

JE.

355320



P A T E N T E D E I N V E N C I O N

a favor de

WESTERN ELECTRIC COMPANY, INCORPORATED, de nacionalidad  
norteamericana, domiciliada en 195, Broadway - NEW YORK,  
N. Y. (EE.UU.)

por:

"Máquina para la manipulación de datos de programa al-  
macenados".

- - - - -

M e m o r i a d e s c r i p t i v a .

Aunque es sabido que las tareas más urgentes que  
han de ser manipuladas en una máquina de manipular da-  
tos almacenados sujetos a programa pueden adaptarse a  
una base de tiempo real mediante control de la máquina



para atender a dichas tareas con mayor frecuencia, tal procedimiento no ha sido suficiente para prevenir una sobrecarga en periodos de mucho tráfico. Según la invención con objeto de asegurar un funcionamiento eficiente, se obtiene periódicamente una medida de ocupación de la máquina, y se emplea para controlar el número de entradas de trabajo nuevo que la máquina ha de manipular por unidad de intervalo de tiempo y visita en esa clase de trabajo.

5 Este invento se refiere a una máquina de manipular datos almacenados de programa que vuelve a ejecutar ciertas primeras clases de trabajo después de realizar otras diversas, la cual comprende: varios circuitos lógicos, cada uno de los cuales manipula una clase respectiva de trabajo; varias tolvas para almacenar entradas que requieran la realización de una clase respectiva de trabajo por el circuito lógico correspondiente; y circuitería de interrupción para interrumpir la manipulación de trabajo por los circuitos lógicos, en cualquiera de sus clases, a fin de ejecutar trabajo de mayor anterioridad.

15 Un manipulador de datos almacenados de programa que manipule varias clases diferentes de trabajo a la vez puede hacerse funcionar también de modo que manipule las clases de trabajo más urgentes con mayor frecuencia. Sin embargo, durante periodos de tráfico intenso o aglomeración algunas clases de trabajo pueden originar otras, con el riesgo de provocar una sobrecarga del tipo de reacción en cadena, de modo que la máquina no pueda seguir manipulando el trabajo en tiempo real. Las soluciones



ya conocidas del problema que consisten en detener la manipulación de todo el trabajo nuevo para que la máquina atienda al ya aceptado, no son totalmente satisfactorias, porque a menudo sigue aumentando la acumulación del trabajo que espera, mientras la máquina manipula el trabajo anterior. Luego, tan pronto como se da entrada a dicha acumulación para manipulación la máquina queda sobrecargada.

El problema expuesto se resuelve, conforme al invento, mediante una máquina para manipular datos de programa almacenados, la cual comprende circuitos contadores que miden el tiempo invertido por la máquina para volver a realizar trabajo de la primera clase, como señal de ocupación de la máquina y circuitos de memoria controlados por los circuitos contadores, para regular el número de entradas solicitantes de trabajo de otra clase, que han de tomar de una de sus tolvas de almacenamiento en cualquier momento sus circuitos lógicos. Por ello, no son admitidas en la máquina más entradas de nuevo trabajo para manipular, que las que pueda manipular racionalmente al nivel medido de ocupación.

Por consiguiente, la presente solución utiliza ventajosamente circuitos lógicos para medir el tiempo que invierte la máquina de manipular datos en terminar un ciclo entero de manipulación de todas las diferentes clases de trabajo. Este tiempo constituye una medida de ocupación de la máquina, y se emplea para controlar el número de clases de trabajo nuevo que da origen a la máxima cantidad de trabajo de otras clases a aceptar para su manipulación. De este modo, la máquina puede seguir mani-



pulando trabajo de cada una de las clases sin que el de cualquier clase particular prolongue demasiado todo el ciclo de manipulación durante periodos de aglomeración.

5 La figura 1 es un diagrama en bloque que ilustra un sistema de manipulación de datos de programa almacenados.

La figura 2 muestra el circuito lógico controlado por el sistema de interrupción del ejemplo de realización de la figura 1.

10 La figura 3 representa el circuito lógico controlado durante un trabajo de clase E de nivel inferior de base en la disposición ilustrada, colocando la figura 3 junto a la figura 2, según la figura 3A.

15 Las figuras 4A y 4B, muestran el circuito lógico controlado durante un trabajo de clase D, de nivel de base para admitir entradas procedentes del compensador auxiliar de datos de entrada de memoria (tolva) de la figura 6, colocando la figura 4A encima de la figura 4B, como indica la figura 4C; y

20 Las figuras 5 y 6, la memoria provisional del sistema de la figura 1, modificada conforme a los principios del presente invento.

Los símbolos indicados en las figuras designan:  
En la figura 1

25 CC= Control central.  
IM = Plantilla de inserción.  
H&PB = Cifras de Hamming y paridad.  
OF = Campo de operación.  
DAF = Campo de direcciones de datos.  
30 UB = Colector descubierto



MB = Colector cubierto.

SA = Respuesta del explorador.

OCG = Compuerta de combinación de órdenes.

IGS = Señales internas de compuerta.

5           TNU = A unidades de red.

En la figura 2

IS = Sistema de interrupción.

YES = Si.

OIWP = Manipulador de otro trabajo interrumpido.

10           EPP = Manipulador de fase de emergencia.

En la figura 3

UP = Circuito lógico rectificador.

CEWP = Manipulador de trabajo de clase E.

En la figura 4A

15           CDP = Manipulador de clase D.

LSC = Control de exploración de líneas.

En la figura 4B

LSRHEP = Manipulador de entradas LSRH.

ULSRHPE = Circuito lógico de índice rectificador  
LSRH.

20           En la figura 5

POCS 103 = Parte del almacén de llamadas 103.

En la figura 6

LSRH = Tolva de peticiones de servicio de línea.

LENO = Equipo de línea núm.

25           LSNH = Lugar de partida de la tolva siguiente.

LENH = Lugar de término de la tolva siguiente.

De acuerdo con los principios de este invento,  
se obtiene periódicamente una indicación de ocupación de  
una máquina para manipular datos almacenados sujetos a



programa, la cual se emplea para controlar el ritmo de admisión de entradas de trabajo nuevo desde las tolvas para ser manipulado. La señal de ocupación de la manipuladora se obtiene seleccionando una clase particular de trabajo que la máquina ejecuta repetitivamente en condiciones normales, y midiendo el intervalo de tiempo que transcurre entre las ejecuciones cíclicas. En el sistema del ejemplo, se efectúan ciertas tareas rutinarias de conservación (trabajo clase E de nivel de base) una vez durante cada ciclo de trabajo de nivel de base. Como el tiempo invertido en cada una de las otras clases de este trabajo (A a D) aumenta al aumentar la carga de trabajo que llega a la máquina, el necesario para que la máquina complete un ciclo de manipulación (tiempo E-E) denota ocupación de la máquina. Cuando el tiempo E-E rebasa un límite predeterminado, disminuye el número de entradas de trabajo nuevo tomadas de una de las tolvas de trabajo de nivel de base, como la de peticiones de servicio de línea de la clase D, de modo que no se tomarán más entradas de ese servicio que las que pueden ser manipuladas sin aumentar más el tiempo E-E. Si la próxima vez que se mida el intervalo E-E sigue excediendo de la cantidad prefijada, disminuye más el número de entradas de peticiones de servicio de línea procedentes de la tolva. Así, en condiciones de carga elevada, la máquina podrá seguir manipulando trabajo en cada una de sus clases ordinarias. Recíprocamente, cuando el tiempo E-E es inferior a uno prefijado, durante cada ciclo de manipulación pueden llegar en mayor número entradas desde la tolva de peticiones de servicio de línea.



En el ejemplo ilustrado, el circuito lógico para tomar entradas de la tolva de peticiones de servicio de línea funciona durante el trabajo de clase D, de nivel de base. A cada visita a dicha tolva, se retiran entradas hasta vaciarla o hasta alcanzar la cuota prefijada. Si se han tomado más entradas que las de una cuota establecida para un intervalo de cinco segundos, yo no se retiran más. La cuota para ese intervalo se fija en 32 veces la que pueda retirarse por visita a la tolva, pues se calculan unas 32 visitas en cinco segundos a la clase D de nivel de base cuando el sistema funciona a su capacidad máxima. El límite por visita impide que se sirvan en masa entradas de la tolva de peticiones de servicio de línea al comenzar cada nuevo intervalo de cinco segundos. Por otra parte, el límite por cada intervalo de cinco segundos impide que se sirvan demasiadas entradas cuando se suceden varias visitas cortas E. El máximo número de entradas admitidas a manipulación en cinco segundos se denomina promedio de llamadas aceptable.

En el sistema del ejemplo, el intervalo de visitas E se mide efectivamente durante la interrupción de nivel J, y se registran los tiempos de las tres últimas a la clase E de nivel de base. La medición del tiempo de revisita E durante la interrupción a nivel J bajo control horario permite que se intervenga pronto si se advierte un largo intervalo de revisita E. Si los tres últimos tiempos de revisita E dan un promedio de más de un segundo, el promedio de llamadas se reduce en un 6%, y se inhiben otros cambios del mismo en los tres segundos siguientes. Si el promedio de los tres últimos



tiempos de revisita E pasa de 1,8 segundos, el circuito lógico en actividad durante la interrupción a nivel J pone el sistema en situación de sobrecarga, donde se omite la exploración de líneas para peticiones de nuevo servicio. Si un solo tiempo de revisita E llega a 8 segundos, se inicia la elaboración de urgencia para hallar la causa de la insólita demora y poner inmediato remedio. Una vez descubierta una situación de sobrecarga, el sistema es obligado a permanecer en tal situación durante un segundo después de descubrir un tiempo de revisita E de más de 1,25 segundos. Luego se permite que el sistema vuelva a su estado normal, pero el promedio máximo de llamada se disminuye en 6%. Si el sistema ha estado funcionando en estado normal, el promedio máximo de llamadas se puede aumentar en 6% durante la clase E de nivel de base, siempre que ningún tiempo E de revisita haya excedido de un segundo durante los 5 segundos precedentes.

Para facilitar la comprensión de los principios del presente invento, se ha elegido una máquina conocida de manipular datos almacenados sujetos a programa, en la que se describirán tales principios. La máquina de programa almacenado ilustrada en la figura 1 se ha reseñado ya en el Bell System Technical Journal, Septiembre 1964, especialmente en las págs. 1929-31, 1942-47 y 2005-9. En consecuencia, el funcionamiento de la máquina ilustrada en la figura 1 se explica brevemente a continuación como fondo de la descripción que sigue de las figuras 2 a 6.

El sistema de manipulación de datos comprende un almacén de programa 102 y un almacén temporal variable o



de llamadas 103, que en adelante se designarán genéricamente juntos como memoria. La dirección de una instrucción en el almacén de programa 102 se transmite al almacén de programas desde el registro de direcciones PAR, por la barra colectora 6400. La dirección es incrementada generalmente en cada ciclo de funcionamiento por el circuito AO de sumar uno, a fin de obtener sucesivamente instrucciones numeradas. Uno de los ordenadores de secuencia del bloque SEQ interrumpe la ejecución normal de órdenes, y controla una transferencia a un programa horario al principio de cada intervalo de 5 milisegundos. Después, como la dirección en el registro PAR de direcciones de programa se incrementa continuamente, las instrucciones en el programa horario se ejecutan en sucesión.

La información contenida en el almacén de llamadas 103 se extrae transmitiendo la dirección de la palabra deseada del mismo por la barra colectora 6401. La palabra elegida es leída por la barra de transmisión 6501, y se introduce en el BR compensador de datos. Para introducir una palabra en el almacén de llamadas 103, sus elementos (bits) se aplican al colector de escritura 6402 mediante el registro compensador y el lugar en que la palabra ha de introducirse en el almacén de llamadas es aplicado a la barra 6401 por el sumador de índice IA.

Un distribuidor central de impulsos CPD (no ilustrado) sirve para comunicar con unidades periféricas (no ilustradas) y se dirige por los colectores 6403 y 6404. Es posible comunicar con diversas unidades de la red por el colector 6406. La información desde puntos periféricos del sistema se devuelve a la manipuladora por la barra



exploradora SA de respuesta 6600, y se introduce en el registro lógico LR.

El equipo ilustrado a la izquierda de la figura 1 se emplea para determinar lo que ha de hacerse de acuerdo con las instrucciones tomadas del almacén de programa 102. Cada instrucción, además de elementos o bitios Hamming o de paridad en el colector 6701 para detectar y corregir errores, puede comprender, como indica también la figura 3, un campo de operación en el colector 6702, un campo de dirección de datos en el colector 6703 y una identidad de registro de índice. Las tres partes de cada instrucción, cuando se muestran seguidas se separan mediante comas. Si ha de omitirse una parte de una instrucción se marca otra coma para indicarlo.

Quando es leído el almacén de programa 102, la porción de campo de operación de una palabra orden de programa es compuertada en el registro auxiliar compensador de palabras órdenes ABOWR en la barra 6702, mientras que el campo de dirección de datos y los bitios Hamming de la palabra orden son compuertados directamente en el registro compensador de palabra órdenes BOWR de las barras 6701 y 6703, respectivamente. El registro auxiliar compensador de palabras órdenes ABOWR se dispone delante del registro BOWR para evitar que un campo de operación se sitúe en el registro BOWR antes de haber sido liberado de la anterior palabra orden. Los números 7, 16 y 21 del interior del registro compensador de palabras órdenes indican, respectivamente, el número de bitios disponibles para representar los siete posibles bitios Hamming y de paridad, los dieciséis posi-



bles bitios que identifican códigos de operación y registros de índice, y los veintiún bitios que indican direcciones de datos. El campo de direcciones de datos DA se transmite luego al sumador de índice Ia, donde  
5 tiene efecto la indización si hace falta. Entonces el campo Da se modifica añadiéndole la palabra contenida en uno de los registros del sistema, por ejemplo, en el registro XR. La suma derivada por el sumador de índices es el dato o la dirección empleada para ejecutar  
10 la orden.

Como en este sistema es posible un funcionamiento superpuesto de ciclo múltiple, se dispone un registro OWR de palabras ordenes además del registro compensador BOWR con sus respectivos decodificadores OWD y BOWD; un  
15 decodificador mixto MXD resuelve conflictos entre las palabras de programa en los dos registros OWR y BOWR. Las salidas de los decodificadores juntamente con señales horarias seleccionadas procedentes de la fuente horaria CLK, se combinan en el circuito de compuerta OCG  
20 combinador de órdenes, que hace funcionar compuertas seleccionadas en la adecuada sucesión de tiempo. El circuito OCG produce así las secuencias convenientes de señales de compuerta para realizar el ciclo de indización y el de ejecución de cada una de las secuencias de órdenes por turno, al aparecer ésta primero en el registro  
25 compensador de palabras ordenes BOWR y luego en el registro de palabras ordenes OWR.

Un decodificador MAD de dirección de memoria decodifica las direcciones que llegan del sumador de índices IA y controla el circuito combinador de órdenes OCG,  
30



a fin de dirigir un equipo adecuadamente dirigido, o sea el almacén de programa, el de llamadas o los registros.

La estructura interna de manipulación de datos se dispone alrededor de dos colectores multiconductores, uno descubierto UB y otro cubierto MB, y un enlace para mover una palabra dato de un registro a otro. El circuito cubierto y complementario M&C conecta el colector descubierto al cubierto y proporciona medios para funcionar lógicamente a base de los datos, al pasar éstos del primero al segundo. El funcionamiento lógico que ha de efectuarse, y que puede comprender, entre otros elementos, la plantilla de producto (AND), la de unión (OR), la de OR exclusiva (EXCLUSIVEOR), y su complemento, viene dictada por el campo de funcionamiento de la palabra de instrucción, decodificada por el decodificador compensador BOWD o el decodificador de palabras órdenes OWD.

El circuito lógico de decisión DEC sirve para la ejecución de órdenes de decisión, que permitan al manipulador continuar con la ejecución de la secuencia corriente de órdenes o pasar a otra nueva. La orden de decisión específica que ha de examinarse cierta información como base para decidir. La información se obtiene del circuito CH regulador de homogeneidad o del circuito CS regulador de signos, o de salidas seleccionadas del circuito lógico KLOG (K). La base de la decisión puede ser que la información examinada dé cero, menos de cero, más de cero, etc.

Como ya se ha indicado, se emplean varios circuitos de secuencia SEQ, que comparten la comprobación de la manipulación de datos con los diversos decodifica-



dores. Estos circuitos comprenden circuitos contadores, cuyos estados definen las acciones de compuerta que han de efectuar los circuitos de secuencia. Estos controlan el tiempo invertido en la operación y ejecución de algunas de las órdenes.

En el sistema del ejemplo, el circuito horario CIK (fig. 1) produce cada cinco milisegundos una señal que se transmite a través de la compuerta combinadora de órdenes OCG a uno de los registros colectores compensadores auxiliares ABR-1 a través de ABR-m para interrumpir la manipulación normal de información. El registro colector compensador auxiliar inicia luego una serie de acciones que obligan al manipulador central a ejecutar el programa de interrupción a nivel J alojado en el almacén de programas 102.

La configuración del manipulador al ejecutar el programa de interrupción a nivel J se representa en la figura 2 por el sistema 400 de interrupción a nivel J.

En las figuras 2 a 4B se expone un ejemplo de disposición de los bloques o sectores lógicos, pero los expertos comprenderán que admite numerosas modificaciones. Sin embargo, la disposición representada ofrece ciertas ventajas en lo que atañe a describir el funcionamiento del sistema. En la figura 2, por ejemplo, se han representado varios circuitos comparadores 1154, 1157, 1161, 1164, etc., y los expertos saben que puede emplearse un solo circuito de esta clase si se disponen circuitos de compuerta y secuencia adecuados para encauzar o conectar las entradas y salidas del circuito comparador a los demás circuitos y a las células de memoria



del sistema.

Cada 24ª vez que se activa el sistema interrup-  
tor 400 a nivel J, o sea cada 120 milisegundos, se ac-  
tiva la vía 245. Así se incrementan los contadores  
5 INCTIM y JTIM; éste se expone como parte de los calcula-  
dores 1155 y 1182, figura 2, y también como parte del  
calculador 3-62L (fig. 3).

Después de incrementar dichos contadores, el com-  
parador 1154 interroga la célula de memoria ACØV. Supo-  
niendo que ésta no se halle ajustada, el comparador 1154  
10 activa el calculador de tiempo transcurrido 1115. Este  
calculador sustrae del tiempo registrado en el contador  
JTIM el anotado en la célula E 1st, que ha recibido el  
valor de JTIM después de realizar la clase E ordinaria  
15 tres visitas. El tiempo transcurrido (JTIM-E1ST) se in-  
troduce luego en su célula 1156A, y se compara con el  
contenido de la célula ØVTL. Esta célula se expone tam-  
bién en su lugar asignado, E2ØVTL del almacén de células  
103 (fig. 5). Suponiendo que el tiempo transcurrido no  
20 alcance o rebase el límite en la célula ØVTL, se habili-  
ta el comparador 1161; éste compara la suma aumentada  
en el contador DECTIM con el contenido de la célula de  
memoria DECT. Si el citado aumento es igual o mayor que  
el contenido de la célula DECT, se habilita el compara-  
25 dor 1164. Este compara el contenido de la célula de tiem-  
po transcurrido 1156B con el de la célula de memoria  
DCTL. Si el primero es igual o mayor que el segundo, la  
célula de memoria ØVDEC se ajusta a "1", y el contador  
DECTIM se reajusta a "0". Si el contenido de la célula  
30 de tiempo transcurrido 1156B fuese menor que el límite



prescrito por contenido de la célula DCTL, el comparador 1164 activaría otro manipulador de trabajo de interrupción 1165.

En la citada secuencia de operaciones, si el comparador 1154 hubiese detectado que la célula de memoria ACØV estaba ajustada a "1", habría activado el calculador de tiempo transcurrido 1182, para computar la diferencia entre el contenido del contador JTIM y el de la célula de memoria E-3rd. Se supondrá que esta célula ha registrado el contenido del contador JTIM en la última visita del manipulador a la clase E de nivel de base. El comparador 1184 compara el tiempo transcurrido (JTIM-E3rd) desde la última visita al trabajo de nivel de base de clase E (indicado por la salida del calculador 1182) con el contenido de la célula de memoria PHTL. Si este último tiempo E-E no es igual o superior al tiempo límite (8,0 segundos) almacenado en la célula de memoria PHTL, se activa el manipulador 1165. Pero si el tiempo transcurrido es igual o superior al límite, se activa el manipulador de fase de emergencia 1186.

En la secuencia descrita, si el comparador 1157 hubiera determinado que el contenido del registro de tiempo transcurrido 1156A igual es o superior al límite de tiempo almacenado en la célula de memoria ØVTL, los contadores DECTIM y INCTIM se ajustarían a "0", y la célula de memoria ACØV, a "1".

Ya se ha dicho que el tiempo en que el manipulador comienza a manipular el trabajo ordinario de clase E de nivel de base se mide durante la interrupción a nivel J. Por consiguiente, el momento efectivo en que el sis-



tema comienza a manipular trabajo de clase E de nivel de base se conoce con el grado de exactitud determinado por el intervalo entre mediciones a nivel J. Como la medición a nivel J se efectúa cada 120 milisegundos, este es el grado de exactitud con que se mide el tiempo E-E, suficiente para cualquier finalidad práctica. Por tanto, cuando el sistema empieza a ejecutar trabajo de clase E, de nivel de base, efectúa primero ciertas tareas "domésticas", como la de rectificar las células de memoria E3rd, E2nd y E1st del almacén de llamadas 103 representado en la figura 5. En la figura 3, el bloque o sector 3-613 indica en general la lógica para rectificar esas zonas del almacén de llamadas. Puede emplearse cualquier lógica de reajuste de cuadro, y por ser los detalles familiares a los expertos, no es necesario exponerlo. Sin embargo, se apuntará que cuando el sistema entra en la clase E de nivel de base, el circuito lógico 3-613 rectifica las células E3rd, E2nd y E1st en el almacén de llamadas 103 (fig. 5). Para ello, conviene que el sector lógico 3-613 mueva primero E2nd a E1st, y ponga E3rd en E2nd.

Antes de correrlo a E2nd, el valor antiguo de E3rd se sustrae en el calculador 3-621 del valor de JTIM; éste contiene registrado el tiempo de la interrupción a nivel J, como se describe con referencia a la figura 2. El resultado de esta sustracción, que es el último tiempo E-E, se inserta en el registrador provisional 3-621A. Después de calcular el tiempo E-E más reciente, se activa el comparador 3-624 para determinar si la célula de memoria ACØV se ha ajustado a "1" como resultado del funcio-



namiento del circuito lógico de interrupción a nivel J (fig. 2). En tal caso, el sistema está sobrecargado, y el comparador 3-636 se excita para determinar si el último tiempo E-E almacenado en el registrador transitorio 3-621A es inferior al valor de  $\emptyset VJM$  (1,25 segundos en el sistema ilustrado). Si el último tiempo E-E es menor de 1,25 segundos, el comparador 3-636 activa el comparador 3-639 para comparar el último cómputo en INCTIM con el contenido de la célula de memoria  $\emptyset VIM$  (1,0 segundo en el sistema del ejemplo). Si el cómputo aumentado en INCTIM es mayor de 1,0 segundo, la célula de memoria  $\emptyset V\emptyset FFI$  se ajusta a "1" para requerir la terminación del estado de sobrecarga, y el cómputo aumentado en INCTIM (fig. 2) se reduce a cero. Si el cómputo aumentado en INCTIM no excede de 1,0 segundo, el comparador 3-636 activa el manipulador 3-645 de trabajo de clase E, y el sistema sigue realizando el resto del servicio de clase E de nivel de base. En la precedente serie de operaciones, si el comparador 3-636 había determinado que el tiempo E-E más reciente no era menor de 1,25 segundos, habría reducido simplemente a cero el cómputo aumentado del contador INCTIM (fig. 2).

Hasta ahora se ha supuesto que el comparador 3-624 ha determinado que el sistema estaba en sobrecarga, es decir, que la célula  $AC\emptyset V$  se había ajustado a "1". Sin embargo, si la célula  $AC\emptyset V$  no estuviera en el estado "1", el comparador 3-624 habría activado el comparador 3-627 para determinar si el último tiempo E-E en el registrador transitorio 3-621A era inferior al límite de 1,0 segundo acumulado en la célula de memoria  $M\emptyset JM$ .



Si el último tiempo E-E no es menor del límite de 1,0 segundo almacenado en NØJM, el comparador 3-627 reduce simplemente a cero el cómputo aumentado en el contador INCTIM (fig. 2). Pero si el tiempo E-E es menor de 1,0  
5 segundo, el comparador 3-627 activa el comparador 3-630. Este determina si el cómputo aumentado en el INCTIM excede del límite de 5,0 segundos almacenado en la célula de memoria NØIM. En tal caso, la célula de memoria ØVØFFI se ajusta a "1" para requerir la terminación del  
10 estado de sobrecarga antes de activar el manipulador 3-645 de trabajo de clase E. Pero si el cómputo aumentado en INCTIM no excede de 5,0 segundos, el comparador 3.630 activa inmediatamente el manipulador 3-645 de trabajo de clase E. Este manipulador 3-645 ejecuta las tareas normales de clase E descritas en el citado artículo del Bell System Technical Journal, y no se detalla más  
15 aquí.

Volviendo a las figuras 4A y 4B se describe a continuación el circuito lógico provisto de acuerdo con los  
20 principios del presente invento, que funciona durante la ejecución del trabajo de clase D de nivel de base. En algún momento de ella, el manipulador 4-510 de trabajo de clase D (fig. 4A) activa los circuitos comparadores 4-512 y 4-513 del circuito lógico del comparador 511. El compa-  
25 rador 4-512 determina si está ajustada la célula de memoria ØVØFFI. Como se recordará de la descripción de la figura 3, esta marca podría haber sido ajustada por cualquiera de los comparadores 3-639 ó 3-630, (fig. 3) según que el sistema se halle sobrecargado y tenga que volver  
30 al estado normal, o que se encuentre en éste y tenga que



5 aumentar la cuota de aceptación de entradas procedentes de la tolva de peticiones de servicio de línea (fig. 6). Por consiguiente, si se ha ajustado efectivamente a "1" la célula de memoria ØVØFFI por el circuito lógico de clase E (fig. 3), el comparador 4-512 excitará el comparador 4-580 (fig. 4A). Este comparador determina si el sistema está sobrecargado, comprobando si la célula de memoria ACØV está ajustada a "1".

10 Para simplificar el dibujo, la célula de memoria ACØV se ha representado en cada una de las figuras 2, 3 y 4A, aunque se comprende (como se ha dicho respecto a los diversos comparadores), que solo es necesaria en realidad una célula de memoria.

15 Si se determina que el sistema ha estado en sobrecarga, el comparador 4-580 ordena reajustar la célula de memoria ACØV a cero, y activa el circuito de control de exploración de líneas 4-594. Este circuito así activado reanuda la exploración, de líneas impedida hasta entonces por el manipulador 1186 de fase de emergencia (fig. 2). A la vez que el circuito de control 4-594 de exploración de líneas, se activa el punto DECU de empalme.

20 A la vez que el manipulador 4-510 de clase D activaba el comparador 4-512, se activaba el comparador 4-513 para determinar si se había ajustado a "1" la célula de memoria ØVDEC. Debe recordarse que la célula de memoria ØVDEC puede ser ajustada a "1" durante la interrupción a nivel J mediante el funcionamiento del comparador 1164 (fig. 2). Si la célula de memoria ØVDEC está ajustada a "1", el comparador 4-513 activa el punto



de empalme DECU. La activación de este punto hace que el calculador 4-601 reciba el contenido actual de la célula de memoria RNGE y lo introduzca en el registrador transitorio T-RNGE del calculador 4-601, para sustraer de tal registro 1/16 del valor de su contenido y devolver el resultado de esta sustracción a la célula de memoria RNGE. El resultado del funcionamiento del calculador 4-601 es reducir en un 6% aproximadamente el valor indicado en RNGE. Por consiguiente, se ve que el funcionamiento del calculador 4-601 reduce el valor de RNGE en 6% con el sistema sobrecargado, pero devuelto al estado normal por la presencia de un "1" en la célula de memoria ØVØFFI, o cuando la presencia de un "1" en la célula de memoria ØVDEG ha ordenado directamente disminuir el promedio de llamadas aceptable.

El contenido de la célula de memoria RNGE especifica el número máximo de entradas de peticiones de servicio de línea que se permite descargar en un lapso determinado por el valor indicado en la célula de memoria AMAX (fig. 5). En un ejemplo práctico del sistema, el número indicado en la célula AMAX se ajusta ventajosamente al doble del número de segundos del lapso deseado. El valor del contenido de la célula de memoria RNGE varía dinámicamente con la carga de trabajo del sistema. El valor máximo permitido del contenido de la célula de memoria RNGE se especifica en la célula de memoria USEC. El funcionamiento del calculador 4-601 activa el calculador 4-603. Este recibe en el registrador transitorio T-C (A6CNT5) el contenido actual, C(A6CNT5), de la célula de memoria en A6CHT5, expuesto también en la figura 5,



y luego incrementa el contenido C(A6CNT5) de la célula de memoria en  $1/16$  del nuevo valor de RNGE computado por el calculador 4-601. Antes de funcionar el calculador 4-603, la célula de memoria de A6CNT5 contiene un cómputo del número de entradas en la tolva de peticiones de servicio de línea efectivamente descargadas durante el lapso especificado. El contenido de la célula de memoria C(A6CNT5) comienza por el negativo del valor de RNGE, y va ascendiendo. Como resultado del funcionamiento del calculador 4-603, el contenido C(A6CNT5) se ha aumentado artificialmente con objeto de obtener una aproximación del ajuste que deba hacerse en la cuenta real de entradas descargadas en el lapso especificado. Después de funcionar el calculador 4-603, se iniciará la verdadera descarga de la tolva de peticiones de servicio de línea activando el punto de empalme UNLL (fig. 4B). En la descripción de la figura 4, hasta ahora se ha supuesto que había de reducirse la cuota de descarga de la tolva de servicio de línea. Sin embargo, se puede ordenar un aumento en dicha cuota mediante la presencia de un "1" en la célula de memoria ~~ØVØFFI~~ en el momento en que el comparador 4-580 determine que el sistema no está sobrecargado. En estas circunstancias, el comparador 4-580 activa el calculador 4-610. Esta activación hace que se compute  $1/16$  del valor del contenido de la célula de memoria RNGE, lo cual se efectúa ventajosamente situando dicho contenido en un registrador transitorio y corriendo cuatro bits a la derecha. El comparador 4-612 determina si el resultado de esta desviación igualará el contenido del registrador transitorio  $1/16$  RNGE al cero arit-



mético. Si es así, el valor de RNGE será demasiado bajo, y el comparador 4-612 activará el calculador 4-629. Este disminuirá en "1" la cuenta aumentada en la célula de memoria de A6ONT5, y activará el calculador 4-630. Por su parte, el calculador 4-630 ajusta la célula de memoria RNGE a un valor predeterminado inicial. En el ejemplo ilustrado, el número situado en la célula de memoria RNGE en este momento es 16, expresado desde luego en notación binaria. Terminada esta operación, el calculador 4-630 activa el punto de empalme UNLL.

Si el funcionamiento del calculador 4-610 al computar una reducción en 6% del valor del contenido de RNGE no hiciera igual a cero el valor del registrador transitorio 1/16, el comparador 4-612 activará el calculador 4-613 (fig. 4B).

El calculador 4-613 recibe en su registrador transitorio T-RNGE el contenido de la célula de memoria RNGE, computa 1/16 del valor presente de RNGE, e ingresa la suma de este valor y 1/16 del mismo en el registrador transitorio INCRG. En consecuencia, este registrador contiene ahora 17/16 del valor de RNGE. El contenido del registrador transitorio INCRG (RNGE incrementado) se coteja por el comparador 4-615 con el valor de USEC, para determinar cuál es mayor. Si el contenido del registrador transitorio INCRG no excede del de la célula de memoria USEC, el comparador 4-615 activa el circuito de transferencia 4-616, para rectificar el contenido de la célula de memoria RNGE por el del registrador transitorio INCRG. El circuito de transferencia 4-616 activa luego el calculador 4-617. Éste computa el valor de



A6CNT5 reducido en 6%, y devuelve el resultado a la célula de memoria A6CNT5. Esto lo hace ventajosamente computando  $1/16$  del valor actual de C (A6CNT5) y sustrayéndolo del mismo. Si el valor de C(A6CNT5) se expresa en notación binaria, es fácil computar  $1/16$  de su valor actual corriendo las cifras binarias de éste cuatro lugares a la derecha. Seguidamente, el calculador 4-617 excita el punto de empalme UNLL.

Si el comparador 4-615 ha determinado que incrementando el contenido de la célula de memoria RNGE en 6% se rebasa el límite indicado en la célula de memoria USEC, el comparador 4-615 habrá excitado el circuito de transferencia 4-623 para transferir el contenido de la célula de memoria USEC a la célula de memoria RNGE. Luego, el circuito de transferencia 4-623 activa el punto de empalme UNLL.

La excitación del punto de empalme UNLL activa el manipulador 4-520. Una vez activado, éste transfiere el primer número del equipo de línea, almacenado en la tolva de peticiones de servicio de línea (fig. 6) a un registrador transitorio (no dibujado explícitamente) dispuesto en el manipulador 4-533 de entradas de dicha tolva. El elaborador 4-533 citado no se excita esta vez, sin embargo, para manipular la entrada de la tolva. El manipulador 4-520, que emplea el circuito AO de sumar uno (fig. 1), computa la dirección A.FHE+1 de la siguiente entrada de la tolva (NHE) en la siguiente tolva de peticiones de servicio de línea. Por consiguiente, la dirección de la siguiente entrada de tolva se sitúa en el lugar H4OFL de la célula de memoria. Ésta contiene en el



lugar H4CFL+1 el puesto (A.LHE) del fondo de la tolva de peticiones de servicio de línea. El manipulador 4-520 activa luego el elaborador 4-523. Éste se vale del circuito AO (fig. 1) para incrementar el contenido de la célula de memoria en el lugar A6CNT5. Para simplificar la figura 4B, esta célula se ha dibujado de nuevo dentro del manipulador 4-523, de modo que no hace falta retrazar conexiones con A5CNT5 en la figura 4B. A continuación, el elaborador 4-523 activa el elaborador 4-526. Éste computa  $1/32$  del valor actual del contenido de la célula de memoria RNGE, lo sustrae del valor actual de la célula A6CNT de la memoria (indicada también en la figura 5), y devuelve la diferencia a la célula de memoria en A6CNT. De este modo, la célula de memoria en A6CNT recibe la cuenta de entradas efectivamente descargadas de la tolva de peticiones de servicio de línea en el lapso corriente. Después, el manipulador 4-526 habilita el manipulador 4-530, que, a su vez, reduce a cero el contenido de la primera entrada (RHE) en la tolva de peticiones de servicio de línea (fig. 6). El manipulador 4-530- habilita seguidamente el comparador 4-532, que compara el contenido del registrador transitorio A.FHE+1 con el de la célula de memoria en H4CFL+1 (fig. 6). Si los contenido no concuerdan, esto significa que la última entrada en la citada tolva no se ha transferido aún por el manipulador 4-520 al manipulador 4-533 de entradas. En consecuencia, el comparador 4-532 puede activar el manipulador 4-533 directamente. Cuando se activa éste, prosigue la manipulación de llamada normal. En cambio, si el comparador 4-532 determina que la



última entrada en la tolva ha sido suministrada efectivamente al manipulador 4-533, la célula de memoria H4CFL recibirá el contenido de la célula de memoria A.LHE+1, y la célula de memoria H4CFL+1 recibirá el contenido de  
5 A.LHE+2 mediante el circuito lógico de índice rectificador 4-537. Luego, este circuito lógico activa el manipulador de entradas 4-533 para que manipule la última de equipo de línea (LHE) en la tolva de peticiones de servicio de línea.

10 Aunque los diversos registradores transitorios y células de memoria empleados en el ejemplo ilustrativo se han descrito con detalle, al comentar las figuras 2 a 4B, se han agrupado en la figura 5 para mostrar cómo se pueden disponer ventajosamente e insertar en el almacén de llamadas 103 (fig. 1) del sistema ya conocido.  
15 Además, mediante circuitos lógicos horario y rectificador (no ilustrados), cada 500 milisegundos se disminuye el contenido de la célula de memoria SEC5 (fig. 5), y al llegar a cero, ese contenido se reajusta al límite especificado en E2AMAX. Seguidamente, el contenido de A6MAX5  
20 reemplaza al de A6CNT5. Conviene efectuar estos ajustes a SEC5 y A6CNT5 mediante un circuito lógico de clase B de nivel de base (no ilustrado). Desde luego, si la cuenta aumentada en la célula de memoria SEC5 no ha llegado  
25 aún a cero, ni ella ni la A6CNT5 se designarán con iniciales. La figura 6 muestra la porción del almacén de llamadas 103 asignada a una de las tolvas de peticiones de servicio de línea. Ya se ha expuesto el modo de tomar de ellas las entradas.



Debe entenderse que las disposiciones aquí des-  
critas son ejemplos de la aplicación de los principios  
del invento. Pueden mencionarse ciertas modificaciones  
obvias. Por ejemplo, se han expuesto células E1st, E2nd  
5 y E3rd de registrador transitorio, que registran el tiempo  
que se hizo funcionar el circuito lógico para clase E  
de nivel de base (fig. 3). Naturalmente, el tiempo agre-  
gado en cada una de esas células presenta un error en el  
ejemplo ilustrado, porque el de funcionamiento del cir-  
10 cuito lógico de clase E se mide solo durante cada 24avo  
de interrupción a nivel J; por consiguiente, ese error  
puede ser de 120 milisegundos, pero no se ha comprobado  
que estorbe el adecuado control del ritmo a que la máqui-  
na manipula llamadas telefónicas. Para controlar el rit-  
15 mo de manipulación de otros tipos de información que pue-  
dan ser requeridos en otras realizaciones de manipulado-  
res múltiples, es evidente que puede ser deseable una  
medición más exacta de un intervalo de tiempo análogo al  
tiempo de revisita E aquí descrito. Estos y otros deta-  
20 lles serán fácilmente concebibles para quienes proyecten  
tales sistemas. También resulta evidente de lo expuesto  
aquí que pueden conseguirse otras medidas de ocupación de  
la máquina, aparte de la del tiempo E, y que tal medición  
de ocupación de la máquina, de cualquier modo que se ob-  
25 tenga, puede emplearse no solo para controlar el ritmo de  
evacuación de peticiones de servicio de línea u otro com-  
pensador, sino también para controlar el propio ritmo de  
exploración, lo cual puede convenir en sistemas que no  
empleen almacenaje compensador.



N O T A

Se reivindica como objeto de esta patente:

1.- Máquina para la manipulación de datos de programa almacenados, la cual vuelve a ejecutar ciertas clases primeras de trabajo después de haber realizado otras varias clases y comprende: varios circuitos lógicos, cada uno de los cuales sirve para manipular una clase respectiva de trabajo; varias tolvas de almacenaje para almacenar entradas de peticiones con objeto de que los circuitos lógicos efectúen clases respectivas de trabajo y circuitería de interrupción para que los circuitos lógicos hagan cesar la manipulación de cualquiera de las clases de trabajo para realizar otra de mayor prioridad; caracterizada porque comprende asimismo circuitos contadores (1155, JTIM, ØUDFC, INCTIM, fig. 2) para medir el tiempo que la máquina invierte en volver a realizar trabajo de la primera clase como señal de ocupación de la misma, y circuitos de memoria (ØUØFFI, ØUdec, RNGE, figs. 4A y 6) controlados por los circuitos contadores, para regular el número de entradas de peticiones de trabajo de otra clase que ha de tomar su circuito lógico (4-520, fig. 4B) en cualquier momento de su tolva de almacenaje, con lo que no se toman más entradas de nuevo trabajo de esta última clase que las que la máquina puede ser capaz de manipular al nivel de ocupación medido.

2.- Máquina para la manipulación de datos de programa almacenados según la reivindicación 1, caracterizada porque los circuitos contadores son incrementados por la circuitería de interrupción (400) y reajustados



por el primero de varios circuitos lógicos (3-613, 3-621), que funciona durante una primera clase de trabajo.

5 3.- Máquina para la manipulación de datos de programa almacenados según la reivindicación 1, caracterizada porque los circuitos contadores comprenden una conexión horaria (vía 245, fig. 2) y varios circuitos registradores (JTIM, ET) para anotar la hora cada vez que funciona el primero de los circuitos lógicos.

10 4.- Máquina para la manipulación de datos de programa almacenados, según la reivindicación 1, caracterizada porque los circuitos contadores comprenden una célula de memoria (OUTL) para almacenar una representación de un determinado lapso, y circuitos cotejadores (1157) para comparar el contenido de uno al menos de  
15 los circuitos registradores (ET) con el de la célula de memoria.

5.- Máquina para la manipulación de datos de programa almacenados.

20 Esta memoria consta de veintiocho páginas escritas por una sola cara.

BARCELONA, 12 de Junio de 1968.

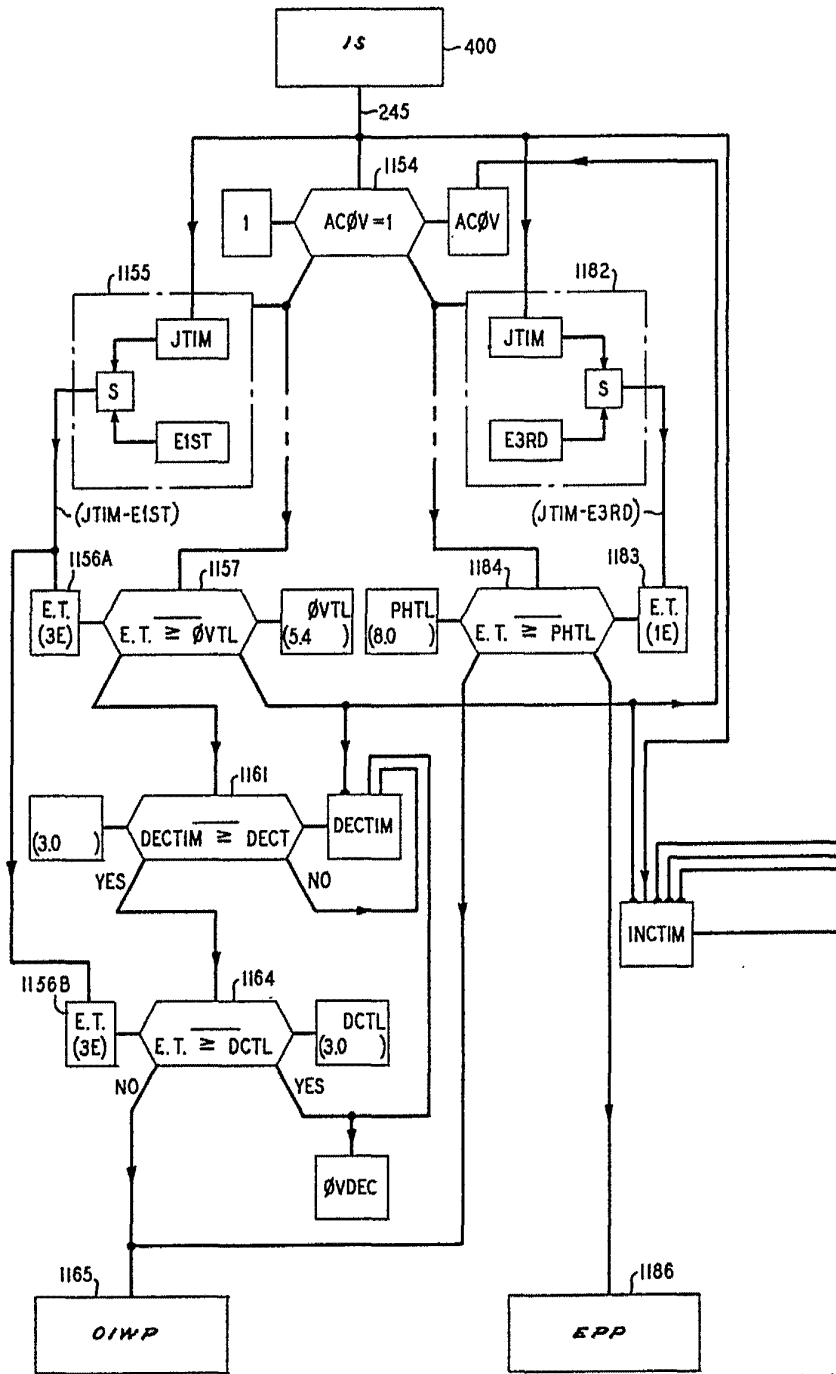
P. A.







FIG. 2



FOR AUTHORIZATION

ECKHART, B. J. H

FIG. 3

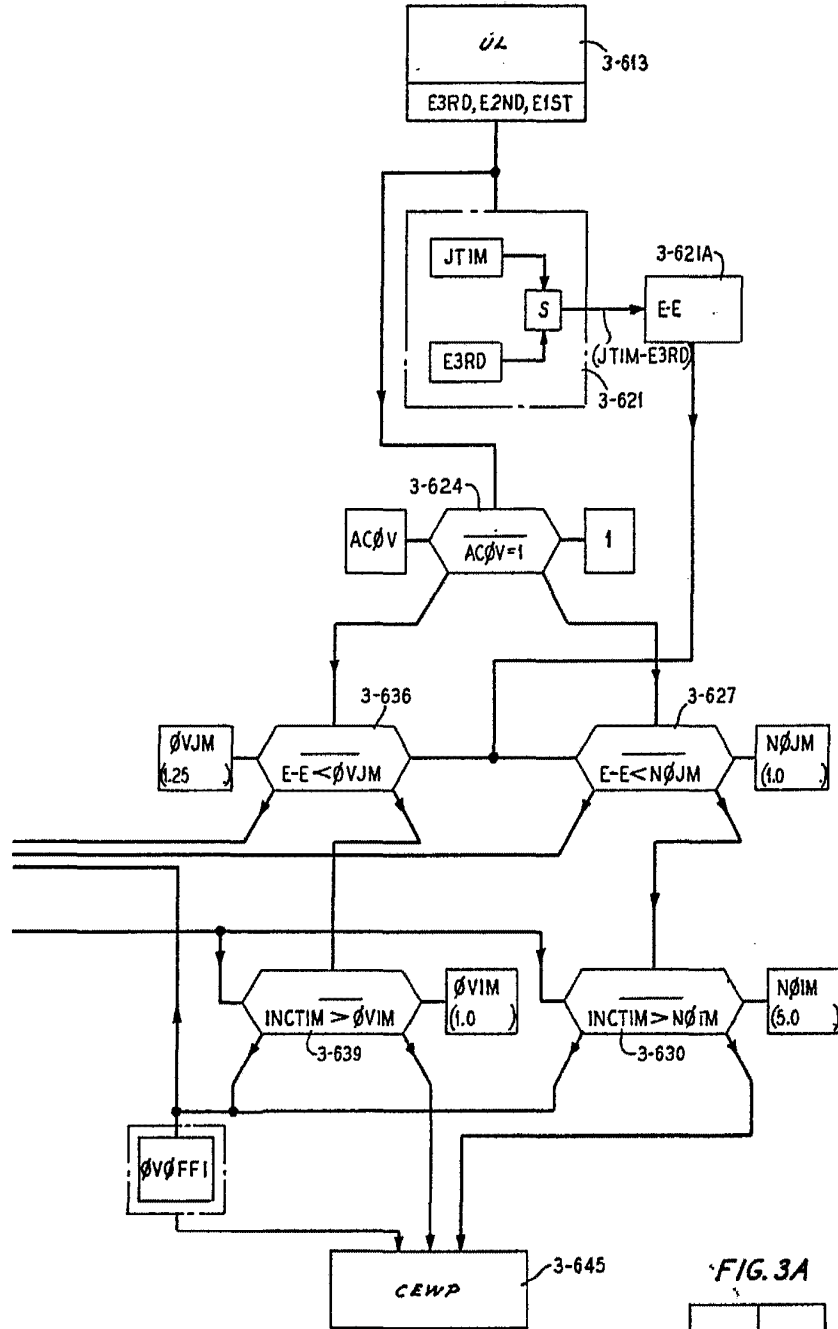
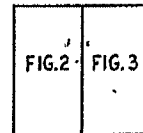


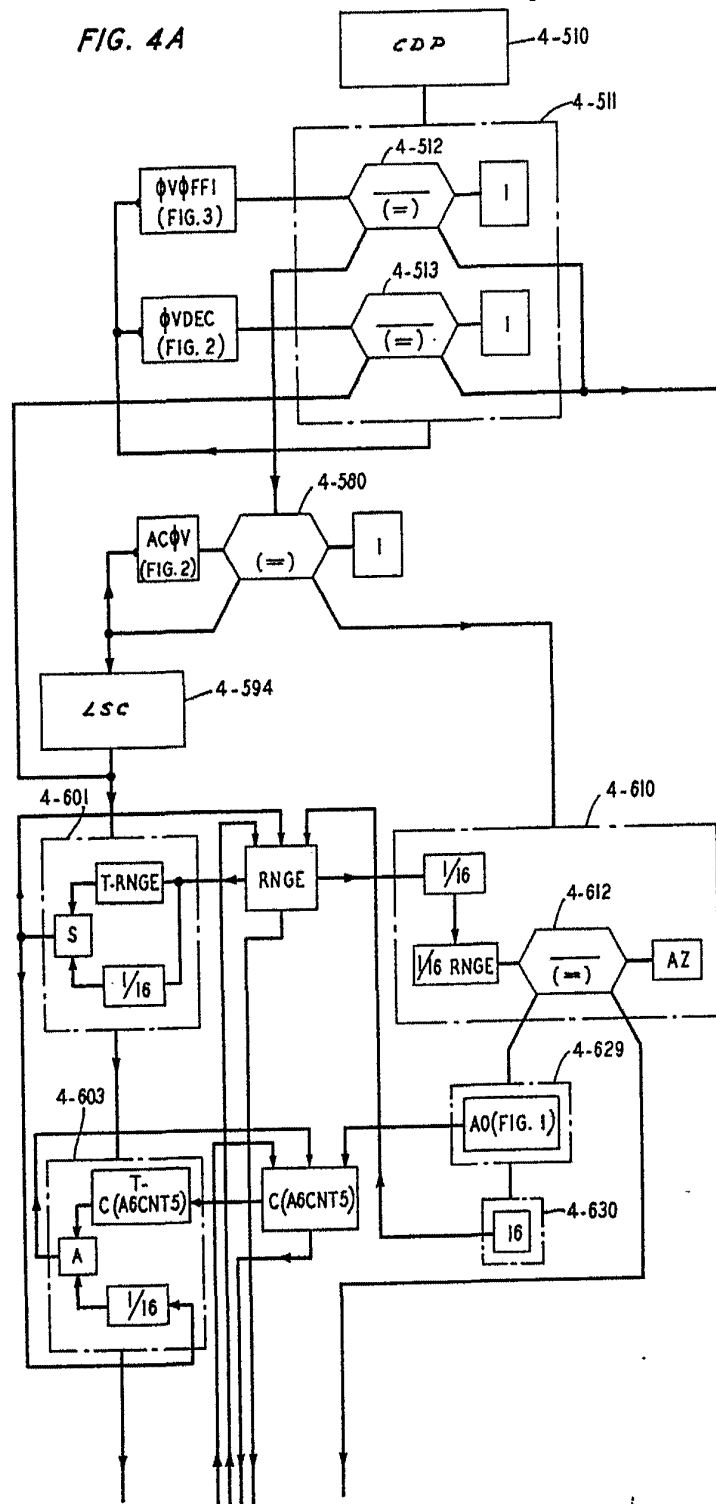
FIG. 3A



FOR AUTORIZACION

ECKHART, B.J. 1-1

FIG. 4A



*[Handwritten signature or scribble]*

ECKHART, B.J. J-1

FIG. 4B

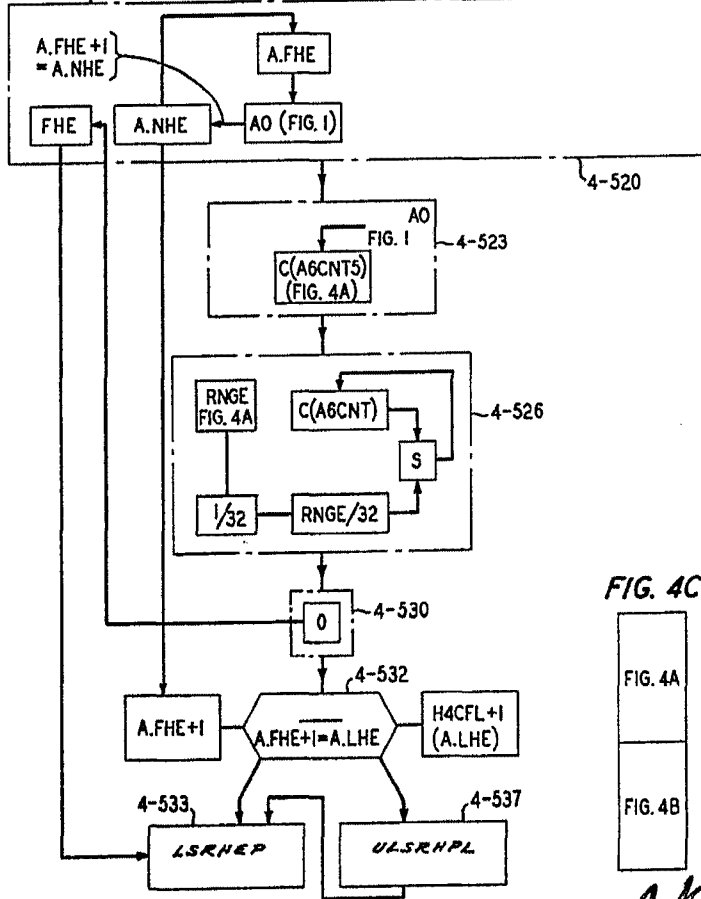
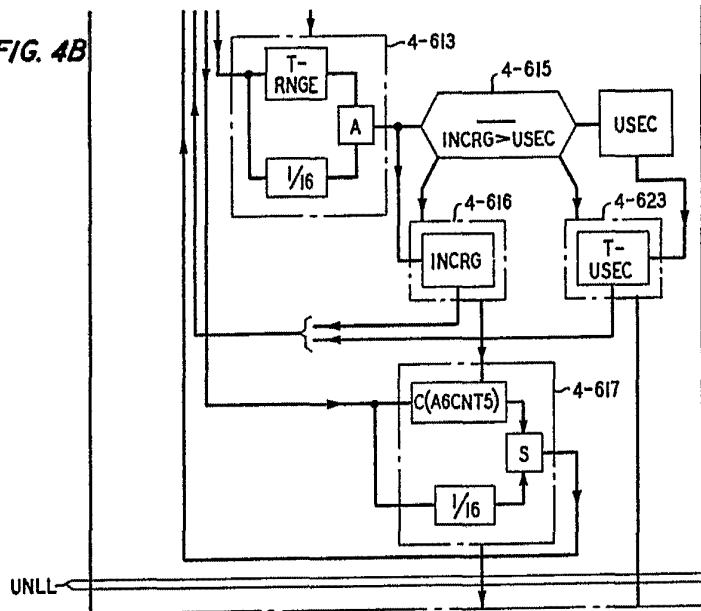


FIG. 4C



FOR AUTORIZACION

ECKHART, B.J. 1-1

3-3320

FIG. 5

POCS 103

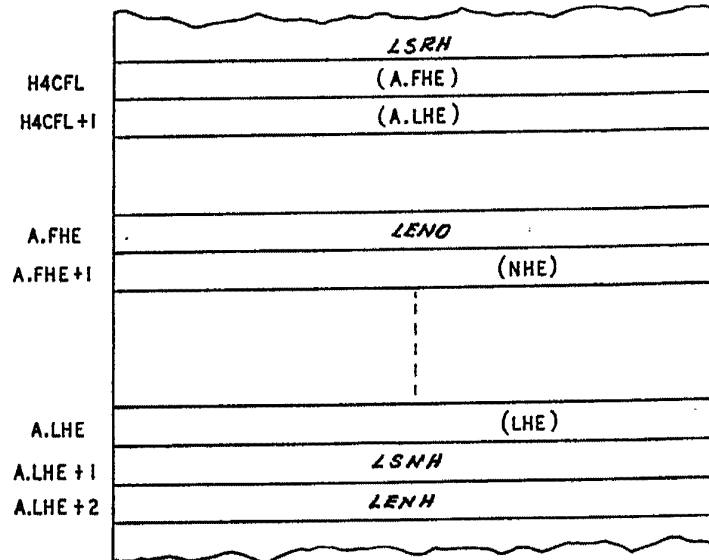


	22		0
A6AØCW	ACØV		
MGMEAM		1	ØVDEC ØVØFFI
M4ØVLD	22	12	0
			E3RD
+ 1	19	13	E2ND
+ 2	20	DECTIM	E1ST
+ 3		INCTIM	JTIM
E2ØVTL		(5.4 )	ØVTL
E2DCTL		(3.0 )	DCTL
E2PHTL		(8.0 )	PHTL
E2DECT		(3.0 )	DECT
E2ØVJM		(1.25 )	ØVJM
E2NØJM		(1.0 )	NØJM
E2NØIM		(5.0 )	NØIM
E2ØVIM		(1.0 )	ØVIM
		8	
A6MAX5			RNGE
A6CNT5			
A6MAX		4	5
A6CNT			
E2U			
E2AMAX			AMAX

ECKHART, B.J. 1-1



FIG. 6  
POCS 103



FOR AUTORIZACION