



420350

PATENTE DE INVENCION

O. 10887

F.C. 28-1-76

GOLF

Memoria Descriptiva

sobre:

PERFECCIONAMIENTOS EN SISTEMAS DE PROCESO DE DATOS.

Solicitante: AMDAHL CORPORATION, una sociedad constituida según las Leyes del Estado de Delaware (EE.UU.), establecida en SUNNYVALE, California, Estados Unidos de América, 1160 Kern Avenue.

La presente invención se refiere al campo de calculadores digitales controlados por instrucciones y, más particularmente, a la jerarquía de sistemas y a la estructura de la canalización de instrucciones en un sistema rápido de tratamiento de la información.

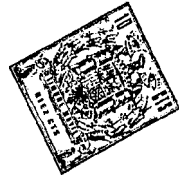


420350

Los calculadores digitales controlados por instrucciones actúan en la información para llevar a cabo las manipulaciones -
deseadas en la misma. Un grupo de instrucciones forman un programa normalmente ejecuta secuencialmente sus instrucciones, una ó
5 más cada vez, para llevar a cabo una manipulación completa de la información. Los sistemas rápidos de tratamiento de la información, incluyen por lo general unidades de memoria primaria, típicamente una memoria principal de gran capacidad y baja velocidad
y una memoria intermedia de baja capacidad y gran velocidad, un
10 aparato de canales para comunicar con los dispositivos de entrada/salida, aparato para la manipulación de las instrucciones, -
aparato para la ejecución de las instrucciones, y una consola para comunicación del operador con el sistema de tratamiento de la información. La información se alimenta típicamente a y desde -
15 los dispositivos de entrada/salida al resto del sistema a través de la memoria intermedia, que actúa en cooperación con la memoria principal como memoria del sistema. Las instrucciones y se
decodifican para formar señales de control para controlar el --
funcionamiento del aparato de ejecución y de los demás aparatos
20 del sistema. El aparato de ejecución, por ejemplo, actúa con la información procedente de la memoria para llevar a cabo la manipulación de la información especificada por la instrucción. Los
resultados de la manipulación de la información se colocan en la memoria y se comunican al equipo de entrada/salida a través del
25 canal o de la consola.

Al establecer una jerarquía para los sistemas de tratamiento de la información, debe prestarse una consideración primordial a la economía del coste y a la velocidad de la ejecución. El coste del sistema guarda relación con el número de circuitos
30 empleados y la ejecución depende de la velocidad con la que el

420350



sistema puede ejecutar grupos de instrucciones y programas.

Los sistemas de tratamiento de la información se hacen funcionar con mayor rapidez empleando una serie de unidades que actúan al mismo tiempo. En general, cuanto mayor sea el número de operaciones que pueden realizarse simultáneamente, mayor será la velocidad con la que el sistema de tratamiento de la información puede ejecutar grupo de instrucciones. Con el fin de llevar a cabo simultáneamente las operaciones, pueden emplearse circuitos redundantes, pero esta redundancia necesariamente aumenta el coste del sistema.

El aumento del rendimiento de un sistema de tratamiento de la información puede también obtenerse conectando adecuadamente las unidades del sistema para obtener una mayor velocidad efectiva de funcionamiento con un número menor de circuitos u con circuitos más económicos y, por consiguiente, obtener un sistema de menor coste. Por ejemplo, las memorias centrales lentas y de mayor capacidad se unen a memorias tampón rápidas y de menor capacidad para obtener un mejor tiempo de acceso a la memoria del que se dispondría con la memoria central sola, obteniéndose al mismo tiempo un menor coste del sistema que si se utiliza únicamente la tecnología de la memoria tampón rápida.

Otro factor que hay que tener en cuenta en el diseño de la jerarquía de un sistema es el de las secuencias de tratamiento de las instrucciones, dado que la forma en la que se tratan los grupos de instrucciones para controlar la ejecución del programa tiene una importante relación con el coste y el rendimiento del sistema.

Aunque en los sistemas de la técnica anterior se conocen una serie de técnicas de tratamiento de la instrucción, existe la necesidad de mejorar la relación coste/rendimiento en los sis

420350



temas rápidos de tratamiento de la información.

5 La presente invención es un sistema de tratamiento de la información que tiene un aparato de memoria, un aparato de manipulación de las instrucciones y un aparato de ejecución de las instrucciones. El aparato de manipulación de las instrucciones extrae y al mismo tiempo trata una serie de instrucciones y controla la ejecución de las instrucciones por parte del sistema, incluyendo la supervisión de las transferencias de información entre las distintas unidades del sistema. El aparato de ejecución realiza las manipulaciones de la información en un periodo mínimo de tiempo y el aparato de instrucciones al mismo tiempo trata una serie de instrucciones con una desviación del tiempo que es un múltiplo entero mayor de uno de dicho periodo mínimo de tiempo.

15 Según un aspecto de la presente invención, cada instrucción exige un mínimo de trece periodos de tiempo denominados segmentos para un tratamiento completo en el que cada segmento es un ciclo del reloj del sistema. La desviación de cada instrucción es de dos segmentos, con lo que el aparato de instrucciones trata simultáneamente hasta siete instrucciones.

20 Según otro aspecto de la presente invención, cada instrucción incluye típicamente los trece segmentos siguientes: PFU (desviación de pre-extracción), IA (formación de la dirección de instrucción), IB1 (iniciación de acceso a la memoria tampón de las instrucciones), IB2 (terminación del acceso a la memoria tampón de las instrucciones), D (decodificación de las instrucciones), R (información de la dirección de lectura), OA (formación de la dirección de los operandos), OB2 (terminación del acceso a la memoria tampón de los operandos), E1 (iniciación de la ejecución), E2 (terminación de la ejecución), CK (comprobación)

420350



W (escritura).

5 Con una desviación de dos segmentos entre las instrucciones, la unidad de instrucciones trata simultáneamente seis instrucciones identificadas como I (1), I (2), ..., I (6). Estas seis instrucciones, por ejemplo, tienen tratados simultáneamente los siguientes segmentos: W, E2, OB2, OA, D y IB1, respectivamente, y CK, E1, OB1, R, IB2 e IA, respectivamente. Igualmente, a veces, se trata simultáneamente el segmento PFO de una séptima instrucción, I (7).

10 De acuerdo con el resumen que acabamos de exponer, la presente invención alcanza el objetivo de proporcionar un sistema de tratamiento de la información que tiene una jerarquía perfeccionada con una clasificación perfeccionada de las instrucciones.

15 Otros objetos y características de la invención aparecerán en la descripción que sigue, en la que se exponen con mayor detalle unas realizaciones preferidas de la invención, realizada en relación con los dibujos, en los que:

20 La FIGURA 1 representa un esquema de bloques de un sistema de tratamiento de la información organizado para funcionar con la clasificación perfeccionada de las instrucciones de la presente invención.

25 La FIGURA 2 muestra una representación esquemática de las instrucciones y su relación de desviación en cuanto al tiempo durante el tratamiento simultáneo en el cable coaxial de la unidad de instrucciones del sistema de la figura 1.

La FIGURA 3 muestra una representación esquemática de la unidad de instrucciones del sistema de la figura 1.

30 La FIGURA 4 muestra una representación esquemática de la unidad de ejecución de la figura 1.

"420350"



La FIGURA 5 muestra una representación esquemática de la unidad de control de la figura 1.

La FIGURA 6 muestra una representación esquemática de la unidad de canal de la figura 1.

5 La FIGURA 7 muestra una representación esquemática de la unidad de consola de la figura 1.

En la figura 1, se muestra el sistema de tratamiento de la información de la presente invención, incluyendo una memoria central, 2 una unidad de control de la memoria 4, una unidad de instrucción 8, una unidad de ejecución 10, una unidad de canal 6 con la entrada/salida I/O correspondiente y una consola 12. El sistema de la figura 1 actúa bajo el control de las instrucciones cuando un grupo organizado de instrucciones forman un programa. Las instrucciones y la información sobre la que actúan las instrucciones se introducen desde el equipo de entrada/salida a través de la unidad de canal 6, por medio de la unidad de control de memoria 4 hasta la memoria central 2. Desde la memoria central 2, las instrucciones son extraídas por la unidad de instrucciones 8 a través del control de memoria 4 y se tratan de manera que controlen la ejecución dentro de la unidad de ejecución 10. El sistema de la FIGURA 1, por comodidad, es compatible con el sistema IBM 360 y, en consecuencia, los detalles generales sobre el funcionamiento de los sistemas de tratamiento de la información pueden tenerse consultando las siguientes publicaciones: -

15

20

25 "Sistemas IBM 360, Principios de Funcionamiento", Biblioteca de Referencia de Sistemas IBM, Impreso A22-6821. "Introducción a la Arquitectura del Sistema IBM 360", Biblioteca de Referencia de Sistemas IBM, C20-1667. "Introducción para el Programador a la Arquitectura, las Instrucciones y el Lenguaje del Ensamblador de los Sistemas IBM 360", Biblioteca de Referencia de Sistemas IBM

30

420350



C20-1646."Sistemas IBM 370, Principios de Funcionamiento", Biblioteca de Referencia de Sistemas IBM GA22-7000.

Estas publicaciones se incorporan a la presente invención como referencia con el fin de enseñar el funcionamiento general de los sistemas de tratamiento de la información, para la nomenclatura de la identificación y para definir los requisitos arquitectónicos de los sistemas 360 y 370.

A modo de introducción, el formato de la información en los mencionados sistemas de tratamiento de la información organiza ocho bits en un bloque básico funcional denominado un "byte". Cada byte incluye también típicamente un noveno bit para paridad utilizado en la detección de error. Aunque generalmente no se hace mención expresa del noveno bit de paridad asociado con cada byte y que el circuito de comprobación de la paridad normal se incluye en todo el sistema de la forma ya conocida.

Dos bytes se disponen en un mayor campo definido como semipalabra, y cuatro bytes o dos semipalabras se organizan en un campo aún mayor llamado una palabra. Dos palabras forman una doble palabra. Una palabra es cuatro bytes consecutivos. Aunque estas definiciones se emplean en la especificación, se comprenderá que las palabras o bytes pueden ser igual a cualquier número de bits.

En el sistema ambiental pueden emplearse diversos formatos de información de manera que las instrucciones y operandos puedan ser diferente longitud según la operación particular que se realiza. Los formatos de Instrucción incluyen RR, RX, RS, SI y SS. Como ejemplo típico, la instrucción RX incluye un código OP de 8 bits, un código R1 de 4 bits, un código X de 4 bits, un código B2 de 4 bits y un código D2 de 12 bits. El código OP especifica una de 256 instrucciones. Cada uno de los campos R1, X2 y

420350



B2 identifican uno de 16 registros generales. El campo D2 contiene un número de desplazamiento entre 0 y $2^{12}-1$. Como ejemplo de la instrucción RX, la instrucción AD añade el contenido del registro identificado por el campo R1 al contenido del emplazamiento de la memoria central dirigido por la suma del número en el campo D2 sumado al contenido del registro identificado por el campo X2 sumado de nuevo al contenido del registro identificado por el campo B2. El resultado se coloca en el registro identificado por el campo R1. La instrucción RX necesita dos accesos a la memoria para ejecución, uno para extraer las instrucciones y otro para extraer uno de los dos operandos. Las instrucciones RR necesitan un acceso de almacenamiento mientras que las instrucciones SS exigen un mínimo de tres.

La definición de instrucciones del sistema 360 y del sistema 370 aparece en las publicaciones anteriormente mencionadas. El aparato y el procedimiento para ejecutar estas instrucciones se describirá más adelante.

En la FIGURA 3, se muestra con detalle la unidad 8 de instrucciones (I) de la FIGURA 1. La unidad I 8 incluye una serie de registros de dirección. Los registros de dirección incluyen el registro de 12 bits 310 para almacenar el desplazamiento D1 ó D2 obtenido de los diversos campos de instrucciones, el registro WA de 24 bits 312 para almacenar una constante K de dirección, el registro X de 24 bits 313 para almacenar el registro direccionado por el campo X2 de la instrucción, el registro B de 24 bits 314 para almacenar el contenido del registro identificado por el campo B1 ó B2 y un registro IA de 24 bits 316 para almacenar la dirección de instrucciones. Durante la secuencia de extracción de la instrucción inicial, el registro IA 316 almacena los bits 40 a 63 de la PALABRA DE ESTADO DE PROGRAMA de 64 bits (PSW). Los

420350



Bits 32 a 39 de la PSW se registran en el registro PSW-1 315. Los bits 0 a 31 de la PSW se registran o memorizan en el registro PSW-2 348.

5 Los registros de direccionamiento se conectan a las entradas del sumador de dirección efectiva 318 que actúa sumando los contenidos de los registros seleccionados de direccionamiento para formar una dirección efectiva que es la entrada del registro de dirección efectiva (EAR) 322. La dirección efectiva memorizada en el registro 322, además de proporcionar de nuevo las 10 entradas a los registros de direccionamiento, se conecta como entrada a la unidad de control de memorización 4 y específicamente al registro de dirección de la memoria tampón (BAR) 363 a través de la vía principal de transmisión 362. Desde el registro 363, la dirección efectiva direcciona la memoria tampón rápida (HSB) 355 15 para el acceso a la instrucción deseada. La instrucción a la que se tiene acceso es una palabra de longitud y se memoriza en el registro IW 388 desde donde se envía al registro IB 330 de la memoria tampón de instrucciones o directamente a través de las puestas de selección 332 a la canalización de instrucciones 350.

20 Para utilizar en la generación de las direcciones apropiadas y cargar los registros de direccionamiento y para almacenar los operandos y otra información, la unidad I 8 incluye un bloque de registro par (ERS) 338 y un bloque de registro impar (ORS) 339. Cada uno de los bloques 338 y 339 incluye 4 registros auxiliares 25 de 32 bits, y ocho registros para todo uso de 32 bits, para un total de ocho registros auxiliares y dieciséis registros para todo uso. Por otra parte, los bloques par e impar 338 y 339 incluyen cada uno cuatro registros de 32 bits que juntos definen cuatro registros, flotantes, de 64 bits. Las salidas de cada uno de los 30 registros en los bloques 338 y 339 se conectan a través de puer-

420350



5 tas apropiadas a la vía principal de transmisión de lectura ROB1
y a la vía principal de transmisión de lectura ROB2. La vía prin-
cipal de transmisión ROB1 se conecta al registro 1R 342 como en-
trada y la vía principal de transmisión ROB2 se conecta como en-
trada al registro 2R 341. El registro 1R 342 y el registro 2R --
341 tienen sus salidas conectadas a través de las vías principa-
les de transmisión 285 y 286 a la unidad de ejecución 10 como en-
tradas al LUCK 20 y el registro 1R tiene también su salida conec-
10 tada a la unidad de control de memoria 4 a través de la vía prin-
cipal de transmisión 352 como entrada a las puertas de selección
de la información de la memoria 386. Las vías principales de --
transmisión ROB1 y ROB2 procedentes de los bloques de registro -
338 y 339 sirven también como entrada para los registros de los
bloques 338 y 339, el registro resultante RR en la unidad de eje-
15 cución 10 se conecta como entrada al registro WRE par de escritu-
ra 334 y al registro WRO impar de escritura 335, que se conectan
como entrada al boque de registro par 338 y al bloque de regis-
tro impar 339, respectivamente. Por otra parte, el registro impar
de escritura 335 tiene su salida conectada como entrada a los re-
20 gistros de control 334 a 348.

La salida de los registros de control 334 a 348 pasa a -
través de las puertas de selección 343 cuya salida es la vía prin-
cipal de transmisión de lectura RUB3, que a su vez va conectada
como entrada al registro IR 342. Los registros 344 a 348 propor-
25 cionan un medio por el que las funciones de control generalmente
derivadas de la canalización 350 insertan sus condiciones de con-
trol en la corriente de información del sistema de tratamiento -
de la información.

Las porciones de extracción de instrucciones y presenta-
30 ción de instrucciones de la secuencia de instrucción son los seg

420350



mentos PFO, IA, IB1 e IB2. El tratamiento inicial de la secuencia se realiza bajo el control del clasificador 325 en la FIGURA 3. El clasificador 325 controla la extracción de la instrucción secuencial, determina la siguiente instrucción secuencial y determina la extracción de la instrucción neta. Después de la desviación de pre-extracción (AFU), el tratamiento de extracción de la instrucción secuencial del clasificador 325 se encuentra en uno de cuatro estados, el estado IA, el estado IB1, el estado de enclavamiento o el estado de espera. Los estados se determinan por determinaciones lógicas que responden a las señales de prioridad y otras señales de control en el sistema de tratamiento de la información.

La siguiente selección de la instrucción secuencial se realiza por parte del clasificador 325 para seleccionar si la próxima instrucción insertada en la canalización 350 se obtiene del registro de palabra de instrucción IW 308, de la unidad S de la FIGURA 5, o si la próxima instrucción se obtiene del registro de memoria tampón de instrucciones IB 330. La determinación por parte del clasificador 325 de que instrucción es la próxima que se enviará al cable coaxial 350 depende de las diversas señales de control generadas en todo el sistema de elaboración o tratamiento de la información.

La extracción de referencia (TF) determina qué instrucción es la que se enviará a los registros IW o IB como candidato para la siguiente instrucción que debe enviarse a la canalización de instrucciones 350. La extracción de referencia responde a las diversas señales de control generadas en todo el sistema de tratamiento de la información.

Los circuitos lógicos para controlar los estados en el clasificador 325 se complementan utilizando técnicas ordinarias



420350

de tratamiento de la información. Por ejemplo, el clasificador es típicamente un contador serial que determina que las instrucciones se extraigan en un orden de recuento secuencial hasta que se interrumpa la secuencia ordenada, por ejemplo, por una instrucción derivada. Estas técnicas son perfectamente conocidas en el campo del tratamiento de la información.

5

Los segmentos iniciales PFO, IA, IB2 de la secuencia de instrucciones se tratan bajo el control del clasificador 325 de la figura 3. El clasificador 325 actúa sobre los ciclos C0, C1, C2 y C3. El segmento de desviación de pre-extracción PFO se realiza durante el tiempo C0 a C1 que es un periodo de reloj y un ciclo del sistema de tratamiento de la información. Durante el segmento PFO, se carga en el registro K 312 y se extrae en el tiempo C1 un número que deba sumarse al contenido del registro IA 316.

10

15

Durante la formación de la dirección, al segmento IA, los registros 310 a 316 se envían adecuadamente al sumador de dirección efectiva EAA 318 que suma hasta tres entradas para formar una dirección efectiva que se envía al registro de dirección efectiva EAR 322 donde dicha dirección es extraída en el tiempo C2. Durante el segmento de puesta en memoria tampón de la instrucción IB1, la dirección efectiva procedente del registro 322 se envía a través de la vía principal de transmisión 362 al registro de dirección de la memoria intermedia BAR 363 que se encuentra en la unidad S de la Figura 5. El registro 363 se extrae en el tiempo C3. La extracción de la información en el tiempo C3 sirve para dirigir la memoria tampón rápida (HSB) 355. Durante el segmento de puesta en memoria tampón IB2, se accede a la información dirigida desde la memoria tampón 355 y se extrae en el registro IW, palabra de instrucción, 388 en el tiempo C4.

20

25

30

420350



En el tiempo C4, la información se introduce en la canalización 350. La canalización 350 incluye las fases de registro y control 301, 302, 303, 304, 305 y 306. Las fases 301, 302 y 303 actúan cada una para dos segmentos. Dichas fases almacenan cada una información en la canalización y generan señales de control durante dos ciclos del tiempo C11. La información extraída en el registro de la fase 304 es empleada para el periodo de C11 a C12 para generar señales de control para realizar el segmento de comprobación de la secuencia de instrucción. En el impulso de reloj C12, el segmento de información de la fase 304 es extraído en el registro de la fase 305. Por último, la información en el registro de la fase 305 se utiliza durante el segmento W, durante el periodo de C12 a C13 para generar señales de control para la información de escritura. Posteriormente, la información que hay en el cable coaxial 350 se elimina y no se retiene.

En la figura 4, la unidad de ejecución (E) 10 de la Figura 1 incluye un aparato de comprobación lógica identificado como la unidad LUCK 20. La unidad LUCK 20 recibe la información de entrada en las vías principales de transmisión de entrada 285 y 286 procedentes de los registros de la unidad 1 1R y 2R mostrados en la Figura 3. La unidad LUCK 20 realiza funciones lógicas, efectúa comparaciones, cuenta el número de bits y recoge información de un formato en otro. La unidad LUCK 20 proporciona las salidas apropiadas en las vías principales de transmisión de salida 283 y 284, que sirven como entradas a los registros de maniobra del sistema de tratamiento de la información. Otros detalles de la unidad LUCK 20 se describen en la solicitud anteriormente mencionada titulada DETERMINACION DEL CODIGO DE CONDICION EN UN SISTEMA DE TRATAMIENTO DE LA INFORMACION (A-27836) que se incorpora a la presente como referencia.

420350



5 El sumador 18 en la unidad E 10 recibe operandos de 32 bits como entradas en las vías principales de transmisión 182 y 183 y operandos de 40 bits como entradas en las vías principales de transmisión 180 y 181 y forma una salida de suma final en la línea 185. Dicha salida del sumador 18 se extrae al registro A - 39, el registro R 34 ó otro de los registros de maniobra de la unidad E. Otros detalles del sumador 18 se describen en la solicitud anteriormente citada SUMADOR Y SISTEMA DE TRATAMIENTO DE LA INFORMACION. (A-27941) que se incorpora a la presente memoria como referencia.

10 El sumador de bytes 32 en la unidad E 10 recibe los bytes operandos de entrada A y B en las vías principales de transmisión de entrada de 8 bits 55 y 56, respectivamente, y actúa para formar las dobles sumasalgebraicas A-B y B-A en las vías principales de transmisión de salida 98 y 99. Por otra parte, el sumador de bytes 32 se emplea de manera convencional para realizar sumas simples A+B de 8 bits. Otros detalles del sumador de bytes 32 se describen en la solicitud anteriormente mencionada, SUMADOR DOBLE DE SALIDA Y PROCEDIMIENTO DE ADICION (A-27839) que se incorpora a la presente memoria como referencia.

15 Los resultados finales obtenidos por el tratamiento de la información a través de cualquiera de las unidades funcionales dentro de la unidad E 10 de la Figura 4 se memorizan en el registro R 34 desde donde el resultado se envía a través de la vía principal de transmisión 65 a otras partes del sistema de tratamiento de la información, por ejemplo, al sumador de dirección efectiva 318 en la unidad I 8 de la Figura 3 y a los registros de escritura impar y par 334 y 335.

20 El control de las unidades funcionales y los registros en la unidad E 10 se efectúa por técnicas y aparatos convencionales

420350



que generalmente están representados por el control de unidad E 27 en la figura 4. El método y aparato de sincronización del sistema de la figura 1 es distribuido por el control 27 de la unidad E de la forma que se describe en la solicitud titulada APARATO DE RELOJ Y PROCEDIMIENTO EN UN SISTEMA DE TRATAMIENTO DE LA INFORMACION (A-27923) que se incorpora a la presente memoria como referencia.

La unidad de control de memorización (S) 4 de la figura 5, incluye una memoria tampón 355 para memorizar la información a la que puede accederse a velocidad comparativamente elevada. La memoria tampón es direccionada por la dirección del registro de dirección de memoria tampón (BAR) 363 que es cargado por la vía principal de transmisión de entrada 362 desde el registro de dirección efectiva (FAR) 322 en la unidad I de la figura 3. Los emplazamientos de la información a que se accede en la memoria tampón 355 de como resultado la extracción o almacenamiento de la información correspondiente que procede o se dirige a la memoria central (MS), la unidad E, la unidad C o la unidad I. La comunicación con la memoria central se efectúa a través de las vías principales de transmisión 351 que están conectadas como entradas y salidas del registro de información de la memoria central (MSD) 384. Cada una de las vías principales de transmisión 351 tiene 8 bytes (64 bits) de ancho al igual que el registro 384. El registro 384 tiene también entradas de 4 bytes procedentes de la memoria tampón rápida primaria (PHB) 367 y la memoria tampón alterna rápida (AH5B) 368. El registro 384 tiene una salida de 4 bytes que va conectada al registro de información de memorización (SD) 385, que a su vez tiene una salida de cuatro bytes conectada como entrada a los registros 367 y 368 de la memoria tampón. La comunicación desde la memoria central 2 de la figura 1 a la unidad



420350

de control de memorización 4 se efectúa sobre la base de 8 bytes, mientras que la comunicación entre la unidad de control de memorización 4 y la unidad E 10 de la figura 1 se efectúa sobre una base de cuatro bytes. La comunicación entre la unidad E y la unidad 5 5 se realiza sobre una vía principal de transmisión de entrada 352 desde la unidad E que se conecta a las puertas de selección de información de memorización 386 para memorizar en el registro SD de cuatro bytes 385.

10 La comunicación entre la unidad S 4 y la unidad E 10 de la Figura 1 se realiza a través de las vías principales de transmisión de entrada 352 a través de las puertas de selección de información de memorización 386 para memorizar la información en el registro de información de memorización (SD) 385 en la unidad S 4. La salida de información a la unidad E 10 se realiza a través de la vía principal de transmisión 395 que tiene también cuatro bytes de ancho. La comunicación entre la unidad C 6 y la unidad 15 S 4 en la figura 1 se realiza a través de la vía principal de transmisión de entrada 353 a las puertas de selección 386 y la vía principal de transmisión de salida 394, ambas de las cuales tienen también cuatro bytes de ancho.

20 Por la descripción que acabamos de realizar es evidente que la unidad S 4 se comunica con la memoria central sobre la base de transferencias de información de ocho bytes mientras que la comunicación con el resto del sistema de tratamiento de la información, incluidas la unidad I 8, la unidad E 10 y la unidad 25 C 6 se realiza sobre la base de transferencias de información de cuatro bytes.

30 La memoria tampón 355 es direccionada por el registro de dirección de memoria tampón (BAR) 363. El registro 363 se carga con una entrada procedente de la vía principal de transmisión -

420350



362 que se conecta al registro de dirección efectiva (EAR) en la
unidad I de la figura 3. Por otra parte, el registro 363 se car-
ga como una salida procedente del sumador de bytes de la unidad
S 361 o del sumador de adición de línea de la unidad S 360. Con
5 la dirección de la memoria tampón en el registro 363, la direc-
ción se envía simultáneamente a la unidad 365 de dirección de -
la memoria tampón primaria (PBA) o a la unidad 366 de dirección
de la memoria tampón alterna (ABA). Las unidades de dirección -
365 y 366 actúan para decodificar los bits de orden superior y
10 seleccionar dos únicos emplazamientos de memorización, uno en -
la memoria tampón primaria rápida (PHSB) y otro en la memoria -
tampón alterna rápida (AHSB) 367 y 368 respectivamente. Los bits
de orden inferior procedentes del registro 363 se envían direc-
tamente a las memorias tampón 367 y 368. Las palabras a que se
15 accede desde cada una de las memorias tampón 367 y 368 se envían
al manipulador primario de información 370 y al manipulador al-
terno de información 371, respectivamente. Por comparación en -
los manipuladores 370 y 371 con el registro comparador 378, se
selecciona o bien la información procedente de la memoria tampón
20 primaria 367 en el manipulador 370 o bien la información que pro-
cede de la memoria tampón alterna 368 en el manipulador alterno
371. Los manipuladores de información 370 y 371 funcionan tam-
bién para desplazar los datos y asegurar una alineación apropia-
da y por lo demás manipular los datos a que se ha tenido acceso
25 para comunicación con otras unidades dentro del sistema de tra-
tamiento de la información. El que se seleccione de los manipu-
ladores 370 ó 371 envía la información a que se ha tenido acce-
so desde la memoria tampón 365 a un registro apropiado entre los
registros 388 a 391. Cuando debe enviarse una palabra de instruc-
30 ción a la unidad I, se memoriza en el registro IW 388. Cuando -

4203501

debe comunicarse una palabra de operando a la unidad E, se memoriza en el registro OW 389. Cuando debe comunicarse una palabra de canal a la unidad de canal, se memoriza en el registro CW 390. El registro 391 se utiliza en conexión con la información de detección de error y memoriza la salida procedente de la memoria tampón 355. El registro 391 se utiliza en combinación con los circuitos de corrección de error (no representados) para corregir los errores en la información a que se accede desde la memoria tampón 355.

Los registros 374 a 378 se utilizan en unión con el direccionamiento y la puesta al día de la dirección de la memoria tampón. El registro 374 se utiliza en conexión con la extracción de instrucciones (IF), el registro 375 se utiliza en conexión con una extracción de operando (OP). El registro 376 se utiliza en conexión con la extracción de canal (CU). El registro 377 se utiliza en conexión con una pre-extracción (PF) para identificar el siguiente acceso de la memoria tampón 355 que se requerirá. El registro de comparación (COMP) 378 se utiliza en unión con la dirección de pre-extracción memorizada en el registro 377 y en comparación efectuada en el manipulador de información 371.

La salida procedente de los registros 374 a 377 es seleccionada por las puertas de selección 380 para envío al sumador de dirección de línea 360 que funciona de manera que incrementa la dirección anterior a la próxima dirección requerida o el sumador de bytes S 361 que actúa para incrementar la porción de bytes de la dirección. La entrada procedente de los sumadores 360 y 361 en combinación con las entradas procedentes del registro de dirección efectiva de la unidad I actúan todas juntas para formar la dirección completa en el registro de dirección 363 de la memoria tampón.

420350



Otros detalles relativos al funcionamiento de la unidad de control de memorización dentro del sistema de tratamiento de la información de la Figura 1 se describen en la solicitud anteriormente mencionada, UNIDAD DE CONTROL DE MEMORIZACION(A-27769) cuyos detalles se incorporan a la presente memoria como referencia.

La unidad de canal (C) 6 de la Figura 6, incluye los registros de canal 404 que comunican con la unidad S a través de las vías principales de transmisión de información 353 y 394 y a través de las vías principales de transmisión de dirección -- 358. La información procedente de la unidad S o dirigida hacia la misma se memoriza en los registros de canal 404. Los registros de canal comunican la información a los controladores de entrada/salida (CTLR) 311 a través de la lógica de interconexión a distancia (RIL) 407. La información en los registros 404 es manipulada en el manipulador de información de canal (CHDM) 405, se memoriza en la memoria de canal local (LCS) 406, y la memoria tampón de subcanal (SBS) 408. Las direcciones en las que debe memorizarse la información procedente de los registros 404 en la memoria tampón HBS 355 de la unidad S se comunican por la vía principal de transmisión 358. La dirección de las unidades de entrada/salida se comunica desde la unidad I a la lógica de control de canal (CCL) 403. La lógica 403 tiene entradas a todas las unidades 404 a 408 de la unidad C 6. Los controladores 311 van conectados al aparato particular de entrada/salida (no representados) de manera convencional, desde donde la información representa una entrada y una salida a y desde el sistema de tratamiento de la información. Ejemplos de equipos de entrada y salida son accionamientos de cinta magnética, terminales CRT, sistemas de accionamiento de discos magnéticos. Otros detalles relacio

420350



nados con la unidad de canal aparecen en la solicitud anteriormente citada titulada: SISTEMA DE TRATAMIENTO DE LA INFORMACION Y CANALES FLOTANTES (A-27971) cuyos detalles se incorporan a la presente memoria como referencia.

5 La consola 12 de la figura 7 incluye un calculador digital programable 518 y la memoria correspondiente 520 para controlar una serie de controladores (CTLR) 510 a 516 y un controlador 411.

10 El controlador 411 es uno de los controladores 411 de la unidad C6 de la figura 6 y va conectado a la lógica de interconexión a distancia 407 de la figura 6 por la vía principal de transmisión 413. A través del controlador 411 de la figura 7, la consola va conectada al sistema de tratamiento de la información de la figura 1 como un dispositivo de entrada/salida.

15 El controlador de disco 516 va conectado a la calculadora 518 para unirse con una memoria de disco de 128 K-palabras - 528. El controlador 515 se une al calculador 518 con la pantalla CRT 522. El controlador 514 se une al calculador 518 con el teclado 530. El controlador 513 se une al calculador 518 con el panel 524. El controlador 512 se une al calculador 518 con el aparato de control de potencia. El controlador 510 actúa para unir el calculador digital 518 con el MODEM modulador-demodulador 526 que va a su vez conectado a una conexión de telecomunicación tal como una línea telefónica. El controlador 511 se une al calculador 518 con prácticamente todos los circuitos de la unidad S, la unidad I y la unidad E del sistema de tratamiento de la información de la Figura 1. El controlador 511 se conecta a través de la vía principal de transmisión 533 a una interconexión de control de consola 525. Otros detalles del controlador 511, la interconexión de consola 525 y la forma en la que la consola 12 se

20

25

30

420350



5 une al sistema de tratamiento de la información de la figura 1 -
para permitir que la consola 12 ejecute las instrucciones y man-
dos del sistema de la figura 1 se describen en la solicitud ante-
riormente citada y titulada CONSOLA Y SISTEMA DE TRATAMIENTO DE
LA INFORMACION (A-28015) que se incorpora a la presente memoria
como referencia.

10 La consola 12 permite además que se explore la información
del sistema de la figura 1 independientemente de los canales de
información empleados normalmente por el sistema de la figura 1
para ejecutar las instrucciones descritas en la solicitud ante-
riormente citada y titulada SISTEMA DE TRATAMIENTO DE LA INFOR-
MACION Y EXPLORACION DE LA INFORMACION (A-28047).

15 De acuerdo con los requisitos arquitectónicos de un sis-
tema de tratamiento de la información similar al descrito en las
publicaciones de sistemas de tratamiento de información IBM 360
y 370, la unidad I de la Figura 3, por medio de la lógica de cla-
sificación en el clasificador 325 extrae la palabra de estado de
programa (PSW) de un emplazamiento fijo en la memoria. Típicamen-
te, la palabra de estado del programa se memoriza en un lugar 0
20 de la memoria central de forma que el clasificador 325 a un man-
do de partida carga todos los ceros en el registro IA 316. La di-
rección todos los ceros se comunica a través del sumador 318 sin
alteración al registro de dirección efectiva 322. El registro de
dirección efectiva, bajo el control del clasificador 325 envía
25 la dirección a la unidad S a través de la vía principal de trans-
misión 362 hasta el registro de dirección de memoria también 363
en la figura 5.

30 En la figura 5, la dirección todos los ceros en el regis-
tro de dirección de la memoria también 363 accede a la palabra de
estado del programa procedente de la memoria también 355, extra-

420350



yendo la PSW en el registro IW 388. Desde el registro 388 a través de la unidad E 10 de la Figura 4 donde aparece una vía principal de transmisión de salida 365 en el registro WRO 335 desde donde se memoriza en el registro PSW 1 315, el registro IA 316, y el registro PSW2 348. La porción memorizada en el registro IA 316 -
5 pasa a través del sumador 318, el registro de dirección efectiva 322 y se introduce como entrada en el registro 316.

Con la PSW adecuadamente extraída y cargada y con los dis-
paradores de estado y otros controles apropiadamente ajustados
10 en el control de unidad I 308, de acuerdo con las técnicas con-
vencionales, el sistema se pone en marcha y está preparado para
comenzar la ejecución del programa identificado por la dirección
de la primera instrucción dentro de la PSW. Para la instrucción
inicial la PFO de desviación de pre-extracción es típicamente ce-
15 ro y por lo tanto el valor sumado al registro K por la PFO es ce-
ro. Posteriormente, la PFO añade típicamente 4 al valor del regis-
tro K, significando un aumento de cuatro bytes, una palabra, so-
bre el valor anterior. El tratamiento de las instrucciones comi-
enza con el envío por parte del clasificador 325 de la dirección
20 desde el registro IA 316 de la primera instrucción en el prográ-
ma a través del sumador 318, sumando cualquier valor requerido -
del registro K o de otros registros, al registro de dirección --
efectiva 322. Desde el registro de dirección efectiva 322, la -
dirección se envía a la unidad S 4, de la forma anteriormente -
25 descrita para la extracción de la PSW, para acceder a la instruc-
ción deseada. La transferencia de la instrucción desde el regis-
tro 316 y la adición en el sumador 318 para obtener la dirección
efectiva en el registro 322 se realiza durante el segmento IA -
de cada secuencia de instrucción. La transferencia a través del
30 sumador 318 desde el registro 316 al registro 322 se realiza ba



jo el control de un aparato de reloj dentro del control de la -
 unidad I 308. El aparato de reloj y el envío se efectúa de acuer-
 do con los principios de la solicitud anteriormente citada APARA-
 TO DE RELOJ Y SISTEMA DE TRATAMIENTO DE LA INFORMACION (A-27923)
 5 Especificamente, la información se extrae al registro 316 duran-
 te el impulso de reloj C 1 y de ese modo se hace propagar a tra-
 vés del camino de información, que incluye el sumador 318, y se
 extrae en el registro 322 por el impulso de reloj C 2, todo ello
 como se ha descrito anteriormente.

10 El segmento IB1 del tratamiento de las instrucciones, -
 entre los impulsos de reloj C 2 y C 3, transfiere la información
 desde el registro EAR 322 al registro BAR 363 en la unidad S. El
 segmento IB1 establece las direcciones del registro 363 y comien-
 za el direccionamiento de la memoria tampón 355. La memoria tam-
 15 pón 355, cuando está así dirigida, actúa para acceder a la ins-
 trucción requerida desde las memorias tampón 367 o 368, a través
 de los manipuladores de información 370 y 371 para memorizar la
 información a que se ha tenido acceso en el registro IW 388 du-
 rante el impulso de reloj C 4. El acceso a la información desde
 20 la memoria tampón 355 se completa durante el segmento IB2 de --
 tratamiento de la instrucción, entre los impulsos de reloj C 3
 y C 4. Con la información extraída en el registro 388 por el im-
 pulso de reloj C 4, el segmento D del tratamiento de la instruc-
 ción comienza decodificado la instrucción en el registro 388, a
 25 través de las vías principales de transmisión 396 y las puertas
 de selección 332 que son entradas a la canalización de instruc-
 ciones 350.

El segmento D de la canalización comienza con el impul-
 so de reloj C 4 en cuyo momento se decodifica la instrucción. -
 30 Para las instrucciones RX se generan señales de control para ha-

420350



cer que los registros de dirección apropiados se carguen con la información a que se ha accedido desde los bloques de registro 338 y 339. Estas señales de control decodificadas, junto con el control de unidad I 308, hacen que se seleccionen los registros apropiados en los bloques 338 y 339, permitiendo la lectura de la información durante el segmento R de la secuencia de instrucción entre los impulsos de reloj C 5 y C 6 para acceder a la información desde los registros 338 y 339 y extraer dicha información en los registros seleccionados de los registros 310 a 316 en el impulso de reloj C 6.

Con la información de dirección de operando memorizada en los registros apropiados de direccionamiento 310 a 316, el segmento OA en el impulso de reloj C6 genera las señales de control haciendo que la dirección de operando, del operando que debe extraerse de la memoria, se forme por el sumador 318. El sumador 318, suma el desplazamiento procedente del registro D 310 al número en el registro X 313 al número base en el registro 314. Estos tres números representan entradas del impulso de reloj C 6 al sumador 318 que forma la suma en el registro de dirección efectiva 322 en donde dicha suma es extraída por el impulso de reloj C 7.

El impulso de reloj C 7 inicia el segmento OB1 de la secuencia de instrucciones que genera las señales de control que hacen que se envíe la dirección efectiva del registro 322, a través de la vía principal de transmisión 362, al registro BAR 363 de la unidad S donde es extraída por el impulso de reloj C 8.

El tiempo del impulso de reloj C 8 inicia el segmento OB2 en el que se accede al operando direccionado desde la memoria también 355 y se memoriza en el registro OW 389 por el impul



420350

so de reloj C 9.

El impulso de reloj C 9 inicia el noveno segmento E 1 -
durante el cual, el operando en el registro 389 se envia como en-
trada a la unidad LUCK 20 en la unidad E 10 de la figura 4. Si-
5 multáneamente con ello, un segundo operando de los registros 341
o 342 se envia tambien como entrada a la unidad LUCK 20 por el
impulso de reloj C 9. El segmento E 1 es un ciclo de ejecución
que actúa en dos operandos de entrada a la unidad LUCK 20 para
producir un resultado que es memorizado en un registro apropia-
10 do de los registros de maniobra a un registro apropiado de los
registros de maniobra 23, 24, 25, 28, 29 ó 36 por el impulso de
reloj C 10.

El impulso de reloj C 10 inicia el segmento E 2 durante
el cual se generan las señales de control por la fase 304 a los
15 operandos de la puerta de salida desde los registros de maniobra
a una apropiada de las unidades funcionales restantes incluidos
el sumador 18, el multiplicador 19, el desplazador 30 y el suma-
dor de bytes 32. La salida resultante de la unidad funcional se-
leccionada se memoriza en uno de los registros 34, 35, 37 ó 39
20 en el impulso de reloj C 11.

El impulso de reloj C 11 inicia el segmento CK, durante
el cual se generan las señales de control para hacer que el sis-
tema de tratamiento de la información compruebe la validez del
resultado obtenido antes de escribir dicho resultado en la memo-
ria y destruir potencialmente la información de fuente que no -
25 pueda recuperarse fácilmente sin pérdida de tiempo de tratamien-
to. El ciclo de comprobación de completa con el impulso de reloj
C 12. El ciclo de C 11 a C 12 transfiere igualmente el resultado
del registro R 34 a uno de los registros 334 o 335, en donde di-
30 cho resultado es extraído por el impulso de reloj C 12.

420350



5 El impulso de reloj C 12 inicia el segmento W que hace que la fase 306 genere las señales de control en ausencia de -- error detectado durante el segmento CK, para memorizar el resultado procedente de los registros 334 ó 335 en los bloques de registros 338 ó 339.

10 Si bien la invención se ha descrito en relación con el tratamiento en cable coaxial de instrucciones sin interrupción, otros ejemplos del funcionamiento de las instrucciones en cable coaxial se describen en la solicitud anteriormente citada, DETERMINACION DEL CODIGO DE CONDICION Y SISTEMA DE TRATAMIENTO DE LA INFORMACION(A-27836). Dicha especificación se incorpora a la presente como referencia a efectos de enseñar otros detalles sobre el tratamiento en cable coaxial de instrucciones de acuerdo con la presente invención.

15 Si bien la invención se ha descrito y mostrado particularmente con referencia a unas realizaciones preferidas de la misma, cualquiera entendido en la técnica comprenderá que los anteriores y otros cambios de forma y de detalles podrán introducirse en la misma sin apartarse por ello del ámbito y espíritu de la invención.

20

N O T A

25 Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas, son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una Solicitud de Patente, presentada en los Estados Unidos de América, con fecha 30 de Octubre de 1.972, bajo el número Ser. Nº. 302.221; acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que

420350

constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, sobre: PERFECCIONAMIENTOS EN SISTEMAS DE PROCESO DE DATOS; caracterizándose por lo siguiente:

5 1.- Perfeccionamientos en sistemas de proceso de datos, del tipo de los que comprenden aparatos de almacenamiento, aparatos de manejo de instrucciones y aparatos de ejecución de instrucciones, y en los que las manipulaciones de datos se efectúan bajo el control de ciclos cronométricos, caracterizados porque se disponen medios para el proceso en secuencia de las instrucciones que incluyen una pluralidad de etapas, y medios para introducir una pluralidad de instrucciones segmentadas en dichas etapas con un desplazamiento temporal entre las instrucciones igual a un número entero, mayor que la unidad, de ciclos cronométricos.

10 2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque dicho desplazamiento temporal es de dos ciclos cronométricos.

15 3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el flujo de instrucciones incluye trece segmentos de un ciclo.

20 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque dichos segmentos de instrucciones son del tipo PFO para la formación desplazada preextraída, del tipo IA para la formación de direcciones de las instrucciones, del tipo IB1 para la iniciación del acceso al tampón de instrucciones, del tipo IB2 para la terminación del acceso al tampón de instrucciones del tipo D para la decodificación de instrucciones, del tipo R para la lectura de los datos de direcciones, del tipo OA para la formación de operando de direcciones, del tipo OB1 para la iniciación del acceso al tampón de operandos, del tipo OB2 para la

25

30

Rey

420350



terminación del acceso al tampón de operandos, del tipo E1 para la iniciación de la ejecución, del tipo E2 para la terminación de la ejecución, del tipo CK para control, y del tipo W para la escritura.

5 5.-Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque el aparato de ejecución de instrucciones comprende una pluralidad de unidades funcionales adaptadas para ejecutar las instrucciones, siendo cada una de dichas unidades funcionales capaz de efectuar una manipulación de datos por ciclo, disponiéndose el sistema en serie con al menos dos unidades funcionales, de modo que estas dos unidades funcionales pueden operar durante dos ciclos del sistema de proceso de datos.

10 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque dicho aparato de ejecución de instrucciones --
15 comprende una primera unidad funcional para ejecutar funciones lógicas, de comparación y de control durante un ciclo del sistema de proceso de datos, dispuesta en serie con una segunda unidad funcional para ejecutar adiciones durante un ciclo del sistema de proceso de datos, de modo que el desplazamiento temporal
20 de las instrucciones en dichos medios para el proceso en secuencia de instrucciones corresponde al tiempo de ejecución de manipulación de datos en dichas unidades funcionales primera y segunda.

25 7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 6, caracterizados porque se dispone adicionalmente una unidad funcional multiplicadora, una unidad funcional desplazadora, y una unidad funcional de adición de octetos, dispuestas todas ellas en paralelo con dicha segunda unidad funcional y en serie con dicha --
30 primera unidad funcional, de modo que las manipulaciones de datos a través de dicho aparato de ejecución de instrucciones com

A handwritten signature in dark ink, appearing to be 'Ry', is written on the left margin of the page.

420350



prende al menos dos ciclos del sistema de proceso de datos.

5 8.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque dichos medios para el proceso en secuencia de instrucciones comprenden una pluralidad de registros de direcciones para el almacenamiento de valores de direcciones que deban ser adicionados para formar direcciones efectivas, un órgano adicionados para formar direcciones efectivas, un órgano adicionador de direcciones efectivas conectado de modo que reciba la información almacenada en dichos registros de direcciones, un 10 registro de direcciones efectivas para almacenar la salida de dicho órgano adicionador de direcciones efectivas, un conducto de instrucciones que incluye una pluralidad de etapas de registro de corredera para almacenar dichas instrucciones durante segmentos secuenciales del proceso en secuencia de las instrucciones, y medios de control secuencial destinados a causar que la 15 dirección efectiva en el registro de direcciones efectivas tenga acceso a las instrucciones procedentes de dicho aparato de almacenamiento y a transferir dichas instrucciones al citado conducto de instrucciones.

20 9.- Perfeccionamientos según la reivindicación 3, caracterizados porque los segmentos de instrucciones para cada instrucción comprenden segmentos PFO para la formación desplazada preextraída, IA para la formación de direcciones de instrucciones IB1, para la iniciación del acceso al tampón de instrucciones, IB2 para la terminación del acceso al tampón de instrucciones, D, para la decodificación de instrucciones, R para la lectura de datos de direcciones, OA para la formación de direcciones de operandos OB1 para la iniciación del acceso al tampón de operandos, Ob2 para la terminación del acceso al tampón de operandos, E1 para la iniciación de la ejecución, E2 para la termi 25 30

Ra

420350



nacion de la ejecución, CK para el control, y W para la escritura, y porque dichos medios para el proceso en secuencia de instrucciones incluyen una primera etapa operativa durante los segmentos D y R, provista de un registro para almacenar dichas instrucciones al final de dicho segmento R, una segunda etapa operativa durante los segmentos OA y OB1, provista de un registro para almacenar dicha instrucción al final de dicho segmento OB1 una tercera etapa operativa durante los segmentos OB2 y E1, provista de un registro para almacenar dicha instrucción al final de dicho segmento E1, una cuarta etapa operativa durante el segmento E2, provista de un registro para almacenar dichas instrucciones al final de dicho segmento E2, una quinta etapa operativa durante el segmento CK, y una sexta etapa operativa durante el segmento W, así como medios de control para explorar secuencialmente dichas instrucciones mediante dichos medios para el proceso en secuencia de las instrucciones.

10.- Perfeccionamientos según la reivindicación 9, caracterizados porque dicho segmento PFD es operativo para almacenar información de direcciones en dichos registros de direcciones, porque dicho segmento IA es operativo para añadir información procedente de dichos registros de direcciones a fin de formar la dirección efectiva en dicho registro de direcciones efectivas porque dicho segmento IB1 es operativo para transferir la dirección efectiva de dicho registro de direcciones efectivas a dicho aparato de almacenamiento a fin de iniciar el acceso a una instrucción, y porque el segmento IB2 es operativo para finalizar el acceso a una instrucción direccionada en dicho aparato de almacenamiento a fin de decodificarla por dicho segmento D.

11.- Perfeccionamientos según la reivindicación 9, caracterizados porque el sistema comprende adicionalmente una unidad

Ry



5 de almacenamiento direccionada por un registro tampón de direcciones y provista de una pluralidad de registros para extraer y seleccionar datos en alojamientos de datos accesibles por dicho registro de direcciones, siendo dicha unidad de almacenamiento operativa para el acceso a información durante dos ciclos del sistema de proceso de datos.

10 12.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque dicho aparato de ejecución requiere al menos dos ciclos cronométricos para efectuar las manipulaciones de datos y porque dicho aparato de almacenamiento tiene acceso a alojamientos de almacenamiento en el mismo para la extracción o almacenamiento de datos en al menos dos ciclos del sistema de proceso de datos.

15 13.- Perfeccionamientos según la reivindicación 12, caracterizados porque el sistema es operativo para el proceso de instrucciones que requieran dos accesos para su almacenamiento, un acceso para la extracción de la instrucción y un acceso para el almacenamiento mediante circuitos de acceso convencionales en dicha aparato de manejo de instrucciones y en dicha unidad de control del almacenamiento, de modo que el acceso a las instrucciones para una instrucción en una primera secuencia de instrucciones y para el acceso a los operandos para un operando en una segunda secuencia de instrucciones se realizan en diferentes momentos debido al desplazamiento temporal en dos ciclos de las instrucciones dentro de los medios para el proceso en secuencia de instrucciones.

20
25
30 *B* 14.- Perfeccionamientos según la reivindicación 13, caracterizados porque dicho aparato de manejo de instrucciones comprende un registro de palabras de instrucciones adaptado para recibir las palabras de instrucciones adaptados para recibir las



palabras de instrucciones de salida, un registro tampón de instrucciones adaptado para retener instrucciones recibidas de dicho registro de palabras de instrucciones, y medios selectores adaptados para seleccionar la siguiente palabra de instrucción que deba introducirse en el conducto de instrucciones desde dicho registro tampón de instrucciones o desde dicho registro de palabras de instrucciones.

5

15.- Perfeccionamientos según la reivindicación 14, caracterizados porque dicho aparato de manejo de instrucciones comprende además una pluralidad de registros para fines generales, registros de entrada para almacenar información en dichos registros de entrada para almacenar información en dichos registros para fines generales, y registros de salida para almacenar información leída de dichos registros para fines generales, arrectuándose el acceso a dichos registros para fines generales durante dicho segmento R por dicha primera etapa del conducto de instrucciones a fin de retener información de direcciones en dichos registros de direcciones.

10

15

16.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores, caracterizados porque para la utilización de sistemas que comprenden aparatos de almacenamiento, aparatos de manejo de instrucciones y aparatos de ejecución de instrucciones, y en los que dichos aparatos de manejo de instrucciones comprenden medios para el proceso en secuencia de las instrucciones que incluyen una pluralidad de etapas sucesivas y en los que dichos aparatos son operativos bajo el control de ciclos cronométricos, se realizan las operaciones de introducir una pluralidad de instrucciones segmentadas, en las que cada segmento es activo durante un ciclo cronométrico, sucesivamente en dichas etapas, con un desplazamiento temporal entre las instrucciones igual a un número

20

25

30

Rey

420350



ro entero, mayor que la unidad, de ciclos cronométricos, y de ex
plorar dichas instrucciones segmentadas mediante dichos medios
de proceso con dicho desplazamiento temporal de dos ciclos.

5 17.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones ante
teriores caracterizados porque en sistemas que comprenden un apar
to de almacenamiento, un aparato de manejo de instrucciones y un
aparato de ejecución de instrucciones para realizar manipulacio
nes de datos bajo el control temporal de ciclos cronométricos,
dicho aparato de almacenamiento comprende medios de tampón de -
10 alta velocidad operativos de forma que puedan ser alcanzados pa
ra el almacenamiento y la extracción de datos durante dos ciclos
cronométricos, porque dicho aparato de ejecución comprende una
pluralidad de unidades funcionales, estando al menos dos de di
chas unidades funcionales conectadas en serie, de modo que dicho
15 aparato de ejecución lleva a cabo las manipulaciones de datos -
durante dos ciclos cronométricos, y porque dicho aparato de mane
jo de instrucciones lleva incorporados medios para el proceso en
secuencia de instrucciones que comprenden una pluralidad de eta
pas sucesivas, medios para introducir una pluralidad de instruc
20 ciones segmentadas, en las que cada segmento es activo durante
un ciclo, en etapas con un desplazamiento temporal entre las --
instrucciones igual a dos ciclos cronométricos.

25 18.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones ante
teriores, caracterizados porque en sistemas que comprenden una me
moria principal, una unidad de control de almacenamiento, una -
unidad de canal, una unidad de instrucciones, una unidad de eje
cución, y una consola, efectuando el sistema de manipulaciones
de datos especificadas por un programa almacenado que comprende
una secuencia de instrucciones, incluyendo cada instrucción una
30 pluralidad de segmentos de ciclo, y estando controlado el siste

De

420350



ma temporalmente por ciclos cronométricos, el sistema comprende medios de proceso en secuencia de instrucciones comprendiendo - una pluralidad de registros de direcciones para almacenar valores de direcciones que deban adicionarse para formar direcciones efectivas, un órgano adicionador de direcciones efectivas, un -
5 órgano adicionador de direcciones efectivas acoplado de modo que reciba la información almacenada en dichos registros de direcciones, un registro de direcciones efectivas para almacenar la salida de dicho órgano adicionador de direcciones efectivas, un -
10 conducto de instrucciones que comprende una pluralidad de etapas de registros de corredera para almacenar instrucciones extraídas de dicha unidad de control de almacenamiento; medios de control secuenciales para causar que la dirección efectiva en el registro de direcciones efectivas tenga acceso a instrucciones procedentes de dicho dispositivo de almacenamiento a fin de transferir
15 las a dicho conducto de instrucciones con un desplazamiento temporal de al menos dos segmentos entre instrucciones sucesivas.

19.- Perfeccionamientos según las reivindicaciones anteriores caracterizados porque en sistemas que comprenden aparatos de almacenamiento susceptibles de ser operados de forma que se
20 obtenga información durante dos ciclos cronométricos, aparatos de manejo de instrucciones susceptibles de ser operados para formar direcciones efectivas para instrucciones y operandos en dichos aparatos de almacenamiento durante dos ciclos cronométricos cada vez, y aparatos de ejecución de instrucciones susceptibles
25 de ser operados para ejecutar manipulaciones de datos bajo el control de los aparatos de manejo de instrucciones durante dos ciclos cronométricos, para la ejecución de instrucciones se realizan las operaciones de introducir una pluralidad de instrucciones segmentadas en los medios para el proceso en secuencia de -
30

Handwritten signature or initials.

420350



5 las instrucciones con un desplazamiento temporal entre instrucciones sucesivas igual a dos ciclos cronométricos, de generar direcciones efectivas para las instrucciones y de extraer instrucciones una tras otra, así como de generar direcciones efectivas para los operandos y de extraer los operandos en otro momento.

20.- Perfeccionamientos en sistemas de proceso de datos, tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria e ilustrado en los dibujos adjuntos.

10 La presente Memoria, consta de 35 hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

AMDAHL CORPORATION

J. GOMEZ ACEBO Y MODES
P. de Firmado de G. G. Fernández

129

4203

420

FIG 1

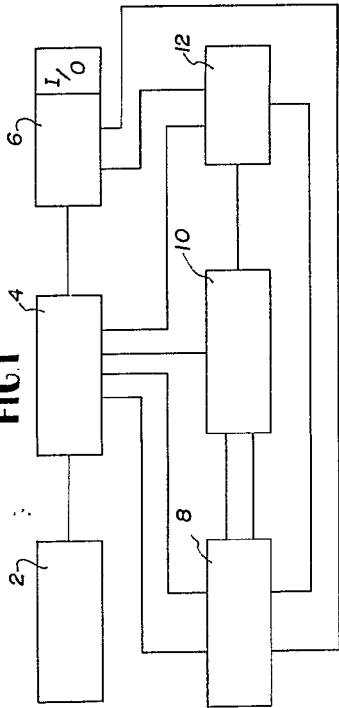
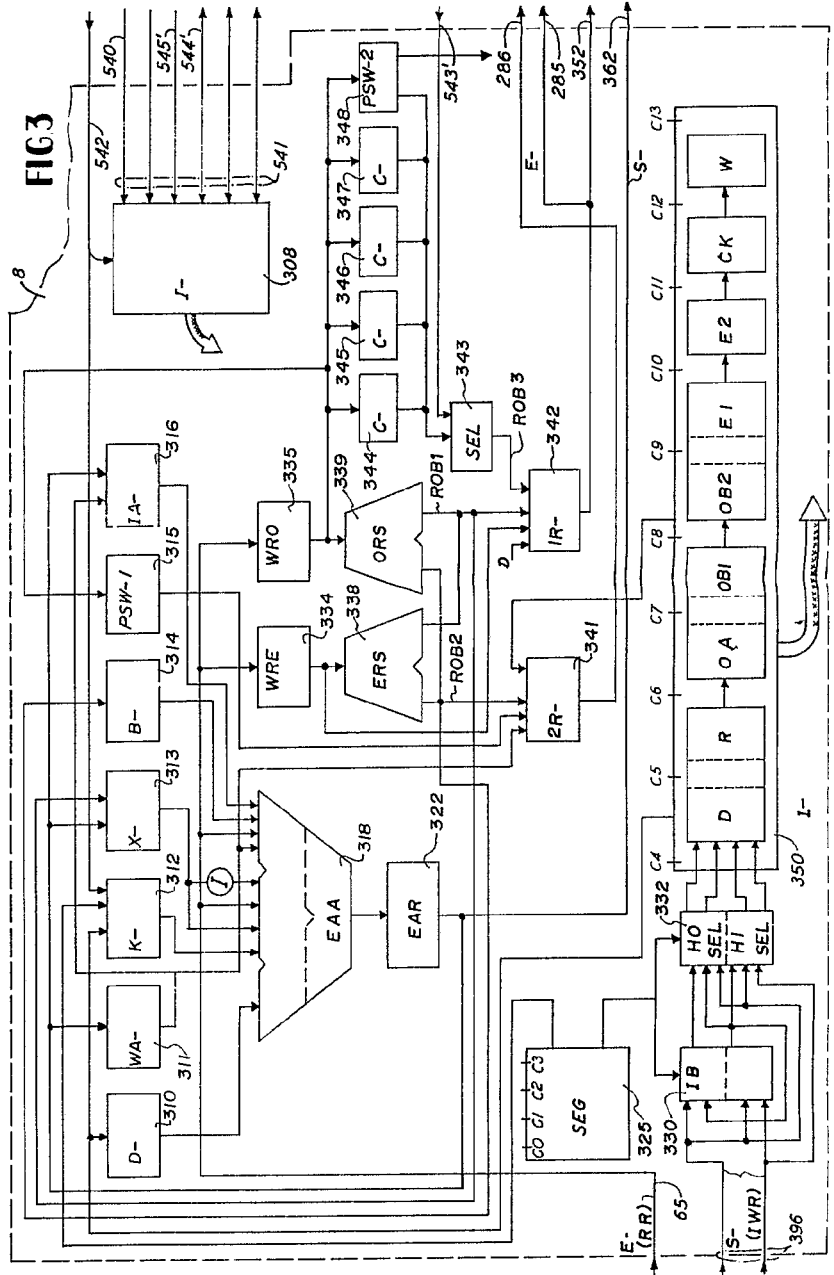


FIG 2

I(1)	PFO	IA	IB1	IB2	D	R	OA	OB1	OB2	E1	E2	CK	W
I(2)			PFO	IA	IB1	IB2	D	R	OA	OB1	OB2	E1	E2
I(3)					PFO	IA	IB1	IB2	D	R	OA	OB1	OB2
I(4)						PFO	IA	IB1	IB2	D	R	OA	OA
I(5)							PFO	IA	IB1	IB2	D	R	OA
I(6)								PFO	IA	IB1	IB2	IA	IB1
										PFO	IA	IA	PFO

FIG 3

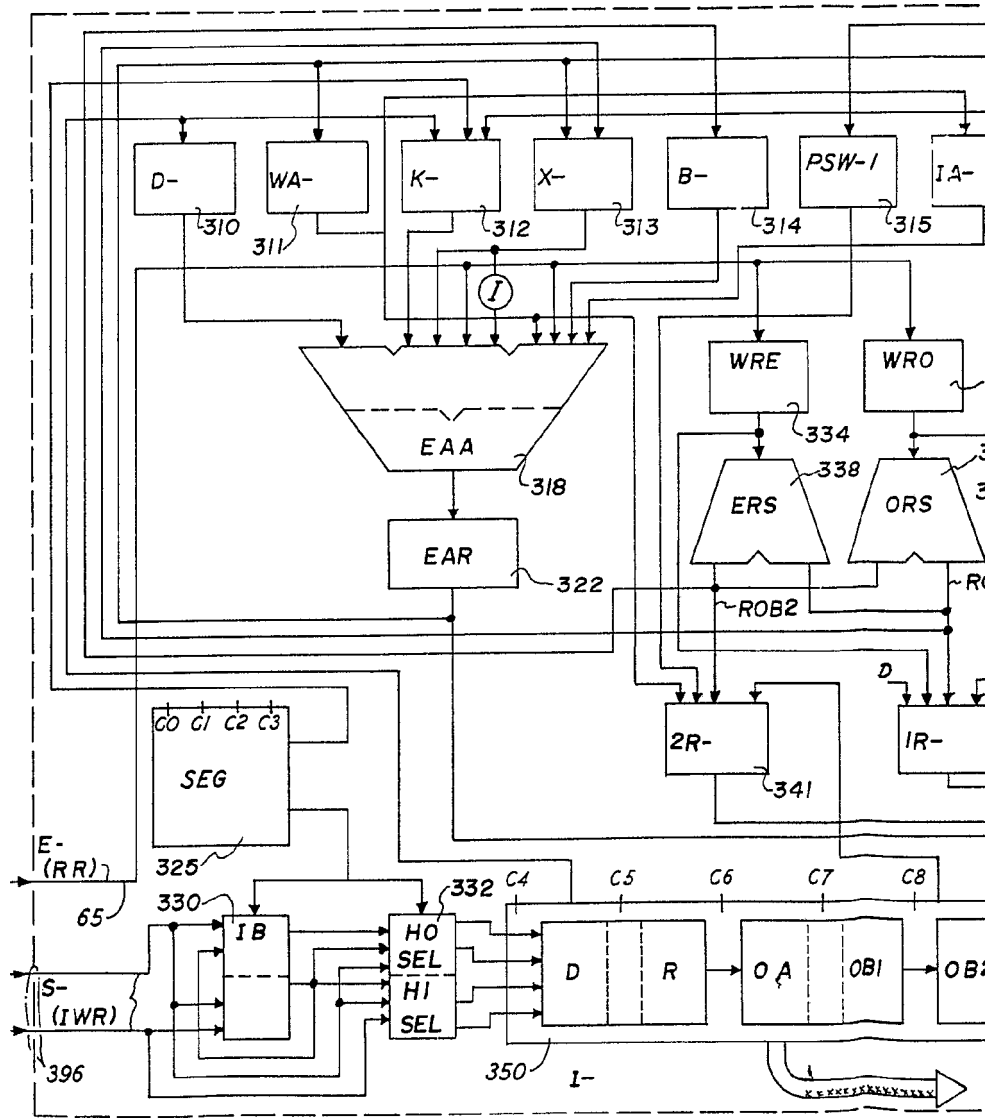
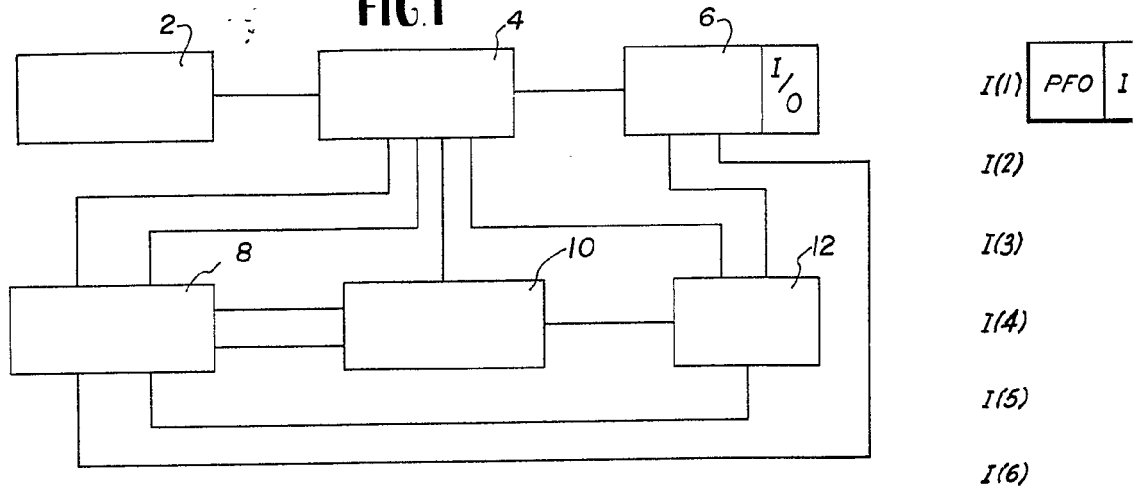


adid

Handwritten signature

4203

FIG. 1

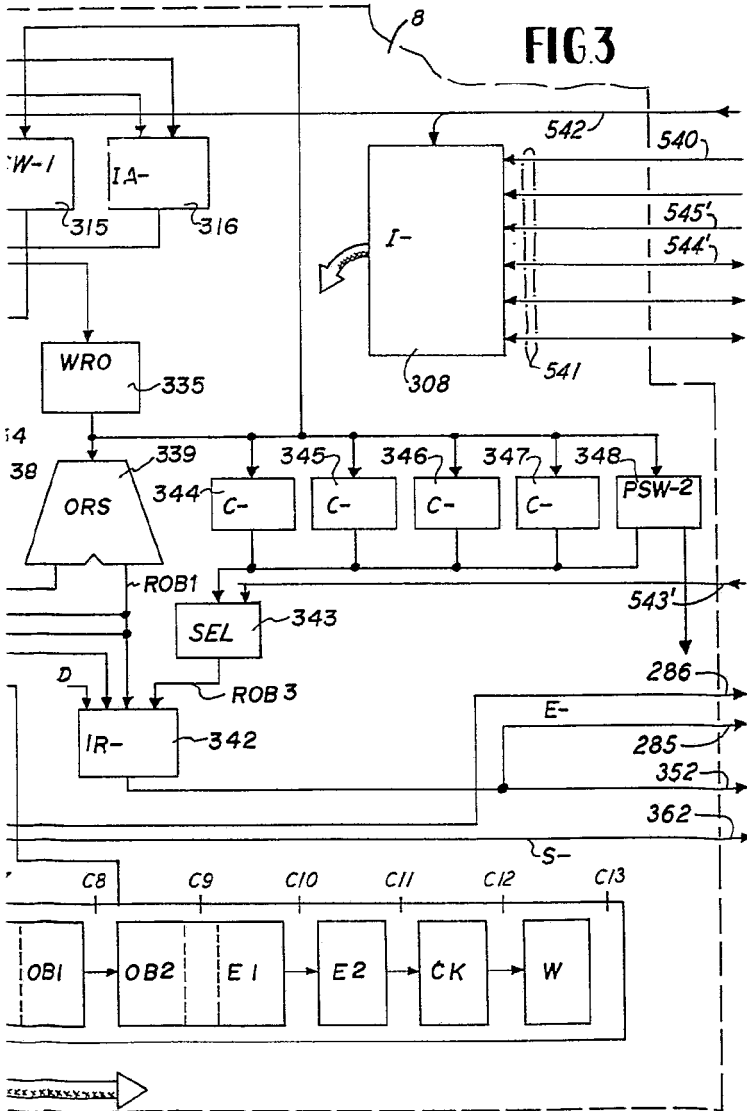


420

FIG.2

I(1)	PFO	IA	IB1	IB2	D	R	OA	OB1	OB2	E1	E2	CK	W
I(2)		PFO	IA	IB1	IB2	D	R	OA	OB1	OB2	E1	E2	
I(3)			PFO	IA	IB1	IB2	D	R	OA	OB1	OB2		
I(4)				PFO	IA	IB1	IB2	D	R	OA			
I(5)					PFO	IA	IB1	IB2	D				
I(6)						PFO	IA	IB1					
													PFO

FIG.3



180
VARIA

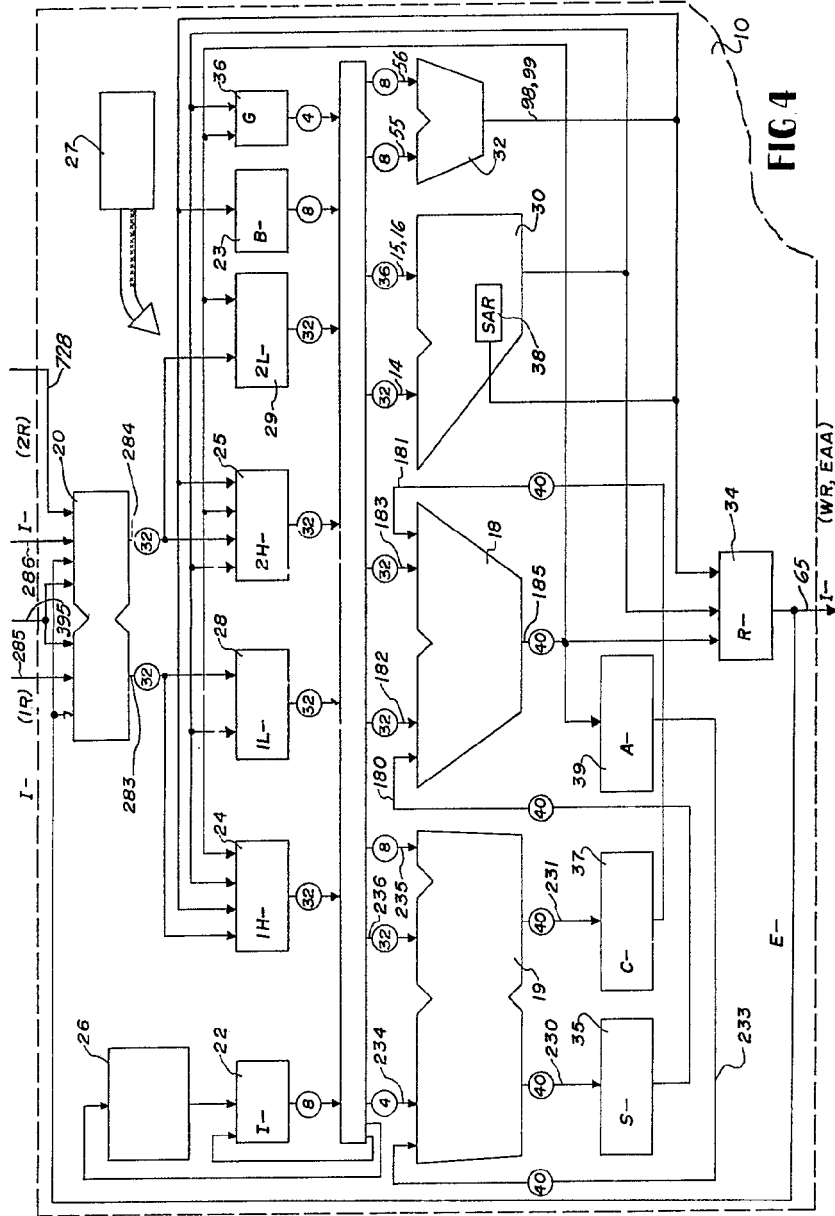
adrid

Handwritten signature

420350

420350

ESQUEMA
VARIABLE

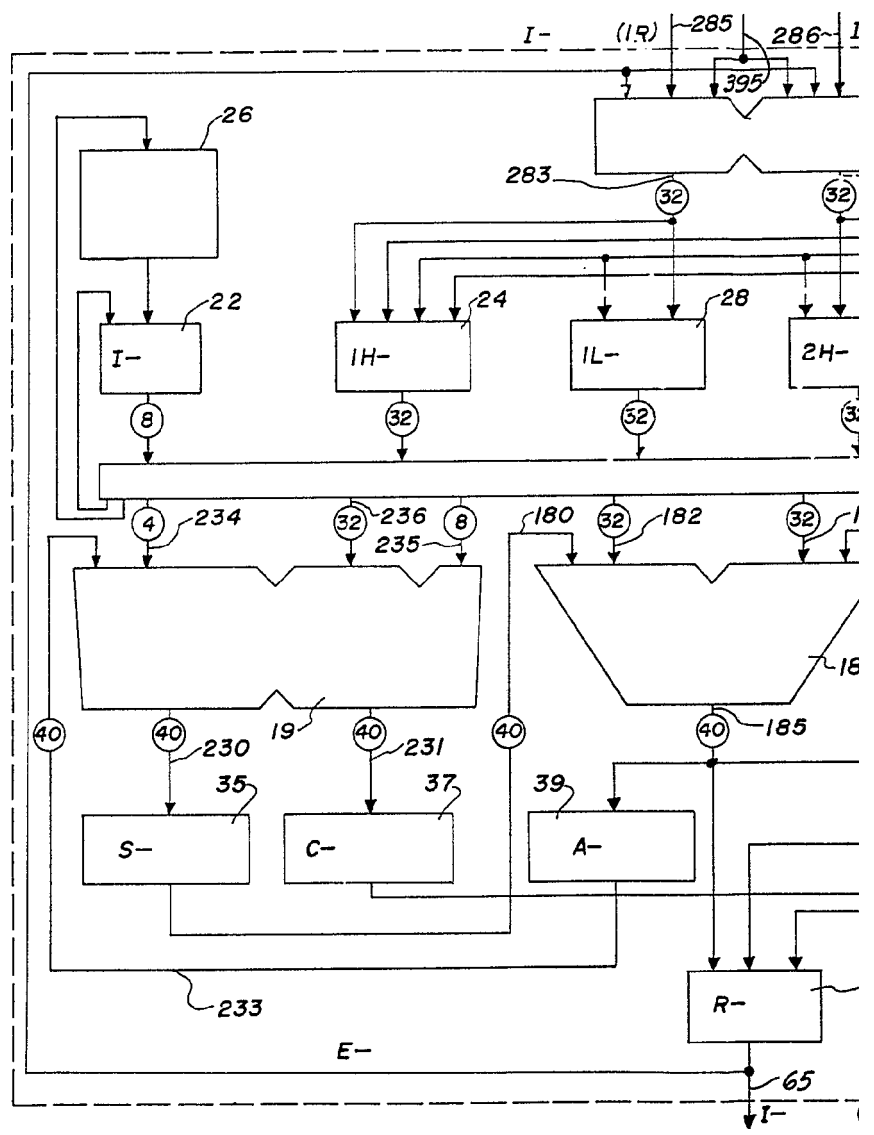


301

[Handwritten signature]

420350

420350





420350

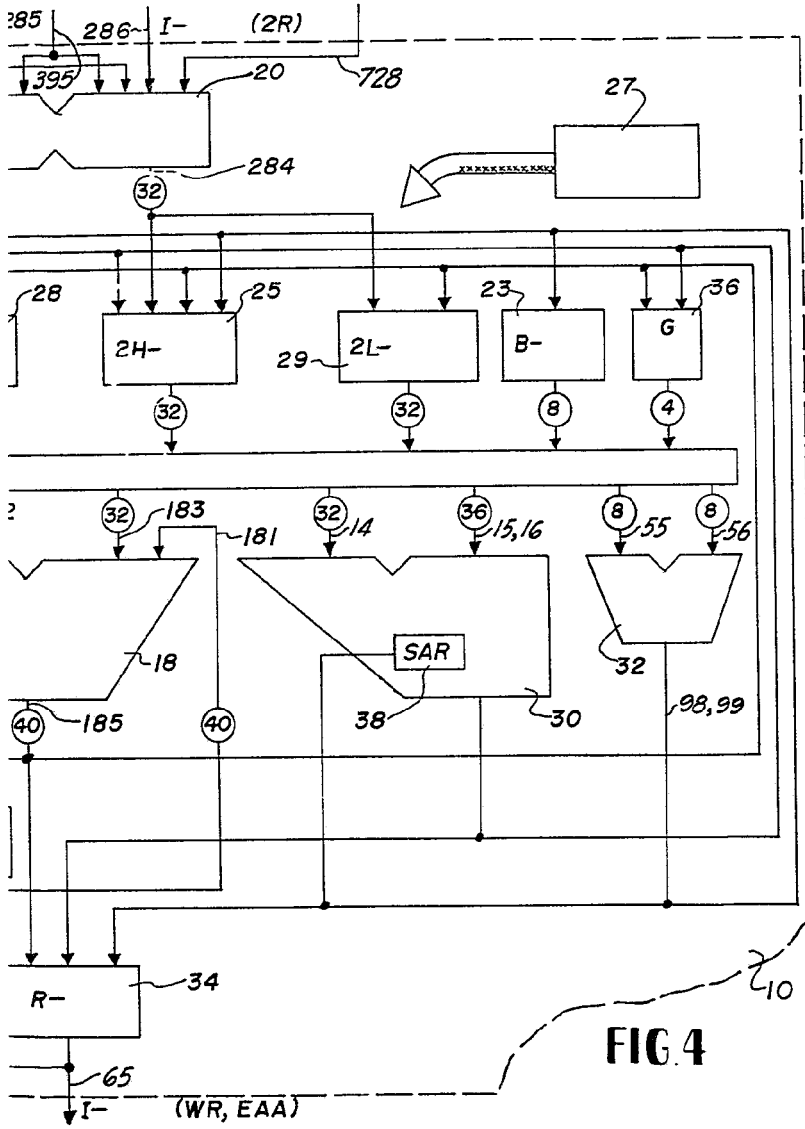


FIG. 4

ESCALA
VARIABLE

10/10



420350

420350

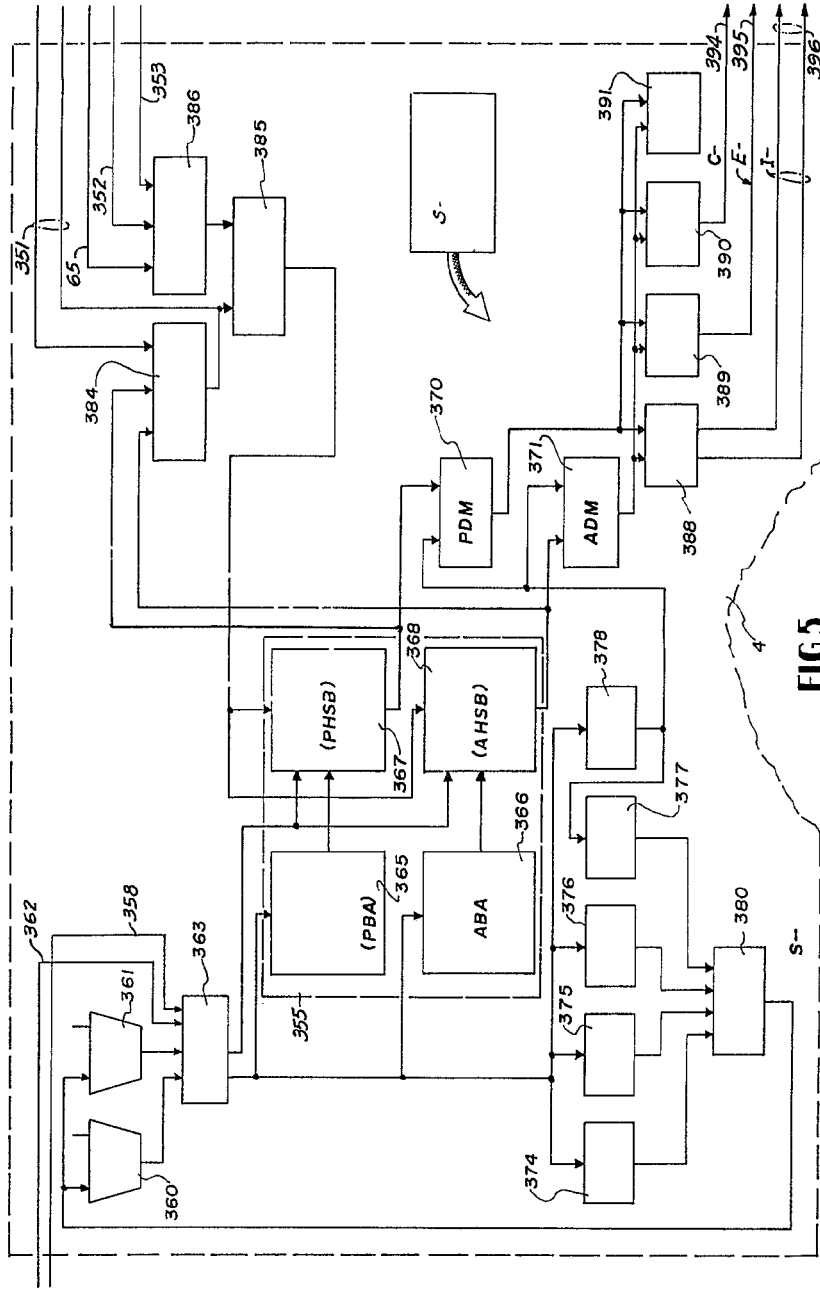


FIG 5

Handwritten signature or initials in the bottom right corner.

420350

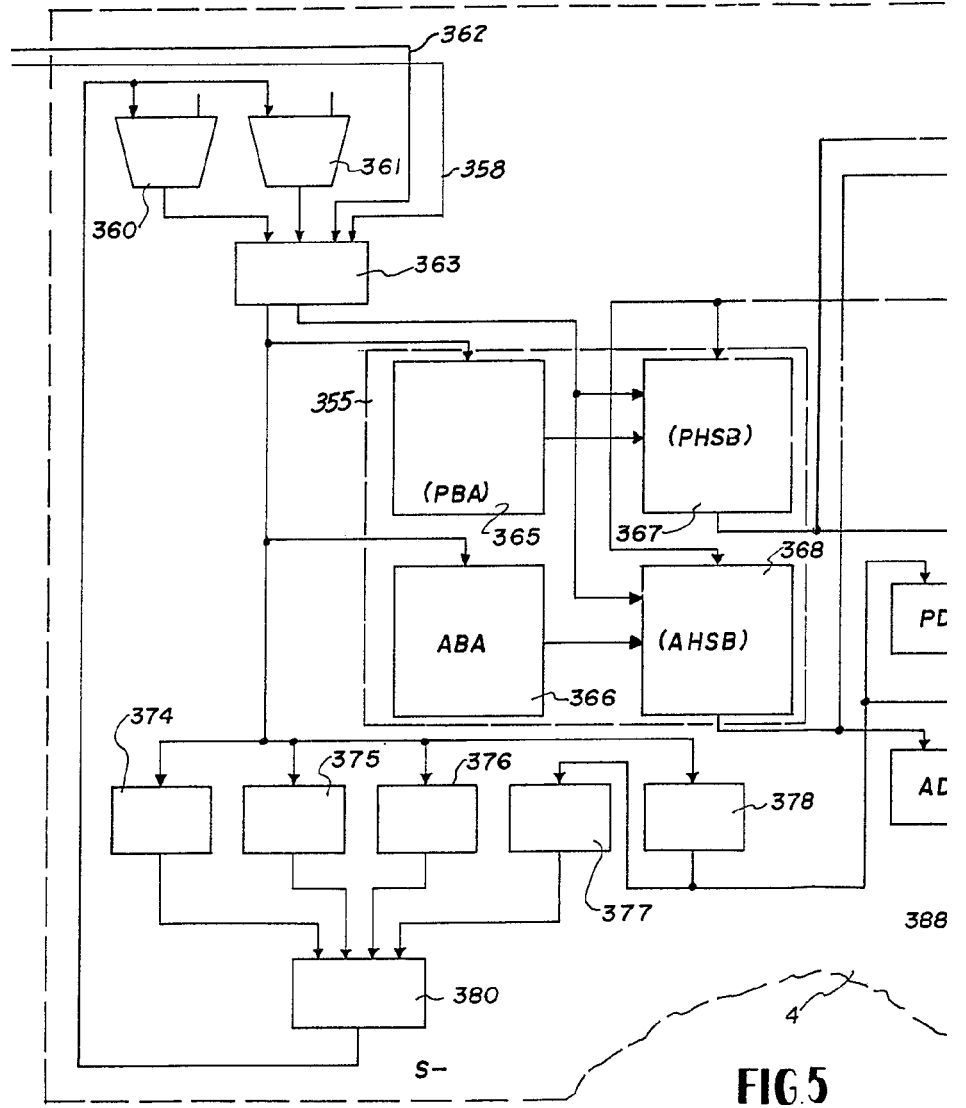
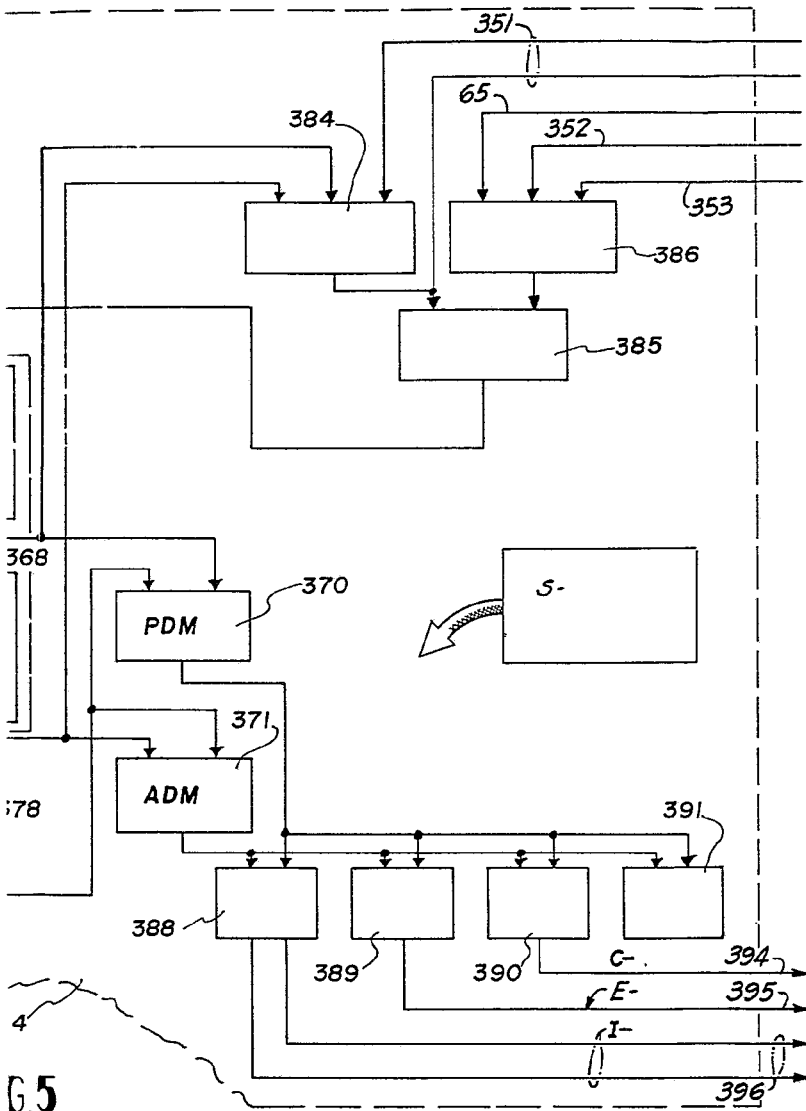


FIG 5

420 350



ESCALA VARIABLE

[Handwritten signature]

420350

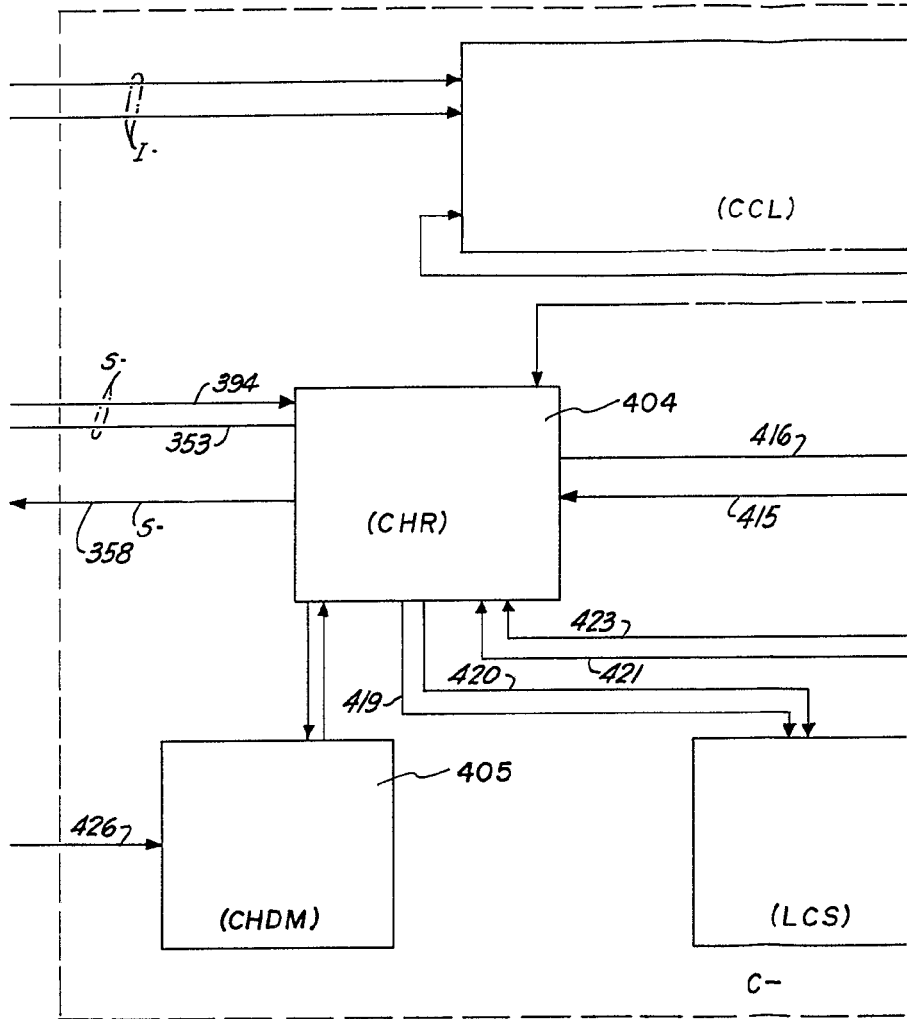


FIG. 6

420350

420350

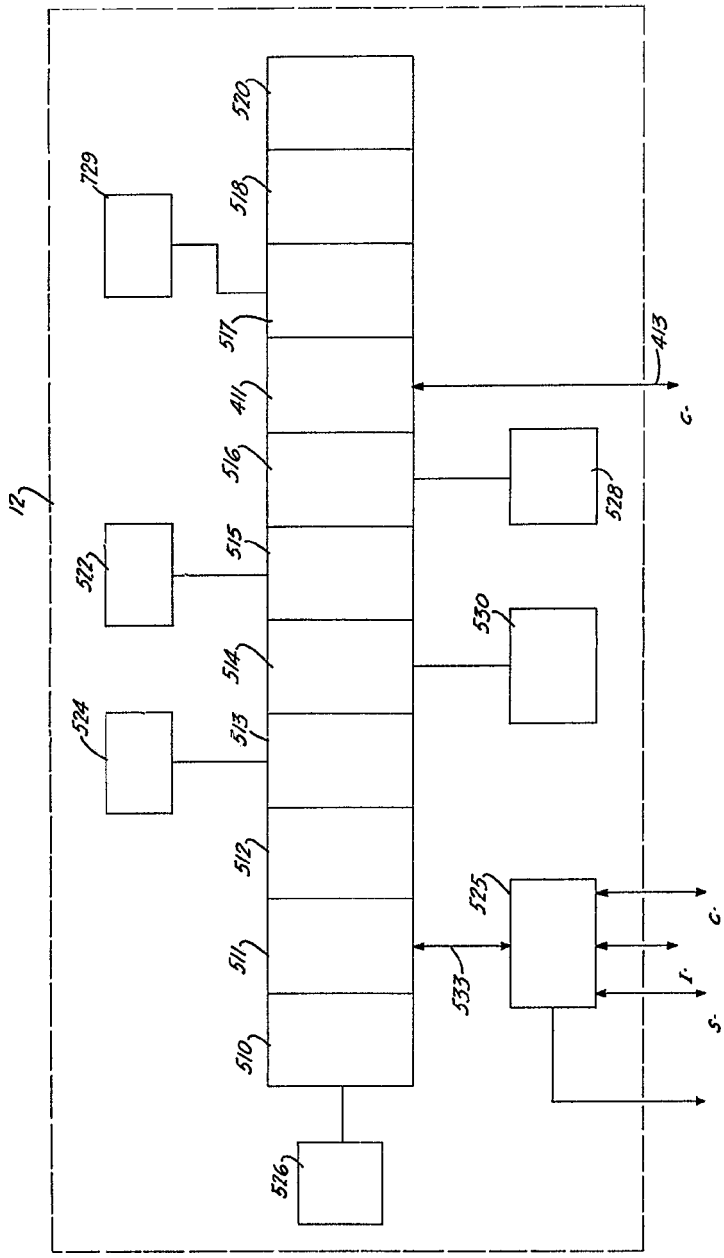


FIG 7

Handwritten signature or mark

420350

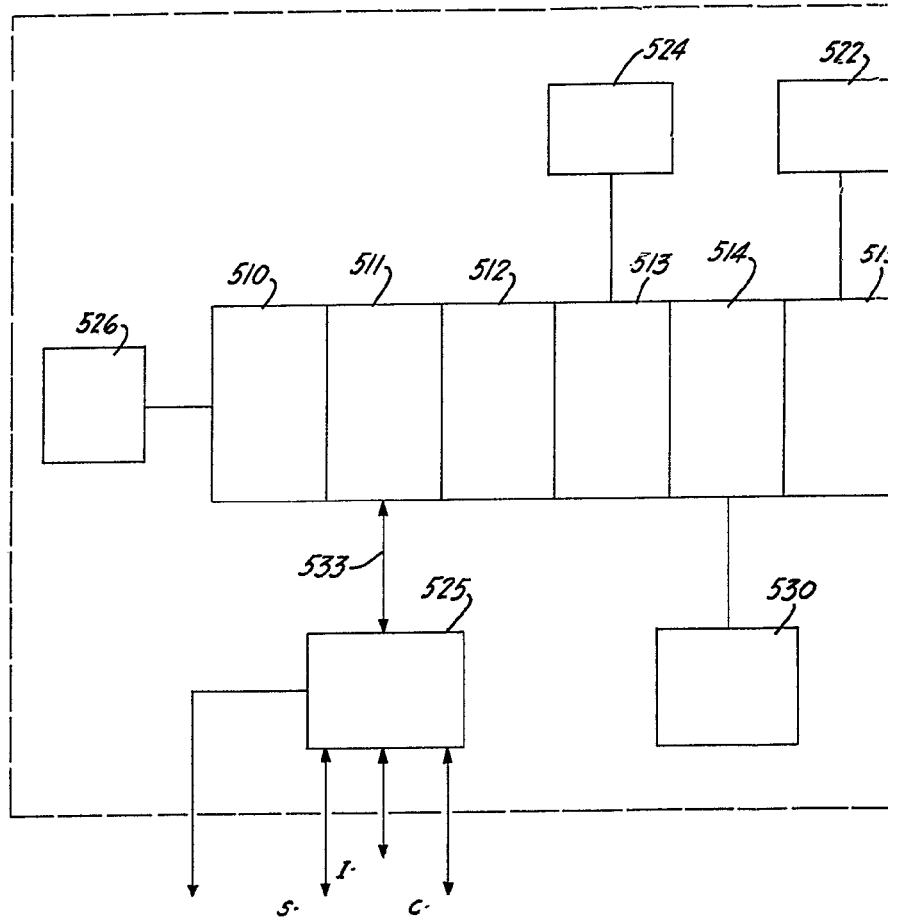
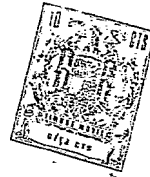


FIG 7



420350

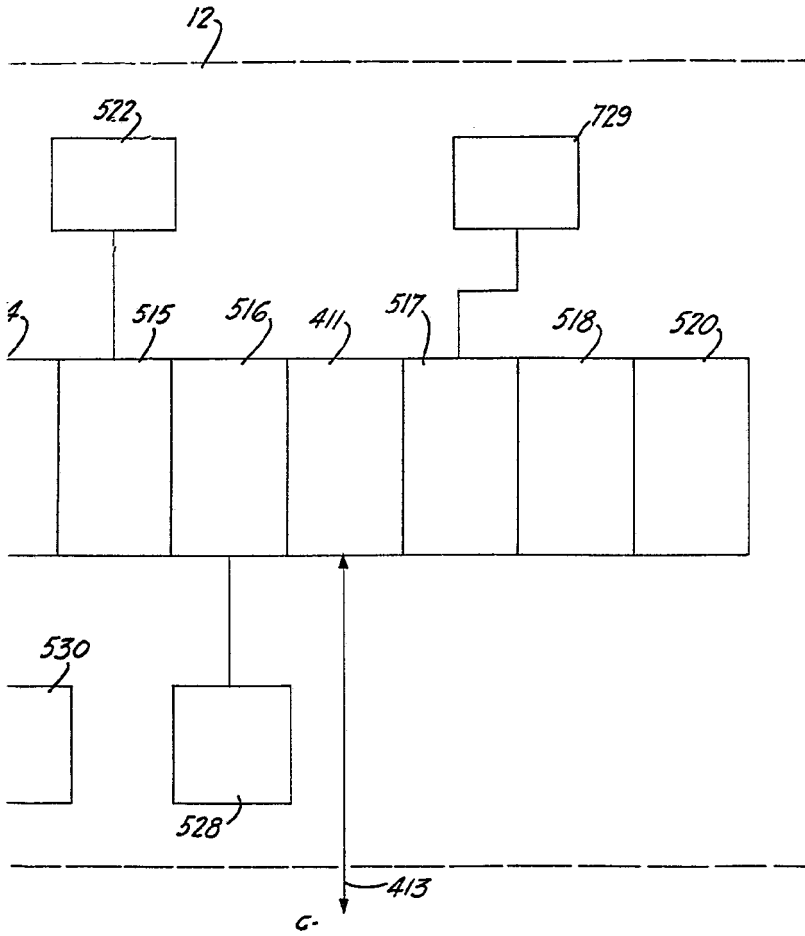


FIG 7

Manuel