria del piso principal, el paso 379 establece a MNFL y el paso 381 verifica para ver si el carro tiene una señal de arranque desde el piso principal. Si la tiene, el paso 382 verifica el sincronizador MFSTIM de arranque del piso principal para ver si ha terminado su tiempo. Si ha terminado su tiempo, el paso 383 establece normales a los modos de puertas y lámparas y el programa avanza a la terminal 384 en la Figura 20D. Si el reloj MFSTIM no ha terminado su tiempo, el paso 385 verifica el peso del carro y, si es mayor del 75% de la capacidad, el programa avanza al paso 383 que se acaba de describir. Si el peso del carro es menor del 75% de su capacidad, el paso 369 (Figura 20B) habilita que sean registradas las llamadas en carro y el programa avanza a la terminal 370.

Si el carro está en el piso principal, pero no tiene la señal de arranque del piso principal, el paso 386 determina si el carro es seleccionado como el siguiente carro que saldrá del piso principal. Si no es el "siguiente", el paso 387 determina si el carro califica como el siguiente carro que saldrá del piso principal. Si no califica, el paso 388 establece a NEXT y avanza al paso 369, ya descrito. Si el carro califi-



ca como "siguiente", es establecida la señal NEXT en el paso 389 y el programa avanza a la terminal 390 en la Figura 20C. Si el paso 386 determina que el carro es "siguiente", el programa también avanza a la terminal 390.

Desde la terminal 390 en la Figura 20C, el "siguiente" carro es examinado en el paso 391 para determinar si se deben mantener abiertas las puertas. Si deben mantenerse, el paso 392 verifica el reloj de puertas y, si no ha terminado su tiempo, el programa va a la terminal 370 (Figura 20B). Si el reloj de puertas ha terminado su tiempo, según se determinó por el paso 392, el paso 393 verifica si el carro se está moviendo. Si se está moviendo, el programa pasa a la terminal 370. Si no se está moviendo, el paso 394 verifica si hay llamadas en carro más arriba de la posición avanzada de carro. Si no hay llamadas en carro más arriba, el paso 395 verifica si están abiertas las puertas del carro. Si las puertas no están abiertas, el programa va a la terminal 370 por vía del paso 369 ya descrito. Si las puertas están abiertas, el paso 396 determina si está establecido el indicador STRP, para indicar que el haz de luz de seguridad asociado con la puerta no ha sido interrumpido durante 4 segundos consecutivos. Si el indicador STRP está establecido, el paso 397 establece la señal AVAD y el programa va a la terminal 370 por vía del paso 369; si STRP no está establecida, el programa va del paso 396 a la terminal 370 por vía del paso 369.



Si el paso 394 determinó que había llamadas en carro más arriba, la señal maestra MCCR de restablecimiento de llamadas en carro es verificada en el paso 398 para determinar si está establecida. Si está establecida, lo cual indica que el carro no puede aceptar llamadas en carro, el programa se va a la terminal 370. Si no está establecida, lo cual indica que pueden ser registradas llamadas en carro, el paso 399 establece a AVAD y verifica el indicador ZCCI en el paso 400 para ver si ha sido registrada una llamada en carro en el carro. Si ha sido registrada una llamada en carro, el indicador STRP de haz de luz de seguridad, es verificado en el paso 401. Si está establecido, lo cual indica que el haz no ha sido interrumpido durante 4 segundos, la puerta es establecida normal en el paso 402, la señal MCCR es establecida en el paso 403 (Figura 20D) y el programa va a la terminal 384. Si el paso 400 encuentra que ZCCI no está establecida el paso 404 establece a ZCCI y también establece al reloj NXTIM, el cual controla el intervalo de tiempo antes de que el carro reciba el comando para arranque en el piso principal. Luego, el programa avanza a la terminal 405. Si el indicador STRP no fue establecido en el paso 401, el programa también avanza a la terminal 405.

Desde la terminal 405, el programa verifica si el reloj NXTIM ha terminado su tiempo en el paso 406. Si ha terminado su tiempo, el programa se va al paso 402, ya descrito y,



si no ha terminado su tiempo, el paso 407 verifica si el carro está en máximo de bajadas y, si lo está, el programa se va al paso 402. Si no está en máximo de bajadas, el paso 408 determina si el peso del carro es de más del 50% de su capacidad. Si es de más del 50% de su capacidad, el paso 409 establece al reloj UPTIM de máximo de subidas y el programa va al paso 402. Si el peso del carro es de menos del 50% de su capacidad, el programa va al paso 403.

Las ramificaciones del programa que entran a la terminal 370 en la Figura 20B, son verificadas en el paso 410 para determinar si el carro satisface los requisitos para atender una demanda en el piso principal (MFD), por ejemplo: ¿está el carro AVAD y en el piso principal o estará pronto en el piso principal debido a su sentido de recorrido y servicio? Si el carro califica, es contado incrementando el contador ZMDC en el paso 411 y el programa avanza al paso 412. Si no satisface los requisitos de MFD, el programa avanza directamente al paso 412.

El paso 412 verifica si la posición avanzada del carro es el piso principal; si lo es, es contada en el paso 413 incrementando a ZNMC y, si no lo es, el programa avanza a la terminal 414. Si la posición avanzada de carro es en el piso principal y no se está moviendo, como se verificó en el paso 415 o se está moviendo pero no desacelerando, como se verificó en el paso 416, el programa va a la terminal 414. Si la



posición avanzada de carro está en el piso principal y el carro se está moviendo y desacelerando, lo cual indica que el carro está llegando al piso principal, son establecidas las señales MPX, SYSMF y ASG y el registro CRA de asignación del carro es borrado en el paso 417. Luego, el programa va a la terminal 414.

Desde la terminal 414, el carro es verificado en el paso 419 para determinar si tiene una asignación PARK. Si la tiene, el paso 420 establece al carro como no disponible de acuerdo con el despachador (es establecida AVAD) y el programa avanza a la terminal 421. Si el carro no tiene una asignación PARK, el paso 419 avanza al paso 422, el cual verifica si el carro está asignado a una demanda. Si está asignado a una demanda, el paso 423 determina si debe retener el estado asignado, determinando si el carro ha atendido su primera llamada desde la asignación. Si no ha atendido su primera llamada, debe mantener el estado asignado y el programa va al paso 424 en la Figura 20D. Si el carro ha atendido la primera llamada de su asignación, no retendrá el estado asignado y el paso 425 establece tanto a ASG como a ZACLBD para que señalen o indiquen al programa ACL que procese todas las llamadas que hay en la tabla de llamadas, ya que este carro es un carro ocupado, al cual se le pueden dar asignaciones de zonas, es decir, que se le pueden distribuir llamadas.

Luego, el programa va a la terminal 421 y el carro es



verificado para un cambio de zona en el paso 426. Si no ha cambiado de zona, el programa va a la terminal 424. Si ha cambiado de zona, el paso 427 establece el código de zona y también establece al indicador ZACLBD ya que se trata de un acontecimiento que requiere el procesamiento de todas las llamadas que hay en la tabla de llamadas CL la próxima vez que sea corrido el subprograma ACL. Luego, el programa va a la terminal 424.

Si el paso 422 encontró que el carro no estaba asignado, el paso 428 verifica si el carro está AVAD. Si no está AVAD, el paso 429 determina si el carro ha sido seleccionado para que sea el siguiente carro que salga del piso principal. Si es el "siguiente", el programa va a la terminal 336, ya descrita.

Si el carro no está AVAD y no es "siguiente", el paso 430 verifica si el carro estaba AVAD la última vez que corrió CSU. Si no estaba, el programa va a la terminal 421, ya descrita. Si estaba AVAD en la última corrida, el programa va al paso 335, ya descrito, para establecer las señales listadas en él.

Si el paso 428 determina que el carro está AVAD, el paso 431 verifica si la posición avanzada de carro está en el piso principal. Si no está, el paso 432 determina si el carro va en servicio express al piso principal. Si no está, el programa va a la terminal 433. Si el carro va en servicio ex



press al piso principal, la señal AVAD es establecida en el paso 434, y el paso 435 en la Figura 20D verifica si el carro está en la zona principal para bajada (zona 6). Si no está en esta zona, el programa va a la terminal 436. Si el carro está en la zona 6, el paso 437 establece al carro para asignación de estacionamiento (PARK) en el piso principal, con las señales TASS y SASS de recorrido y servicio, ambas establecidas para bajar y con el modo 00 de asignación para rechazar llamadas desde pisos. Luego, el programa va del paso 437 a la terminal 336, ya descrita.

Si el paso 431 en la Figura 20B encuentra que la posición avanzada de carro está en el piso principal, el indicador UPK de máximo de subidas es verificado en el paso 438. Si el indicador UPK no está establecido, el programa va a la terminal 433. Si el indicador UPK está establecido, el paso 439 determina si el número de carros en el piso principal, excluyendo los que tienen asignación para el sótano, es mayor de dos. Si el indicador ZNMC es mayor de dos, el programa va a la terminal 433. Si el indicador ZNMC no es mayor de dos, el paso 440 establece AVAD y el paso 441 borra el registro CRA de asignación de carro, y la palabra extra ilustrada en la Figura 14 y establece a la zona igual a cero, o sea la zona para un carro sin asignación. Luego, el programa avanza al paso 403 en la Figura 20D y a la terminal 384 ya descrita.

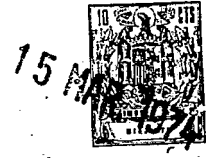
Desde la terminal 433, el programa va al paso 442, el



cual aumenta en uno el número del indicador NAC de carros disponibles; luego, el paso 443 determina si este carro AVAD estaba AVAD en la corrida anterior de CSU. Si no estaba, el programa avanza al paso 441 ya descrito, y si estaba AVAD en la corrida anterior, el programa va a la terminal 384 en la Figura 20D por vía del paso 403, ya descrito.

Un análisis que llega a la terminal 384 en la Figura 20D, establece el modo 00 de asignación y establece a \overline{ASGN} a un uno lógico en el paso 444 y avanza a la terminal 445. El programa, desde la terminal 445, avanza al paso 446, el cual hace la pregunta "¿Es el número de carros disponibles más el número de carro en el piso principal igual al doble del número de carros en el sistema?" Si la respuesta es no, el programa va a la terminal 336 ya descrita. Si la respuesta es sí, el paso 447 determina si hay algunas demandas en el sistema. Si no hay demandas, el paso 449 inicia un estacionamiento a mitad del edificio para el carro y establece a \overline{AVAD} y a \overline{ASGN} y el programa retorna a la terminal 336. Si el paso 447 localiza una demanda, el programa va a la terminal 336 en vez de al paso 448.

Un ramal del programa que llegue a la terminal 424 en la Figura 20D verifica, en el paso 449, si el registro CRA de asignación de carros tiene un piso asignado en él. Si hay un piso asignado en CRA, el paso 450 provee la dirección para el piso como señal FAD0-FAD6, colocando la señal en la palabra



de salida OW0.

Luego, el paso 451 verifica si es para subir la asignación SASS para servicio. Si la respuesta es no, el paso 452 establece normal al modo de asignación, normal al modo de puerta y normal al modo de lámpara y establece a PARK y a STT, antes de avanzar a la terminal 445.

Si el paso 451 determina que SASS es para subir, el paso 453 determina si la posición avanzada de carro es igual o mayor que la del piso principal. Si no lo es, el programa avanza al paso 452. Si lo es, el paso 454 verifica si el carro está en máximo de bajada; si no lo está, el programa va al paso 452. Si el carro está en máximo de bajada, el paso 455 verifica el número de llamadas para bajar a que se dió salida en tiempo. Si el indicador NTOD es negativo, se llega a la cuota para entrar a derivación o rechazo de llamadas para subir y el programa va a la terminal 384 y al paso 444, el cual establece el modo 00 de asignación y rechaza las llamadas desde pisos. Si NTOD es positiva, el programa avanza al paso 452, el cual establece normal al modo de asignación, para que pueda "ver" las llamadas desde pisos más adelante de su sentido de servicio.

Si el paso 449 determinó que un piso no estaba asignado en la tabla CRA de asignación de carros para el carro que esté siendo considerado, el paso 456 verifica si el carro tiene una asignación para sótano o una llamada en carro en el sótano.



tano. Si es un carro en sótano, el paso 457 determina si la posición avanzada de carro es en el piso principal o más arriba. Si su posición avanzada de carro es más bajo del piso principal, el programa va a la terminal 336 ya descrita. Si la posición avanzada de carro es en el piso principal o más arriba, el paso 458 establece a STT y PARK, provee una asignación de piso principal y más abajo, establece la asignación del carro para recorrido de bajada y servicio de bajada y establece normales a las puertas y lámparas en el vestíbulo. El carro 459 es verificado en el paso 459 para determinar si se está moviendo. Si no se está moviendo, el programa va a la terminal 336. Si se está moviendo, el paso 460 establece la ASGN del carro y, luego, va a la terminal 336.

Si el paso 456 determina que el carro no es un carro en sótano, el paso 461 verifica si la posición avanzada de carro es en el piso principal. Si no es en el piso principal, el programa va a la terminal 436 ya descrita. Si la posición avanzada de carro es en el piso principal, el paso 462 verifica si hay llamadas en carro desde más arriba. Si no hay llamadas en carro más arriba, el programa va a la terminal 436. Si hay llamadas en carro más arriba, el programa va a la terminal 445, ya descrita. Esto completa un análisis de estado de carro, que se puede utilizar para esta función en el programa CSU.



Figura 21

La Figura 21 es una gráfica de flujo del subprograma TNC, el cual se puede utilizar para la función 164 mostrada en forma de bloque en la Figura 4. El subprograma TNC que tabula las nuevas llamadas, empieza en la terminal 470 y el paso 471 inicializa al subprograma para explorar si hay llamadas para subir. Los registros de llamadas en pisos cargan su información de llamadas directamente en el núcleo durante el estado VI del ciclo mediante acceso directo a la memoria, siendo las direcciones en el núcleo secuenciales en el orden de los pisos del edificio. Las llamadas para subir son colocadas en un bit predeterminado de cada palabra de llamada en el núcleo y el paso 472 carga la primera palabra de llamada en el acumulador, para examinar este bit. Si está registrada cualquier llamada para subir, determinada por el paso 473, es establecido un bit en la palabra YCALL de 12 bits en el paso 474. En otra forma, es saltado el paso 474. La palabra YCALL es una variable utilizada para proveer una palabra de registro de llamadas para comparación con la palabra previa CLR de registro o anotación de llamadas, para obtener el registro CCLR de cambio de llamadas. Luego, la palabra YCALL se convierte en la nueva palabra CLR. Los pasos 475, 476 y 477 van a lo largo de 12 pisos del edificio y luego, en el paso 478 de lógica exclusiva, vuelven OR exclusivo a la palabra YCALL y a la previa palabra CLR de registro de llamadas para los mismos pi



sos y el resultado es almacenado en el registro CCLR de cam
bio de llamadas. Dado que YCALL es ahora la nueva palabra
CLR, YCALL puede ser establecida a cero para procesar el si
guiente grupo de 12 pisos. Luego, el paso 479 retorna al
paso 472 por vía del paso 477 para verificar los siguientes
12 pisos. Cuando todos los pisos de la estructura han sido
verificados, el paso 479 avanza al paso 480, el cual pregun
ta si han sido verificadas las llamadas para bajar. Dado que
hasta ese momento sólo han sido verificadas las llamadas para
subir, el programa avanza al paso 481 para establecer al pun-
tero de dirección para explorar las direcciones en el núcleo
y ver si hay llamadas para bajar, buscando el bit de llamada
para bajar de las palabras de llamada. Luego, se repite el
proceso descrito con relación a las llamadas para subir, con
las llamadas para bajar, hasta que el paso 479 encuentra que
todos los pisos han sido verificados para ver si hay llama-
das para bajar. Luego, el paso 480 avanza al programa al pa-
so 482.

El paso 482 establece al contador YNCLO al número
de llamadas en la tabla de llamadas CL y, luego, el paso 483
se prepara para explorar si hay llamadas para bajar en el re
gistro CCLR de cambio de llamadas. Cualquier bit estableci-
do en CCLR indica un cambio, es decir, ya sea una llamada can
celada o una llamada nueva. Por tanto, el paso 484 explora
a CCLR hasta que encuentra un bit que ha sido establecido.



Cuando es hallado un bit establecido el paso 485 verifica para determinar si es una llamada para subir desde el piso principal. Dado que primero estamos procesando las llamadas para bajar, no será una llamada para subir desde el piso principal y el programa avanza al paso 486.

El paso 486 determina si la llamada está en la tabla de llamadas. Si lo está, el bit establecido en CCLR indica que la llamada ha sido atendida y la llamada es removida de la tabla de llamadas CL, son decrementados los contadores NCL e YNCLO y la llamada es removida de cualquier registro CRA de asignación de carro que pudiere contener corrientemente la llamada, por los pasos 487, 488 y 489 respectivamente, y el programa retorna al paso 484 para buscar otro bit establecido en CCLR.

Si el paso 486 determina que la llamada no está en la tabla de llamadas CL, el bit establecido indica una nueva llamada desde pisos y el paso 490 agrega la llamada en la parte inferior de la tabla de llamadas CL, estableciendo a la zona y al reloj, como se ilustra, en las dos palabras de llamada para cada llamada en la Figura 8. El paso 491 incrementa al contador NCL, para reflejar la llamada agregada; pero, el contador YNCLO no es incrementado, porque esta llamada todavía no ha sido procesada por el programa ACL. Luego, el programa retorna al paso 484 para buscar el siguiente bit establecido en el registro CCLR de cambio de llamadas.



Cuando no es hallado un bit establecido adicional o si no había ninguno para empezar, el programa avanza al paso 492, para determinar si ha sido procesado el registro CCLR de cambio de llamadas, para las llamadas para subir. Dado que las llamadas para subir todavía no han sido procesadas, el paso 493 inicializa las llamadas para subir y el programa vuelve al paso 484. El paso 485 verifica si un bit establecido indica una llamada para subir desde el piso principal; si es así, el paso 494 cambia al indicador MFU a la condición opuesta a la que tiene en ese momento. Si era un cero lógico, es establecido a un uno lógico para indicar una llamada. Si era un uno lógico, es establecido a un cero lógico para indicar que la llamada ha sido atendida.

La parte restante del registro CCLR de cambio de llamadas para subir, es procesada en la misma forma descrita en relación con las llamadas para bajar en el registro de cambio de llamadas. Cuando ya no se encuentra ningún bit establecido adicional o si no se encontró ninguno al empezar, el paso 492 avanza al paso 495, el cual coloca al subprograma ACL en propuesta y da salida al programa en la terminal 496 para que retorne a la terminal 228 del ejecutivo de prioridad. Dado que el subprograma ACL es el programa de prioridad más alta que está proponiendo correr, incluso si CSU ~~propon~~ ACR en propuesta, ahora será corrido el programa ACL.



Figuras 22A-22C

Las Figuras 22A, 22B y 22C pueden ser unidas para proveer una gráfica de flujo para el programa ACL de estrategia mostrado como bloque 168 en la Figura 4. La función del subprograma ACL es distribuir llamadas desde pisos a carros condicionados en forma conveniente, que ya están ocupados con la tarea de atender llamadas para servicio de elevador, o para crear una señal de demanda con relación a una llamada que no puede ser asignada o distribuida en esa forma. Este programa no asigna los carros disponibles a las llamadas de demanda, ya que esa función es efectuada por el subprograma ACR cuando existe una demanda, determinada por ACL y hay disponible un carro que pueda ser asignado a esta llamada, determinado por SCU, que entonces puso a ACR en propuesta.

El subprograma ACL empieza en la terminal 500 y, luego, inmediatamente verifica al indicador ZACLBD en el paso 501 para ver si CSU encontró un acontecimiento que indique debe ser procesada toda la tabla de llamadas CL, al contrario de sólo procesar las nuevas llamadas que fueron agregadas a la parte inferior de las llamadas procesadas, por el subprograma TNC, en la tabla de llamadas CL. Si el indicador ZACLBD no está establecido, el paso 502 establece al puntero de dirección a la primera nueva llamada. Dado que cada llamada tiene dos palabras en la tabla de llamadas, la dirección de la primera nueva llamada es la dirección PCALLO de la primera llamada,



más el doble del número de llamadas en la tabla de llamadas (2YNCL0).

Si ZACLBD está establecida, todas las demandas son restablecidas en el paso 503 y el paso 504 establece al puntero a la primera llamada en la tabla de llamadas CL. Los pasos 502 y 504 avanzan al paso 505, el cual establece la dirección de la segunda palabra de la primera llamada que va a ser considerada.

El paso 506 vuelve a verificar al indicador ZACLBD y, si no está establecido, el paso 507 establece a cero al indicador FDCL, ya que sólo serán procesadas las nuevas llamadas, lo cual omite la parte del programa relativa a la estrategia para la llamada para bajar desde el piso más alto. Luego, el programa avanza a la terminal 508.

Si el paso 506 encuentra establecido a ZACLBD, lo cual indica que serán procesadas todas las llamadas, se utilizará la estrategia de llamada desde el piso más alto y el paso 509 establece a FDCL a un uno lógico, establece a cero al indicador MZDSWO, cuyo indicador también es utilizado en la estrategia para llamada para bajar desde el piso más alto y establece al indicador SPMCR a cero, utilizado para indicar cuando a un carro no asignado (ASG) en la zona 6 se le ha dado una llamada para bajar desde un piso.

Luego, el paso 509 avanza al paso 510, el cual ordena a la tabla de llamadas CL, utilizando cualquiera de las téc



nicas de selección bien conocidas, que ponga la llamada desde la parte más alta del edificio en la parte superior de la lista y el resto de las llamadas en orden conforme aparecen en el edificio cuando se va hacia abajo desde la llamada más alta registrada. Luego, el programa avanza a la terminal 508.

Desde la terminal 508, el programa va al paso 511, el cual examina el contenido de la dirección de la primera palabra PCLO de la llamada, la cual puede ser la primera llamada en la tabla de llamadas o la primera llamada nueva, dependiendo de si ZACLBD está establecido. Si el contenido de la dirección PCLO no es cero, hay una llamada en esta dirección, y el paso 512 establece a la máscara ACRMSK de zona para la selección de carro y, CALZON a la zona de la llamada, tomadas de los bits 0, 1 y 2 de la primera palabra de llamada.

El paso 513 verifica a CALZON para ver si la llamada es para la zona del sótano (zona 1, determinada según la Figura 15). Si es para la zona del sótano, el paso 514 corre el programa para sótano y luego avanza a la terminal 515. Cuando ha sido procesada una llamada, el programa siempre retorna a la terminal 515 para iniciar la selección de la siguiente llamada, siendo las direcciones de las dos palabras de la siguiente llamada, establecidas en el paso 516. Luego, el programa retorna a la terminal 508 para examinar el contenido de la dirección de la primera palabra de esta siguiente llamada. El programa para sótano, por ejemplo, establece requisitos pre



determinados para un carro en sótano y, al encontrar a ese ca
rro, establecería la señal BSMT para este carro a un uno lóg
co. Si no es encontrado ese carro, crearía una demanda para
el sótano, estableciendo el bit No. 1 en DEMIND asociado con
una demanda B de sótano. En cualquiera de los casos, el pro
grama retornaría a la terminal 515 como se describió.

Si el paso 513 determina que la zona de llamada.
(CALZON) no es la zona de sótano, el paso 517 establece la va
riable ACLFLR igual a la llamada desde piso y avanza a la ter
minal 518.

Luego, el programa avanza desde la terminal 518 al
paso 519, el cual verifica a los bits 0 y 1 de la segunda pa
labra de llamada para ver si la llamada es una demanda y pa
ra ver si ha sido asignado un carro a esta demanda. Si la
llamada es una llamada de demanda asignada, el programa avan
za a la terminal 520. Si la llamada es cualquier otra combi
nación además de una llamada de demanda asignada, el paso 521
establece en forma arbitraria a la llamada como llamada de de
manda pero como no asignada (\overline{ASG}) cualquiera que sea la combi
nación. Luego, el programa avanza a la terminal 520.

El paso 522 establece arbitrariamente a la variable
ACLOCR a menos uno. Esta variable será establecida más tar
de al número de carro del carro conveniente más cercano que
haya sido encontrado para la llamada desde piso y será cam
biada al número de carro de un carro conveniente menos cer



canç, conforme son considerados otros carros y hallados los carros más proximos. El paso 522 establece arbitrariamente a la variable ASDIF a 128. ASDIF, después, será establecida al piso de la llamada menos la posición avanzada del carro del más cercano que haya sido encontrado y será cambiada se gún se requiera cuando sean encontrados carros convenientes todavía más cercanos. El paso 522 también establece a la va riable X1 al número de carros en el sistema de elevadores. Luego, el programa avanza a la terminal 523 (Figura 22B), la cual es la terminal a la cual el programa retorna cada vez que desea considerar a otro carro en relación con la llamada específica que está siendo considerada.

Después, el paso 524 establece a X1 a X1 menos uno, dado que el número más alto asignado a un carro, es uno menos que el número máximo de carros en el sistema de elevadores, cuando se asignan números a los carros empezando desde cero.

El paso 525 se utiliza para detectar cuando todos los carros han sido considerados con relación a una llamada específica, avanza a la terminal 526 cuando está consideran do un carro y a la terminal 527 cuando ya no hay más carros que considerar.

Si está siendo considerado un carro, la terminal 526 avanza al paso 528 para proveer la dirección, para obte ner información relativa al carro que está siendo considera-



do, y el paso 529 establece a la variable ACLMCR igual al piso de la llamada menos la posición avanzada de carro del carro que está siendo verificado. El paso 530 verifica para ver si el carro está tanto en servicio y no está derivando o rechazando llamadas desde pisos. Si el carro no está en servicio o si está en servicio pero derivándose de las llamadas desde piso, el programa retorna a la terminal 523 para considerar al siguiente carro, ya que este carro no es adecuado para cualquier llamada, sin que importe su ubicación en el edificio o su sentido de servicio.

Si el carro pasa la prueba de "en servicio" y "no derivando" del paso 530, después es verificado en el paso 531 para ver si la máscara ACRMSK para selección de carro, descubre la zona del carro (CARZON). Si el carro no pasa esta prueba, es decir, si no tiene la misma zona que la llamada que está siendo considerada, el programa retorna a la terminal 523 para considerar al siguiente carro. Se apreciará que só-lo pueden ser considerados los carros ocupados, ya que a un carro disponible pero sin asignación, se le da un código de cero (Figura 15). La zona de un carro ocupado es la zona de su posición avanzada de carro, mientras que la zona de un carro asignado, un carro que no ha empezado a desacelerar para atender la primera llamada después de ser asignado a una demanda, tiene la zona de la llamada que ha sido asignado para atender.



Si el carro pasa la prueba del paso 531, ya sabemos que tiene el sentido correcto de servicio para la llamada, porque la zona también identifica el sentido de servicio. Luego, el programa avanza al paso 532, el cual verifica el sentido de servicio de la llamada. Si la llamada es para servicio de subida, el paso 533 corre el programa de llamadas para subir y, luego, retorna a la terminal 523 para considerar otro carro. El programa para llamadas para subir no se ilustra en detalle, ya que puede ser muy similar al programa para llamadas para bajar, si se desea o, en el caso usual, quizá no sea tan complicado como la estrategia para llamadas para bajar. Por ejemplo, el programa para llamadas para subir puede seguir la estrategia expresada en la Patente inglesa No. 949,761, la cual es cedida a la misma cesionaria que la presente solicitud. En general si ACLMCR es igual o mayor que cero, la posición avanzada del carro está en o debajo del piso de llamada y, por tanto, el carro está condicionado en forma conveniente para la llamada para subir. Entonces, es sólo cuestión de almacenar el número y posición del carro condicionado conveniente más cercano a la llamada y acorrentarla cuando es hallado un carro conveniente más cercano. Después de que el programa para llamadas para subir en el paso 533 procesa a un carro con relación a una llamada, retorna a la terminal 523 para procesar al siguiente carro.

Si la llamada que está siendo considerada en el paso



532 es para servicio de bajada, el programa avanza al paso 534, el cual prueba la llamada para ver si la llamada es una llamada de demanda y si ha sido asignado un carro a ella. Si es una llamada de demanda y ha sido asignado un carro a la demanda, será denominada llamada de demanda asignada. Si es una llamada de demanda asignada, el carro es verificado en el paso 535 para ver si este carro es un carro asignado, es decir, un carro asignado a una demanda que todavía no ha empezado a desacelerar para atender a la primera llamada de la asignación para demanda. Si el carro es un carro asignado, el paso 536 verifica si el piso para el cual ha sido asignado el carro, es el mismo piso de la llamada que está siendo considerada en ese momento. Si lo es, entonces se permite que la llamada permanezca con este carro, porque el carro ya está en proceso de atender la llamada y el programa avanza a la terminal 537 (Figura 22C) y al paso 538, en el cual establece a cero los indicadores FDCL y MZDSWP, porque, si esta llamada fue la llamada para bajar desde el piso más alto, no necesita ser considerada la estrategia para la llamada para bajar, desde el piso más alto. Dado que no necesitan ser considerados más carros con relación a esta llamada, el paso 538 retorna a la terminal 515 para seleccionar la siguiente llamada.

Si el paso 534 determina que la llamada es una llamada de demanda asignada pero el paso 535 encuentra que el carro no está asignado (\overline{ASG}) o si el carro está asignado y el paso



536 encuentra que el piso asignado no es el mismo que el piso de la llamada, entonces el programa retorna a la terminal 523 para considerar al siguiente carro.

Si el paso 534 encuentra que esta llamada para bajar no es una llamada de demanda asignada, el programa avanza al paso 539, el cual verifica si ya se le ha dado al carro una llamada para bajar de zona 6. Si al carro se le ha dado una llamada para bajar de zona 6, es establecido un indicador SPMCR y, si está siendo procesada toda la tabla de llamadas, un carro con SPMCR no es considerado para otra llamada para bajar. El paso 540 verifica para ver si está siendo procesada toda la tabla de llamadas, verificando el indicador ZACLED. Si el carro es un carro SPMCR, es decir, está establecido su indicador SPMCR y está siendo procesada toda la tabla de llamadas, este carro ya no es considerado para la llamada que está siendo procesada y el programa retorna a la terminal 523 para verificar otro carro. La estrategia es hacer que haya la mayor cantidad posible de carros trabajando en llamadas para bajar en la zona 6, a fin de agotar los carros ocupados en la zona 6 y crear una demanda para un carro o carros disponibles que van a ser asignados a la zona 6 cuando el número de llamadas para bajar desde la zona 6 excede del número de carros ocupados que sirven a la zona 6.

Si el carro no es un carro SPMCR, o si lo es y sólo están siendo consideradas las nuevas llamadas, el programa



avanza al paso 541, el cual verifica si el carro va en servicio express al piso principal. Si el carro va en servicio express al piso principal, el paso 542 determina si está establecido el indicador UPK de máximo de subida. Si lo está, el carro ya no es considerado para las llamadas y el programa avanza a la terminal 523 para considerar otro carro. Si el carro va en servicio express al piso principal pero el indicador de máximo de subida no está establecido, el paso 543 determina si la llamada que está siendo procesada ha terminado en tiempo. Si no ha terminado en tiempo, el carro ya no es considerado para la llamada y el programa retorna a la terminal 523.

Si el carro no va en servicio express al piso principal o si va en servicio express al piso principal y el indicador de máximo de subida no está establecido y la llamada ha terminado en tiempo, el programa avanza al paso 544 para verificar la condición del indicador MZDSWP. Este indicador sólo será establecido cuando no puede ser distribuida la llamada para bajar desde el piso más alto de acuerdo con un primer grupo de condiciones y proveer la oportunidad para tratar de distribuir la llamada para bajar desde el piso más alto de acuerdo con un segundo grupo de condiciones, antes de salir del subprograma ACL. Dado que no hemos determinado que esta llamada no puede ser distribuida en este punto, el indicador MZDSWP no habrá sido establecido, incluso si se trata de



la llamada para bajar desde el piso más alto, que esté registrada. Por tanto, el programa avanza al paso 545.

El paso 545 determina si el carro ha sido asignado a una llamada de demanda por el subprograma ACR. Si ha sido asignado, este carro ya no es considerado para esta llamada y el programa retorna a la terminal 523. Un carro retiene su estado asignado una vez que el programa ACR le ha dado una asignación, hasta que empieza a desacelerar para la primera llamada de una asignación para demanda, en cuyo momento se convierte en un carro ocupado, al cual el programa ACL puede distribuir las llamadas desde pisos.

Si el carro no está en el estado asignado, el paso 546 verifica para ver si ACLMCR, formado en el paso 529, es mayor de cero. Si es mayor de cero, la posición avanzada del carro, está en el lado incorrecto de la llamada, es decir, de abajo de esta llamada para bajar y el programa retorna a la terminal 523 para considerar a otro carro. Si el piso de la llamada, menos la posición avanzada del carro no es mayor de cero, es decir, cero o negativo, entonces la posición avanzada del carro está ya sea en o más arriba del piso de la llamada y ya hemos encontrado un carro conveniente para la llamada.

Quando es encontrado un carro conveniente para una llamada, es verificado para ver si es el carro más adecuado encontrado hasta ahora o, si fue encontrado un carro más conveniente durante la verificación de un carro con número más



alto con relación a esta llamada. La base para la comparación es comparar la conveniencia para hallar el carro más conveniente, es cuál carro tiene una posición avanzada de carro más cercana al piso de llamada. Esta función es efectuada obteniendo primero el valor absoluto de ACLMCR sin que importe su signo, lo cual se efectúa en el paso 547 (Figura 22C) y, luego verificando, en el paso 548, para ver si ASDIF menos ACLMCR es mayor de cero, ASDIF es la diferencia entre el piso de la llamada y la posición avanzada de carro del carro más cercano al piso de la llamada encontrado hasta entonces. Si este es el primer carro conveniente encontrado, ASDIF todavía será 128, dado que fue establecida arbitrariamente a este valor en el paso 522. En este caso, ASDIF menos ACLMCR será mayor de cero y el programa avanza al paso 549. Se debe tener en cuenta que si previamente fue encontrado un carro conveniente y el carro conveniente presente está más cercano al piso de llamadas, que ASDIF menos ACLMCR también será mayor a cero y, en este caso, el programa también avanzará al paso 549. Por tanto, el programa avanza al paso 549 cuando el carro que está siendo considerado es el carro más conveniente hasta ese momento.

Luego, el paso 549 determina si este "carro más conveniente hasta ese momento" es el primer carro conveniente encontrado o un carro más conveniente que uno que ya fue encontrado antes que era conveniente. Esto lo hace verificando a ACLOCR con relación a cero. Si es negativo, como fue establecida ar-



bitrariamente en el paso 522, este es el primer carro hallado conveniente y el programa avanza al paso 550, el cual establece a ACLOCR al número del carro del carro que está siendo considerado en ese momento y establece a ASDIF al valor de ACLMCR. Por tanto, un futuro carro conveniente será comparado con este carro para determinar cuál es más conveniente. El programa después va a la terminal 523 para considerar a otro carro con relación a esta llamada. Si ya antes fue encontrado un carro conveniente, pero el carro presente es más conveniente, ACLOCR no será negativa, por lo cual el paso 549 irá al paso 551.

El paso 551 verifica si el carro que fue encontrado menos conveniente tiene una llamada en carro, verificando la señal CALL. Si no tiene una llamada en carro y la llamada desde piso que está siendo considerada ahora fue distribuida al carro en una corrida previa del programa ACL, es removida la distribución o asignación de esta llamada desde piso a este carro menos conveniente, removiendo la llamada de su tabla de asignación CRA. La estrategia es despejar los registros de llamadas de todos los carros, removiendo las asignaciones de carros que no atenderán, para expeditar su retorno al estado de disponibilidad, lo cual permite que sean asignados a demandas. Sin embargo, si el carro tiene una llamada en carro, no volverá al estado disponible hasta que haya atendido la llamada en carro y, dado que el carro es adecuado pa-



ra la llamada desde piso que está siendo procesada, se le permite retener la asignación de llamada en piso, en caso de que el carro más conveniente se haya demorado por alguna razón en atender la llamada.

Suponiendo que ya fue encontrado un carro conveniente para la llamada que está siendo procesada durante la corrida corriente del programa ACL o durante una corrida previa del mismo y, que el paso 548 determina que el carro conveniente previo es más adecuado que el carro que está siendo considerado. En este caso, el paso 548 avanzará al paso 552. Si esta llamada ha sido distribuida al carro que está siendo considerado, durante una corrida previa del subprograma ACL, el paso 552 retira esta llamada de su tabla de asignación CRA si el carro no tiene llamadas en carro. La razón de esta estrategia es la misma que se explicó para el paso 551. Luego, el programa vuelve a la terminal 523 para considerar a otro carro. El programa de llamadas para subir en el paso 533 puede usar los pasos 547 hasta 552 para hallar al carro más conveniente para una llamada para subir, en la misma forma que se describió para las llamadas para bajar.

Una vez que han sido considerados todos los carros con relación a una llamada, el número del carro más conveniente que fue encontrado, aparecerá al ACLOCR, y la diferencia entre la posición avanzada de carro de este carro y la llamada desde piso aparecerá en ASDIF.



Cuando todos los carros han sido considerados en relación con una llamada, el paso 525 determina esto cuando X1 se vuelve negativa y el programa avanza a la terminal 527 y al paso 553. El paso 553 verifica el sentido de servicio de la llamada desde piso que está siendo considerada. Si la llamada es para servicio para subir, el programa avanza al programa para llamadas para subir en el paso 533. Esta parte del programa de llamadas para subir verifica si fue encontrado un carro adecuado, verificando si ACLOCR todavía es un 1 negativo. Si lo es, será registrada una demanda para la zona de la llamada y será establecido un bit correspondiente en DEMIND. Si ACLOCR no es negativa, fue hallado un carro conveniente y su tabla de asignación CRA es establecida al piso de la llamada.

Si el paso 553 determina que la llamada es para servicio para bajar, el programa avanza al paso 554 (Figura 22C) en donde es verificada la llamada para ver si es una llamada de demanda asignada. Si la respuesta es sí, se sabe de inmediato que no se encontró carro para esta llamada, ya que cuando el paso 536 encontró a un carro asignado al piso de una llamada de demanda asignada, el programa avanzó al paso 538 y a la terminal 515 para considerar la siguiente llamada. Por tanto, no se ha encontrado un carro asignado al piso de una llamada de demanda asignada, cuando una llamada de demanda asignada llega al paso 554. Si la llamada es una llamada de demanda asignada, el paso 554 retorna al programa al paso 521, el cual



arbitrariamente establece la llamada como llamada de demanda, pero no asignada. Todos los carros son observados otra vez con relación a esta llamada, pero si esta ocasión en un intento para hallar un carro conveniente, en vez de un carro asignado al piso de la llamada. Por tanto, esta vez el programa se ramificará desde el paso 534 al paso 539 y seguirá el procedimiento antes descrito para llamadas ASG y DEM. Cuando han sido considerados todos los carros, el programa retornará al paso 554.

Si el paso 554 encuentra que la llamada no es una llamada de demanda asignada, el paso 555 verifica ACLOCR para ver si fue encontrado un carro conveniente para la llamada. Si ACLOCR no es negativa, fue encontrado un carro conveniente y la llamada es establecida ASG y DEM por el paso 556 para indicar que es una llamada asignada al carro por el subprograma ACL, en oposición a una llamada de demanda a la cual fue asignado un carro por el subprograma ACR.

Dado que fue encontrado un carro conveniente, el paso 557 establece al indicador FDCL y a MZDSWP a cero lógico, porque ahora se aplicará la estrategia de la llamada para bajar desde el piso más alto, en esta corrida del programa ACL. El bit de SPMCR correspondiente al carro más conveniente encontrado (ACLOCR) es establecido, para evitar que a este carro le sea asignada otra llamada para bajar de zona 6, cuando toda la tabla de llamadas está siendo procesada, como se



describió antes con relación a los pasos 539 y 540.

El paso 558 pone al piso de la llamada en el registro de asignación CRA del carro (ACLOCR) hallado más conveniente y el programa retorna a la terminal 515 para considerar la siguiente llamada en la tabla de llamadas CL. El programa 533 para llamadas para subida puede usar el mismo paso 558 cuando encuentra a un carro conveniente para una llamada para subir.

Si el paso 555 encuentra que ACLOCR todavía es negativa, es que no fue encontrado un carro adecuado para la llamada y el programa avanza al paso 559 para ver si esta llamada es la llamada para bajar desde el piso más alto, verificando al indicador FDCL. Si toda la tabla de llamadas está siendo procesada y esa llamada es la llamada para bajar registrada desde el piso más alto, FDCL es establecida a uno lógico por el paso 509. Si el indicador FDCL no está establecido, el paso 560 crea una demanda para bajar de la zona principal (zona 6) que aparece en DEMIND (bit 6) y el programa va a la terminal 515 para considerar la siguiente llamada.

Si el indicador FDCL está establecido, a esta llamada para bajar desde el piso más alto se le da un tratamiento especial cambiando los requisitos para un carro conveniente y verificando otra vez los carros con relación a la llamada. Sin embargo, esto no se hace en forma incondicional. El paso 561 verifica primero si hay algunos carros disponibles para



asignarlos a esta demanda. Si hay un carro disponible, el programa permite que la llamada para bajar desde el piso más alto, que no está asignada, cree una demanda ramificando el programa al paso 560 y, luego retornando a la terminal 515 para tomar la siguiente llamada. La estrategia en este caso es evitar que dos carros de elevador tengan que recorrer, sin necesidad, casi toda la longitud del edificio. En las ejecuciones anteriores, persiste la asignación para atender la llamada para bajar desde el piso más alto, en que si cuando un carro asignado se está moviendo para atender la llamada para bajar desde el piso más alto, hay otra llamada para bajar que viene desde un piso todavía más alto, el carro se va a esta nueva llamada desde todavía más arriba y la llamada original se convierte en una demanda que es dada al siguiente carro disponible. En este caso, un carro disponible que está cerca de la última llamada registrada para bajar desde el piso más alto, no será asignado a esta llamada para bajar, ya que la asignación del carro asignado será cambiada a la llamada para bajar desde el piso todavía más alto. El carro disponible que está cerca de esta última llamada registrada para bajar desde el piso más alto, puede ser asignado a una llamada para bajar asignada originalmente al primer carro. Por tanto, se verá que ambos carros pueden recorrer largas distancias sin necesidad de llegar a sus pisos asignados. La presente estrategia asigna la llamada para bajar desde el piso más alto al carro más cercano



y, cuando aparece una nueva llamada para bajar desde un piso todavía más alto, es interrogado el sistema para ver si hay algunos otros carros disponibles. Si no hay carros disponibles, esta nueva llamada para bajar desde el piso todavía más alto es dada al carro asignado que se dirige a la llamada que fue originalmente la llamada para bajar desde el piso más alto. Si hay un carro disponible, no se cambia la asignación. El programa produce otra demanda y asigna esta llamada al carro disponible más cercano, a la vez que mantiene la prioridad de la llamada para bajar desde el piso más alto.

Cuando no hay carros disponibles, según se determina en el paso 561, el programa avanza al paso 562, el cual verifica para ver si está establecido el indicador MZDSWP. El paso 509 restablece a MZDSWP estableciéndola a cero y, por tanto, en este momento no es establecida MZDSWP. Luego el programa avanza a paso 563 que establece a MZDSWP estableciéndola a un uno lógico. El paso 563 también establece arbitrariamente a AHIFLR al piso principal; AHIFLR es establecida después al piso de la posición avanzada de carro del carro más alto que fue encontrado. AHICAR es establecida también en forma arbitraria a menos uno; AHICAR también es establecida en forma subsecuente al número de carro del carro más alto que fue encontrado. El paso 563 también registra una llamada para bajar des de la zona principal (zona 6), la cual aparece en DEMIND.

El programa retorna ahora a la terminal 518 para pro-



cesar por segunda vez esta llamada para bajar desde el piso más alto que no ha sido asignada. Esta llamada para bajar es procesada de acuerdo con una llamada de demanda no asignada, como se describió antes, hasta llegar al paso 544. Si un carro pasa ahora todas las pruebas hasta llegar al paso 544, entonces el paso 544 encuentra ahora que MZDSWP está establecida, habiendo sido establecida por el paso 563, para significar el segundo procesamiento de una llamada para bajar desde el piso más alto, que no ha sido asignada. El programa ahora se ramifica desde el paso 544 hasta el paso 564, el cual escoge los carros que son asignados a las llamadas de demanda. Se recordará que el primer procesamiento de esta llamada eliminó a esos carros de la consideración en el paso 545, considerando sólo a los carros sin asignar. En este segundo procesamiento, sólo son considerados los carros asignados a una llamada de demanda. Si el paso 564 encuentra que el carro no ha sido asignado, avanza el programa a la terminal 523 para observar el segundo carro.

Si el carro está asignado, la posición avanzada de carro (ACRFLR) de este carro, es verificada en el paso 565 para ver si es el carro asignado hasta más arriba considerado hasta ahora (HIFLR). Si este es el primer carro asignado encontrado en este reprocesamiento de la llamada para bajar desde el piso más alto y se encuentra más arriba del piso principal, será el carro más alto, porque HIFLR fue establecida en



forma arbitraria el piso principal. Si ACRFLR no es mayor que HIFLR, el programa va a la terminal 523 para considerar al siguiente carro. Si este es el carro más alto encontrado hasta ahora, AHICAR es establecida al número de carro del carro que está siendo considerado en ese momento; HIFLR es establecida al piso de la posición avanzada de carro de este carro en el paso 566. Cuando todos los carros han sido considerados, AHICAR contendrá con esto el número de carro del carro más alto asignado en el edificio y HIFLR contendrá el piso de la posición avanzada de carro de este carro.

Quando todos los carros han sido considerados en relación con esta llamada, el programa seguirá los pasos 553, 554, 555, 559 y 561 al paso 562. El paso 562 encontrará ahora establecida a MZDSWP, dado que fue establecida por el paso 563 para marcar el segundo procesamiento de la llamada para bajar desde el piso más alto. El programa se va ahora al paso 567, el cual verifica para ver si fue encontrado un carro durante el segundo procesamiento de esta llamada para bajar desde el piso más alto. Si no fue encontrado un carro, AHICAR seguirá siendo menos uno debido al paso 563; el programa avanza al paso 538 para restablecer a FDCL y MZDSWP y, luego, irá a la terminal 515 a tomar la siguiente llamada.

Si fue encontrado un carro, AHICAR será establecida igual al número del carro y el programa avanza al paso 568. El paso 568 determina la ubicación del carro con relación al



piso de la llamada, restando AHIFLR de ACLFLR. Si la diferencia es mayor de cero, el piso de la posición avanzada de carro de este carro, está más abajo que la llamada para bajar desde más arriba. Si la posición avanzada de carro está más abajo del piso de la llamada, el paso 569 verifica la asignación TASS para sentido de recorrido. Si la asignación para recorrido es para bajar, el programa va a la siguiente llamada por vía del paso 538. Si la asignación para recorrido es para subir, el paso 570 verifica para ver si el carro ha empezado a desacelerar; si ha empezado, el programa se va a la siguiente llamada por vía del paso 538. Si no ha empezado, no es demasiado tarde para cambiar la asignación del carro y el programa avanza al paso 571, que es al cual va el programa cuando el paso 568 determina que la posición avanzada del carro de ese carro está más arriba del piso de la llamada. Por tanto, un carro asignado que viaje hacia arriba para una llamada desde piso para bajar, tendrá cambiada su asignación a la llamada desde piso para bajar más alta todavía y dado que sólo un carro es asignado a cada llamada desde piso para bajar en la zona 6, la llamada previamente asignada se convertirá en demanda la siguiente vez que esta llamada sea procesada por el subprograma ACL, si la llamada no puede ser distribuida a un carro ocupado.

El paso 571 verifica para ver si la llamada que está siendo considerada en ese momento, es decir, la llamada regis



trada para bajar desde el piso más alto, ha tenido salida en tiempo. Si no ha tenido salida en tiempo, el paso 572 determina si ha terminado en tiempo la llamada a la cual está asignado el carro en ese momento. Si ha terminado, el programa retorna a la terminal 515 por vía del paso 538 para considerar la siguiente llamada. Si la llamada que está siendo considerada en ese momento ha terminado en tiempo, o si no ha terminado en tiempo y la llamada a la cual está asignado el carro no ha terminado su tiempo, el programa avanza al paso 573, el cual establece el número de carro del carro conveniente más cercano (ACLOCR) al número de carro de AHICAR establecido en el paso 566. La llamada también es establecida como asignada y como demanda por el paso 573 porque está siendo dada a un carro asignado. El programa después va al paso 557 para restablecer a FDCL y a MZDSWP y para establecer a SPMCR; el paso 558, después, pone al piso de esta llamada para bajar desde el piso más alto en el registro CRA de asignación de este carro (ACLOCR). La llamada original para bajar asignada a este carro, no encontrará un carro para ser asignado a este piso durante la siguiente corrida del programa y, entonces, se hará un intento para asignar la llamada a un carro ocupado o será creada una demanda para ella, a la cual será asignado un carro disponible.

Cuando han sido completadas todas las llamadas que van a ser procesadas, el paso 511 encuentra que el contenido



de PCLO es ahora igual a cero y, entonces, el programa establece a ZACLBD a cero en el paso 574 y da salida al programa por vía de la terminal 575 para retornar al ejecutivo de prioridad. El programa ACL no tiene que poner al subprograma CHECK en propuesta, porque esta función es desempeñada por el paso 232 del ejecutivo de prioridad, como se describió.

Figuras 23A y 23B

Las Figuras 23A y 23B pueden ser unidas para proveer una gráfica de flujo del subprograma ACR, que se puede utilizar para la función 172 mostrada en la Figura 4. La función del subprograma ACR es la de asignar carros disponibles, es decir, los que todavía no están ocupados en atender una llamada para servicio, a las demandas creadas por el programa ACL, cuando el subprograma ACL es incapaz de asignar una llamada desde piso a un carro ocupado debidamente condicionado. Como se describe en la segunda solicitud incorporada, el selector de pisos de un carro de elevador provee una señal AVAS al procesador programable del sistema, cuando el carro está en servicio pero en ese momento no está atendiendo una llamada para servicio de elevador. La señal AVAS es provista cuando un carro en servicio no está corriendo o desacelerando y sus puertas están cerradas. Luego, el procesador del sistema toma su propia decisión con respecto a la disponibilidad y provee una señal AVAD cuando el carro es considerado disponible por el procesador del sistema, para asignaciones de demandas.



Como se explicó antes, el programa ACR sólo corre cuando es creada una demanda por el subprograma ACL y CSU de termina que hay un carro disponible que puede ser asignado a la demanda. El subprograma CSU pone a ACR a propuesta; pero no correrá hasta que hayan corrido los programas TNC y ACL, porque ACR tiene una prioridad más baja que cualquiera de estos subprogramas. Por tanto, cuando un subprograma ACR es propuesto por el subprograma CSU, saca al programa de su primer cuadro o ciclo y lo dirige al segundo cuadro o ciclo que incluye a ACR.

El subprograma ACR verifica en forma sucesiva los diferentes tipos de demandas del sistema, en un orden predefinido de prioridad. Debido a que cuando es encontrada una demanda, el programa para encontrar un carro disponible para la demanda es en general similar para cada demanda, sólo se describirán en detalle la demanda terminada en tiempo para la zona 6, es decir, la zona principal para bajada, indicada en la palabra de demanda TODEM que ha terminado en tiempo y la demanda para el piso principal, indicada en la palabra DEMIND de demanda.

De manera más específica, el subprograma ACER empieza en la terminal 600 y el paso 601 verifica al indicador TOM el cual, cuando está establecido, indica que el reloj MFTIM del piso principal ha terminado su tiempo. Si TOM está establecida, entonces el paso 602 verifica a SYSMFX que, cuando es



tá establecida, indica que hay un carro en servicio express al piso principal. Si el indicador TOM es establecido y el indicador SYSMFX no está establecido, el programa avanza al paso 603, el cual intenta encontrar un carro para el piso principal. Si no puede ser encontrado un carro, el programa puede salir en la terminal 604 (Figura 23B) y retornar al ejecutivo de prioridad, dado que es poco probable que pudiera ser hallado un carro para cualquier otro tipo de demanda que pudiera estar registrada. Ahora bien, el programa puede ser dispuesto para verificar otros ciertos tipos de demandas e intentar encontrar un carro si encuentra que está registrada una de estas demandas. El cuadro completo del programa es tan rápido, que por lo general sólo habrá un tipo de demanda registrada para cualquier corrida específica de ACR. Por tanto, como cuestión práctica, cuando ACR encuentra una demanda y no puede asignar un carro a esa demanda, el programa puede regresar de inmediato al ejecutivo de prioridad.

Si el indicador TOM no está establecido o si está establecido y el indicador SYSMFX está establecido, o bien, si el paso 603 encuentra un carro, el programa avanza al paso 605, el cual ordena la tabla de llamadas CL en la misma forma descrita con relación al paso 510 en el subprograma ACL. El paso 606 verifica si TODEM tiene una demanda que ha terminado en tiempo en la zona 6, es decir, una llamada para bajar desde la zona principal terminada en tiempo. Si el bit 6 de



TODEM, que representa una demanda MZD para bajar desde la zona principal terminada en tiempo, está establecido, el paso 607 establece a las máscaras LKA y LKO de selección de bits iguales a 7 binario y 6 binario, respectivamente, las cuales son conjuntadas y vueltas OR exclusivo con una palabra de llamada en la subrutina LOOK en el paso 608, a fin de hallar una llamada de cierto tipo y, luego, ver si la zona de la llamada concuerda con la zona de la demanda, o sea la zona 6 en este caso.

La Figura 24 es una gráfica de flujo de la subrutina LOOK, que se puede utilizar para el paso 608; esta subrutina recibe entrada en la terminal 609. El paso 610 establece a la variable PCLV igual a la dirección de la primera palabra de la tabla de llamadas (PCALLO). Dado que el paso 605 ordenó a la tabla de llamadas, la primera palabra de la tabla de llamadas será la llamada desde mayor altura que el edificio y puede ser una llamada para subir o bajar. El paso 611 verifica el contenido de PCLV. Si el contenido es igual a cero, lo cual indica que no hay llamadas en la tabla de llamadas, entonces el paso 612 establece al acumulador igual a cero y retorna al programa ACER por vía de la terminal 613.

Si el contenido de PCLV no es cero, el paso 614 verifica para ver si la llamada en PCLV concuerda con las mascarillas de LOOK. Dado que LKA fue establecida a 7 binario en el paso 607, al conjuntar un 7 binario con la palabra de llamada



da, expone a los bits 0, 1 y 2 de la primera palabra de llamada, los cuales son los bits utilizados para identificar la zona. LKO, establecida a 6 binario vuelve OR exclusivo al 6 binario con la zona de la llamada. Si concuerdan, la llamada es una llamada para bajar desde la zona principal y el paso 615 coloca a la dirección PCLV de la tabla de llamadas en esta palabra de llamadas en el acumulador y retorna a ACR por vía de la terminal 613. Si la llamada no es una llamada desde la zona 6, por ejemplo, puede ser una llamada para subir, el programa avanza a la terminal 616 y al paso 617. El paso 617 establece a PCLV igual a la dirección de la primera palabra de la siguiente llamada en la tabla de llamadas y retorna al paso 611. Este ciclo continúa hasta que, ya sea que se encuentre una llamada desde la zona 6, la cual es colocada en el acumulador por el paso 615 o bien, son probadas todas las llamadas y no se encuentra la llamada de zona 6, lo cual da por resultado que el paso 612 ponga ceros en el acumulador.

El paso 618 de la Figura 23A verifica para ver si fue encontrada una llamada de la zona 6. Si fue encontrada una llamada de la zona 6, ahora debe ser probada para ver si ha terminado en tiempo, porque estamos buscando una llamada de zona 6 terminada en tiempo. El paso 619 desempeña esta función y, si la llamada no ha terminado en tiempo, el programa retorna a la terminal 616 de la subrutina LOOK, el cual avanza a la siguiente llamada de la tabla de llamada, para continuar



la búsqueda de una llamada de zona 6 terminada en tiempo. Si la llamada ha terminado en tiempo, el programa avanza al paso 620 para ver si la llamada ya ha sido asignada. Si lo ha sido, el programa retorna a la terminal 616 de la subrutina LOOK para examinar la siguiente llamada en la tabla de llamadas, porque ya habrá un carro en proceso de atender una llamada asignada.

Si el paso 620 encuentra que la llamada no está asignada, el piso de la llamada encontrada en la zona 6, es convertido en piso de referencia REFLR en el paso 621. El paso 622 después busca el carro más cercano en servicio a este piso y disponible de acuerdo con el despachador (AVAD) y que no esté asignado (ASG). El paso 623 determina si fue encontrado ese carro y si no lo fue, el programa ACR retorna al ejecutivo de prioridad por vía de la terminal 604. Si fue encontrado un carro, el paso 624 establece a OCRNO al número de carro del carro hallado. OCRNO es el número de carro al cual se debe hacer una asignación. El paso 625 provee la dirección binaria del piso de la llamada, la cual recibirá salida al carro en cuestión como señal FAD0-FAD6; el paso 626 da salida a la asignación del carro, la cual incluye los modos MOD0 y MOD1 de asignación a dirección de piso y la asignación SASS para servicio.

Si el paso 606 no encuentra una demanda terminada en tiempo en la zona 6, o si el paso 618 no encuentra una llamada de la zona 6, o si es encontrada una llamada de la zona 6



y el paso 623 encuentra un carro para asignarlo a la llamada, el programa avanza al paso 627.

El paso 627 verifica el bit 4 de TODEM para ver: si hay una demanda terminada en tiempo en la zona baja para subir, es decir la zona 4, utilizando la convención de la Figura 15. Si está establecido el bit 4 de TODEM, entonces el paso 628 verifica el bit 4 de DEMIND para determinar si ya ha sido asignado un carro a la zona 4. Cuando es asignado un carro a la demanda, la demanda es removida de DEMIND; pero, hasta el momento en que sea atendida la llamada terminada en tiempo en la zona de demanda, persistirá en TODEM. Por tanto, si al verificar a TODEM en el paso 627 es encontrada una demanda de zona 4 terminada en tiempo, es necesario el paso 628 para ver si ha sido previamente asignado un carro a esta demanda. Si DEMIND indica una demanda de zona 4, entonces el paso 629 encuentra la llamada para subir desde más abajo de la zona 4 y, después, busca el carro más cercano en servicio, que esté AVAD y \overline{ASG} . Si se encuentra un carro para esta llamada, se hace la asignación al carro y el programa avanza a la terminal 630. Si no fue encontrado un carro, el programa vuelve al ejecutivo de prioridad por vía de la terminal 604.

Si el paso 627 no encuentra una demanda terminada en tiempo en la zona 4 o si encuentra alguna y el paso 628 no encuentra una demanda en la zona 4, el programa también avanza a la terminal 630.



Desde la terminal 630, el paso 631 verifica al bit 5 de TODEM para ver si hay una demanda terminada en tiempo en la zona alta (zona 5). Al hallar una demanda en la zona 5 terminada en tiempo, el paso 632 verifica para ver si ha sido asignado un carro a la zona 5. Si el paso 632 encuentra que no ha sido asignado un carro a una demanda en la zona 5, el paso 633 encuentra la llamada para subir más baja en la zona 5, encuentra el carro más cercano en servicio que esté AVAD y \overline{ASG} y da salida a la asignación. Si no es encontrada una llamada o si es encontrado un carro en el paso 633, el programa avanza a la terminal 634 (Figura 23B). Si es encontrada una llamada pero no es encontrado un carro, el programa retorna al ejecutivo de prioridad por vía de la terminal 604. Si no es encontrada una demanda terminada en tiempo en la zona 5 o si es encontrada pero no se encuentra demanda para la zona 5 en DEMIND, el programa avanza a la terminal 634.

Desde la terminal 634, el programa avanza al paso 635, el cual verifica si el bit 6 de DEMIND tiene una demanda de la zona 6. Al hallar esa demanda, el paso 636 encuentra la llamada y, si es posible, un carro para la llamada; si encuentra la llamada pero no encuentra carro, avanza a la terminal 604 y al ejecutivo del programa y, al paso 637 si no puede encontrar una llamada en la zona 6. El programa también avanza al paso 637 si el paso 635 no puede encontrar una demanda de la zona 6.



El paso 637 verifica si el bit 2 de DEMIND tiene una demanda del piso principal. Al encontrar esa demanda, el paso 638 verifica al bit 2 de DEMAS para ver si ya ha sido asignado un carro a una demanda del piso principal. Si el bit 2 de DEMAS no está establecido, el paso 639 verifica al indicador LOBMZD para ver si un carro AVAD ha sido asignado a la zona 6, que es la zona principal para bajar. Si LOBMZD no está establecido, es que no ha sido asignado un carro AVAD a la zona 6 y el paso 640 establece al indicador REFLR de piso de referencia, al piso principal. El paso 641 trata de localizar al carro disponible más cercano; al encontrar a ese carro, como se determina por el paso 642, el paso 643 da salida a la asignación al piso principal. El paso 644 establece al bit 2 de DEMAS para indicar que ha sido asignado un carro a la demanda del piso principal y es establecido el indicador LOBMZD. Si el paso 641, no puede encontrar un carro, como se nota en el paso 642, el programa retorna al ejecutivo de prioridad por vía de la terminal 604. Si el paso 637 no encuentra una demanda para el piso principal, o si la encuentra pero DEMAS indica que ya ha sido asignado un carro a la demanda del piso principal, el programa avanza al paso 645. Si el indicador LOBMZD está establecido (paso 639) o ha sido encontrado un carro, (paso 642), el programa avanza al paso 646.

El paso 645 restablece a LOBMZD y avanza al paso 646.



El paso 646 verifica si el bit 1 de DEMIND tiene una demanda del sótano y, si encuentra esa demanda, intenta hallar un carro para el sótano en el paso 647. Si no es encontrado un carro, el programa retorna al ejecutivo de prioridad por vía de la terminal 604. Si es encontrado un carro, el programa avanza al paso 648.

El paso 648 verifica si el bit 4 de DEMIND tiene una demanda de la zona 4, o sea la zona baja para subir. Al hallar esa demanda, el paso 649 localiza la llamada más baja para subir desde la zona 4 e intenta asignar un carro a ella. Si el paso 649 no encuentra un carro, el programa retorna al ejecutivo de prioridad por vía de la terminal 604. Si es encontrado un carro o no puede ser localizada una llamada en la zona 4, el programa avanza al paso 650. El paso 650 verifica si el bit 5 de DEMIND tiene una demanda de la zona 5. Al hallar esa demanda, el paso 651 encuentra la llamada desde más abajo para subir en la zona 5, intenta asignar un carro a la llamada y retorna al ejecutivo de prioridad por vía de la terminal 604. Si el paso 650 no encuentra una demanda en la zona 5, el programa retorna al ejecutivo de prioridad por vía de la terminal 604.

La estrategia de programa en el programa que aquí se involucra excepto como está modificada, cambiada o mejorada con esta solicitud o las solicitudes copendientes listadas al principio sigue a la revelada en la Patente inglesa No. 949,761,



la cual está cedida a la misma cesionaria que la presente so
licitud.

En resumen, se ha descrito un nuevo y mejorado mé
todo para asignar llamadas desde pisos y asignar carros a las
llamadas desde pisos, lo cual mejora el servicio provisto por
un nuevo y mejorado sistema de elevadores. Una nueva llamada
desde piso es asignada a un carro condicionado en forma con-
veniente que ya esté en proceso de atender las llamadas para
servicio de elevador, denominado carro ocupado o en movimient
o, o si no se encuentra ese carro, la llamada se convierte
llamada de demanda y es asignada a un carro que no esté ocu-
pado atendiendo las llamadas para servicio de elevador, deno-
minado carro disponible. Después, las llamadas desde los pi-
sos son reprocesadas en forma periódica y la llamada de cate-
goría de demanda asignada es manejada en forma diferente que
las llamadas asignadas originalmente a un carro ocupado. Con
las llamadas de demanda asignadas, un carro de elevador asig-
nado a esa llamada, se dirige hasta el piso de la llamada sin
detenerse para atender ninguna otra llamada. Por tanto, la
estrategia empleada es la de verificar que ha sido asignado
un carro al piso de la llamada. Si es encontrado ese carro,
la llamada retiene su estado de demanda asignada y no es alte-
rada la asignación para el carro. Si no puede ser encontrado
el carro, la llamada es tratada como no asignada y es reproce-
sada, tratando primero de asignar la llamada a un carro ocupad

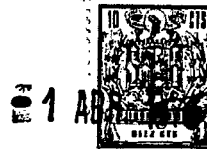


do convenientemente condicionado, o al no poder hacerlo, convertirla en llamada de demanda a la cual es asignado un carro disponible.

Las llamadas distribuidas o asignadas, son siempre tratadas como llamadas no asignadas cuando son reprocesadas, a fin de determinar si hay un carro más cercano que pueda ser asignado a la llamada.

Se evita que las llamadas se pierdan en el sistema, reinicializando el sistema cada vez que todos los carros quedan disponibles en forma simultánea. Por tanto, una llamada registrada para servicio de elevador que fue perdida por el sistema por alguna razón, o de la cual ha supuesto en forma errónea que tenía un carro asignado y por tanto es atendida, será registrada como nueva llamada.

La estrategia para las llamadas desde el piso más alto ha sido mejorada para evitar que los carros del elevador recorran el edificio sin necesidad, a la vez que se retiene la prioridad de la llamada para bajar desde el piso más alto. En lugar de cambiar la asignación de un carro asignado en camino a atender una llamada registrada para bajar desde el piso más alto, para que atienda una llamada subsecuentemente registrada desde un piso más abajo, es examinado el sistema para determinar si hay algunos carros disponibles. Si no hay ninguno, la asignación del carro es cambiada a la nueva llamada para bajar desde un piso más abajo. Si hay un carro disponible, no es cambiada la asignación del carro y el carro disponible más cercano es asignado a la llamada para bajar desde un piso más abajo, registrada subsecuentemente.



REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia y nueva, que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogeen en las reivindicaciones siguientes:

5 1ª.- Mejoras introducidas en un método para asignar llamadas de piso desde una pluralidad de pisos de una estructura a una pluralidad de carros de elevador montados en la estructura para servir a los pisos, caracterizadas porque comprenden los pasos de: procesar una llamada para bajar desde un piso, considerando a los carros de elevador relativos a la llamada con un primer grupo de requisitos; asignar una llamada para bajar desde pi-
10 so a un carro de elevador si el paso del procesamiento localiza un carro que cumpla con el primer grupo de requi-
15 sitos o, en otra forma, considerar la llamada como no asignada; determinar si una llamada para bajar desde un piso es la llamada registrada para bajar desde el piso más alto; crear una señal de demanda para la llamada no
20 asignada para bajar desde un piso, si no es la llamada





registrada desde el piso más alto; determinar si hay algunos carros de elevador en servicio en la categoría disponible de no estar en proceso de atender una llamada para servicio de elevador; crear una señal de demanda para la llamada no asignada para bajar desde el piso más alto si hay un carro en la categoría disponible y asignar un carro en la categoría disponible a la llamada; reprocesar la llamada no asignada para bajar desde el piso más alto con un segundo grupo de requisitos, si no hay carros en la categoría disponible; asignar la llamada no asignada para bajar desde el piso más alto a un carro de elevador, si el paso de reprocesamiento localiza un carro que cumpla con el segundo grupo de requisito o, en otra forma, crear una señal de demanda para la llamada.

5

10

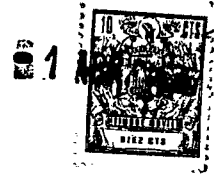
15

2ª.- Mejoras según la reivindicación 1ª, caracterizadas por incluir los pasos de: determinar si la llamada no asignada para bajar desde un piso es la llamada registrada para bajar desde el piso más alto, incluyendo los pasos de proveer una tabla de llamadas en la cual son agregadas las nuevas llamadas desde pisos y son borradas las llamadas desde pisos atendidas; ordenar periódicamente las llamadas desde pisos en la tabla de llamadas en forma tal, que las llamadas desde pisos aparezcan en la tabla de llamadas en el orden en el cual sus pisos asociados están situados en la estructura, y procesar las

20

25





- 142 -

5 llamadas desde pisos ordenadas desde el extremo de la tabla de llamadas que representa la parte más alta de la estructura, en forma tal que la primera llamada para bajar desde piso que se encuentre sea la llamada registrada para bajar desde el piso más alto.

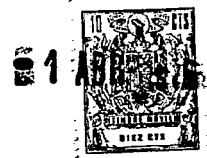
10 3ª.- Mejoras según las reivindicaciones 1ª ó 2ª, caracterizadas porque el primer grupo de requisitos utilizado por el paso de procesamiento incluye el requisito de que un carro no esté ya asignado a una llamada desde piso para la cual fue creada una señal de demanda y, el segundo grupo de requisitos utilizado por el paso de reprocesamiento elimina este requisito.

15 4ª.- Mejoras según las reivindicaciones 1ª, 2ª ó 3ª, caracterizadas porque el paso de asignar una llamada para bajar desde un piso a un carro ubicado por los pasos de procesamiento y reprocesamiento, asigna la llamada al carro que esté más cercano al piso de la llamada, si se encuentra que un carro satisface el primero y segundo grupos de requisitos.

20 5ª.- Mejoras introducidas en un sistema de elevador para funcionamiento de acuerdo con el método de las reivindicaciones 1ª a 4ª, para una estructura que tenga una pluralidad de pisos espaciados en sentido vertical, que comprende: una pluralidad de carros de elevador; dispositivos para montar los carros de elevador pa-

25





ra movimiento relativo con la estructura para dar servicio a los pisos; dispositivo de registro de llamadas para bajar desde los pisos, accionable para registrar una llamada para servicio de elevador para bajar, desde cada uno
5 de la pluralidad de pisos; dispositivo de registro de llamadas para subir desde los pisos, accionable para registrar una llamada para servicio de elevador para subir, desde cada uno de la pluralidad de pisos; dispositivos de registro de llamadas en carro para cada uno de los carros del elevador accionables para registrar una llamada para cada uno de
10 una pluralidad de los pisos que pudiere ser deseada por la carga en el carro de elevador asociado, caracterizadas porque el sistema de elevador incluye un primer dispositivo de control asociado con cada carro de elevador, estando el primer dispositivo de control en su primera condición cuando su carro de elevador asociado está en proceso de atender llamadas para servicio de elevador y en una segunda condición cuando el carro no lo está; segundo dispositivo de control asociado con cada carro de elevador, estando el segundo dispositivo de control en una primera condición cuando su carro de elevador asociado ha sido asignado para atender una llamada específica desde un piso y en una segunda condición cuando el carro no lo ha sido; primer dispositivo procesador para, ya sea, asignar nuevas llamadas que
15 vienen desde los dispositivos de registro de llamadas para
20
25





bajar desde los pisos, a un carro de elevador cuyos prime-
ro y segundo dispositivos de control estén en su primera
y segunda condiciones respectivamente, y en otra forma,
considerar que la llamada no ha sido asignada; disposi-
5 tivos distintivos de llamada para determinar si una lla-
mada desde piso que ha sido considerada como no asignada
por el primer dispositivo procesador es la llamada para
bajar registrada desde el piso más alto; dispositivos
para señal de demanda responsivos a los dispositivos dis-
10 tintivos de llamada para crear una señal de demanda si la
llamada no es la llamada para bajar registrada desde el
piso más alto; dispositivo para disponibilidad, el cual
está en una primera condición cuando cualquiera de los
carros de elevador está en servicio pero no en proceso
15 de atender una llamada para servicio de elevador; y en
una segunda condición cuando todos los carros están en
proceso de atender una llamada para servicio de eleva-
dor; los dispositivos para señal de demanda son respon-
sivos a los dispositivos distintivos de llamada y al dis-
20 positivo para disponibilidad, creando una señal de deman-
da para la llamada cuando es la llamada para bajar re-
gistrada desde el piso más alto y el dispositivo de dis-
ponibilidad está en su primera condición; segundo dispo-
sitivo procesador responsivo a los dispositivos distin-
25 tivos de llamada y al dispositivo para disponibilidad,





cuando está en su segunda condición para asignar un carro de elevador cuyos primero y segundo dispositivos de control estén en su primera condición, a la llamada para bajar registrada desde el piso más alto o, de lo contrario, crear una señal de demanda para la llamada.

5

6ª.- Mejoras introducidas en un método para asignar llamadas de piso y en un sistema de elevador para funcionamiento según dicho método.

10

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y para los fines que se han especificado.

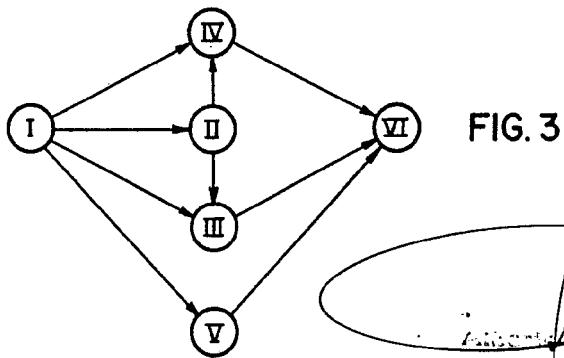
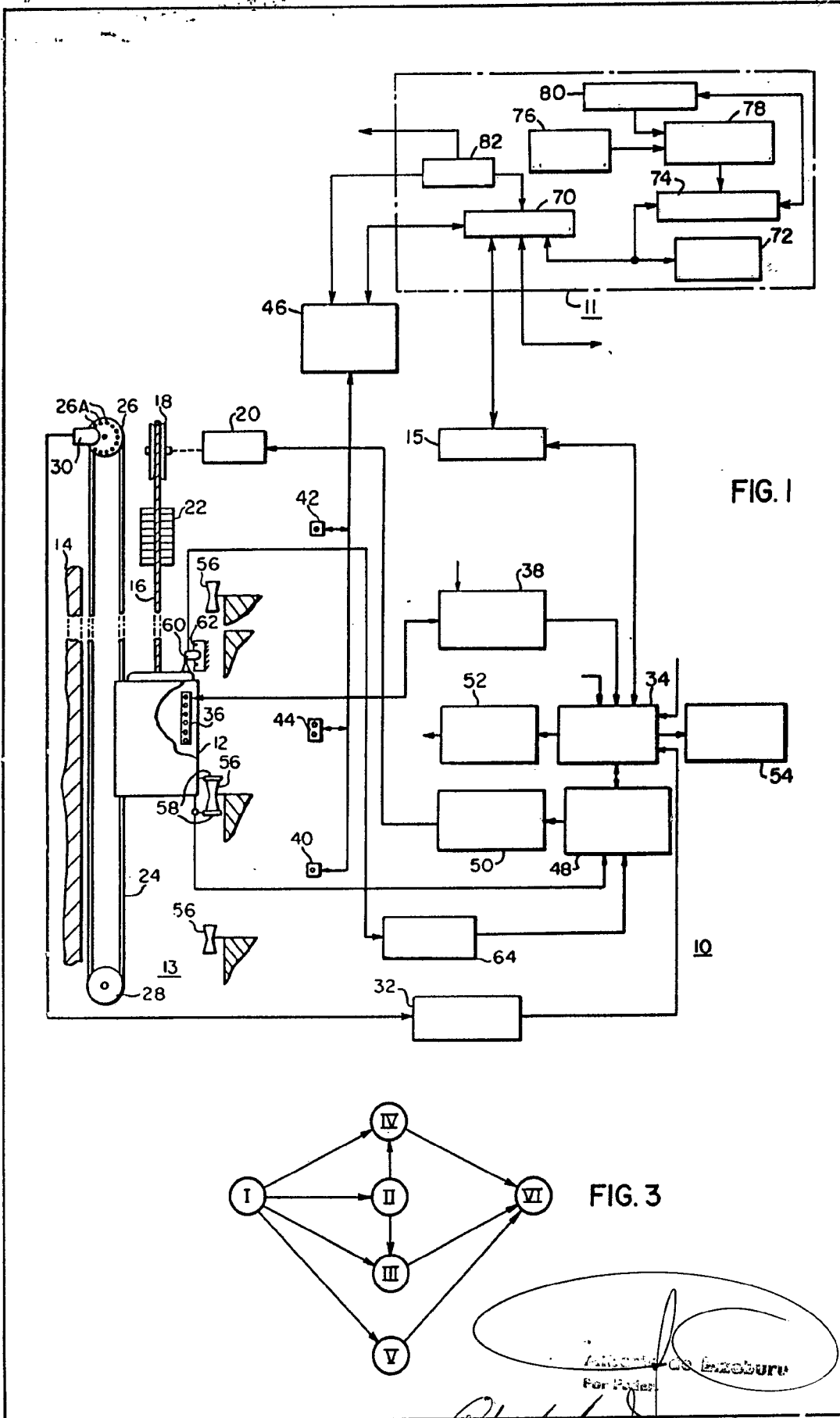
Esta Memoria consta de ciento cuarenta y cinco hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,
P.A.

51 ABR. 1976

Alberto de Eizaburu
For Forer





Albert G. Inzoburo
For Patent

Albert G. Inzoburo

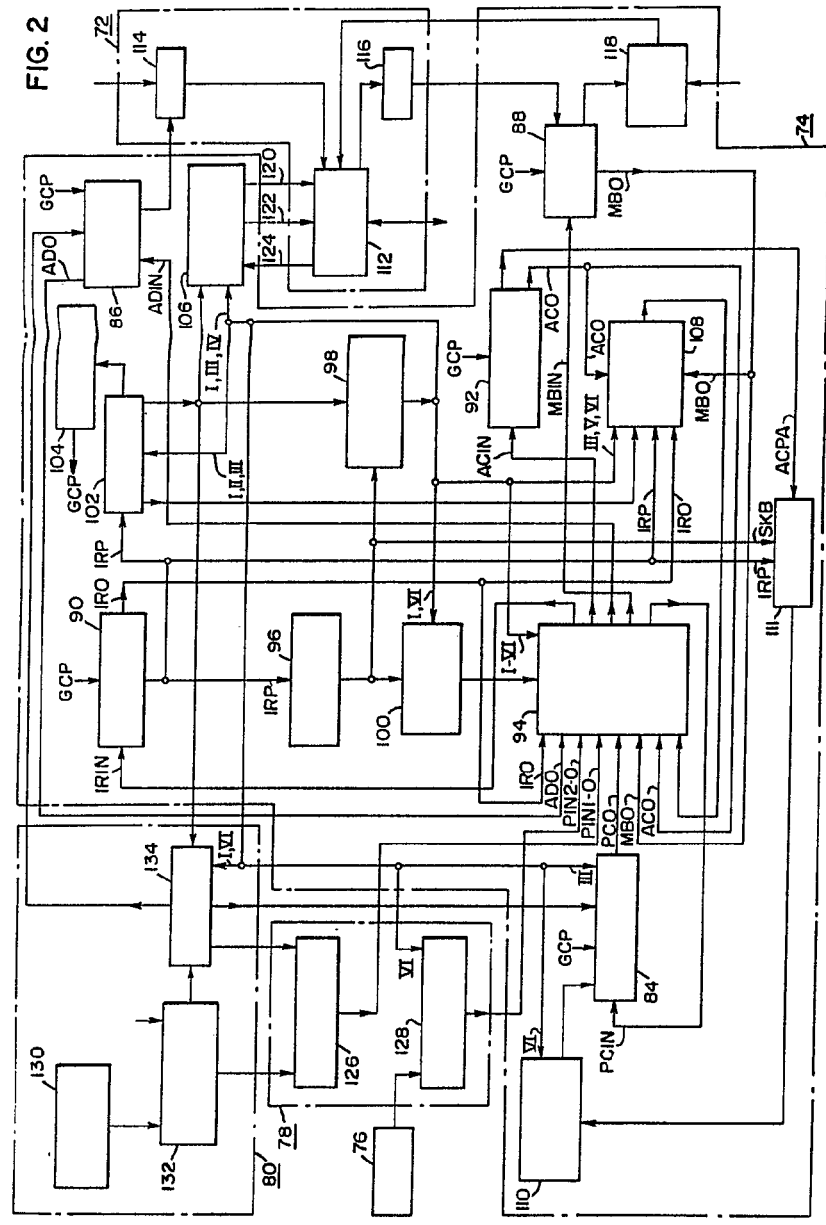


FIG. 2

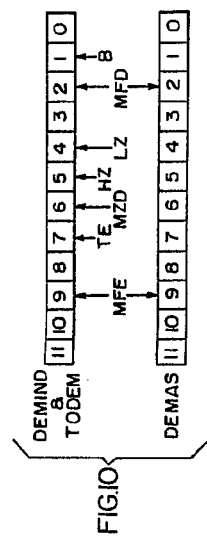


FIG. 10

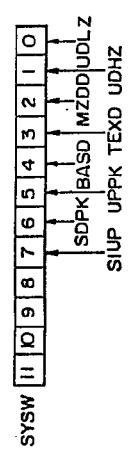


FIG. 11

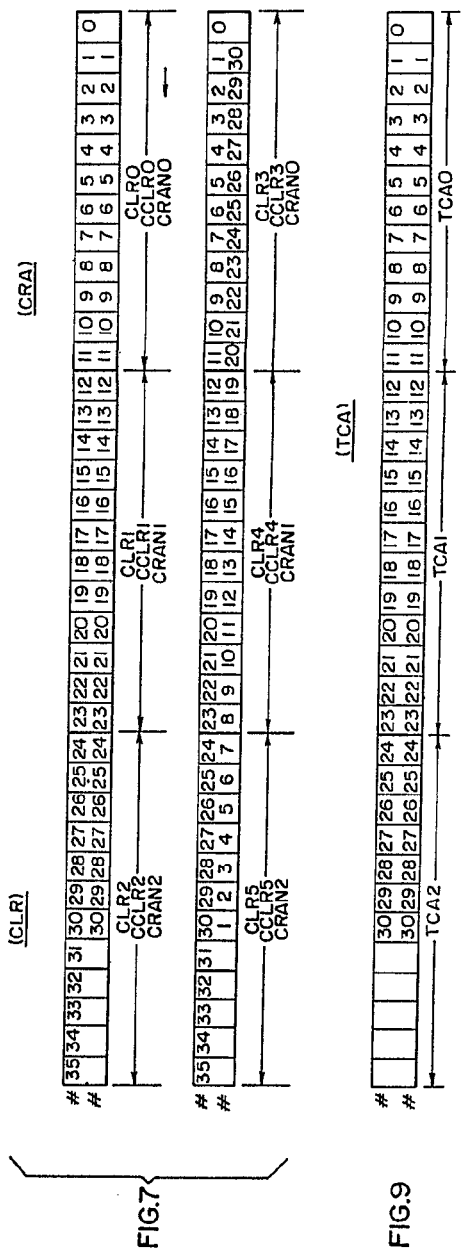


FIG. 7

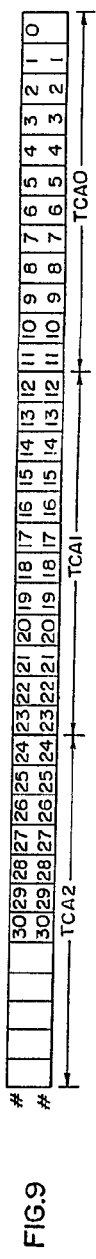
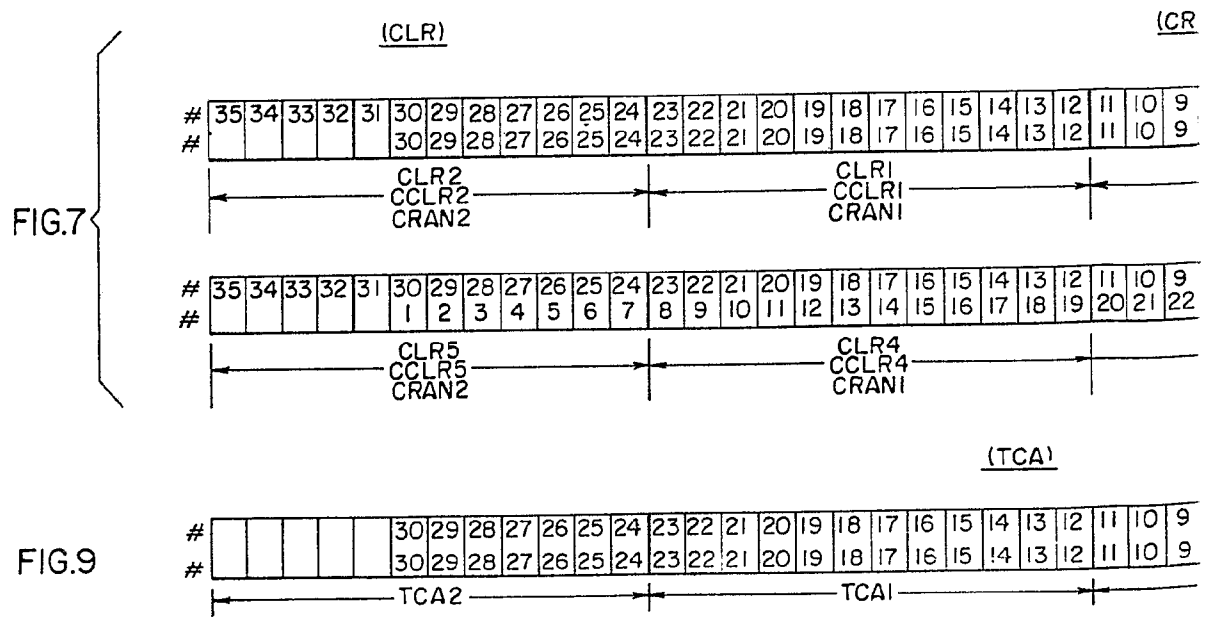
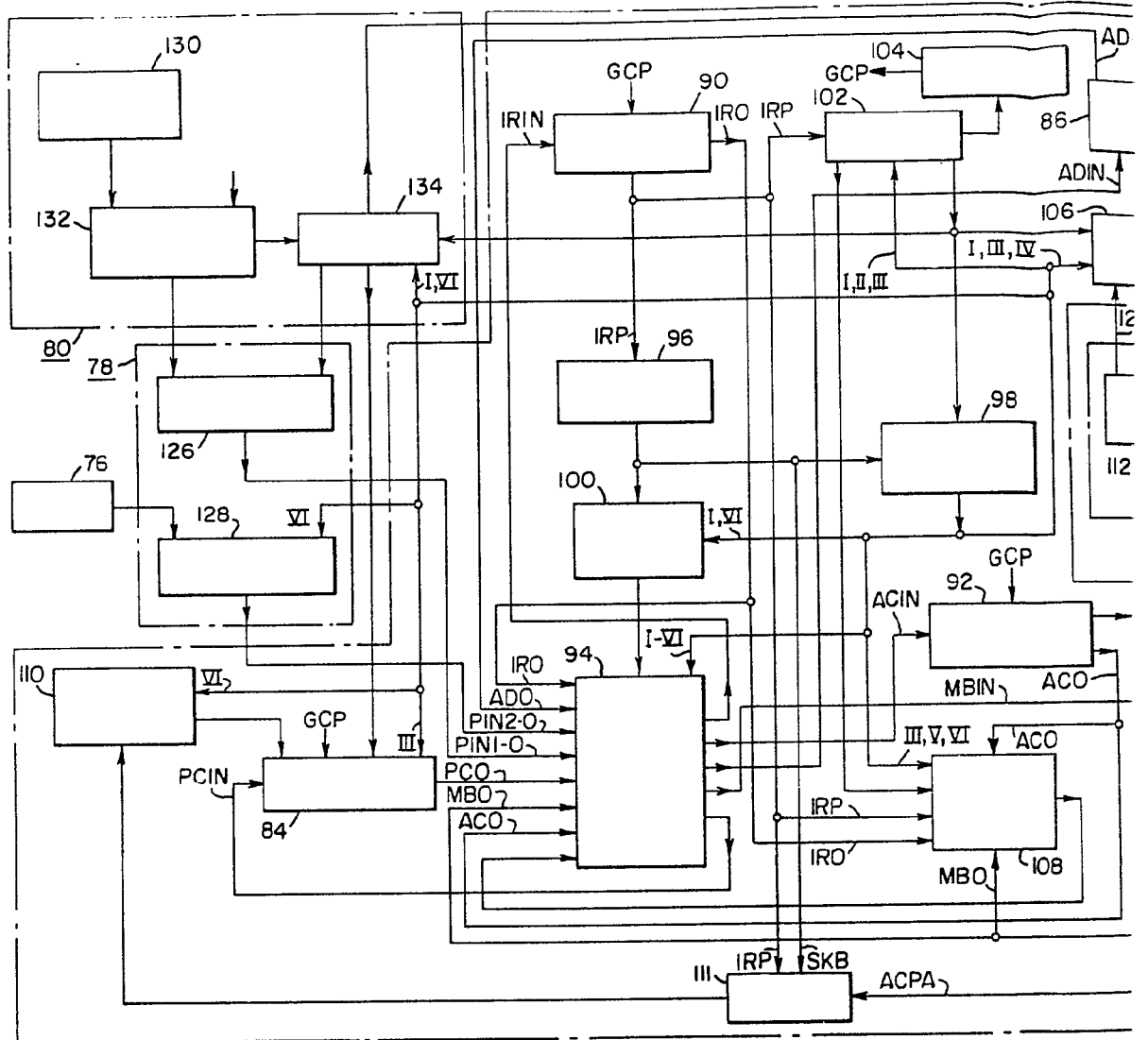


FIG. 9

[Handwritten signature]



155026

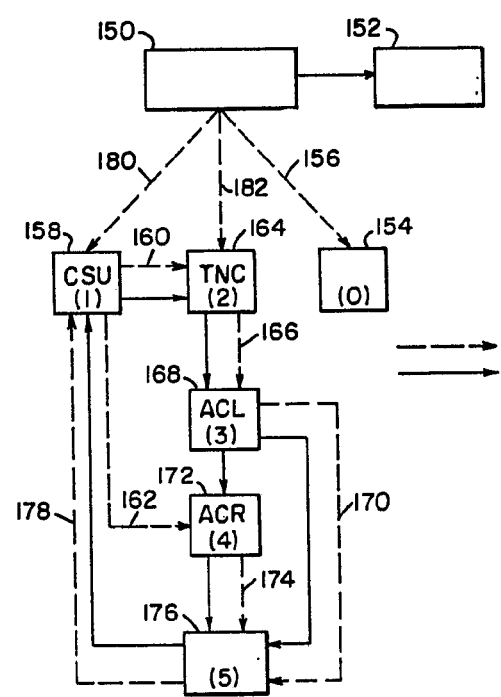


FIG. 4

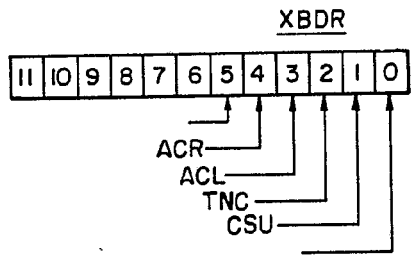


FIG. 5

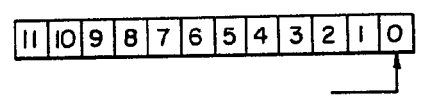


FIG. 6

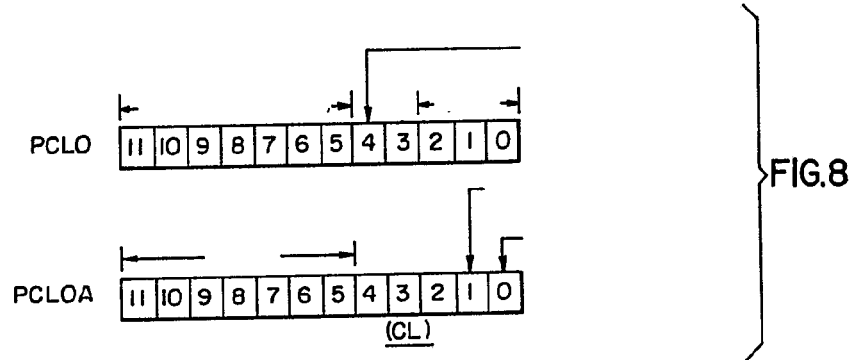
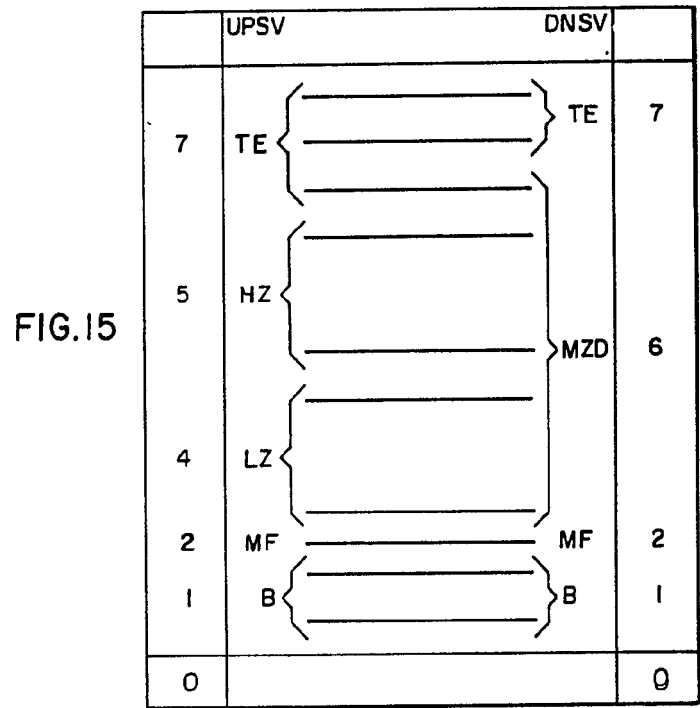
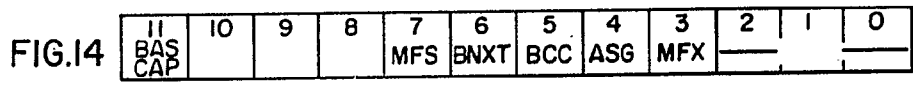
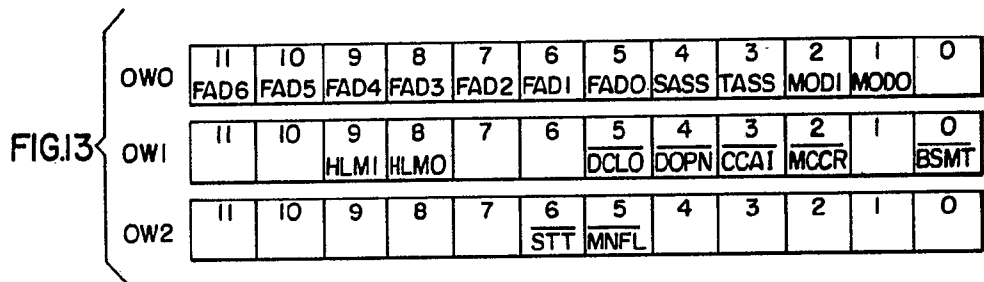
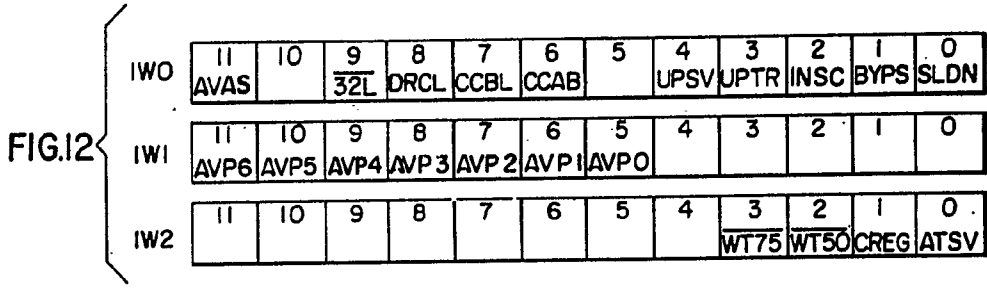


FIG. 8

[Handwritten signature]



Adorno de Inzebrú
F. de Pedra

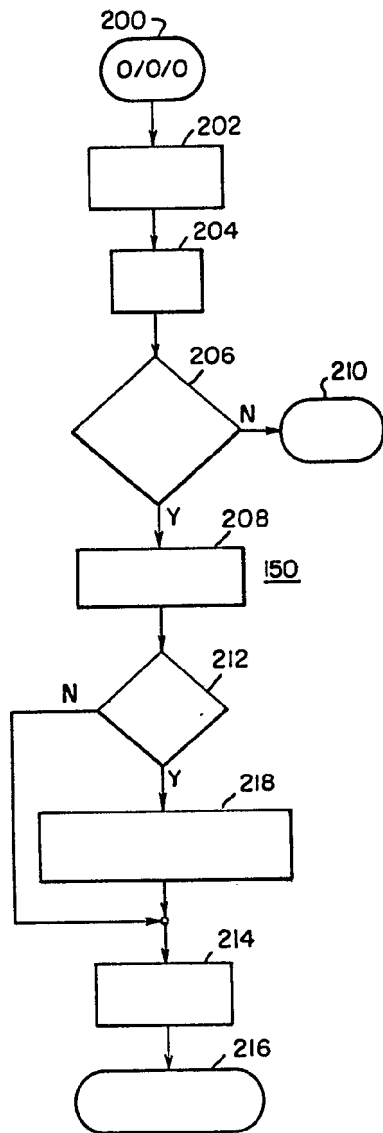


FIG. 16

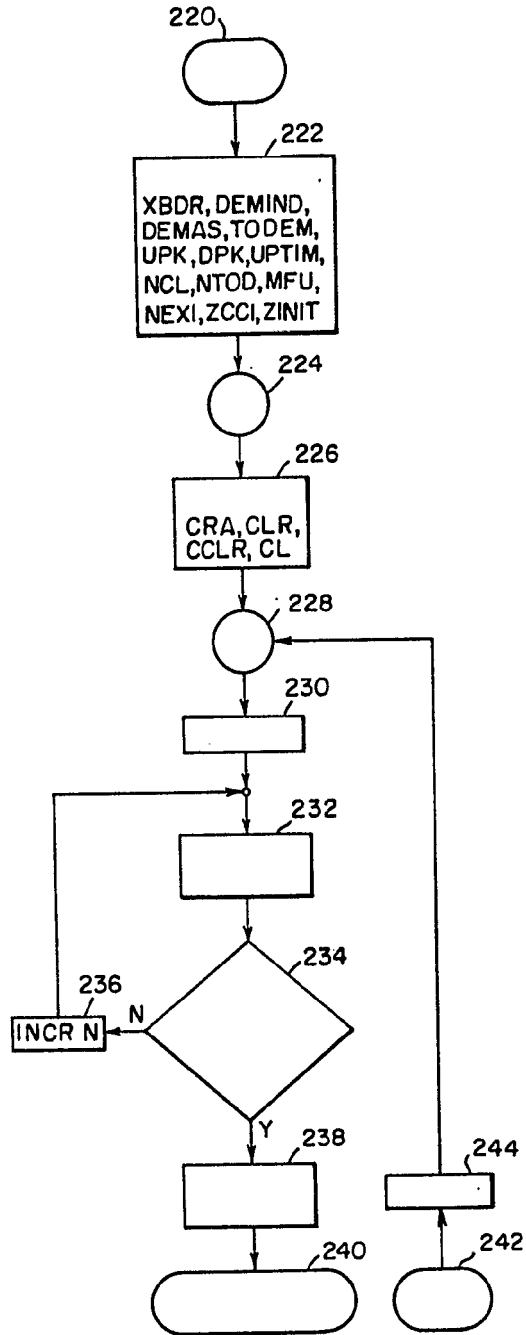


FIG. 17

[Handwritten signature]

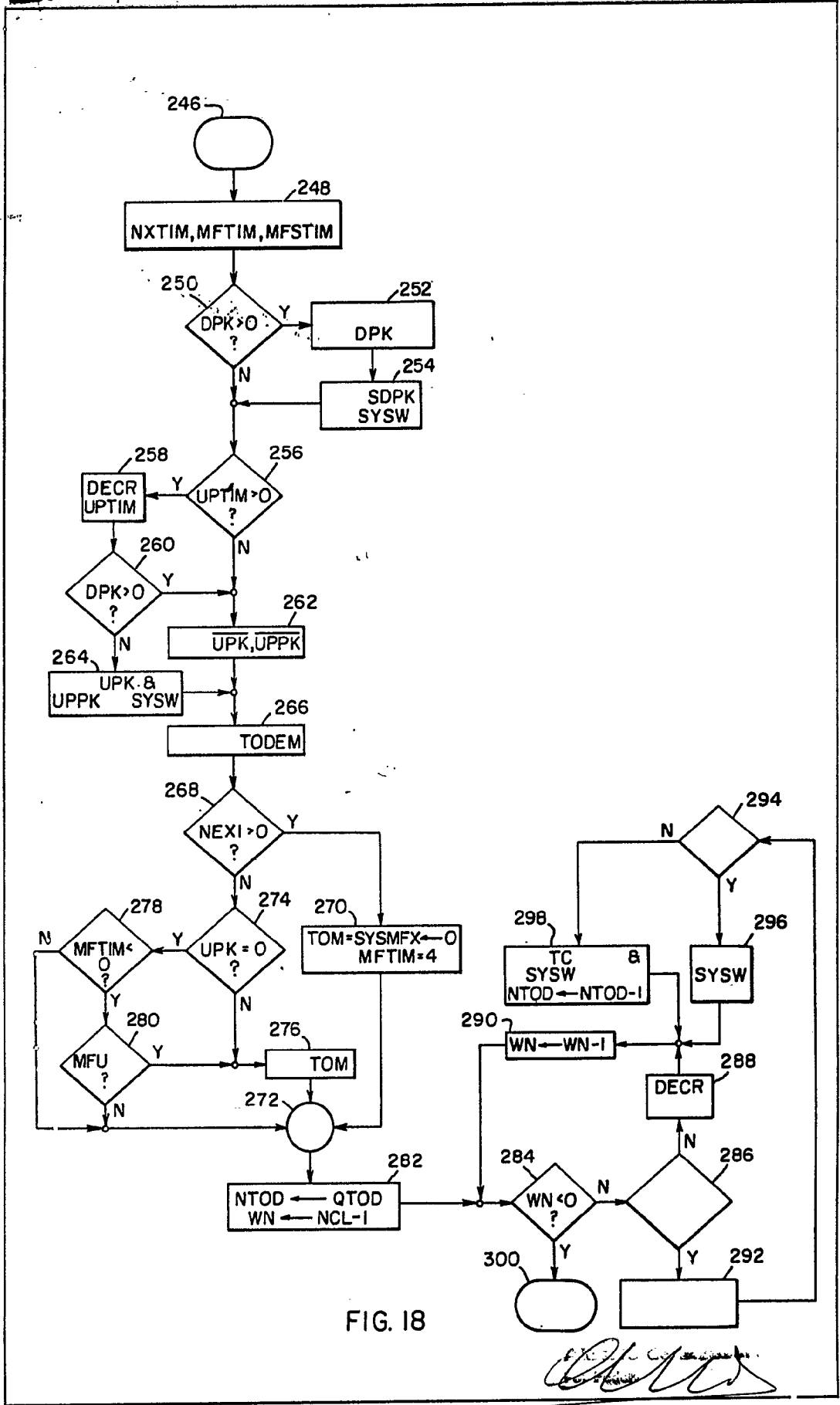


FIG. 18

[Handwritten signature]

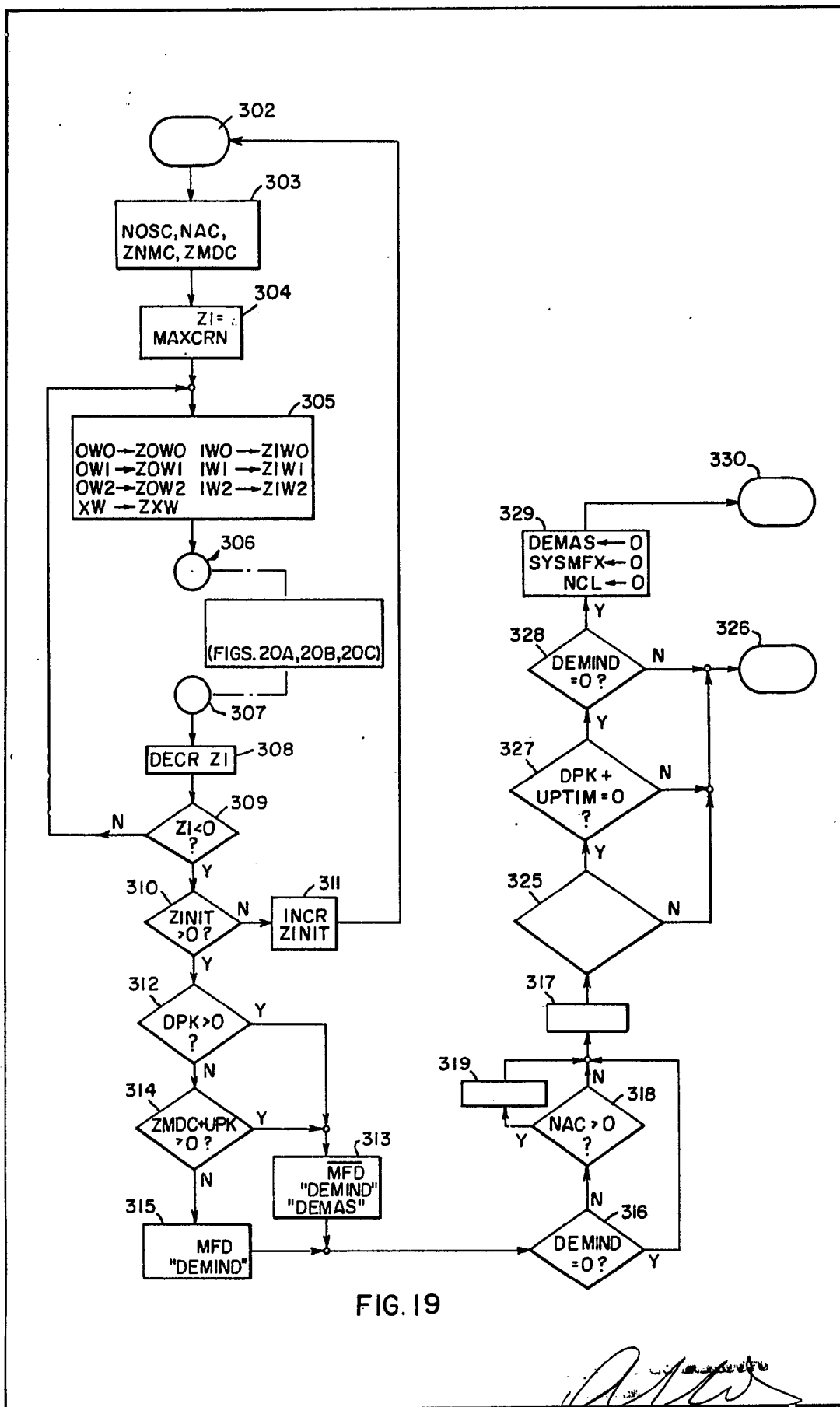
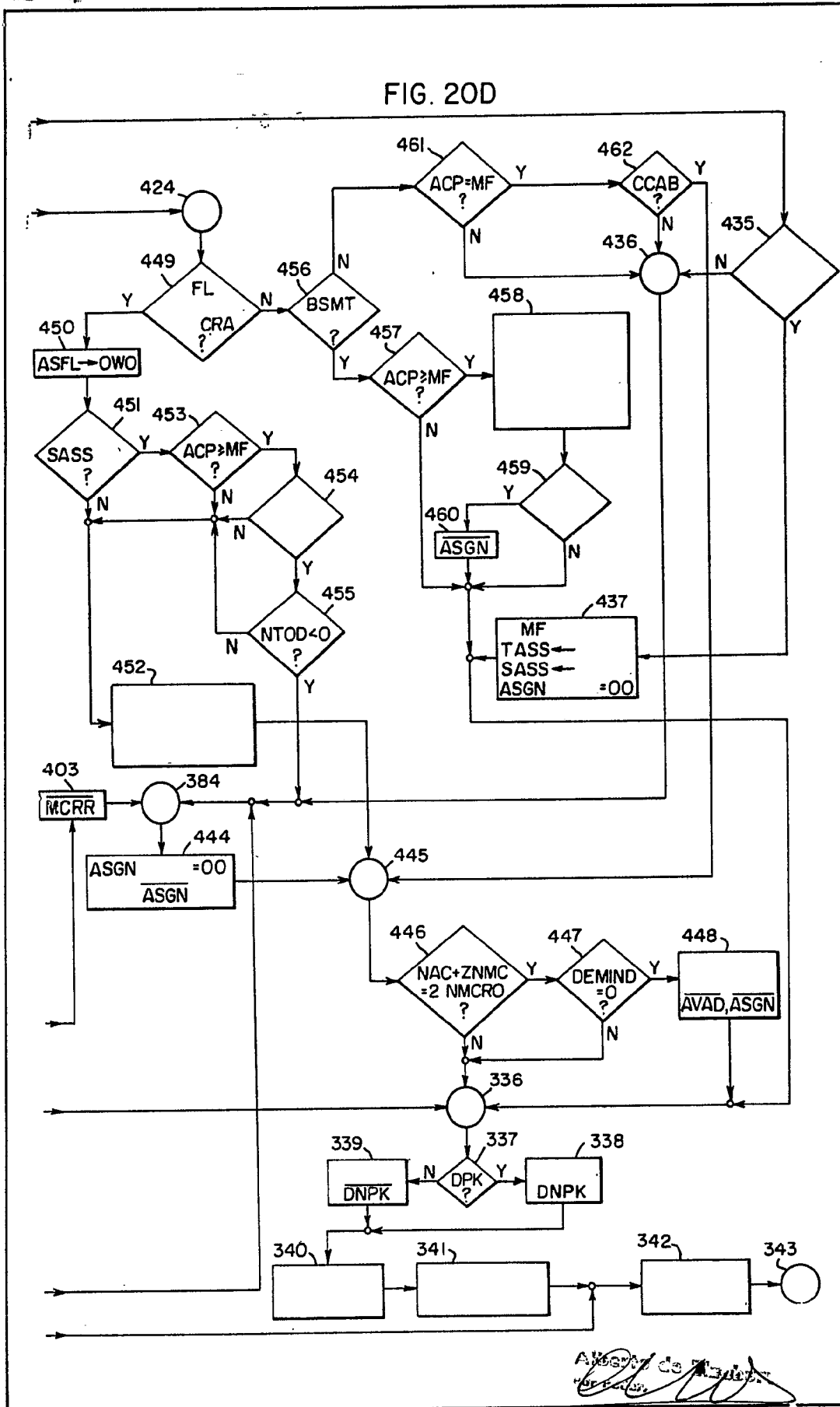


FIG. 19

[Handwritten signature]

FIG. 20D



ASGN ← 00
TASS ←
SASS ←
ASGN ← 00

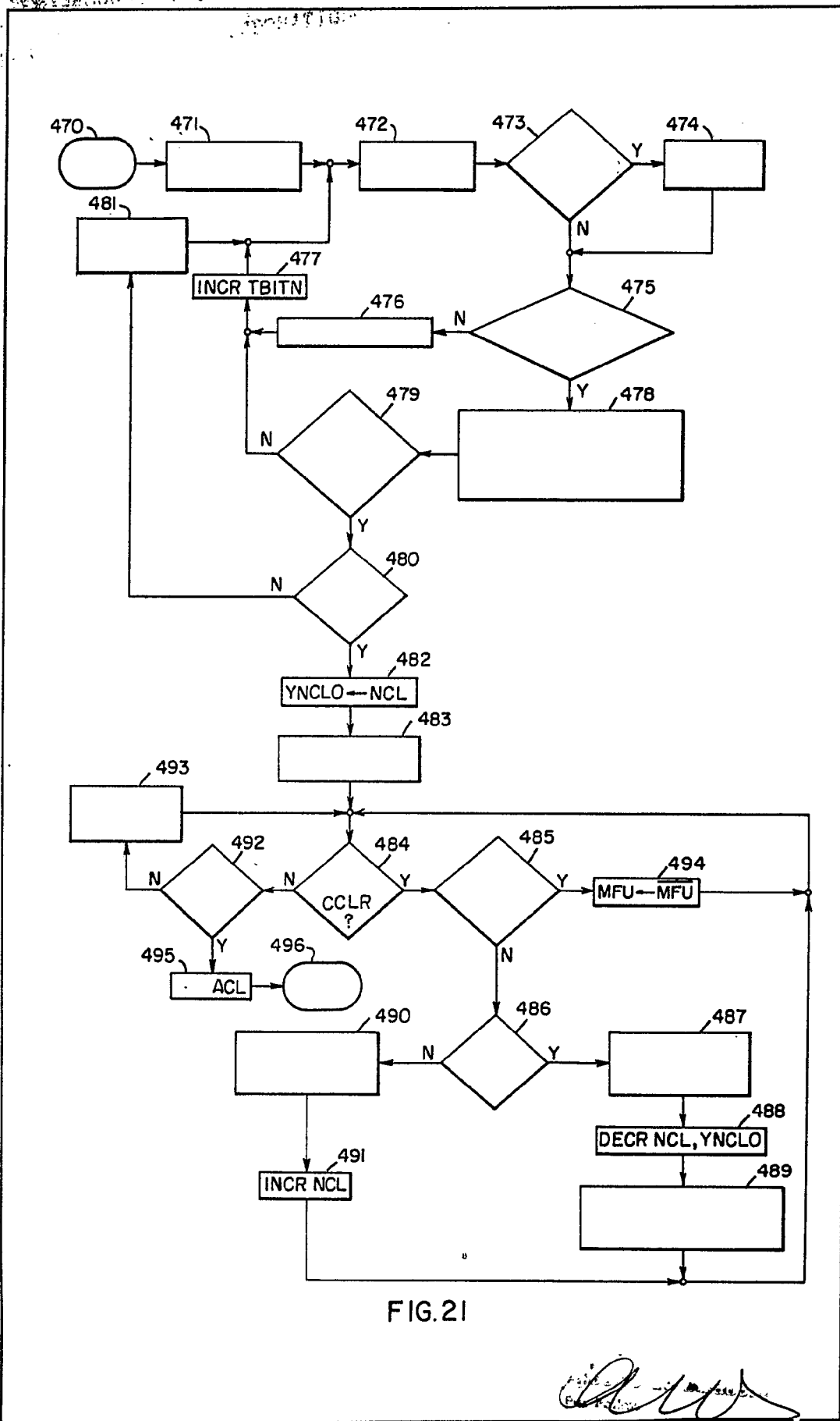


FIG. 21

358940

FIG. 22A

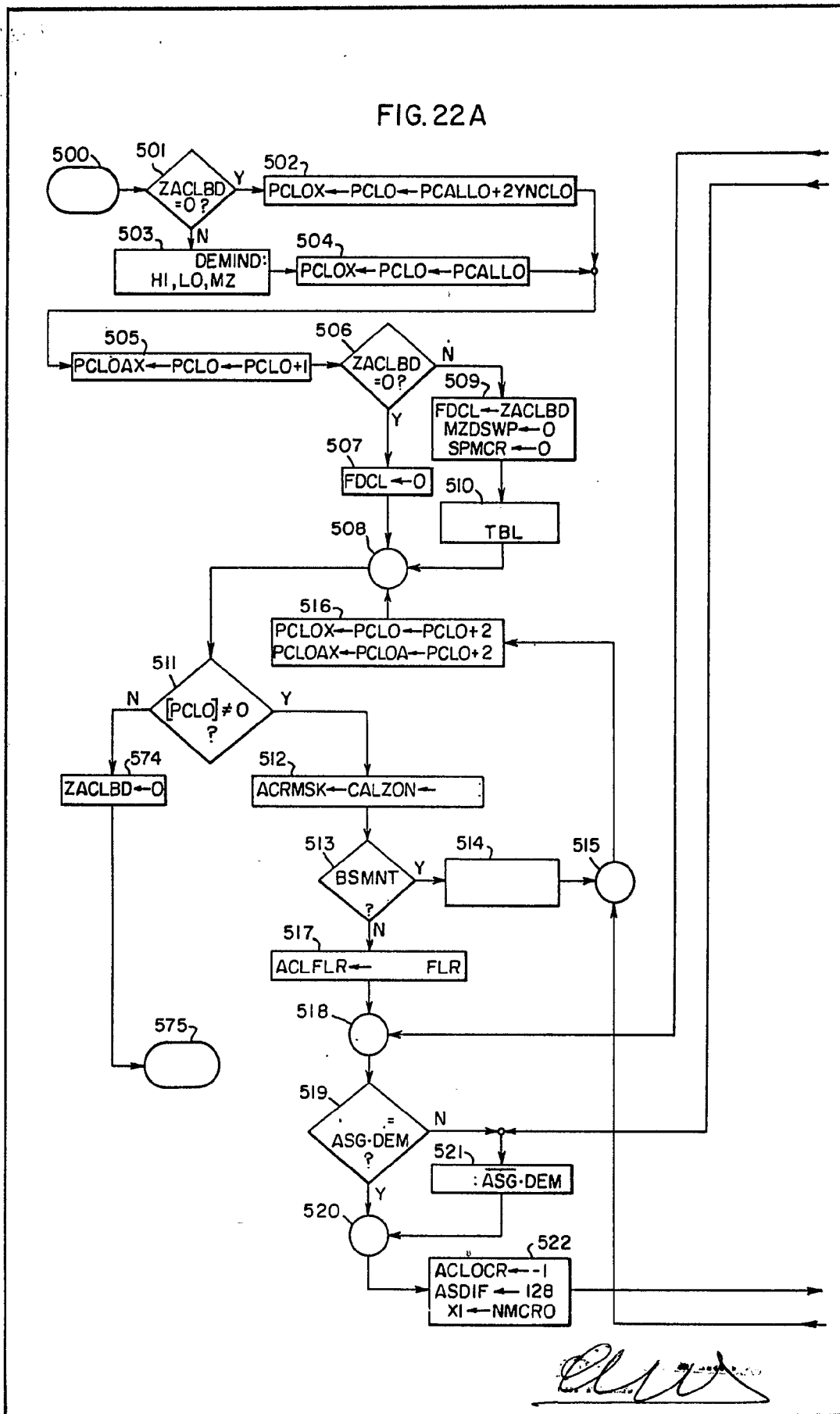
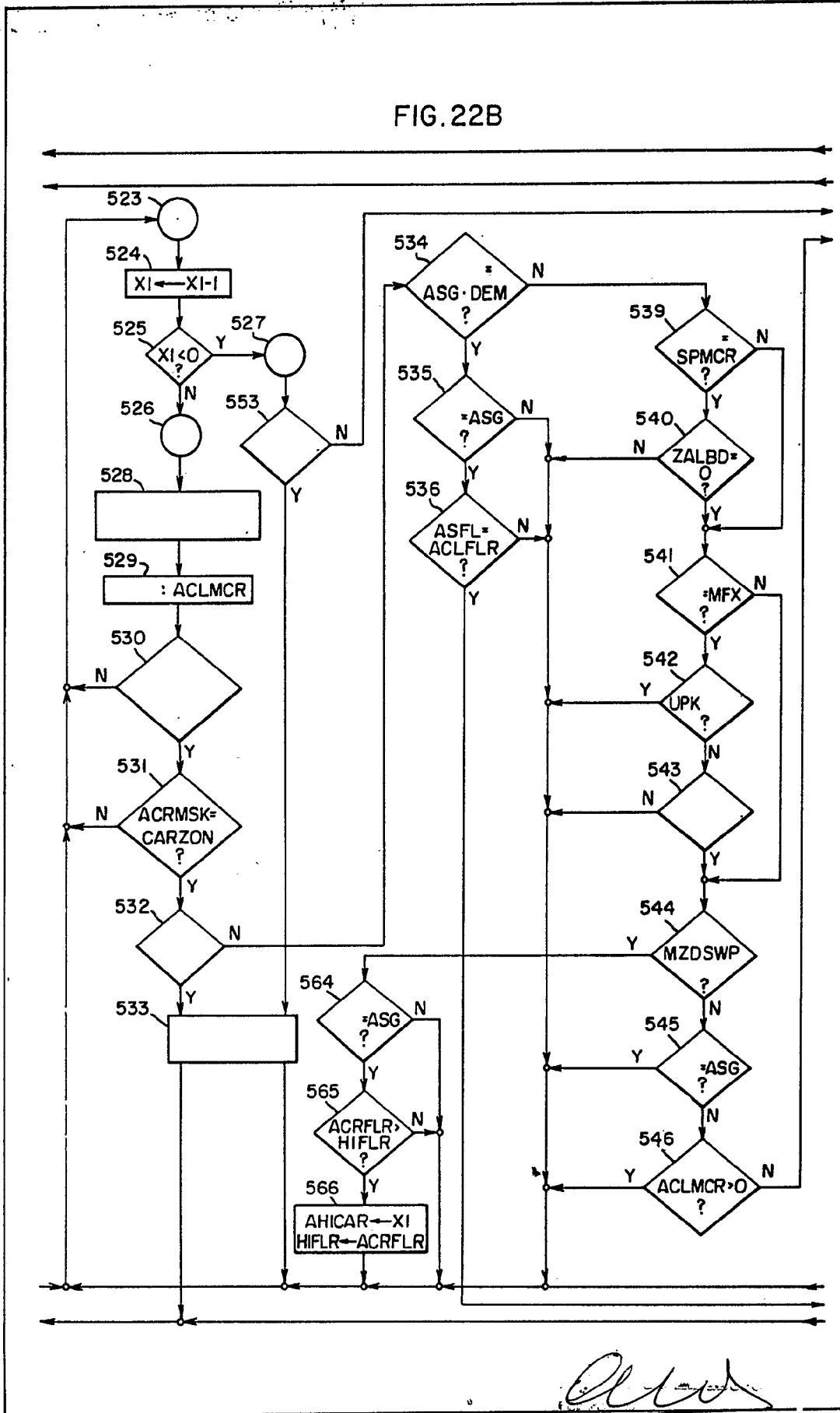
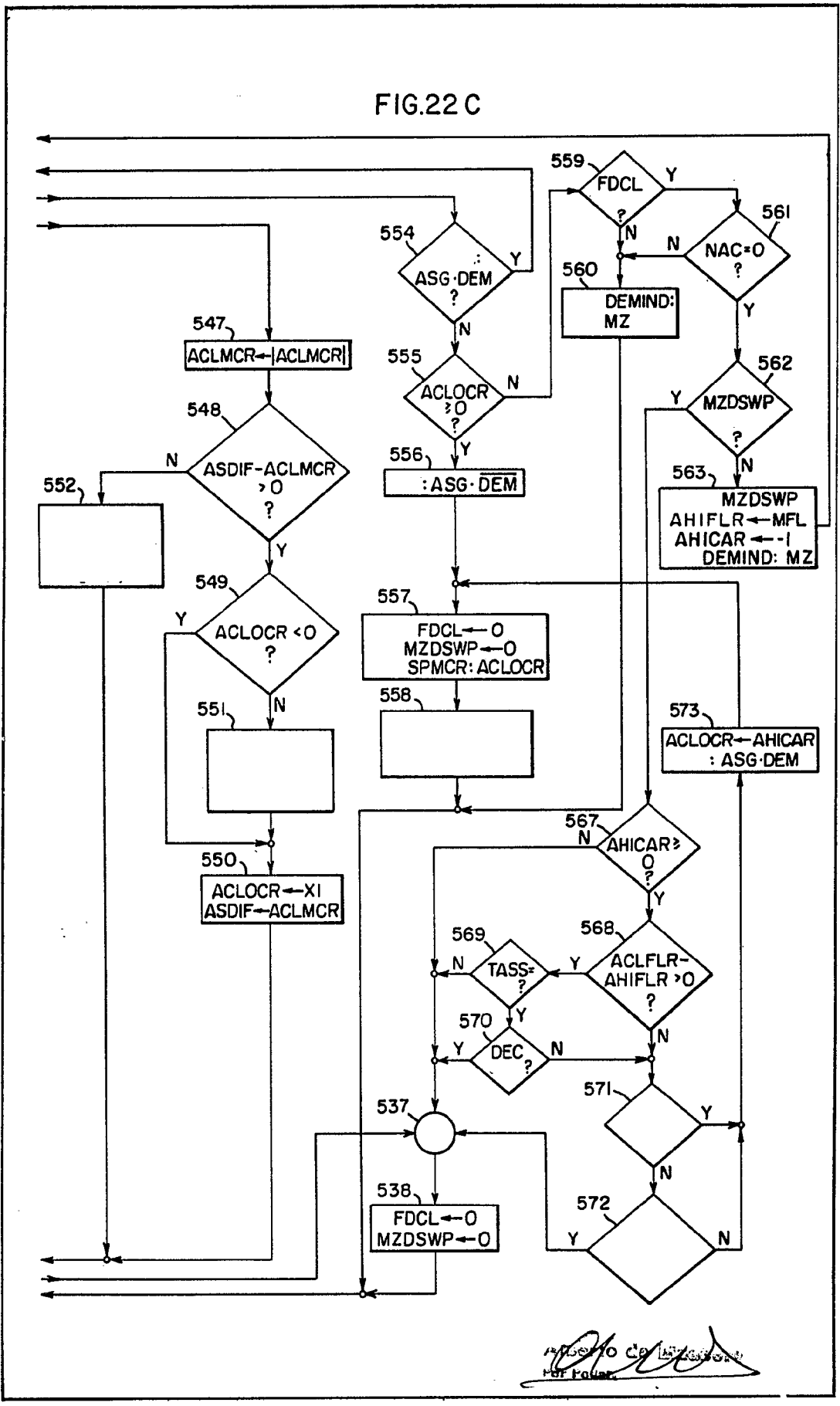


FIG. 22B



Handwritten signature

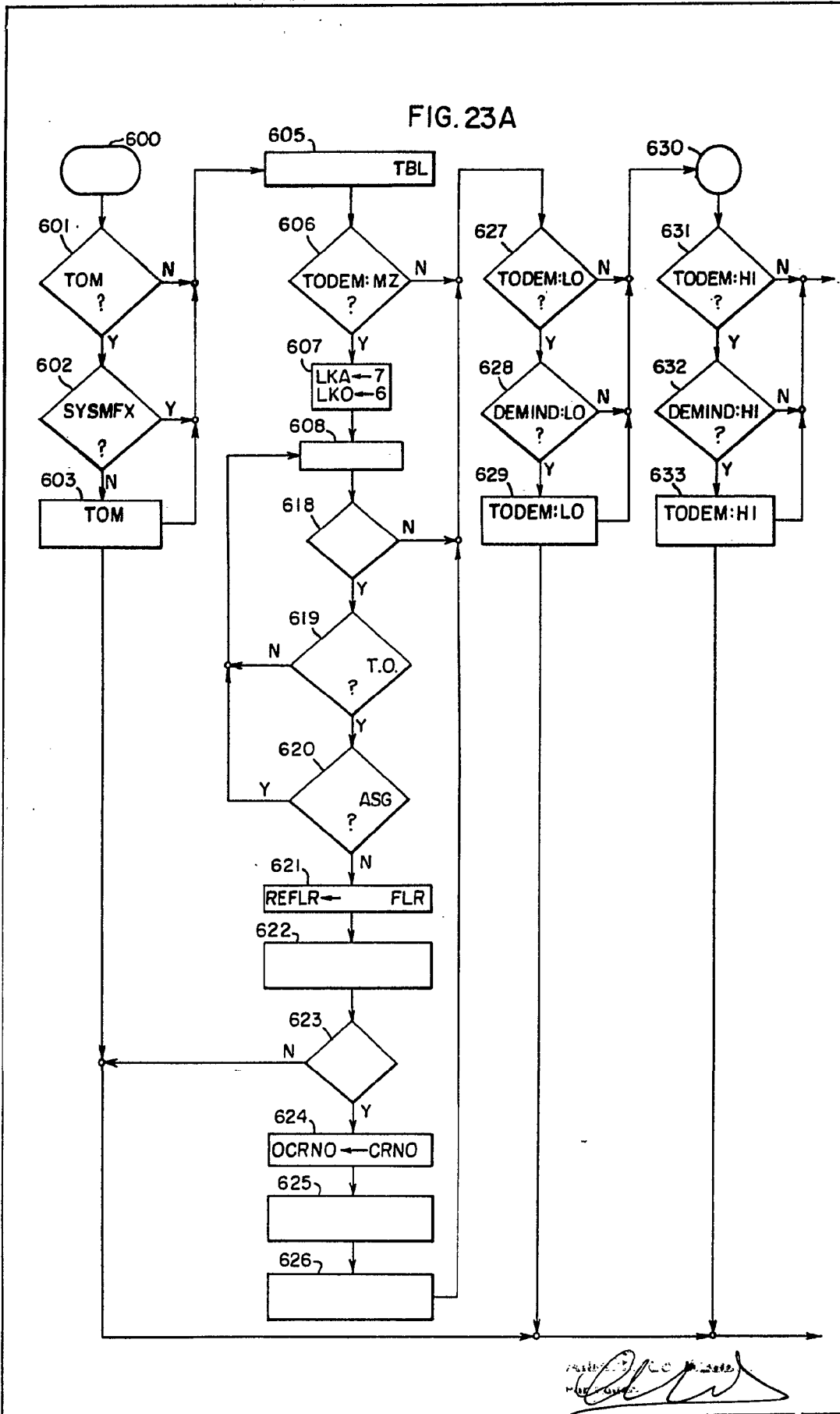
FIG.22 C



RELEASE TO CIA BY AIR MAIL
 PER POWER

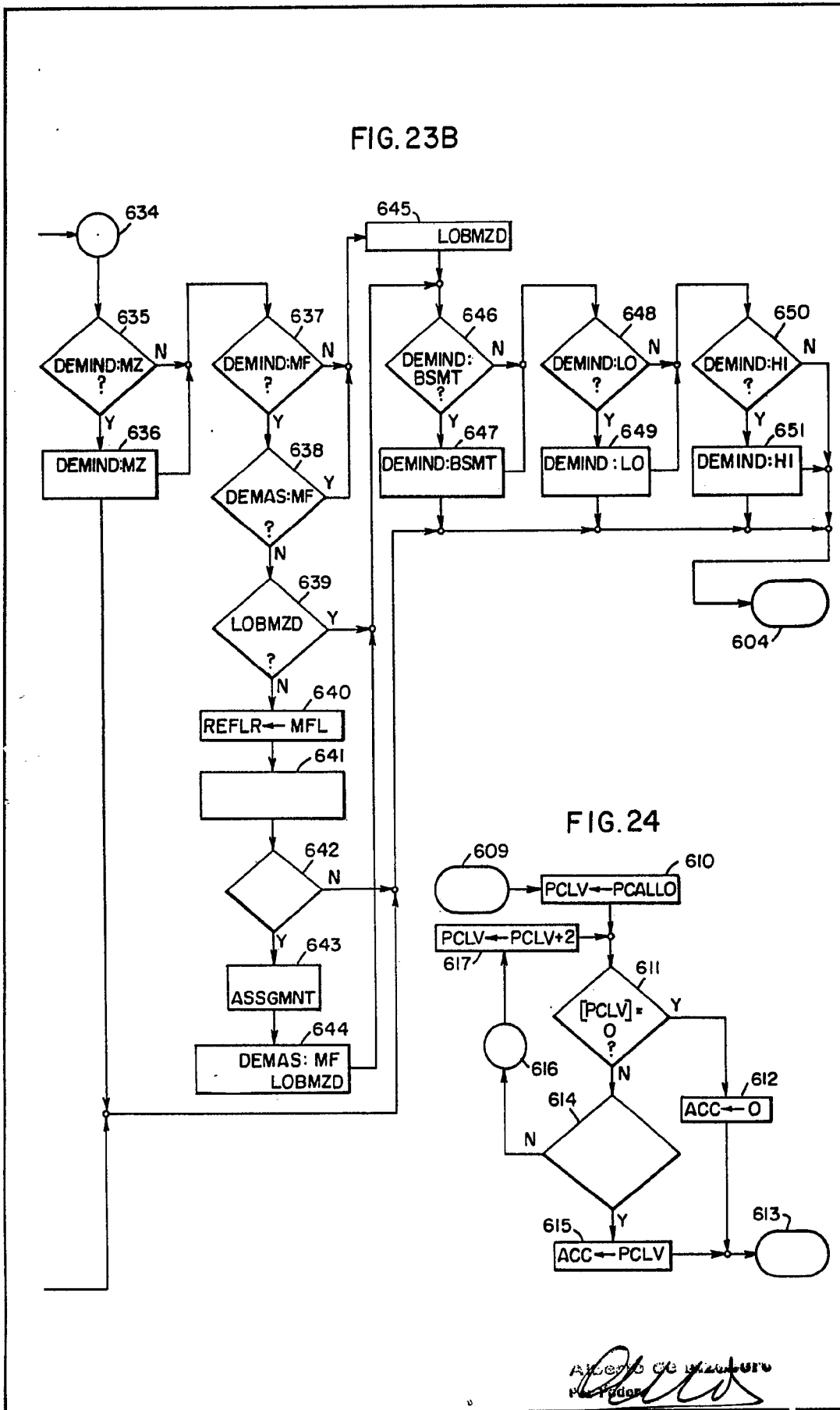
7-20-47

FIG. 23A



WESTERN ELECTRIC CORPORATION
7-20-47

FIG. 23B



ACCEPTED FOR DEPOSIT
 BY THE PATENT OFFICE