

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

(11) NUMERO	(12) A1
(21) 477.215/6	
(23) FECHA DE PRESENTACION	
26.1.79	

PATENTE DE INVENCION Fl. 1-3-80

(30) PRIORIDADES:		
(31) NUMERO	(32) FECHA	(33) PAIS
873.293	30.1.78	Estados Unidos
(47) FECHA DE PUBLICIDAD	(51) CLASIFICACION INTERNACIONAL	(62) PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	G06F	
(64) TITULO DE LA INVENCION		
CIRCUITO UNIVERSAL DE ENTRADA/SALIDA PARA SISTEMA DE MICROCALCULADOR		
(71) SOLICITANTE (S)		
WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION		
DOMICILIO DEL SOLICITANTE		
Westinghouse Building, Gateway Center - Pittsburgh, Pennsylvania 15222 ESTADOS UNIDOS		
(72) INVENTOR (ES)		
James Franklin Sutherland, de nacionalidad estadounidense		
(73) TITULAR (ES)		
(74) REPRESENTANTE		
D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU		

CONCEDIDO

La presente invención se refiere a sistemas microcalculadores y más particularmente a sistemas universales de entrada/salida previstos para ellos.

5 En la operación de diseño y fabricación de sistemas de control y en particular de sistemas de control por microcalculador o microprocesador, cada sistema de microprocesador debe diseñarse típicamente para satisfacer las necesidades de cada cliente particular. Como resultado de ello, los sistemas de control por microprocesador difieren generalmente los unos de los
10 otros y generalmente necesitan un cierto grado de standardización para conseguir una buena economía de diseño y fabricación.

Diferentes tipos de módulos que tienen circuitos de entrada o de salida múltiples idénticos, han sido empleados respectivamente para entradas y salidas analógicas y entradas y salidas digitales. Esto ha conducido a gastar un tiempo excesivo para el diseño de los sistemas y al suministro de módulo de circuito con más circuitos no utilizados que en el caso de un diseño especial en sistemas de control por calculador más pequeños. Se han realizado varios tipos de modularización para conseguir
15 la standardización en la técnica anterior, pero ninguno ha sido dirigido hacia la solución de los problemas indicados aquí.

Más particularmente en los sistemas de control híbrido de la técnica anterior y en particular aquellos que necesitan sistemas de empaquetamiento denso, existe típicamente una escasez de salidas por clavija en cualquier conector elegido cuando
20 la configuración del sistema varía desde un sistema que tiene una o dos entradas de microcalculador y una salida de microcalculador a un sistema más importante que tiene de 8 a 16 entradas de microcalculador y de 3 a 4 salidas de microcalculador.
25 La ampliación puede ser realizada por módulos, pero generalmen-

te es necesario apilar 4 tarjetas de entrada/salida diferentes para las diferentes entradas/salidas, es decir entradas analógicas y digitales (AI, DI) y salidas analógicas y digitales (AO, DO). Además, el proyectista del sistema debe gastar normalmente un tiempo costoso para colocar los terminales AI, AO, DI, DO del sistema de microcalculador en una fase inicial del ciclo de diseño del sistema, de modo que sea posible calcular el número necesario de consolas y muebles, y por tanto el coste del sistema. Por tanto, se necesita mejorar la standardización del sistema obtenido para reducir los costes de diseño y fabricación del producto y liberar al profesional del sistema para una actividad que requiere una mayor pericia.

Un objeto de la presente invención consiste en proporcionar un circuito mejorado universal de entrada/salida con el objeto de superar las deficiencias de la técnica anterior.

De acuerdo con un modo de realización de la técnica anterior, un sistema de microcalculador incluye un microprocesador que tiene una línea universal de entrada/salida y una pluralidad de módulos de circuito de entrada/salida que incluyen cada uno una pluralidad de circuitos de entrada/salida idénticos. Cada circuito está acoplado con la línea común de entrada/salida y también con terminales de campo donde debe trazarse una señal de entrada o de salida analógica o digital. Se ha previsto un dispositivo para ajustar cada circuito de entrada/salida de modo que funcione como entrada o salida analógica o digital de acuerdo con las condiciones de campo.

La invención podrá entenderse más claramente leyendo la siguiente descripción de unos modos de realización de la misma, que se da a título de ejemplo, conjuntamente con los dibujos que la acompañan, en los cuales:

La figura 1 representa un esquema de entrada/salida de la técnica anterior para sistemas de microcalculador;

5 la figura 2 representa una disposición de entrada/salida que tiene módulos de circuitos de entrada/salida universales de acuerdo con un modo de realización de la presente invención;

la figura 3 representa la presente disposición de entrada/salida más detalladamente;

10 la figura 4 representa una variante de realización; y las figuras 5A-5D representan organigramas de las funciones de microcalculador realizadas cuando se ajustan las condiciones para hacer que los módulos universales de entrada/salida funcionen como entrada o salida analógica o bien como entrada o salida digital.

15 Más particularmente, se representa en la figura 1 un sistema de microcalculador 10 realizado de acuerdo con la técnica anterior típica. En estas condiciones, un microprocesador 10 está acoplado con unas conexiones de instalación internas a través de terminales de entrada analógica 12, terminales de entrada digital 14, terminales de salida analógica 16 y terminales de salida digital 18. Los respectivos módulos de circuito 20, 22, 24 y 26 están previstos para el tratamiento de entrada/salida de señales de entrada analógicas, señales de entrada digitales, señales de salida analógicas y señales de salida digitales para el microprocesador 10. Como resultado de la configuración de la técnica anterior, es preciso que el proyectista del sistema realice en una fase inicial del proyecto de un sistema de control que puede tener hasta 100 a 200 puntos de tratamiento, un trabajo de identificación detallada del número de puntos de tratamiento y de la identidad de cada uno de estos

20

25

30

puntos en términos de entrada analógica, salida analógica, entrada digital, salida digital. Es preciso establecer un inventario de los cuatro tipos diferentes de módulos de circuito, y el número de cada uno de estos tipos de módulo se deriva de los puntos de tratamiento identificados. A continuación, es posible hacer una estimación del coste del sistema, pero esta estimación refleja un tiempo de diseño del sistema superior al conveniente, así como unos costes de elementos de circuito superiores a los que son deseables y que podrían ser posibles utilizando otro procedimiento. Los excesivos costes de elementos de sistema resultan de los costes de inventario suplementarios y del hecho de que cada tipo de tarjeta de módulo tiene un número standard de circuitos de entrada o salida y en numerosos casos el número standard de circuitos es superior al número necesario, lo que conduce a prever un número por lo demás innecesario de circuitos de entrada o de salida no utilizados.

En la figura 2, se representa un sistema de control por microcalculador realizado de acuerdo con un modo de realización de la presente invención. Incluye un microprocesador 30, tal como el modelo Intel 8080A que está provisto de una línea común universal de entrada/salida 32. Un módulo universal de entrada/salida 33 se utiliza corrientemente para todos los tipos de señales de entrada/salida, es decir señales de entrada analógicas, señales de entrada digitales, señales de salida analógicas, señales de salida digitales, y el tipo particular de señal que ha de ser transferido por cada circuito en cada módulo se establece realizando la conexión de terminales especificada en la caja 34 con el circuito particular y mediante un reglaje adecuado de la memoria del microordenador para establecer las necesarias conexiones de entrada/salida del microordenador que permiten que

el circuito particular funcione de la manera especificada. Un adaptador de señal 36, tal como un relé de estado sólido se prevé preferentemente por cada circuito de entrada/salida con el fin de asegurar el aislamiento entre las líneas de campo y el circuito de entrada/salida.

5

Con el sistema representado en la figura 2, se obtiene una mayor flexibilidad de diseño de sistema en la distribución de las señales sin desperdiciar el tiempo del proyectista en cálculo de las dimensiones de los sistemas individuales para entrada analógica, salida analógica, entrada digital y salida digital. El circuito de entrada/salida universal satisface las cuatro necesidades de entrada/salida y es posible diseñar un sistema sin un cálculo detallado de las categorías individuales de entrada/salida. Por ejemplo, si una tarjeta tiene 8 puntos de entrada/salida universales, la asignación de puntos se realiza durante la fase de diseño del sistema mediante una simple estimación del número total de puntos de entrada analógica, salida analógica, entrada digital y salida digital. El conectado desde el módulo del equipo de control hasta el mueble de terminales o la zona de terminales no se efectúa a la medida para entrada analógica, salida analógica, entrada digital o salida digital, ya que se asigna un conductor a cada función de entrada/salida, efectuándose la definición simplemente por la designación del terminal. Esta designación se realiza después de terminar el diseño del sistema y durante el proceso de fabricación seleccionando el bloque adecuado de unidades de modalidad de señal que ha de ser instalado en el equipo terminal. La elección del tipo de terminales (conexiones por tornillo o cable) puede realizarse al mismo tiempo. Este sistema permite realizar fácilmente cambios en el sistema de entrada/salida sin ne

10

15

20

25

30

cesitar cambios de conexionado o reconexionado de los cables.

5 Como se representa más detalladamente en la figura 3, el módulo universal de entrada/salida 33 incluye preferentemente una pluralidad de circuitos de entrada o de salida 37 que inclu
10 yen cada uno un excitador transistorizado modulante 38 conectado en serie con una resistencia de caída de tensión. Se aplica una señal de realimentación al microprocesador 30 a través de un convertidor analógico/digital 40 para detectar el estado de los contactos de entrada (entrada digital), leer la temperatura
15 o la presión u otros parámetros (entrada analógica) o para supervisar corrientes de salida (salida analógica, salida digital) para aplicaciones de diagnóstico. El convertidor analógico/digital 40 puede ser un convertidor de tensión/frecuencia Teledyne Semiconductor 9400 CI. En la modalidad de diagnóstico, la corriente de realimentación se utiliza para confirmar que se ha reali
zado una CCO de acuerdo con la señal de mando o que se ha producido una salida analógica a nivel de corriente deseado.

20 El excitador transistorizado 38 está acoplado preferentemente con la línea común de entrada/salida 32 a través de fotodiodos positivo y negativo de aislamiento 42 y 44 y unos detectores de luz respectivamente asociados 46 y 48. Aislando el circuito de entrada o de salida 37 de la línea común de entrada/salida 32, el circuito 37 se transforma en un circuito bifilar que puede ser utilizado universalmente para almacenamien
25 to y otras aplicaciones. Las señales de salida procedentes del microcalculador se aplican a partir de los sensores 46 y 48 a un amplificador de memoria 50 y la salida integrada del amplificador 50 se aplica al transistor excitador 38.

30 Cuando el excitador 38 está programado para que sea un punto de entrada analógico o digital, se hace que el excitador

38 esté conductor y se limita la corriente del colector a un va
lor no superior a la gama de corriente de señal de entrada para
no restringir la corriente de señal de entrada que es detectada
por el convertidor analógico/digital 40. Para hacer que un cir-
5 cuito funcione como punto de entrada analógica o digital, las
necesarias conexiones de la señal de entrada se efectúan en la
caja 34 (figura 2) y se programa el microcalculador 30 para ex
citar el transistor 38 de entrada/salida hasta su estado de
conducción completa (como se ilustra para 38Ai y 38DI en la fi
10 gura 3).

Se programa el microcalculador 30 para excitar el tran-
sistor 38 a un estado de modulación para una salida analógica
o desde un estado al otro para una salida digital como se re-
representa para 38A0 y 38D0 en la figura 3. Una conversión de
15 programa suministra el estado o la medición de las señales de
entrada que se utiliza en los programas de control, y los pro-
gramas de salida analógica, salida digital controlan la genera-
ción de las señales necesarias para producir una salida analó-
gica o una salida digital precisa para la realización del pro-
grama de control. De este modo, cada circuito 37 se transforma
20 en un punto de entrada o de salida a través de las conexiones
externas de señal que se realizan en él y por las acciones de
programa procedentes del microcalculador 30. Esto permite una
fabricación más eficaz y más económica. La programación en cues-
25 tión que se representa por los organigramas de las figuras 5A-
5D se utiliza para ajustar los circuitos 37 para funcionamiento
de entrada o de salida.

En la figura 4, se representa otro modo de realización
de la invención. En este caso, se utiliza un convertidor digi-
30 tal/analógico 50 en un circuito 39D para obtener un acoplamien

to preferentemente directo de la línea común de entrada/salida 32 con el transistor de excitación 38. El convertidor digital/analógico 50 puede, por ejemplo, ser un convertidor DAC-08 de 8 bitios. En general, el circuito 39D funciona de la misma manera que el circuito 37 y la diferencia principal consiste en que no se necesita un auto-equilibrado para el convertidor analógico/digital 40 que funciona solamente como monitor de realimentación. Por consiguiente, el circuito 39D no proporciona ahorros de ciclo de trabajo para el microcalculador 30 en comparación con el circuito 37, pero actualmente se prefiere el circuito 37 porque es notablemente menos costoso que el circuito 39D.

Se prevé que se obtendrán ventajas utilizando la invención en sistemas de micro calculador que tienen hasta 100 ó 200 puntos de entrada/salida. Por encima de este tamaño de sistema, la ventaja económica empieza actualmente a disminuir en comparación con el procedimiento convencional en el cual se utilizan diferentes módulos para entrada analógica, salida analógica, entrada digital y salida digital.

La diagnosis directa del conexionado de señal de entrada/salida puede efectuarse en el equipo de control porque éste puede detectar las señales digitales marginales e indicar al departamento de mantenimiento su presencia antes de que se presenten realmente dificultades. Es posible realizar fácilmente sistemas redundantes cuando el excitador de entrada/salida y el convertidor analógico/digital están aislados. Además, ya que todos los módulos tienen circuitos de entrada/salida idénticos, es posible reducir más completamente el número de módulos necesarios para cada sistema particular, con un menor número de circuitos inutilizados.

TRADUCCION DE LAS INSCRIPCIONES DE LAS FIGURAS DE LOS DIBUJOS

ORIGINALES

Figura 1

- 1 - Adaptadores de señal
5 2 - Técnica anterior

Figura 3

- 1 - Adaptadores de señal
2 - Carga
3 - Transmisor de dos conductores
10 4 - Relé
5 - Conmutador

Figura 4

- 1 - Adaptador de señal

Figura 5A

- 15 1 - Entrada ACHAN N
2 - Retorno

Figura 5B

- 1 - Salida ACHAN N
2 - Retorno
20 3 - Salida un impulso de incremento en ACHAN N
4 - Salida un impulso de reducción en ACHAN N
5 - ¿ACHAN Respondido?

En resumen, la presente patente de invención que se soli
cita deberá recaer en las siguientes:

25 REIVINDICACIONES

1. - Circuito universal de entrada/salida para sistema
de microcalculador que incluye un microprocesador, una línea
común universal de entrada/salida, un primer dispositivo para
acoplar dicho circuito con dicha línea común de entrada/salida,
30 y un segundo dispositivo para acoplar dicho circuito con termi-

nales de campo donde una señal analógica o digital de entrada o de salida ha de ser tratada, siendo dicho circuito de entrada/salida capaz de funcionar como circuito analógico o digital de entrada o de salida de acuerdo con las conexiones de campo, caracterizado porque dicho circuito de entrada/salida incluye un transistor conectado en serie con una resistencia, un convertidor analógico/digital acoplado entre dicha resistencia y dicha línea común de entrada/salida para proporcionar señales de realimentación a dicho procesador para finalidades de supervisión, y un dispositivo que responde a las señales de salida del calculador para excitar dicho transistor de modo que funcione en diferentes condiciones según la función que se desea que realice dicho circuito de entrada/salida.

2. - Circuito según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho dispositivo de excitación incluye un amplificador operacional y dicho convertidor analógico/digital funciona como amplificador autoequilibrado.

3. - Circuito según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque un primer dispositivo aísla dicho circuito de dicha línea común.

4. - Circuito según la reivindicación 1, 2 ó 3, caracterizado porque dicho segundo dispositivo aísla dichos circuitos de dichos terminales de campo.

5. - Circuito según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho dispositivo de excitación incluye un convertidor digital/analógico conectado entre dicha línea común y dicho transistor.

6. - Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la patente de invención que se solicita: CIRCUITO UNIVERSAL DE ENTRADA/SALIDA PARA SISTEMA DE MICROCALCULADOR.

Todo, conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de doce páginas mecanografiadas y dibujos adjuntos.

Madrid, 26 Enero de 1979
BERNARDO UNGRIA

P.P.



5

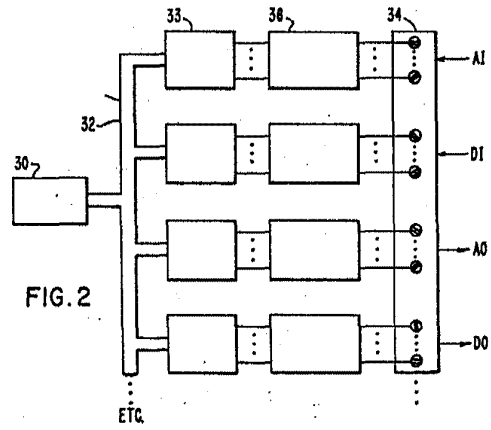
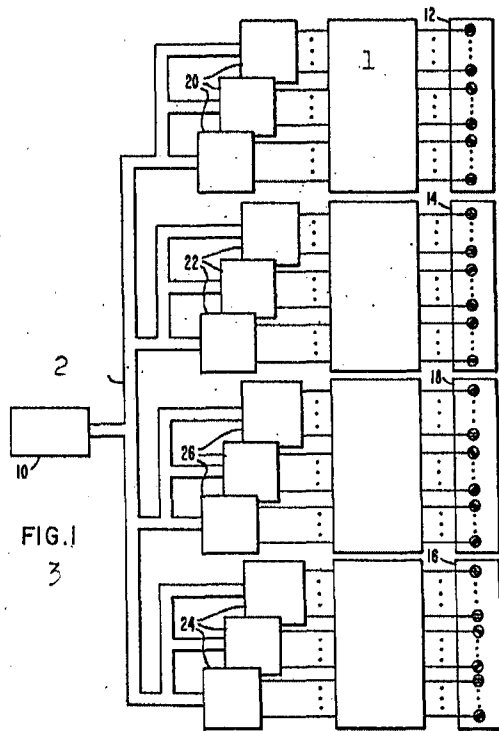
10

15

20

25

30



ESCALA VARIABLE
Madrid, 26 Enero de 1979
BERNARDO UNGRIA
p.p.

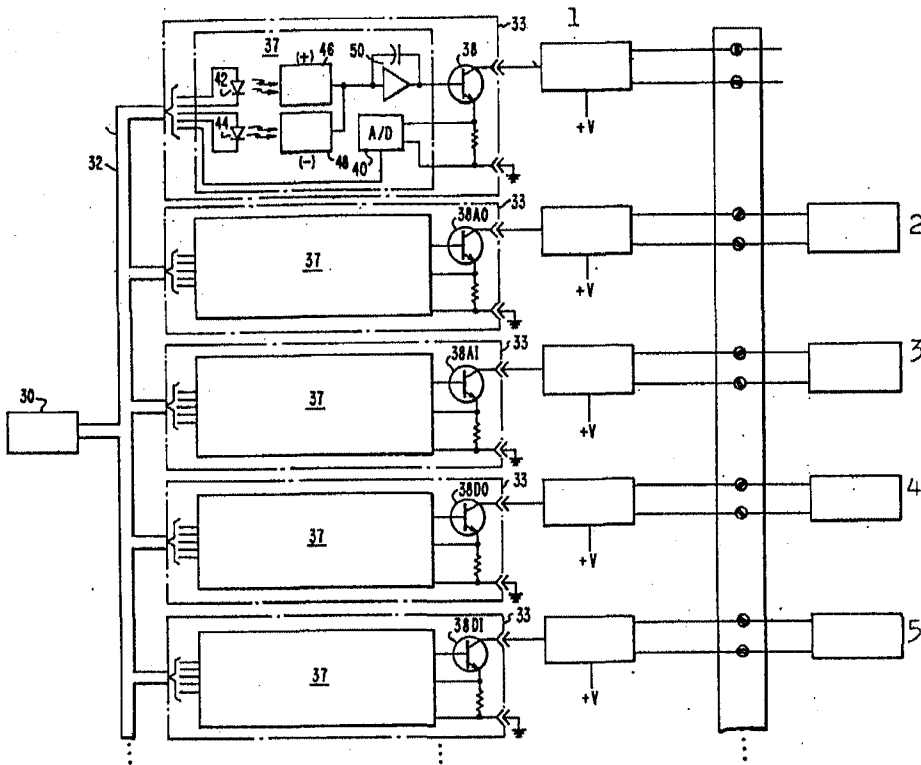
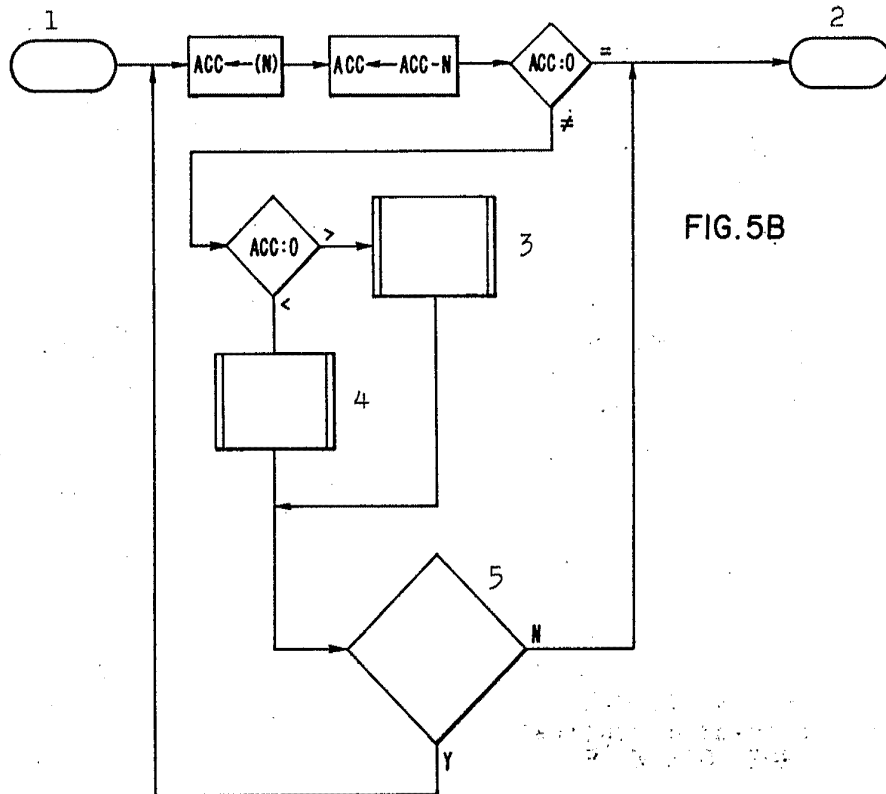
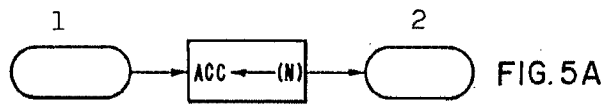
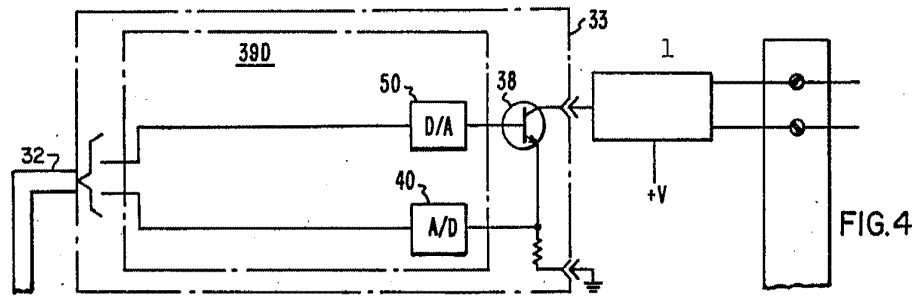


FIG. 3

ESCALA VARIABLE
Madrid, 26 Enero de 1979
BERNARDO UNGRIA
P.P.



ESCALA VARIABLE
 Madrid, 26 Enero de 1979
 BERNARDO UBGRIA
 P.B.

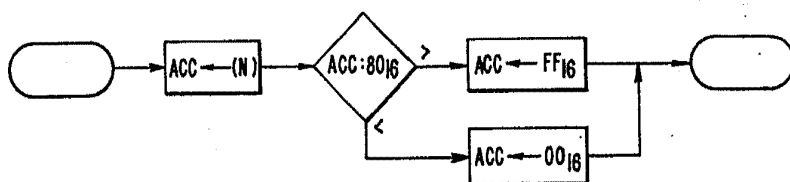


FIG. 5C

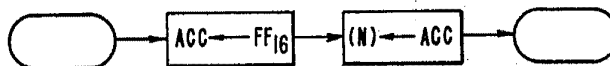


FIG. 5D



FIG. 5E

ESCALA VARIABLE
Madrid, 26 Enero de 1979
BERNARDO UNGRIA
P.P.