

11 NOV. 1975

440781

P.- 61.325

PHD 74-172

MEMORIA DESCRIPTIVA

Int. Cl. G06F 9/00; G06F 3/04; G06F 5/04
---

para solicitar PATENTE DE INVENCION

A nombre de N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN

entidad holandesa

establecida en Emmasingel 29, Eindhoven, Holanda

por: "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UNA CALCULADORA"

4-11-75

- 1 -

La presente invención se refiere a una calculadora o un ordenador que comprende una unidad central de mando o control y aparatos para la entrada y salida y almacenaje de datos, estando dichos aparatos conectados a la unidad central de mando por medio de una barra colectora de datos bidireccional, destinada a la transferencia de datos en uno de los dos sentidos, y también por medio de otras líneas adicionales.

La unidad central de mandos y los aparatos para la entrada y salida y el almacenaje en tales calculadoras se denominan en general aparatos periféricos, y suelen estar espacialmente separados entre sí. Además, la clase y el número de aparatos periféricos dependen a menudo de los requisitos especiales del usuario, de manera que la unidad de mando de un tipo dado de calculadora debe ser capaz de cooperar con aparatos periféricos de distintas configuraciones. De ser posible, esto ha de efectuarse sin modificaciones en la unidad de mando central uniforme, y posiblemente de modo exclusivo mediante la correspondiente programación del ordenador o calculadora. Las señales de control a suministrar por la unidad de mando central para ejecutar las operaciones de mando o control, en parte diferentes por completo, en los diversos aparatos periféricos deben ser entonces necesariamente complejas y extensas. La transferencia de estas

señales de control por parte de la unidad de mando central a los aparatos periféricos puede efectuarse por medio de la barra colectora de datos bidireccional, que sirve principalmente para transferir los datos; ahora  
5 bien, es posible prever un número y clase correspondientes de líneas de control adicionales que transfieran solamente señales de mando o control, o bien puede adoptarse un término medio, transfiriéndose entonces parte  
10 y transfiriéndose la otra parte de las señales de mando por medio de la barra colectora de datos. Como los aparatos periféricos y la unidad de mando central pueden, en el espacio, estar muy apartados unos de otros, cada línea adicional implica un coste sustancial. Por otra  
15 parte, cuando se usa menor cantidad de líneas, las señales de mando deben necesariamente ser transferidas parcialmente en serie, de modo que la terminación interna del programa de la unidad de mando central se hace más compleja para esta transferencia, y requiere sustancialmente un tiempo mayor, durante el cual la unidad de mando central no puede ejecutar otras tareas.

Por todo ello, la invención tiene por objeto realizar una calculadora que tiene una unidad de mando central y unos aparatos periféricos enlazados por el menor  
25 número posible de líneas, consistiendo las líneas adi-

cionales usadas para la barra colectora de datos en diversas líneas individuales que desempeñen funciones o transporten señales de tal modo que se reduzcan al mínimo el control y el tiempo invertidos en la unidad de  
5 mando central para el control de los aparatos periféricos. Este objeto se consigue por estar la calculadora, conforme al presente invento, caracterizada por el hecho de que las líneas adicionales incluyen todas las líneas siguientes:

10 a) una línea de control unidireccional que va conectada, paralelamente a la barra colectora de datos, a la unidad de mando central y a todos los aparatos y que indica, por medio de un estado de señal determinado por  
15 la unidad de mando central, si la información simultáneamente transferida por la barra colectora de datos es una orden de mando que inicia unos cambios de función en los aparatos periféricos, o es una indicación de estado que señala ciertos estados operativos de los aparatos a la unidad de mando central, o es un carácter de información;  
20

b) una línea unidireccional de señalización conectada también, paralelamente a la barra colectora de datos, a la unidad de mando central y a todos los aparatos y que indica, por medio de un estado de señal determinado por un aparato seleccionado para acceso, que es  
25

te aparato seleccionado no puede recoger o suministrar caracteres de información;

5 c) una línea de selección por cada aparato, que co  
necta directamente el aparato asociado a la unidad de  
mando central, teniendo lugar la transferencia de datos,  
entre un aparato y la unidad de mando central, sólo si  
la unidad de mando central aplica una señal dada a la  
línea de selección de este aparato;

10 d) una línea de petición por cada aparato, que co  
necta el aparato asociado a la unidad de mando central,  
de modo que cada aparato que esté dispuesto para una  
transferencia de datos suministre una señal dada, por  
la línea de petición asociada.

15 Por medio de las citadas líneas de señal, y de las  
señales transferidas por ellas, es posible transferir  
por la barra colectora sencillos procesos funcionales,  
o señales simples de estado, por medio de un solo carác:  
ter de información. Por otra parte, los aparatos peri:  
féricos individuales pueden enviar señal independiente:  
20 mente a la unidad de mando central, por medio de las  
líneas de petición que de ella irradian, de que existe  
en realidad una petición; en tanto que para las líneas  
de selección lo que queda, en primer lugar, es una trans:  
ferencia general de direcciones de acceso a todos los  
25 aparatos periféricos. Los intervalos de tiempo requeri

dos por la unidad central para un intercambio de datos con, por ejemplo, un aparato lento de entrada o salida serán breves, porque la unidad de mando central, tras la señalización de acceso del aparato periférico, puede aplicarse primero a otras actividades hasta que este aparato periférico se halle directamente dispuesto para un intercambio de datos, lo cual se caracteriza por una señal de petición a suministrar por este aparato, y la unidad de mando central sólo necesita ejecutar la transferencia de datos después de eso. Debido a la distribución radial o estrellada de la línea de petición, así como de la línea de selección, no se necesitan descodificación de acceso ni demandas de control para la continuación de las transferencia de datos. Por consiguiente, el dispositivo conforme a la presente invención tiene, en cuanto concierne al control de los aparatos periféricos, las ventajas de velocidad de estar éstos conectados, en forma puramente radial o estrellada. A causa de la línea de señalización es posible, durante una transferencia de datos, enviar señal de, por ejemplo, un error de transferencia, por detección de un error de paridad en el aparato periférico; y además, la unidad de mando central puede recibir señal de haber cambiado el estado operativo en un aparato periférico.

Debido al uso de una línea adicional de mando o con

trol que indica el sentido de la transferencia de datos, es posible simplificar el control de los amplificadores en las líneas de datos del aparato. Puede preverse una tercera línea de control para transferir datos adicionales, notablemente en el caso de órdenes de mando.

Las líneas de selección conectadas en estrella conforme al presente invento ofrecen una ventaja adicional por el hecho de que la línea de selección del aparato asociado activa unos interruptores que interrumpen casi todas las líneas que van a la unidad de mando central, para así prevenir, por inactivación de la línea de selección, que un aparato periférico que reaccione incorrectamente a las señales de mando aplique señales incorrectas a la barra colectora de datos o a las demás líneas de control; estas señales incorrectas podrían perturbar las señales procedentes del aparato periférico operativo y adecuadamente activado, falsificando así estas señales. La línea de petición viene activada no sólo para la transferencia directa de un carácter de datos sino también en el caso de ciertos estados operativos dados, o cambios de los estados operativos, del aparato periférico.

Para limitar el coste de la unidad de mando central, se prevé generalmente un solo medio o facilidad de conexión para un número limitado de aparatos periféricos,

porque sólo hay presente un número limitado de líneas de selección y líneas de petición. Para poder usar aparatos periféricos adicionales, se han adoptado medidas tales que hacen posible conectar varios aparatos subordinados (sub-aparatos) a una línea de selección, por medio de una unidad de conexión. Al hablar de sub-aparato o aparato subordinado se quiere dar a entender un aparato periférico cuyo control electrónico está adaptado y destinado para su conexión a dicha unidad de conexión. Como se explicará más adelante, al dar esta facilidad se incurre sólo en unos costes adicionales limitados. La selección de uno de los diversos aparatos periféricos conectados a una unidad de conexión ya no es entonces posible por medio de la línea de selección únicamente, sino que debe efectuarse mediante etapas adicionales: por ejemplo, por medio de unos interruptores o conmutadores accionados a mano en la unidad de conexión. Ahora bien, en muchos casos es ventajoso también que un sub-aparato dado pueda ser activado por el programa, ya que una información de acceso contenida en la orden de mando selecciona este aparato por medio de la unidad de conexión. Como cada línea de selección lleva asociada una sola línea de petición, todos los sub-aparatos conectados a una unidad de conexión deben usar conjuntamente la línea de petición asociada, para

transferir una señal de petición a la unidad de mando central. Mientras la línea de selección lleve señal, es que se ha seleccionado un sub-aparato dado, y sólo este sub-aparato puede suministrar señal de petición

5 por la línea de petición. En cambio, si la línea de selección no lleva señal, la línea de petición ha de estar conectada a todos los aparatos, para que cada aparato pueda suministrar señal de petición. Ahora bien, la unidad de mando central sólo recibe entonces el mensaje de que uno de entre cierto número de sub-aparatos

10 diferentes lleva señal de petición, sin que el sub-aparato pertinente sea identificado por ello. Por consiguiente, los sub-aparatos se proyectan por lo menos para que, en reacción a una orden de mando dada, apliquen su dirección de acceso de sub-aparato a la unidad de

15 mando central por medio de la barra colectora de datos.

En el caso de un mayor número de sub-aparatos, o de sub-aparatos que tengan una mayor velocidad de transferencia, el control de todos los aparatos al mismo nivel de prioridad puede dar lugar a dificultades. Por

20 lo tanto, es ventajoso asignar una prioridad relativa a los sub-aparatos, ya que un aparato que tengan una prioridad inferior sólo es capaz de suministrar señal de petición por la línea de petición si no hay ningún

25 sub-aparato de prioridad superior que efectúe una peti

ción. A este fin, la señal de petición en cada sub-aparato va conectada, por medio de un interruptor o conmutador, a la línea de subpetición que parte de la unidad de conexión, aplicando la unidad de conexión (cuando no  
5 haya señal de selección) una señal presente en una línea de preselección al sub-aparato que tenga la máxima prioridad; y, de no haber petición alguna presente en este aparato en tal momento, este aparato devuelve a la  
10 unidad de selección, por medio de una línea de selección, una señal a través de todos los sub-aparatos. Si hay una petición presente en otro sub-aparato, el principio de esta señal cierra el interruptor que hay en la línea de petición interna, interrumpiendo así la continuación de la aplicación de esta señal, de manera que ninguno de  
15 los sub-aparatos sucesivos de menor prioridad puedan hacer valer su petición. En cambio, si no hay petición alguna presente en ninguno de los sub-aparatos, la señal reaparece en la línea de selección que va a la unidad de conexión, cortándose o interrumpiéndose así la  
20 señal en la línea de preselección; la señalización de este corte o interrupción en la línea de selección produce un nuevo ciclo de selección con una señal en la línea de preselección de la unidad de conexión. Si la dirección de acceso del aparato que efectúa la petición  
25 va a ser interrogada por una orden dada de mando, es só

lo el sub-aparato pertinente al que suministra su dirección de acceso por medio de la línea de preselección; en tanto que, en el caso de una orden de mando que contenga una dirección de acceso de sub-aparato, se repone  
5 el sub-aparato previamente seleccionado y se selecciona el sub-aparato designado para acceso; en otros términos, una orden de mando o control tiene prioridad sobre una señal de petición.

En lo que sigue se describirán con detalle algunas  
10 formas preferidas de realización del dispositivo conforme al presente invento, haciendo referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

- la figura 1 representa una unidad de mando central y algunos aparatos periféricos, con las líneas de  
15 conexión asociadas;

- la figura 2 ilustra la función de diversas líneas de control en un aparato periférico;

- la figura 3 ilustra un dispositivo para generar la señal de petición; y

20 - la figura 4 representa una unidad de conexión a la que van conectados unos sub-aparatos, e ilustra también el principio de la disposición de control de los mismos.

La fig. 1 representa la unidad de mando central  
25 CPU simplemente en forma de bloque o recuadro, porque la

forma de construcción efectiva de la misma no hace al caso para la presente invención. La unidad central de mando o tratamiento lleva conectada una barra colectora DD de datos que consta de cierto número de líneas individuales: por ejemplo, nueve líneas para ocho bits de datos y un bit de paridad. Por medio de esta barra colectora pueden transferirse los datos en ambos sentidos, esto es, hacia la unidad de mando central CPU o desde esta unidad; no hay necesidad de decir que los datos sólo pueden transferirse en un determinado sentido al mismo tiempo. Esta barra colectora de datos va conectada a todos los aparatos periféricos, representándose solamente, para mayor sencillez, los aparatos periféricos PG1 y PG2.

La unidad central de mando CPU lleva también conectada una línea de control DC1 que está también conectada, paralelamente a la barra colectora de datos, a todos los aparatos periféricos PG1, PG2, etc. La línea de señalización DFL va también conectada, como la línea de control, a los aparatos periféricos PG1, PG2, etc., y a la unidad central de mando CPU. Para que la representación sea completa, se indican también una línea DTX de impulsos de reloj y la línea de respuesta DTY que se requieren para la sincronización de la transferencia de datos, pero que no son de importancia para la descripción del presente invento.

La unidad de mando central CPU lleva también conectado un haz o manajo de líneas DSE, conectándose cada vez una de las líneas a un aparato periférico. La primera línea del manajo de líneas de selección DSE es la línea de selección DSE1 que va conectada al aparato periférico PG1 y que sirve para la selección de este aparato periférico por parte de la unidad de mando central CPU. La segunda línea es la línea DSE2, que va conectada al aparato periférico PG2, y así sucesivamente.

De igual modo, está el manajo de líneas DRE conectado a la unidad de mando central CPU. La primera línea del mismo es la línea DRE1, que se extiende a partir del aparato periférico PG1 y que sirve para enviar señal, a la unidad de mando central, de que hay una petición presente en este aparato periférico. La segunda línea es la línea DRE2, que se extiende a partir del aparato periférico PG2, y así sucesivamente. Los dos últimos haces o manajos, por consiguiente, llevan conexión cada uno por separado a un aparato periférico, de manera radial o estrellada, en tanto que las líneas anteriores representan una conexión de las denominadas de barra colectora, porque las líneas son comunes a todos los aparatos periféricos.

En el aparato periférico PG1, la línea de selección DSE1 va conectada a unos interruptores SSE previstos vir

tualmente en la entrada del aparato periférico, para abrir y cerrar las líneas de barra colectora. Estos interruptores, construidos en la práctica como interruptores electrónicos, están abiertos en el estado de reposo y se cierran sólo por efecto de una señal presente en la línea de selección DSEL. Como en cada vez sólo puede activarse una única línea de selección, a la barra colectora se conecta un solo aparato periférico para tomar o entregar información o señales de control. Otro aparato periférico que haya dado inicio a un proceso de función incorrecto, debido a una señal de interferencia o por alguna otra razón, y que no hay sido activado por la unidad de mando central CPU, se ve impedido así de suministrar por las líneas de barra colectora señales incorrectas que falsifiquen las señales correctas transferidas en las mismas. Por otra parte, como se apreciará de manera obvia, la línea de selección DSEL debe activarse durante una transferencia completa, porque de lo contrario no es posible el intercambio de datos con el aparato periférico seleccionado. La línea de petición DREL no es encaminada por medio de un interruptor controlado por la línea de selección DSEL, de manera que todos los aparatos periféricos pueden simultáneamente aplicar una señal de petición a la unidad de mando central CPU. Aun en el caso de que se incluya una señal de petición accidentalmente suministrada, los demás aparatos no se verán inmediatamente perturbados por ello,

ya que hay implicadas unas líneas individuales que son también interrogadas individualmente en la unidad de mando central. De ese modo, pues, se tiene la seguridad de que la unidad de mando central es capaz en todo momento de recibir una señal de petición y decidir cuál es el proceso funcional que se va a ejecutar a continuación.

5 El dispositivo representado en la fig. 1 comprende una sola línea de control DCl. Esto, en principio, es suficiente, porque mediante unas órdenes de mando correspondientes es posible iniciar otros procesos de tratamiento o funciones adicionales; pero el tiempo requerido a este fin podría estorbar demasiado a la unidad de mando central en la ejecución de otras tareas. Por lo tanto, es ventajoso prever una segunda línea de control que vaya conectada a modo de línea de barra colectora, lo mismo que la primera línea de control, y que indique el sentido de la transmisión de datos en el momento pertinente. Además, a causa de los muchos aparatos periféricos que hacen necesarias unas órdenes de mando más complejas, es ventajoso prever una tercera línea de control, también conectada como línea de barra colectora lo mismo que la primera línea de control, y que contenga una información adicional de mando o control durante la transmisión de órdenes de mando. La fig. 2 es una representación esquemática de un dispositivo que ilustra

el control de un aparato periférico por medio de estas líneas de control. La entrada está constituida por la barra colectora de datos DD, que consta de varias líneas paralelas pero que en la fig. 2 está representada en forma simplificada, como una sola línea. Cada uno de los interruptores, o conmutadores SD3, SD22, ... SD11, por lo tanto, consta en realidad de un número correspondiente de interruptores o conmutadores paralelos, construidos en la práctica como interruptores electrónicos.

Quando se supone que inicialmente no hay señal alguna presente en las líneas DC3 y DC2, los conmutadores SD3 y SD21 están en la posición de la derecha, y la información se aplica al conmutador SD11. Si la línea DC1 tampoco lleva señal, el conmutador SD11 está en la posición de la derecha, y la información presente en la barra colectora de datos DD se aplica como orden de mando, esto es, como orden de mando primaria PC, a la unidad CS de control de órdenes. En cambio, cuando la línea DC1 lleva señal, el conmutador SD11 se pasa a la otra posición, y la información se considera como un carácter DA de información suministrado por la unidad de mando y se aplica a una memoria de almacenaje DSP de datos que hay en el aparato periférico. Ahora bien, por delante de la memoria DSP de datos hay previsto otro interrup-

tor o conmutador SR, que va conectado a la indicación DR de petición de datos, a describir más adelante, y que cierra el camino o circuito de datos solamente si lleva señal. En otro caso, las señales de datos se reúnen en "ma  
5 nojo" como una sola señal y se aplican a la línea de señalización DFL. Ahora bien, esta señal puede provenir también de otra fuente de datos, por medio de un contacto de conmutación por separado que suministre señal al transferirse un carácter de información. La pérdida o borradura  
10 ra de una señal DR respecto de la indicación de petición de datos durante una transferencia de datos se debe en general a la aparición de una petición de orden, y esta petición puede haber sido producida, por ejemplo, por un estado de funcionamiento incorrecto, no siendo ya posible  
15 entonces el tratamiento del carácter transferido en el aparato periférico. Este estado viene inducido, pues, en la unidad de mando central, por una señal presente en la línea de señalización DFL. Otro estado operativo en el que es posible generar una señal en la línea de señalización DFL, debido a una transferencia de datos, es el  
20 de la detección de un error de paridad en el circuito PP de verificación de paridad que va conectado a la barra colectora de datos DD y que efectúa una verificación de paridad para cada carácter transferido. Si el circuito PP  
25 de verificación de paridad detecta un error, es posible

borrar la indicación de petición de datos que haya en el  
circuito AFS de indicación de petición, ilustrado con de-  
talle en la fig. 3, con el resultado de generarse una se-  
ñal en la línea de señalización DFL; mediante esta opera-  
5 ción de borrado es posible establecer o activar una indi-  
cación de petición de orden.

Cuando la línea DC2 lleva una señal, el conmutador  
SD21 cambia de posición y se conecta al conmutador SD12  
previsto para los datos de sentido opuesto, esto es, los  
10 que van del aparato periférico a la unidad de mando cen-  
tral. Si la línea DC1 no lleva señal en este caso, el  
conmutador SD12 está en la posición indicada, y el carác-  
ter aplicado a la unidad de mando central es una señal de  
estado primario PS que se forma en la unidad de mando cen-  
15 tral CS procedente del estado operativo instantáneo del  
aparato periférico. Si el conmutador se halla en la otra  
posición por haber señal en la línea DC1, a la unidad de  
mando central se le aplica un carácter de información DE  
tomado por lectura de la memoria de almacenaje de datos  
20 SPA. Delante de la memoria SPA va conectado el conmuta-  
dor SR, controlado por la indicación DR de petición de  
datos y que bloquea el camino o circuito de información  
cuando la señal DR está ausente, suministrando este con-  
mutador SR en cambio una señal por la línea de señaliza-  
25 ción DFL. Aun cuando haya varios aparatos periféricos

destinados solamente al suministro o salida de datos, de modo que sólo tienen una de las memorias DSP y SPA indicadas, tales aparatos son ya reconocidos durante la orden de mando para iniciar una transferencia de datos en el sentido correspondiente. Ahora bien, la señal PS de estado primario se requiere en todos los aparatos periféricos. Debido al uso de la línea de control DC2, indicativa del sentido de la transferencia de datos, este sentido de transferencia puede ser cambiado de modo sencillo por los amplificadores conectados en la barra colectora de datos.

La línea DC3 suministra una información adicional de control, notablemente en el caso de transferencia de órdenes de mando o señales de estado. Cuando esta línea lleva señal, el conmutador SD2 está en la posición de la izquierda y, de no haber señal presente en la línea DC2, por ejemplo, es posible transferir dos clases de órdenes de mando secundarias SC1 o SC2 por medio de la barra colectora de datos DD; esto viene determinado por la señal presente en la línea DC1 por medio del conmutador SD13. Estas órdenes de mando secundarias SC1 o SC2 son también tomadas y tratadas por la orden de mando CS; en reacción a esto, las señales de estado secundarias S1 y S2 se transfieren por la barra colectora de datos DD, dependiendo ello del estado operativo adicional y de la

señal que haya en la línea DC1, a la unidad de mando cen-  
tral por medio del conmutador SD14 y del conmutador SD22,  
que cambia de posición por efecto de una señal presente  
en la línea DC2. Ahora bien, esta última información se  
5 cundaria de mando se requiere sólo para unos pocos apar-  
tos periféricos, y para los demás aparatos puede prescin-  
dirse de la línea DC3 y los conmutadores asociados.

En la fig. 3 se ilustra la generación de una señal  
de petición DRI en un aparato periférico, señal que es  
10 transferida a la unidad de mando central por medio de la  
línea de petición DRE asociada. En ella se prevé cierto  
número de indicaciones de estado DR, CR, UX, AT, BI, ca-  
da una de las cuales está realizada, por ejemplo, en for-  
ma de circuito biestable. La indicación de estado DR su-  
15 ministra señal de salida si el aparato periférico está  
inmediatamente dispuesto para la recepción o transmisión  
de un carácter de información, y esta señal de salida  
produce inmediatamente, por medio de la puerta disyuntiva  
G<sub>6</sub>, la señal de petición interna DRI. Ahora bien, la  
20 indicación de estado DR puede activarse sólo durante una  
fase de transmisión o transferencia de datos que se ini-  
cia por medio de unas señales prefijadas de control que  
van desde la unidad de mando central al aparato perifé-  
rico correspondiente, y a la que se da fin por medio de  
25 otras órdenes de mando o control prefijadas. No obstan-

te, si durante esta fase de transferencia de datos surge un estado de operación dado, el mando CS de órdenes puede activar la indicación de estado CR que representa una petición de órdenes. Como consecuencia, se borra automáticamente la indicación de petición DR, lo cual significa que las dos indicaciones de estado no pueden estar activadas simultáneamente.

El comienzo de una señal de la indicación de estado CR de petición de órdenes, presente en la entrada de una puerta  $G_4$  de coincidencia dinámica que se va a iniciar, es capaz de generar en esta puerta de coincidencia una señal de salida, porque la entrada de preparación tiene permanentemente el potencial de "1" lógico. Esta señal de salida activa, por medio de la puerta disyuntiva  $G_5$ , el biestable FF; y la señal de salida de éste produce, por medio de la puerta disyuntiva  $G_6$ , la señal de petición interna DRI. Esta señal de condición se aplica, de nuevo por medio de la línea de petición asociada, a la unidad de mando central, donde inicia una actividad como, por ejemplo, una orden de mando al aparato periférico, que interroga o examina el estado de este aparato. Por ejemplo, si se determina en la unidad de mando central, sobre la base del programa que se esté ejecutando en un momento dado, que el estado interrogado del aparato periférico que ha dado origen a la petición de orden

no es de importancia para el programa, es posible aplicar al aparato periférico una orden de mando adicional que "borre" el biestable FF por medio de la unidad de mando de órdenes CS, dando así fin a la señal de petición interna DRI. Si en el aparato periférico se produce un nuevo estado adicional activando dicho estado, por ejemplo, el indicador de estado UX, el principio de esta señal aparece en la entrada de la puerta de coincidencia dinámica  $G_3$  que se va a iniciar, cuya entrada de preparación está todavía conectada al indicador CR de estado activado. Como consecuencia, en la puerta de coincidencia  $G_3$  aparece una señal de salida que activa el biestable FF de nuevo por medio de la puerta lógica disyuntiva  $G_4$ , volviéndose así a suministrar una petición de datos interna DRI. Lo mismo se efectúa por medio de las puertas de coincidencia dinámicas  $G_3$  o  $G_1$ , si el indicador de estado AT se activa, o si se borra o desactiva el indicador de estado BI. Esta señal de petición puede dar lugar a otra actividad de la unidad de mando central: por ejemplo, la transmisión de órdenes de mando para iniciar unos procesos de función dados en el aparato periférico. Ahora bien, si tras la primera aparición de la señal de petición interna DRI, debida a haberse producido una petición de mando, CR fue borrada a continuación por la unidad de mando central, por medio de una orden de

mando especial llegada por el control de órdenes CS, las modificaciones que haya en la indicación de estado UX, AT y BI no pueden producir una señal de petición, porque las puertas de coincidencia  $G_1$  a  $G_3$  están entonces bloqueadas. De esta manera es posible enviar señal, a la unidad de mando central, de gran número de estados desde un aparato periférico, por medio de una sola señal de petición; en tanto que el análisis de estos estados es efectuado por la unidad de mando central por medio de una orden de mando correspondiente que le llega por la barra colectora de datos. Ahora bien, es de notar que no son las indicaciones de estado en sí, sino sólo las modificaciones de las mismas, las que producen una señal de petición. Por lo tanto, si la indicación de estado para una petición de órdenes CR, o si una de las indicaciones de estado UX, AT y BI estuviese ya activada o borrada, una señal de estado adicional de nueva aparición en el aparato periférico no puede ya activar el biestable FF si el biestable fue borrado o desactivado mientras tanto por una orden de mando, sin ser borrada la correspondiente indicación de estado.

La unidad de mando central no es adecuada para la conexión de un número arbitrario de aparatos periféricos, viniendo el máximo número de éstos determinado por el número de líneas del manajo o haz de líneas DSE o DRE, y

estando limitado este número por diversas razones. Si de todos modos se quieren conectar más aparatos periféricos, esto puede efectuarse por el hecho de que es posible conectar varios sub-aparatos a una línea de selección, por medio de una unidad de conexión. En el caso más sencillo, esto puede significar que un aparato periférico es capaz de funcionar con diferentes portadores de datos por separado: por ejemplo, dos cintas perforadas, por medio de dos aparatos lectores de cinta perforada. La unidad de conexión consta entonces del mismo sistema de mando electrónico presente en cada aparato periférico; ahora bien, se asigna entonces una subdirección de acceso a cada uno de los dos lectores de cinta perforada: por ejemplo, C1 y C2 en el aparato periférico PG2 indicado en la fig. 1. El aparato lector de cinta perforada pertinente se selecciona por medio de la información de acceso contenida en la orden de mando o control; esto es, las señales de control derivadas de las órdenes de mando que vienen de la unidad de mando central CPU se aplican sólo al lector de cinta perforada seleccionado para acceso. Si de ese modo se ha elegido una dirección de acceso y hay una señal presente en la línea de selección DSE2, sólo el sub-aparato seleccionado es capaz de transmitir una señal de petición por la línea de petición DRE2. En cambio, si no hay presente señal alguna de se-

lección, ambos aparatos deben tener acceso a la línea de petición DRE2 con la misma prioridad. No obstante, como en este caso la unidad de mando central CPU no reconoce cuál de los sub-aparatos es el que emite una señal de petición, es posible transmitir una orden de control dada que interrogue o examine la dirección de acceso del aparato que general la señal de petición y que aplica esta dirección de acceso a la unidad de mando central.

Ahora bien, de esta manera son sólo muy sencillos y pocos los aparatos que pueden ser conectados a una línea de selección o línea de petición. En el caso de un mayor número de sub-aparatos más complejos, es necesario asignar un orden de prioridad a los sub-aparatos. En este caso, el control del sub-aparato ya no es así de sencillo, y la fig. 4 ilustra un ejemplo para un mando tal de prioridad de diferentes sub-aparatos UG1, UG2, ... UGn por medio de una unidad de conexión PA. Por su lado más alejado de los sub-aparatos, la unidad de conexión PA recibe las mismas señales que cada vez un aparato periférico PG1 de la figura 1: esto es, por medio de la barra colectora de datos DD, la línea de selección DSE1 (se supone que la unidad de conexión PA está conectada en el lugar del aparato periférico PG1 de la fig. 1), y también la línea de petición DRE que se extiende hasta la unidad de mando central; además, hay

conectadas las líneas de control, las líneas de señaliza  
ción y las líneas de reloj indicadas en la fig. 1 y que  
en la fig. 4 se omiten para mayor simplificación, puesto  
que no son necesarias para la descripción del mando o  
5 control especial del sub-aparato. Las líneas conectadas  
a la unidad de mando central se amplifican esencialmente  
sólo en la unidad de conexión PA y se hacen seguir sin mo  
dificación alguna para el resto, viniendo la barra pro  
longada colectora de datos designada con DTEP, estando  
10 la línea prolongada de selección designada con DPSE y la  
línea común de petición, que tiene su origen en el sub-  
aparato y va conectada como línea de petición DREL al or  
denador o calculadora central, designada con DPRE. Aho  
ra bien, a partir de la unidad de conexión PA se extien  
de una línea adicional de preselección DPX, en tanto que  
15 a aquella vuelve una línea de selección DPY. Estas dos  
líneas son las que efectúan el control de prioridad.

Con el fin de impedir que varios de los sub-aparatos  
UG1, UG2, ... UGn suministren simultáneamente una señal  
20 de petición por la línea DPRE, la señal de petición DRI  
presente en el aparato es encaminada por un interruptor  
SRE que se cierra primero por la acción de una señal pre  
sente en la línea de selección DPY. Si la línea de se  
lección DSEL y, por tanto, la línea de subselección DPSE  
25 no llevan señal, la unidad de conexión suministra una se

nal, por la línea de preselección DPX que recorre todos los sub-aparatos, al sub-aparato UGn que tiene la máxima prioridad. Esta línea de preselección podría estar conectada directamente a este subaparato, pero debido a la conexión de la línea recorriendo todos los sub-aparatos es posible efectuar una preselección dada, ya en un aparato, por medio de una señal de petición presente, con el fin de abreviar la preselección final sucesiva y, por tanto, darle mayor rapidez. Basándose en la señal presente en la línea DPX, el sub-aparato UGn produce una señal por la línea DPY: esto es, en el caso aquí ilustrado, solamente por medio de un puente BR. Por esta línea de selección DPY, la señal pasa desde el sub-aparato UGn que tiene la máxima prioridad, recorriendo todos los sub-aparatos por el orden sucesivo de su prioridad: es decir, la ruta que sigue la línea de selección DPY determina el orden de prioridad. Si el comienzo de la señal en la línea de selección DPY pasa por un aparato que tiene presente la señal de petición DRI, se cierra el interruptor SRE y la señal de petición se aplica a la línea de subpetición DPRE. Este es el caso del sub-aparato UG1 de este ejemplo. Es de notar que sólo una señal de petición ya presente al comenzar la señal en la línea de selección DPY es la que cierra el interruptor SRE, mientras que una señal de petición que aparezca después ya no tiene

tal efecto. El interruptor SPY es abierto por la señal de condición DRI, que así evita que se siga aplicando la señal presente en la línea de señal DPY, para que en aparatos que tengan prioridad inferior no pueda ya introducirse una señal de petición. De ese modo se preselecciona el aparato que comprende el interruptor SRE cerrado, y este estado es el que se almacena primero.

De no haber señal alguna de petición presente en ninguno de los sub-aparatos, la señal presente en la línea de selección DPY no se interrumpe, y llega a la unidad de conexión PA. En reacción a ello, esta unidad interrumpe la señal presente en la línea de preselección DPX y, debido a la desaparición de esta señal en el sub-aparato UGn, se interrumpe también la señal presente en la línea de selección DPY. La señal que hay en la línea de selección DPY, por lo tanto, es la señal de respuesta a la señal presente en la línea DPX, de modo que la unidad de conexión comprueba continuamente el funcionamiento apropiado de estas dos líneas. Como las dos líneas pasan por diferentes etapas electrónicas en cada sub-aparato, la señal en la línea de preselección DPX aparece sólo al cabo de cierto retardo, producido en la línea de selección DPY, en el área de la unidad de conexión PA. Esto mismo es aplicable, naturalmente, al corte o interrupción. Por lo tanto, cuando la señal de la línea de

conexión DPY desaparece en la unidad de conexión PA, se ha terminado un ciclo completo de interrogación o examen de las peticiones. La duración del ciclo de interrogación, pues, depende sólo del número de sub-aparatos conectados. Es posible establecer un nuevo ciclo en cuanto la unidad de conexión suministre de nuevo señal por la línea de preselección DPX, con tal que no haya señal alguna ya presente en la línea de selección DSEL. Ahora bien, es ventajoso retrasar esta nueva señal en la línea de preselección DPX, en un período o intervalo de tiempo fijado respecto a la desaparición de señal en la línea de selección DPY.

Por ejemplo, si en el sub-aparato UG1 interrogado había una señal de petición interna DR1, y se aplicó a la unidad de mando central por medio de la unidad de conexión PA y de la línea de petición DRE1, la unidad de mando central examinará primero normalmente la dirección de acceso del sub-aparato que hizo la petición; por medio de una orden de mando o control. A este fin, se aplica una señal en la línea de selección DSEL que llega, por medio de la línea de subselección DPSE, a todos los sub-aparatos y, por tanto, también al sub-aparato UG1. Se cierra entonces el interruptor SSE en la barra colectora de datos, y la siguiente orden de control para la interrogación o examen de la dirección de acceso

puede llegar a la unidad AV de comparación de direcciones de acceso que, inmediatamente después del final de la orden de control, transfiere un carácter de información, correspondiente a su dirección de acceso, a la uni  
5 dad de mando central. Ahora bien, esto se efectúa tan sólo para el sub-aparato UGL, porque este aparato fue el seleccionado; esto es señalado a la porción derecha de la unidad AV de comparación de direcciones de acceso por la línea de la señal DRI de petición interna, por medio  
10 del interruptor SRE cerrado. A continuación, la unidad de mando central puede emitir una orden de control que contiene una información de acceso indicativa del sub-aparato UGL y que es reconocida en la unidad AV de compa  
15 ración de direcciones de acceso, de modo que se cierra el interruptor SDD y la información de la barra colecto  
ra de datos puede llegar a los ulteriores circuitos elec  
trónicos del sub-aparato UGL. El sub-aparato UGL puede entonces efectuar la transferencia de datos de igual ma-  
20 nera que un aparato periférico directamente conectado a la unidad de mando central. El sub-aparato está de pre  
ferencia construido de tal modo que, después de la par  
te o sección de control determinada por la conexión a la unidad de conexión PA, hay presentes las mismas señales que en el caso de un aparato periférico directamente co  
25 nectado a la unidad de mando central.

Ahora bien, si la siguiente orden de control de la unidad de mando central contiene una información de acceso asignada al sub-aparato UG2, la falta de correspondencia es detectada por la unidad AV de comparación de direcciones de acceso, con el resultado de que se borra el estado previamente seleccionado, lo cual significa que el interruptor SRE se abre, y se cierra el interruptor SPY. En cambio, la unidad de comparación de direcciones de acceso cierra el interruptor correspondiente en la barra colectora de datos del sub-aparato UG2, y se produce el cambio al estado seleccionado. El interruptor SPY cerrado en el sub-aparato UG1 deja entonces que la señal presente en la línea de selección DPY llegue a la unidad de conexión PA, y esta unidad puede dar fin al ciclo de la interrogación de petición paralelamente a la selección del sub-aparato UG2 por parte de la orden de mando, pero esta unidad no es capaz de iniciar un nuevo ciclo, porque la línea de selección DSE1 lleva señal. El nuevo ciclo para la interrogación de petición sólo puede ser iniciado si esta señal ha vuelto a desaparecer, esto es, si la unidad de mando central no comunica ya con ninguno de los sub-aparatos.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en República Federal Alemana, el día 7 de Septiembre de 1974, bajo el N° P 24 42 990.1, se acoge a los benefi-

cios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

5

#### REIVINDICACIONES

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

15 1ª.- Perfeccionamientos introducidos en una calculadora que comprende una unidad de mando central y unos aparatos para la entrada y salida y el almacenaje de datos, conectados a la unidad de mando central por medio de una barra colectora de datos bidireccional destinada y adaptada a la transferencia de datos en uno de los dos  
20 sentidos, y también por medio de unas líneas adicionales, caracterizados por el hecho de que la calculadora tiene incluidas en las líneas adicionales todas las líneas siguientes: (a) una línea de control unidireccional que va conectada, paralelamente a la barra colectora  
25 de datos, a la unidad de mando central y a todos los apa

ratos y que indica, por medio de un estado de señal dado, determinado por la unidad de mando central, si la información simultáneamente transferida por la barra colectora de datos es una orden de mando que inicia unos cambios de función en los aparatos periféricos, o es una indicación de estado que señala ciertos estados operativos de los aparatos a la unidad de mando central, o es un carácter de información; (b) una línea unidireccional de señalización conectada también, paralelamente a la barra colectora de datos, a la unidad de mando central y a todos los aparatos y que indica, por medio de un estado de señal determinado por un aparato seleccionado para acceso, que este aparato seleccionado no puede recoger o suministrar caracteres de información; (c) una línea de selección para cada aparato, que conecta directamente el aparato asociado a la unidad de mando central, teniendo lugar la transferencia de datos, entre un aparato y la unidad de mando central, sólo si la unidad de mando central aplica una señal dada a la línea de selección de este aparato; (d) una línea de petición por cada aparato, que conecta el aparato asociado a la unidad de mando central, de modo que cada aparato que esté dispuesto para una transferencia de datos suministre una señal dada, por la línea de petición asociada.

25           2ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª,

5 caracterizados por el hecho de que está prevista una segunda línea de control conectada de igual manera que la primera línea de control y que indica, por medio de un estado de señal determinado por la unidad de mando central, el sentido de la transferencia de datos en el momento pertinente.

10 3ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2ª, caracterizados por el hecho de que está prevista una tercera línea de control conectada de igual manera que la primera línea de control y que indica, por medio de un estado de señal determinado por la unidad de mando central, una información adicional de mando o control, notablemente en el caso de la transferencia de órdenes de mando o de señales de estado por la barra colectora de datos.

20 4ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª, o cualquiera de las reivindicaciones que le siguen, según los cuales la transferencia de datos se efectúa con caracteres de verificación de paridad, caracterizados por el hecho de que, en el caso de una transferencia de datos desde la unidad central de mando a un aparato, este aparato aplica una señal dada a la línea de señalización, en el caso de detección de un error de paridad en los caracteres de datos transferidos.

25 5ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª

o cualquiera de las reivindicaciones que le siguen, caracterizados por el hecho de que, en el caso de una transferencia de datos a la unidad central, esta unidad representa una señal generada por un error de paridad detectado de una manera retardada, mediante una etapa o paso de retardo.

5  
10  
6ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4ª o la 5ª, caracterizados por el hecho de que, en el caso de la transferencia de un carácter de datos, la unidad de mando central, después de la detección de un error de paridad y tras la aparición de una señal en la línea de señalización, pone en marcha un contador de repetición durante por lo menos una repetición de la transferencia.

15  
20  
7ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª o cualquiera de las reivindicaciones que le siguen, caracterizado por el hecho de que la línea de selección del aparato asociado pone en acción unos interruptores o conmutadores que, en el área de localización de las conexiones de las líneas que van conectadas a la unidad central, van incluidos en cada una de estas líneas, excepto en lo que se refiere a la línea de condición.

25  
8ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª o cualquiera de las reivindicaciones que le siguen, caracterizados por el hecho de que, durante una fase de transferencia de datos de un aparato, iniciada por unas órde-

nes prefijadas que van desde la unidad de mando central a este aparato y finalizada por otras órdenes de mando prefijadas, suministra la señal determinada por una petición de datos presente en la línea de petición asociada, sólo si este aparato está dispuesto para la transferencia de un carácter de información dentro de un período prefijado.

5  
10  
15  
20  
25

9ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª o cualquiera de las reivindicaciones que le siguen, caracterizados por el hecho de que en cada aparato hay presentes unas indicaciones de estado que son activadas por unos estados prefijados del aparato, de modo que las modificaciones o variaciones de las indicaciones de estado prefijadas en el aparato generan la señal dada, en la línea de petición.

10ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 9ª, caracterizados por el hecho de que una modificación de una indicación prefijada de estado es la aparición de una petición de orden en el aparato, borrando esta petición de orden una petición de datos que haya posiblemente presente.

11ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 10ª, caracterizados por el hecho de que las modificaciones o variaciones en otras indicaciones de estado prefijadas adicionalmente generan la señal dada, por la línea de condición, únicamente en presencia de una petición de or

den.

12ª.- Perfeccionamientos según cualquiera de las reivindicaciones 9ª a 11ª, caracterizados por el hecho de que por lo menos algunas de las indicaciones de estado pueden ser conectadas y/o desconectadas por interruptor, mediante unas órdenes de mando prefijadas.

13ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª o cualquiera de las reivindicaciones que le siguen, caracterizados por el hecho de que la señal dada generada en un aparato en la línea de petición asociada puede ser desconectada o interrumpida por unas órdenes de mando prefijadas que lleguen a este aparato procedentes de la unidad de mando central.

14ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª o cualquiera de las reivindicaciones que le siguen, caracterizados por el hecho de que, en el caso de ausencia de petición de datos, el comienzo de una transferencia de un carácter de información produce una señal en la línea de señalización.

15ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1ª o cualquiera de las reivindicaciones que le siguen, caracterizados por el hecho de que a una línea de selección pueden ir conectados varios sub-aparatos por medio de una unidad de conexión, aplicándose las señales de petición de todos estos sub-aparatos conjuntamente a la unidad de

mando central, por medio de la línea de petición asociada a la línea de selección.

5 16ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 15ª, caracterizados por el hecho de que la unidad de mando central selecciona uno de entre varios sub-aparatos, mediante la información de acceso contenida en la orden de mando, por medio de la unidad de conexión.

10 17ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 15ª o 16ª, caracterizados por el hecho de que la línea de petición está conectada, por medio de la unidad de conexión, al sub-aparato seleccionado, sólo durante el tiempo que la línea de selección asociada lleva la señal dada, estando la línea de petición conectada a todos estos sub-aparatos si la línea de selección asociada no lleva señal.

15 18ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 15ª o cualquiera de las reivindicaciones que le siguen, caracterizados por el hecho de que una orden de mando prefijada, aplicada por la unidad de mando central a la unidad de conexión, asegura que el sub-aparato que transfiere una señal de petición por medio de la unidad de conexión y por la línea de condición aplica una señal de estado que representa la dirección de acceso del sub-aparato, a la unidad de mando central, por medio de la barra colectora de datos.

19ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 15ª, caracterizados por el hecho de que la calculadora tiene asignada una prioridad a los sub-aparatos, unos respecto a otros, y por el de que la señal de petición en cada sub-aparato va conectada, por medio de un interruptor o conmutador adicional, a la línea de subpetición que conecta todos los sub-aparatos y la unidad de conexión; transmitiendo repetidamente la unidad de conexión, en el caso de ausencia de señal en la línea de selección conectada a la unidad de conexión, una señal por una línea de preselección que va por lo menos al sub-aparato que tiene la máxima prioridad; derivando este sub-aparato una señal de la señal presente en la línea de preselección, señal derivada que es aplicada a una línea de selección que pasa desde el sub-aparato recorriendo todos los sub-aparatos, en la sucesión de prioridad decreciente, hasta la unidad de conexión; preseleccionando el comienzo de la señal en la línea de selección un sub-aparato en el cual esté presente una señal de petición; interrumpiéndose con ello el paso de la señal y cerrándose el interruptor adicional.

20ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación 19ª, caracterizados por el hecho de que la unidad de conexión, en el caso de recepción de la señal presente en la línea de selección, interrumpe la señal en la línea de preselec-

ción; cortando entonces el sub-aparato que tiene la má-  
xima prioridad la señal presente en la línea de selec-  
ción; suministrando de nuevo la unidad de conexión una  
señal por la línea de preselección al detectarse el cor-  
5 te o interrupción de la señal anterior.

21ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación  
20ª, caracterizados por el hecho de que la unidad de co-  
nexión vuelve a generar una señal por la línea de prese-  
lección, sólo al cabo de un período o intervalo de tiem-  
10 po prefijado tras la detección del corte o interrupción  
de la señal en la línea de selección.

22ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación  
19ª, caracterizados por el hecho de que una orden de mando  
transmitida por la unidad de mando central por la barra  
15 colectora de datos activa sólo el sub-aparato preselec-  
cionado, aplicando así a la barra colectora de datos un  
carácter de información correspondiente a la dirección  
de acceso del mismo.

23ª.- Perfeccionamientos según la reivindicación  
20 19ª, caracterizados por el hecho de que una señal presen-  
te en la línea de selección conectada a la unidad de co-  
nexión hace volver, en unión de una orden de mando que  
contiene una dirección de acceso de sub-aparato, el sub-  
aparato previamente seleccionado al estado de no preselec-  
25 cionado; abriéndose entonces el interruptor adicional, ce

rrado por la señal presente en la línea de selección;  
pasándose esta señal a la unidad de conexión y seleccio  
nando en cambio el sub-aparato que corresponde a la di  
rección de acceso de sub-aparato.

5           24ª.- "PERFECCIONAMIENTOS INTRODUCIDOS EN UNA CAL  
CULADORA".

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antece  
de, representado en los dibujos que se acompañan, y pa  
ra los fines que se han especificado.

10           Esta Memoria consta de cuarenta y una hojas escri  
tas a máquina por una sola cara.

Madrid,  
P.A.

11 NOV. 1975

15

Alberto de Elizuru  
Por Poderes

20

25

4-11-75

- 41 -

MPB.-

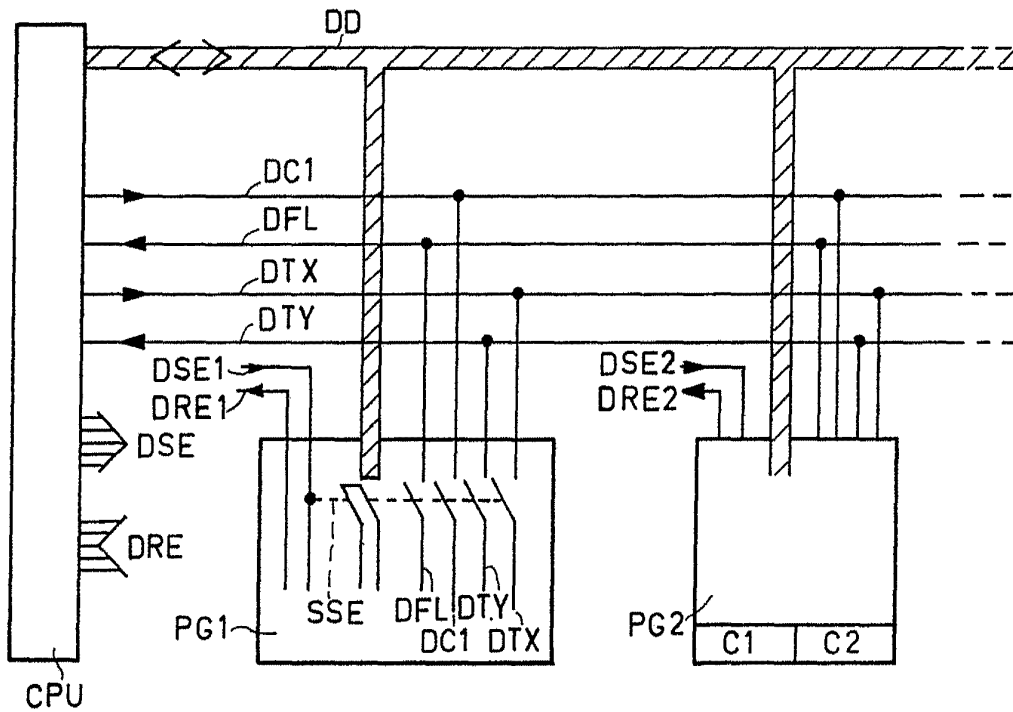


Fig.1

Alberto de Lizasoain  
Por Poder

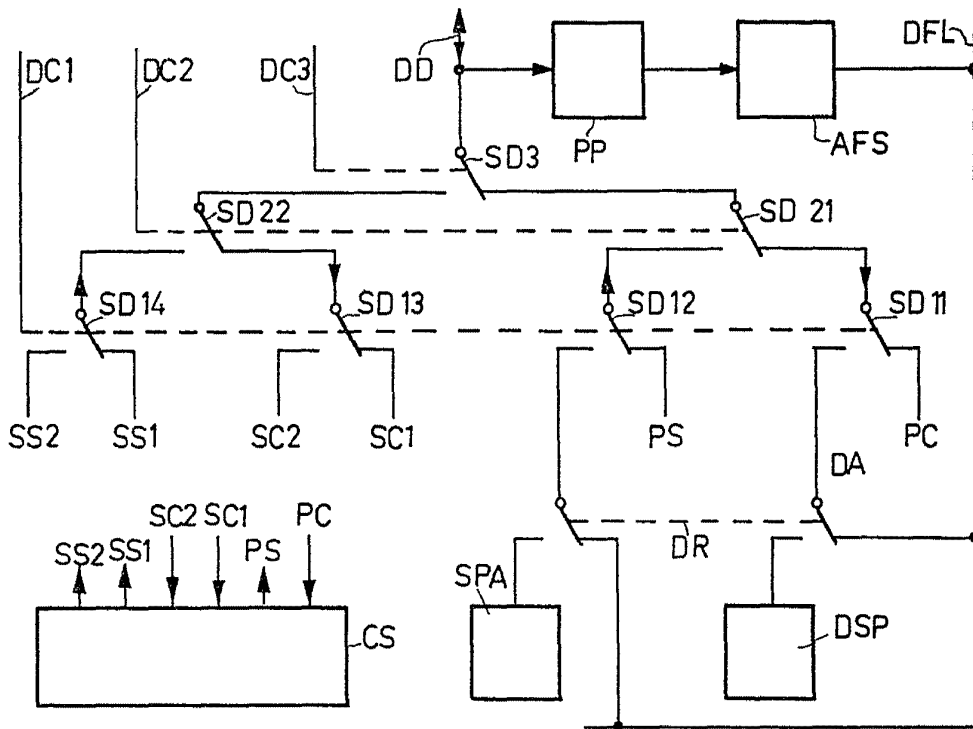


Fig.2

Alberto de Ezcurra  
Por Poder

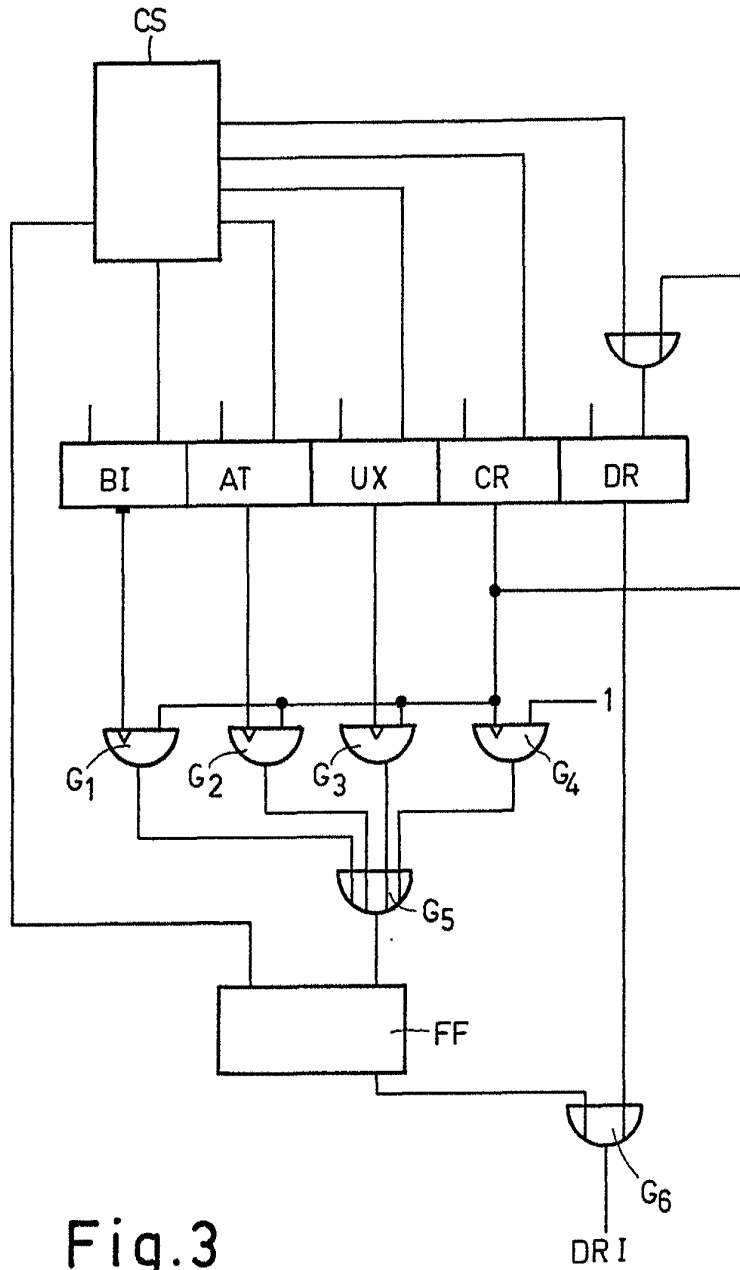


Fig.3

Alberto G. ...  
Per ...

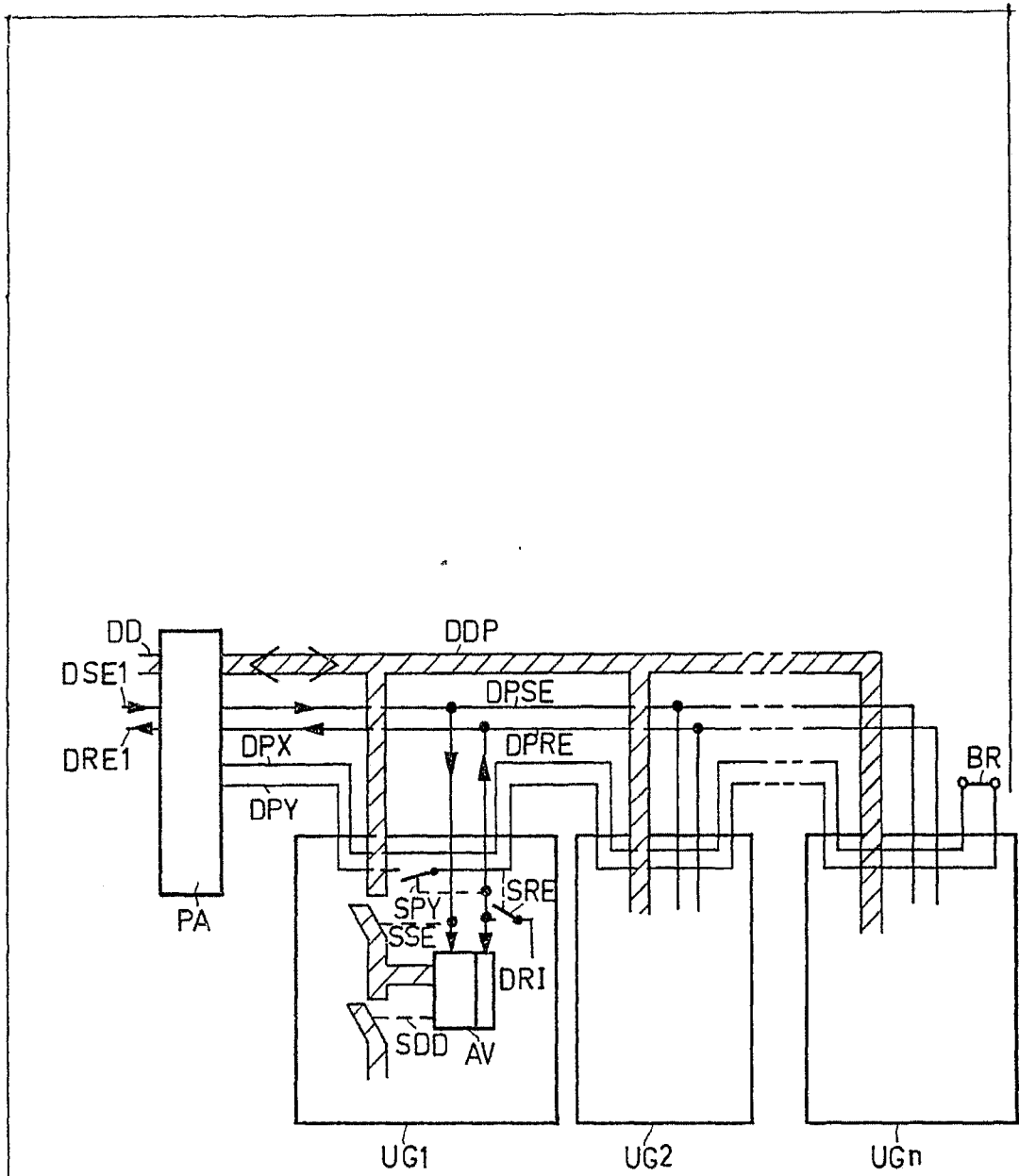


Fig.4

*[Handwritten signature]*