

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 371 241**

51 Int. Cl.:

G11C 7/10 (2006.01)

G11C 16/34 (2006.01)

G11C 7/20 (2006.01)

G07F 9/10 (2006.01)

G11C 16/10 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **03720811 .3**

96 Fecha de presentación: **16.05.2003**

97 Número de publicación de la solicitud: **1514273**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **16.03.2005**

54

Título: **PROCEDIMIENTO DE REPETICIÓN PARA TARJETAS INTELIGENTES.**

30

Prioridad:
04.06.2002 EP 02100664

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:
28.12.2011

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:
28.12.2011

73

Titular/es:
NXP B.V.
HIGH TECH CAMPUS 60
5656 AG EINDHOVEN, NL

72

Inventor/es:
ARNOLD, Siegfried y
LACKNER, Christian

74

Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 371 241 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de repetición para tarjetas inteligentes

5 La invención se refiere a un dispositivo de recuperación para recuperar datos válidos almacenados en una memoria dotada de:

10 - medios de almacenamiento para almacenar los datos de almacenamiento en áreas de almacenamiento de datos de la memoria y para almacenar información de validez en un área de almacenamiento de validez de la memoria;

15 - medios de lectura para leer los datos de almacenamiento almacenados a partir de las áreas de almacenamiento de datos y de la información de validez procedente del área de almacenamiento de validez de la memoria; y

- medios de recuperación para detectar una interrupción inesperada durante el almacenamiento de datos de almacenamiento y para recuperación de datos de almacenamiento válidos de la memoria.

20 La invención se refiere además a un método de recuperación para recuperar datos de almacenamiento válidos de una memoria, en el que se llevan a cabo las siguientes etapas:

- almacenar datos de almacenamiento en áreas de almacenamiento de datos de la memoria;

25 - leer de los datos de almacenamiento almacenados de las áreas de almacenamiento de datos de la memoria;

- detección de una interrupción inesperada durante el almacenamiento de los datos de almacenamiento;

- recuperar datos de almacenamiento válidos de la memoria si se ha detectado una interrupción.

30 La invención se refiere además a un soporte de datos para comunicación sin contacto con una estación de lectura, con una memoria para almacenar datos de almacenamiento y con medios de comunicación para recibir datos de almacenamiento a almacenar en la memoria y para transmitir datos de almacenamiento leídos desde la memoria.

35 Un medio de recuperación de este tipo, un procedimiento de recuperación de este tipo y un soporte de datos de este tipo son conocidos del documento US 6.272.607. El soporte de datos conocido está formado por una tarjeta inteligente que comprende un dispositivo de recuperación para almacenar datos de almacenamiento en una memoria. La tarjeta inteligente comprende medios de comunicación con los que la tarjeta inteligente está diseñada para comunicación sin contacto con una estación de lectura. Con este objetivo, la estación de lectura genera un campo electromagnético de alta frecuencia que es modulado para la transmisión de datos de almacenamiento y desde el que la tarjeta inteligente obtiene el suministro de potencia para la alimentación de la tarjeta inteligente.

45 La memoria de la tarjeta inteligente está formada por una EEPROM. Por medio de una instrucción de lectura, la estación de lectura puede leer ciertas áreas de almacenamiento de la EEPROM, para cuyo objetivo, dispositivos de lectura previstos en la tarjeta inteligente leen datos de almacenamiento almacenados en ciertas áreas de almacenamiento y los transmiten a la estación de lectura por medio de los dispositivos o medios de comunicación. Además, por medio de una instrucción de escritura, la estación de lectura puede almacenar ciertos datos de almacenamiento en ciertas áreas de almacenamiento de la EEPROM, para cuyo objetivo medios de almacenamiento dispuestos en la tarjeta inteligente almacenan los datos de almacenamiento recibidos desde la estación de lectura por medio de dispositivos de comunicación en las áreas de almacenamiento de la EEPROM especificadas por la estación lectora.

50 Una localización de almacenamiento de la EEPROM está formada por un transistor MOS con puerta flotante, en el que para determinar la localización de almacenamiento se transfieren cargas a la puerta flotante por medio del efecto túnel. A efectos de borrar la localización de almacenamiento se descargan cargas desde la puerta flotante del transistor MOS por medio del efecto túnel. Antes de almacenar un bit con un valor digital de "1" o antes de determinar la localización de almacenamiento, la puerta flotante es borrada de los medios de almacenamiento a efectos de ser cargada subsiguientemente a un valor de voltaje que representa el valor digital "1". Cuando se lee esta localización de almacenamiento, los medios de lectura comprueban el valor de voltaje almacenado en la puerta flotante, y lo comparan con un valor de umbral a efectos de decidir si el valor digital "0" o el valor digital "1" está almacenado en la localización de almacenamiento.

60 La tarjeta inteligente conocida está dotada de medios de recuperación que, en el caso de que el proceso de almacenamiento sea inesperadamente interrumpido durante el almacenamiento de los datos de almacenamiento en las áreas de almacenamiento de la EEPROM, recupera los datos de almacenamiento que han sido previamente almacenados en las áreas de almacenamiento. Si esto es necesario, de acuerdo con un método de recuperación.

Una interrupción inesperada del proceso de almacenamiento tiene lugar siempre que la tarjeta inteligente es retirada del campo electromagnético durante un proceso de almacenamiento y, por lo tanto, el suministro de potencia a la tarjeta inteligente falla repentinamente.

5 De acuerdo con el método de recuperación conocido, antes del almacenamiento de los primeros datos de almacenamiento en un área de almacenamiento de la memoria, los segundos datos de almacenamiento almacenados en el área de almacenamiento de datos son almacenados en un área de almacenamiento de refuerzo de la memoria y, a continuación, se almacena una segunda información de validez en el área de almacenamiento de validez de la memoria. A continuación, el área de almacenamiento de datos es borrada, a continuación los primeros
10 datos de almacenamiento son almacenados en el área de almacenamiento de datos y, a continuación se almacena una primera información de validez en el área de almacenamiento de validez. La primera información de validez identifica el área de almacenamiento de datos, y una segunda información de validez identifica el área de almacenamiento de refuerzo como área de almacenamiento que comprende datos de almacenamiento válidos.

15 Si el proceso de almacenamiento se interrumpe ahora, de acuerdo con el método de recuperación conocido, el área de almacenamiento de validez es leída en primer lugar y se hace una comprobación en cuanto a si la primera o segunda información de validez ha sido leída. Si ha sido leída la segunda información de validez, los segundos datos de almacenamiento almacenados en el área de almacenamiento de refuerzo serán almacenados nuevamente en el área de almacenamiento de datos y, por lo tanto, la situación de almacenamiento válida que existía antes del
20 procedimiento de almacenamiento interrumpido se reestablece.

Se ha pensado que si el proceso de almacenamiento se interrumpe precisamente en el instante en que se almacena la información de validez en el área de almacenamiento de validez, puede ocurrir que la información de validez sea almacenada solamente de forma débil en el área de almacenamiento de validez. Se designa como localización de
25 almacenamiento con almacenamiento débil una localización de almacenamiento con una carga almacenada en la puerta aislada que no se corresponde con la carga prevista para un bit "1" o para un bit "0", dado que el proceso de carga o de descarga ha sido interrumpido por la interrupción brusca. Si los medios de lectura leen una localización de almacenamiento en la que se encuentra un almacenamiento débil, puede ocurrir que el valor de voltaje analógico leído se encuentra solo justo por debajo de un voltaje de umbral, y se lee un bit "0" o se encuentra justamente por
30 encima de este voltaje de umbral y, por lo tanto, se lee un bit "1". Por lo tanto, se pueden obtener diferentes resultados relativos a la información de validez almacenada en el caso de lectura múltiple.

En el dispositivo conocido puede ocurrir que si la segunda información de validez ha sido almacenada solamente de forma débil en virtud de una interrupción inesperada, el método de recuperación, después de la lectura de la
35 segunda información de validez, puede ser interrumpido nuevamente durante el almacenamiento de los segundos datos de almacenamiento en el área de almacenamiento de datos. En este caso, se ha demostrado desventajoso que en una nueva lectura del área de almacenamiento de validez, la primera información de validez puede ser leída y, por lo tanto, se almacenan datos de almacenamiento no válidos en el área de almacenamiento de datos. Estos datos de almacenamiento no válidos comprenden ciertos primeros y segundos datos de almacenamiento, lo que es
40 muy desventajoso.

El documento de Rankl y otros da a conocer en "Smart Card Handbook" XP002927893 en el capítulo 5.9 rutinas atómicas. Son siempre utilizadas en relación con rutinas de escritura de EEPROM. En esta EEPROM se prevé un
45 marcador de almacenamiento. Puede ser determinado como "datos tampón válidos" o "datos tampón no válidos". Además del tampón se describe un espacio de almacenamiento correspondiente para las direcciones del destino y la longitud real de los datos tampón. Además, se describe que en las EEPROM, el número de ciclos de escritura/borrado de la EEPROM son limitados. Por lo tanto, es muy probable que el tampón importante sea la primera sección de EEPROM que muestre un error de escritura. Para enfocar este problema se propone hacer
50 cíclico el tampón.

Es un objetivo de la presente invención crear un dispositivo de recuperación, de acuerdo con el tipo genérico especificado en el primer párrafo de la página 1 de esta descripción, un método de recuperación de acuerdo con el
55 tipo genérico especificado en el segundo párrafo de la página 1 de esta descripción, y un soporte de datos de acuerdo con el tipo genérico especificado en el tercer párrafo de la página 1 de esta descripción, en todos los cuales se evitan las desventajas antes especificadas.

Un dispositivo de recuperación para recuperar datos de almacenamiento válidos en una memoria, según la presente invención, se da a conocer en la reivindicación 1.

60 Un método de recuperación para recuperar datos de almacenamiento válidos en una memoria, según la presente invención, se da a conocer en la reivindicación 6.

Para conseguir el objetivo antes mencionado en un soporte de datos de este tipo, se da a conocer un dispositivo de recuperación, según se reivindica en cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5.

65

Como resultado de las características, de acuerdo con la invención, se consigue que, como resultado de una interrupción inesperada durante el almacenamiento de datos de almacenamiento, cualesquiera datos de almacenamiento que solamente se han almacenado débilmente, serán leídos, y los datos de almacenamiento de de la lectura serán almacenados en la memoria. Como resultado, se impide de manera ventajosa que si se leen datos de almacenamiento de este tipo en múltiples ocasiones, se leerán diferentes datos de almacenamiento, lo que puede tener graves consecuencias. Por ejemplo, los datos de almacenamiento almacenados de forma débil podrían identificar al usuario de un dispositivo de almacenamiento como autorizado para entrar en un área protegida en una ocasión y no será autorizado en otra.

Aunque datos de almacenamiento incorrectos tuvieran que ser almacenados finalmente en la memoria por el dispositivo de recuperación después de una interrupción inesperada durante el almacenamiento esto se podría establecer, en caso de que sea aplicable, por un simple procedimiento de prueba. No obstante, se impide de manera ventajosa que datos de almacenamiento almacenados de forma débil que podrían ser evaluados como correctos, en caso de que fuera aplicable durante un proceso de prueba de este tipo, pero que se podrían mostrar incorrectos en otros procesos de lectura, se almacenen en la memoria.

De forma adicional, se obtiene la ventaja de que los datos de almacenamiento leídos por los medios de recuperación son almacenados nuevamente en las mismas áreas de almacenamiento y, por lo tanto, se almacenen nuevamente de manera fiable los datos almacenados de forma débil. Además, se obtiene una utilización de la memoria significativamente más eficaz.

De acuerdo con las medidas reivindicadas en la reivindicación 1, o en la reivindicación 6, se obtiene la ventaja de que, después de la lectura del área de almacenamiento de validez, los medios de recuperación reestablecen la lectura en primer lugar o segunda información de validez en el área de almacenamiento de validez, de manera que se asegura que la información de validez es almacenada de manera fiable, no de forma débil. Por lo tanto, se impide que después de una interrupción del proceso de recuperación, los medios de lectura leen información de validez que difiere de la leída durante la ejecución anterior del proceso de recuperación. Por lo tanto, se asegura de manera ventajosa, incluso en el caso de múltiples interrupciones de procedimiento de almacenamiento, e incluso múltiples interrupciones del procedimiento de recuperación, que los datos válidos sean almacenados siempre en el área de almacenamiento de datos.

De acuerdo con las medidas reivindicadas en la reivindicación 3 ó 8, se obtiene la ventaja de que, incluso si es precisamente durante el almacenamiento de la información de validez que tiene lugar una interrupción inesperada, se asegura que, siguiendo la ejecución del método de recuperación, se almacenan datos de almacenamiento válidos en el área de almacenamiento de datos.

De acuerdo con las medidas reivindicadas en la reivindicación 4 ó 9, se consigue que la primera información de validez y la segunda información de validez sean formadas por combinaciones de bits complementarios. Esto da lugar a la mayor redundancia posible.

De acuerdo con las medidas reivindicadas en las reivindicaciones 5 ó 10, se obtiene la ventaja de que la segunda información de validez puede ser amplificada solamente y no puede ser borrada en ningún caso. Esta medida da lugar a 100% de seguridad de los datos, dado que una interrupción inesperada del almacenamiento de los datos almacenados en un momento arbitrario no puede conducir a ninguna pérdida de datos.

La invención se describirá adicionalmente con referencia a ejemplos de realizaciones que se muestran en los dibujos, a las que, no obstante, no está restringida la invención.

La figura 1 muestra un diagrama de bloques de una estación lectora y de un soporte de datos que están diseñados para comunicación sin contacto con intermedio de un campo electromagnético.

La figura 2 muestra el diagrama de flujo de un método de escritura de un procedimiento de recuperación para escribir datos de almacenamiento a un área de almacenamiento de una memoria del soporte de datos, de acuerdo con la figura 1.

La figura 3 muestra un diagrama de flujo de un procedimiento de lectura del procedimiento de recuperación para leer datos de almacenamiento de un área de almacenamiento de la memoria del soporte de datos, de acuerdo con la figura 1.

La figura 1 muestra una estación de lectura 1 que genera un campo electromagnético HF y que está diseñada para comunicación sin contacto de una señal de transmisión US con un soporte de datos 2 con intermedio de un campo electromagnético HF. La estación de lectura 1, comprende una antena 3, medios de proceso 4 y medios de almacenamiento 5. Los medios de proceso 4 comprenden medios de modulación para modulación de amplitud de los datos de instrucciones KF y datos de almacenamiento SD, que están contenidos en la señal de transmisión US y que tienen que ser transmitidos al soporte de datos 2. Los medios de proceso 4 comprenden además medios de

demodulación para demodular la señal de transmisión US, modulada en carga por el soporte de datos 2, en el que los datos de almacenamiento SD son transmitidos desde el soporte de datos 2 a la estación de lectura 1. Una estación de lectura 1 de este tipo se ha conocido durante bastante tiempo, por cuya razón no se describirá en mayor detalle.

5 El soporte de datos 2 forma un dispositivo de recuperación y comprende medios de comunicación 6 con una antena 7 y una etapa de transmisión/recepción 8. Con la antena 7, la señal de transmisión US puede ser recibida y transmitida en la etapa 8 de transmisión/recepción. La etapa 8 de transmisión/recepción está diseñada para demodular la señal US de transmisión modulada en amplitud, y enviar los datos de la instrucción KD y datos de almacenamiento SD contenidos en la señal de transmisión US a los medios de proceso 9 del soporte de datos 2. La etapa 8 de transmisión/recepción está diseñada además para modular por carga la señal de transmisión US con los datos de almacenamiento SD enviados desde los medios de proceso 9 a la etapa de transmisión/recepción 8.

15 También, conectada a la antena 7, se encuentra una etapa TA de generación de impulsos de reloj que genera un reloj del sistema para la etapa 8 de transmisión/recepción y los medios de proceso 9 del soporte de datos 2 de la señal de transmisión US, que tiene una frecuencia de reloj de 13.56 MHz. También, conectada a la antena 7 se encuentra una etapa de alimentación EG que rectifica la señal de transmisión US y que proporciona el suministro de potencia para el accionamiento del soporte de datos pasivo 2. Los elementos del soporte de datos 2 son accionados exclusivamente con el suministro de potencia proporcionado por la etapa de alimentación EG. El soporte de datos 2 puede ser accionado, por lo tanto, sólo en las proximidades de la estación lectora 1 u otras estaciones lectoras comparables.

25 Los medios de proceso 9 del soporte de datos 2 están formados por un microordenador y ejecutan un programa de software a efectos de que el soporte de datos 2 pueda ser utilizado o como billete de metro electrónico. Los datos de almacenamiento SD recibidos de la estación lectora 1 contienen, por lo tanto, valores de crédito que corresponden al valor monetario que son abonados por la estación lectora 1 al saldo almacenado en el soporte de datos 2. Los datos de almacenamiento SD pueden contener igualmente valores de tarifas que corresponden a la tarifa para un viaje en metro, que son cargados por la estación lectora 1 a partir del saldo almacenado en el soporte de datos 2.

30 A efectos de almacenar los datos de almacenamiento SD, el soporte de datos 2 comprende medios de almacenamiento 10, que están diseñados para almacenar datos de almacenamiento SD en una memoria 11. Los medios de almacenamiento 10 gestionan, por lo tanto, áreas de almacenamiento de la memoria 11, de manera que se definen un área de almacenamiento de datos de DSB, un área de almacenamiento de refuerzo BSB y un área de almacenamiento de validez GSB. Para la lectura de datos de almacenamiento SD almacenados en áreas de almacenamiento de la memoria 11, el soporte de datos 2 comprende medios de lectura 12 que envían los datos de almacenamiento leídos SD a medios de proceso 9.

40 La memoria 11 está formada por una memoria EEPROM (Electric Erasable Programmable Read Only Memory), en la que cada área de almacenamiento de la EEPROM está formada por múltiples localizaciones de almacenamiento. Cada localización de almacenamiento de la EEPROM está formada por un transistor MOS con una puerta flotante, de manera que, a efectos de determinar la localización de almacenamiento, se transfieren cargas a la puerta flotante por medio del efecto túnel. Para borrar la localización de almacenamiento, se descargan cargas desde la puerta flotante del transistor MOS por medio del efecto túnel. Antes de que un bit con un valor digital de "1" se ha almacenado, o antes de determinar la localización de almacenamiento, la puerta flotante es borrada de los medios de almacenamiento 10 a efectos de cargar de manera subsiguiente un valor de voltaje que representa el valor digital de "1". Al leer esta localización de almacenamiento, los medios de lectura 12 comprueban el valor del voltaje almacenado en la puerta flotante y lo comparan con un valor umbral US a efectos de decidir si se almacena en la localización de almacenamiento el valor digital de "0" o bien el valor digital de "1".

50 Si el soporte de datos 2 es retirado del campo electromagnético HF, la etapa de alimentación EG no puede proporcionar suministro de potencia, y los medios 8 de proceso de transmisión/recepción, los medios de proceso 9 y medios de almacenamiento 10, y medios de lectura 12 pueden quedar interrumpidos bruscamente. Si esta interrupción se refiere a un proceso de almacenamiento para almacenar datos de almacenamiento SD en la memoria 11, los datos de almacenamiento SD que se tienen que almacenar o que ya se han almacenado, se podrían perder como resultado de ello. A efectos de impedirlos, medios de proceso 9, medios de almacenamiento 10 y medios de lectura 12 forman medios de reproceso 13, que están diseñados para establecer la interrupción inesperada durante el almacenamiento de los datos de almacenamiento SD y para recuperar datos de almacenamiento válidos SD en el área de almacenamiento de datos DSB de la memoria 11.

60 Se ha pensado que, debido a una interrupción inesperada del almacenamiento de los datos de almacenamiento SD, una o varias localizaciones se podrían almacenar de forma débil. Se designa como lugar de almacenamiento débil una localización de almacenamiento con una carga almacenada en la puerta aislada que no corresponde a la carga proporcionada para un bit "1" o para un bit "0", dado que el proceso de carga o de descarga ha sido interrumpido por la interrupción brusca. Si los medios de lectura 12 leen una localización de almacenamiento con almacenamiento débil, puede ocurrir que el valor de voltaje analógico leído se encuentra justamente por debajo de un valor de umbral

de US y se lee un bit "0", o bien se encuentra justamente por encima de este voltaje de umbral US y, por lo tanto se lee un bit "1". Por lo tanto, se pueden obtener diferentes resultados respecto a los datos de almacenamiento SD almacenados en una localización con almacenamiento débil en el caso de lecturas múltiples, lo que podría ser muy desventajoso.

5 Los medios de recuperación 13 están diseñados en particular para realmacenar los datos SD de almacenamiento leídos en la misma área de almacenamiento de la memoria 11 siguiendo la lectura de los datos de almacenamiento SD desde, como mínimo, un área de almacenamiento de la memoria 11. Esto da lugar a la ventaja de que los datos de almacenamiento SD almacenados en localizaciones con almacenamiento débil, en el caso de que ello sea aplicable, son almacenados o, si ello es aplicable, solamente amplificados, facilitándose otros detalles de ellos con referencia a una realización del soporte de datos de acuerdo con la figura 1.

15 De acuerdo con la realización, se supone que el usuario del soporte de datos 2 desea desplazarse en metro y mantiene el soporte de datos 2 en el campo electromagnético HF de la estación lectora 1 para pagar la tarifa. La estación lectora 1, en primer lugar identifica el soporte de datos 2, y a continuación transmite una instrucción de cargo como datos de instrucción KD y el valor de la tarifa como dato de almacenamiento SD al soporte de datos. Los datos de almacenamiento SD transmitidos se tienen que restar de los datos de almacenamiento SD que representan el valor del crédito, almacenado en el área de almacenamiento de datos SD de la memoria 11.

20 Los datos de instrucción KD y datos de almacenamiento SD recibidos por la antena 7 y determinados con una etapa 8 de transmisión/recepción son procesados por los medios de proceso 9. En razón de la instrucción de cargo, los medios de proceso 9 hacen que los medios de lectura 12 lean los datos de almacenamiento SD almacenados en el área de almacenamiento de datos, después de lo cual se ejecuta un procedimiento de lectura AV mostrado en la figura 3, el cual se describe a continuación de manera más detallada. Los medios de proceso 9 restan el valor de la tarifa de los datos de almacenamiento SD representando el valor del crédito y provoca que los medios de almacenamiento 10 almacenen el valor de crédito que ahora se ha determinado de nuevo, que es más bajo, como nuevos datos de almacenamiento SD en el área de almacenamiento de datos de DSB de la memoria 11. Un procedimiento de lectura EV mostrado en la figura 2 es llevado a cabo con esta finalidad.

30 La ejecución del método de escritura EV se inicia en un bloque 14 después de lo cual, en un bloque 15 los datos de almacenamiento SD almacenados en el área de almacenamiento de datos DSB son almacenados en el área de almacenamiento de refuerzo BSB y, por lo tanto, el área de almacenamiento de datos DSB es copiada en el área de almacenamiento de refuerzo BSB. Al terminar satisfactoriamente el almacenamiento de todos los datos de almacenamiento SD del área de almacenamiento de datos DSB en el área de almacenamiento de refuerzo BSB, se identifica un área de almacenamiento de refuerzo BSB en un bloque 16 como área de almacenamiento que contiene datos de almacenamiento válidos SD. Para este objetivo, se almacena una segunda información de validez GI2 en el área de almacenamiento de validez GSB, cuya segunda información de validez GI2 está formada por la secuencia de bits "1111 0000".

40 En un bloque 17, los nuevos datos de almacenamiento SD determinados por medios de proceso 9 son almacenados en el área de almacenamiento de datos DSB, en la que los datos SD de almacenamiento previamente almacenados en el área de almacenamiento DSB son sobrescritos en el área de almacenamiento de datos DSB. Siguiendo el almacenamiento satisfactorio de los nuevos datos de almacenamiento SD en el área de almacenamiento de datos DSB, una primera información de validez GI1 es almacenada en el área de almacenamiento de validez GSB en un bloque 18. Como resultado, el área DSB de almacenamiento de datos es identificado a su vez como área de almacenamiento que contiene datos de almacenamiento válidos SD. La primera información de validez GI1 está formada por la secuencia de bits "0000 1111", que es complementaria de la segunda información de validez GI2. En el bloque 19 se termina el procedimiento de escritura EV.

50 El procedimiento de escritura EV forma parte de un método de recuperación que es ejecutado por los medios de recuperación 13 y que asegura que, aunque el almacenamiento de datos de almacenamiento SD sea interrumpido de manera inesperada, los datos de almacenamiento válidos SD pueden ser leídos de la memoria 11. La información de validez almacenada en el área de almacenamiento de validez GSB indica en cada caso si se pueden leer datos de almacenamiento válidos SD del área de almacenamiento de refuerzo BSB o del área de almacenamiento de datos DSB. Esto se comprueba en cada caso por los medios de recuperación 13 antes de la lectura de los datos de almacenamiento SD durante la ejecución del procedimiento de lectura AV, de acuerdo con la figura 3.

60 Durante la ejecución del método de lectura AV, se hace una comprobación en el bloque 21, siguiendo un bloque 20, con respecto a si la segunda información de validez GI2 con una secuencia de bits "1111 0000" está incluida en el área de almacenamiento de validez GSB y, por lo tanto, el área de almacenamiento de refuerzo BSB es identificada como área de almacenamiento que contiene datos de almacenamiento válidos SD. Si esta secuencia de bits GI2 no es almacenada de manera precisa en el área de almacenamiento de validez GSB, los datos de almacenamiento válidos SD son almacenados en el área de almacenamiento de datos DSB, tal como se describirá en mayor detalle a

continuación, por cuya razón, la primera información de validez GI1 es almacenada en el área de almacenamiento de validez GSB en un bloque 22.

5 Esto da lugar a la ventaja de que si la primera información de validez GI1 ha sido almacenada solamente de forma débil en localizaciones de almacenamiento del área de almacenamiento de validez GSB, una primera información de validez GI1 almacenada de forma fiable es almacenada en el área de almacenamiento de validez GSB después del bloque 22. Incluso, en el caso de que el área de almacenamiento de validez GSB es leída múltiples veces, la primera información de validez GI1 será siempre leída de manera fiable, lo que es muy ventajoso.

10 A continuación, en el bloque 23, de acuerdo con la primera información de validez GI1 ahora almacenada en el área de almacenamiento de validez GSB, los datos de almacenamiento SD a leer, de acuerdo con el procedimiento de lectura AV, son leídos del área de almacenamiento de datos DSB y transmitidos desde los medios de lectura 12 a los medios de proceso 9. En el bloque 24, se termina el procedimiento de lectura AV.

15 Por otra parte, si se establece en el bloque 21 que la secuencia de bits leída en del área de almacenamiento de validez GSB corresponde de manera precisa a la secuencia de bits "1111 0000" de la segunda información de validez GI2, entonces, en un bloque 25 las localizaciones de almacenamiento de la secuencia de bits "1111 0000" que contiene bits "1" son reescritas con el valor "1". La puerta flotante de estas localizaciones de almacenamiento es cargada, por lo tanto, a la carga de almacenamiento correspondiente al valor "1", de manera que, a diferencia del caso de almacenamiento del valor "1" en la localización de almacenamiento, se evita el proceso previo de borrado o descarga.

25 El evitar el proceso previo de borrado, da lugar a la ventaja de que incluso si el procedimiento de lectura AV es interrumpido precisamente en el instante en el que la segunda información de validez GI2 almacenada en el área de almacenamiento de validez GSB es amplificada, no hay riesgo de que bits individuales o, en caso de que sea aplicable, todos los bits de la secuencia de bits "1111 0000" serán borrados. Por lo tanto, se impide de manera ventajosa que, por resultado de una interrupción repentina de la amplificación de la segunda información de validez GI1, el área de almacenamiento de datos GSB, en vez del área de almacenamiento de refuerzo BSB, es identificada como área de almacenamiento que contiene datos de almacenamiento válidos SD.

30 En un bloque 26, los datos de almacenamiento SD del área de almacenamiento de refuerzo BSB que se han identificado como datos de almacenamiento válidos SD son almacenados en el área de almacenamiento DSB. De modo subsiguiente, en un bloque 27, el área de almacenamiento de datos DSB es identificada a su vez como área de almacenamiento que contiene datos de almacenamiento válidos SD. En el bloque 23, de acuerdo con la primera información de validez GI1 almacenada en el área de almacenamiento de validez GSB, los datos de almacenamiento SD a leer son leídos del área de almacenamiento de datos DSB y transmitidos desde los medios de lectura 12 a los medios de proceso 9. En el bloque 24, el procedimiento de lectura AV queda terminado.

40 A continuación, se supondrá que, de acuerdo con el procedimiento de recuperación, el procedimiento de lectura AV es interrumpido de manera repentina precisamente en el instante en el que el bloque 22, la primera información de validez GI1 tiene que ser almacenada en el área de almacenamiento de validez GSB. Tal como se ha explicado anteriormente, este bloque 22 es ejecutado siempre cuando se ha establecido en el bloque 21 que se ha almacenado en el área de almacenamiento de validez GSB una secuencia de bits distinta a la secuencia de bits "1111 0000" de la segunda información de validez GI2. Incluso si el almacenamiento de la primer información de validez GI1 es interrumpida precisamente en el instante en el que los medios de almacenamiento 10 han puesto en marcha el proceso de borrado de todas las localizaciones de almacenamiento del área de almacenamiento de validez GSB, un movimiento al bloque 22 tendrá lugar nuevamente en el bloque 21 la próxima vez que se ejecute el procedimiento de lectura AV, puesto que en este caso la secuencia de bits "0000 0000" sería almacenada en el área de almacenamiento de validez GSB.

50 Si el método de lectura AV es interrumpido precisamente en el instante en el que los bits "1" de la segunda información de validez GI2 son amplificados en el bloque 25, el método de lectura AV se desplazaría nuevamente al bloque 25 cuando ejecuta nuevamente el bloque 21, por cuya razón no puede tener lugar pérdida de datos de almacenamiento SD. La razón de ello es que los bits "1" de la segunda información de validez GI2 están siendo solamente amplificados y no borrados por medio de un proceso de borrado anterior por cuya razón la segunda información de validez GI2 es almacenada en el área de almacenamiento de validez GSB en todos los casos.

60 Si el método de lectura AV es interrumpido precisamente en el instante en el que los datos de almacenamiento SD del área de almacenamiento de refuerzo BSB son almacenados en el área de almacenamiento de datos DSB en el bloque 26, el procedimiento de lectura AV se desplazaría nuevamente al bloque 25 cuando ejecuta a continuación el bloque 21, dado que la segunda información de validez GI2 está almacenada de modo fuerte. De este modo, cuando el bloque 26 es ejecutado nuevamente, los datos de almacenamiento SD del área de almacenamiento de refuerzo BSB serían almacenados por completo en el área de almacenamiento de datos DSB, por cuya razón no puede tener lugar pérdida de datos de almacenamiento SD tampoco en este caso.

65

Una vez que el bloque 26 ha sido ejecutado por completo, los mismos datos de almacenamiento SD son almacenados en ambas áreas de almacenamiento de datos DSB y área de almacenamiento de refuerzo BSB, por cuya razón una interrupción en el instante de la ejecución del bloque 27 no puede conducir a ninguna pérdida de datos de almacenamiento SD.

5 Se asegura, por lo tanto, como resultado del procedimiento de lectura AV del procedimiento de recuperación, que cualesquiera localizaciones de almacenamiento que puedan estar almacenadas de forma débil en el área de almacenamiento de validez GSB son almacenadas de forma fuerte sin arriesgar como resultado, en el caso de que tenga lugar una interrupción repentina, que el área de almacenamiento de datos incorrecta será identificada como
10 área de almacenamiento SB que contiene datos de almacenamiento válidos SD. En este caso, es particularmente ventajoso el hecho de que, tal como ya se ha mencionado, las localizaciones de almacenamiento que contienen bits "1" del área de almacenamiento de validez GSB que contienen la segunda información de validez GI2 son solamente amplificados y no borrados previamente.

15 De acuerdo con la realización, solamente se lee el área de validez GSB después de una interrupción inesperada y la información de validez leída GI es realmacenada o amplificada. Desde luego, otras áreas de almacenamiento podrían ser leídas y los datos de almacenamiento leídos SD podrían ser realmacenados o amplificados para asegurar, también en estas áreas de almacenamiento, que no contienen localizaciones de almacenamiento almacenadas de forma débil. No obstante, es particularmente ventajoso proceder de este modo solamente para
20 áreas de almacenamiento especialmente sensibles, tales como el área de almacenamiento de validez GSB.

El principio, de acuerdo con la invención, de lectura de datos de almacenamiento SD de una memoria después de una interrupción inesperada de almacenamiento de datos de almacenamiento SD en la memoria y realmacenamiento de los valores leídos en la misma área de almacenamiento de la memoria se puede aplicar de
25 manera ventajosa en cualquier tipo de memoria. Se consigue de esta manera que no permanezcan localizaciones de almacenamiento débil en la memoria, lo que conduciría a que diferentes datos de almacenamiento fueran leídos en el caso de lectura múltiple de estas localizaciones de almacenamiento, lo que es muy desventajoso.

Una persona experta en la materia está familiarizada con múltiples tipos de memoria, tales como de disco duro, un
30 dispositivo de capacidad, disquete, cinta magnética o medio de almacenamiento magnetoóptico, tales como DVD-RW.

De acuerdo con la realización, una amplificación de almacenamiento de las cargas de almacenamiento correspondientes a bits "1" en las puertas flotantes de transistores MOS ha sido descrita. En el caso de lógica
35 inversa, la carga de almacenamiento correspondiente a un bit "0" puede ser, desde luego, amplificada también en la puerta flotante.

Se puede mencionar que el dispositivo de recuperación, de acuerdo con la invención, puede ser utilizado en las áreas más diversas. Por ejemplo, un dispositivo de recuperación de este tipo podría ser utilizado en un ordenador,
40 un teléfono o la parte electrónica de un automóvil.

Se puede mencionar que localizaciones de almacenamiento de memoria se pueden formar también por otros transistores distintos que los transistores MOS. Por ejemplo, una localización de almacenamiento de una memoria electromecánica podría ser formada por un interruptor deslizando que representa el bit "0" en una de sus posiciones
45 extrema y el bit "1" en la otra posición extrema.

Se puede mencionar que un ordenador u otra aplicación CE (por ejemplo, un dispositivo DVD-RW) pueden formar también un dispositivo de recuperación.

50 Se puede mencionar que el dispositivo de recuperación, de acuerdo con la invención, se puede utilizar para todos los datos críticos almacenados en un área de almacenamiento de una memoria. Por ejemplo, se podría utilizar después de una interrupción inesperada del proceso de un ordenador para datos de directorio y datos de indicador o puntero de un directorio de un disco duro. La interrupción inesperada podría ser causada en este caso, por ejemplo,
55 por un fallo de corriente.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de recuperación, para recuperar datos de almacenamiento válidos (SD) en la memoria (11) que presenta:
- 5 - medios de almacenamiento (10) para almacenar datos (SD) en áreas de almacenamiento (DSB, BSB) y para almacenar información de validez (GI1, GI2) en un área de almacenamiento de validez (GSB) de la memoria (11);
 - 10 - medios de lectura (12) para leer los datos de almacenamiento almacenados (SD) de las áreas de almacenamiento de datos (DSB, BSB) y la información de validez (GI1, GI2) del área de almacenamiento de validez (GSB) de la memoria (11); y
 - medios de recuperación (13) para detectar una interrupción inesperada durante el almacenamiento de datos de almacenamiento (SD) y para recuperar datos de almacenamiento válidos (SD) de la memoria (11), **caracterizado porque**
 - 15 los medios de recuperación (13) para recuperar datos de almacenamiento válidos (SD) están diseñados, antes de recuperar datos de almacenamiento válidos (SD) de las áreas de almacenamiento de datos (DSB, BSB) para leer la información de validez (GI1, GI2) almacenada en el área de almacenamiento de validez (GSB) y a continuación almacenar la información de validez leída (GI1, GI2) en el área de almacenamiento de validez (GSB).
2. Dispositivo de recuperación, según la reivindicación 1, caracterizado porque antes del almacenamiento de los primeros datos de almacenamiento (SD) en el área de almacenamiento de datos (DSB), los medios de almacenamiento (10) son diseñados para almacenar segundos datos de almacenamiento (SD) almacenados en el área de almacenamiento de datos (DSB) en el área de almacenamiento de refuerzo (BSB) y que los medios de almacenamiento (10) son diseñados para almacenar información de validez (GI1, GI2) en un área de almacenamiento de validez (GSB) de la memoria (11), de manera que la primera información de validez (GI1) identifica el área (DSB) de almacenamiento de datos y la segunda información de validez (GI2) identifica el área de almacenamiento de refuerzo (BSB) como áreas de almacenamiento que comprenden datos de almacenamiento válidos (SD).
3. Dispositivo de recuperación, según la reivindicación 2, **caracterizado porque** los medios de recuperación (13) están diseñados para almacenar la primera información de validez (GI1) en el área de almacenamiento de validez (GSB) si ni la primera información ni la segunda información de validez han sido leídas del área de almacenamiento de validez (GSB).
4. Dispositivo de recuperación, según la reivindicación 2, **caracterizado porque** los medios de almacenamiento (10) están diseñados para almacenar la primera información de validez (GI1) que está formada, como mínimo, en una primera posición de bits por el bit "1" y, como mínimo, por una segunda posición de bits por el bit "0" y para almacenar la segunda información de validez (GI2) que se ha formado, como mínimo, en la primera posición de bit por el bit "0" y, como mínimo, en una segunda posición de bit por el bit "1".
5. Dispositivo de recuperación, según la reivindicación 4, **caracterizado porque** los medios de recuperación (13) están diseñados para establecer si la información de validez leída corresponde a la segunda información de validez (GI2) y que, a efectos de almacenar la información de validez leída, los medios de recuperación (13) sobrescriben exclusivamente posiciones de bits de información de validez almacenada con bits "1" si las correspondientes posiciones de bits de la segunda información de validez establecida (GI2) comprende el bit "1", de manera que se evita un proceso de borrado previo durante la sobreescritura de almacenamiento de estas posiciones de bits.
6. Procedimiento de recuperación (EV, AV) para la recuperación de datos de almacenamiento válidos (SD) de una memoria (11), en el que se llevan a cabo las siguientes etapas:
- 50 - almacenar datos de almacenamiento (SD) en áreas de almacenamiento de datos (DSB, BSB) e información de validez (GI1, GI2) en el área de almacenamiento de validez (GSB) de la memoria (11);
 - leer la información de validez (GI1, GI2) del área de almacenamiento de validez (GSB) y datos de almacenamiento almacenados (SD) de las áreas de almacenamiento de datos (DSB, BSB) de la memoria (11);
 - 55 - detección de una interrupción inesperada durante el almacenamiento de datos de almacenamiento (SD);
 - recuperación de datos de almacenamiento válidos (SD) en la memoria (11) si se ha detectado una interrupción, **caracterizado porque** a efectos de recuperar los datos de almacenamiento válidos (SD), antes de recuperar los datos de almacenamiento válidos (SD) en las áreas de almacenamiento de datos (DSB, BSB), leer la información de validez (GI1, GI2) almacenada en el área (GSB) de almacenamiento de validez y a continuación almacenar la información de validez leída (GI1, GI2) en el área de almacenamiento de validez (GSB).
 - 60
7. Procedimiento de recuperación (EV, AV), según la reivindicación 6, **caracterizado porque** antes del almacenamiento de los primeros datos de almacenamiento (SD) en un área (DSB) de almacenamiento de datos, segundos datos de almacenamiento (SD) almacenados en el área de almacenamiento de datos (DSB) son almacenados en un área de almacenamiento de refuerzo (BSB), de manera que la primera información de validez
- 65

(G11) identifica el área de almacenamiento de datos (DSB) y la segunda información de validez (G12) identifica el área de almacenamiento de refuerzo (BSB) como áreas de almacenamiento que comprenden datos de almacenamiento válidos (SD).

- 5 8. Procedimiento de recuperación (EV, AV), según la reivindicación 7, **caracterizado porque** si ninguna de la primera ni segunda información de validez ha sido leída del área de almacenamiento de validez (GSB), la primera información de validez (G11) es almacenada en el área de almacenamiento de validez (GSB).
- 10 9. Procedimiento de recuperación (EV, AV), según la reivindicación 7, **caracterizado porque** la primera información de validez almacenada (G11) comprende el bit "1", como mínimo en una primera posición de bit, y el bit "0" en, como mínimo, una segunda posición de bit y porque la segunda información de validez almacenada (G12) comprende del bit "0", como mínimo, en la primera posición de bit y el bit "1", como mínimo, en la segunda posición de bit.
- 15 10. Procedimiento de recuperación (EV, AV), según la reivindicación 9, **caracterizado porque** se establece si la información de validez leída corresponde a la segunda información de validez (G12) y que a efectos de almacenar la información de validez leída, se sobrescriben para almacenamiento exclusivamente posiciones de bit de la información de validez almacenada con bit "1" si las correspondientes posiciones de bit de la segunda información de validez establecida (G12) comprenden el bit "1", de manera que durante la sobreescritura de estas posiciones de bit se evita un procedimiento previo de borrado.
- 20 11. Soporte de datos (2) para comunicación sin contacto con una estación de lectura (1), con una memoria (11) para almacenar los datos de almacenamiento (SD) y con medios de comunicación (6) para recibir datos de almacenamiento (SD) a almacenar en la memoria (11) y para transmitir datos de almacenamiento (SD) leídos de la memoria (11), **caracterizado porque** se dispone un dispositivo de recuperación, de acuerdo con cualquiera de las
- 25 reivindicaciones 1 a 5.

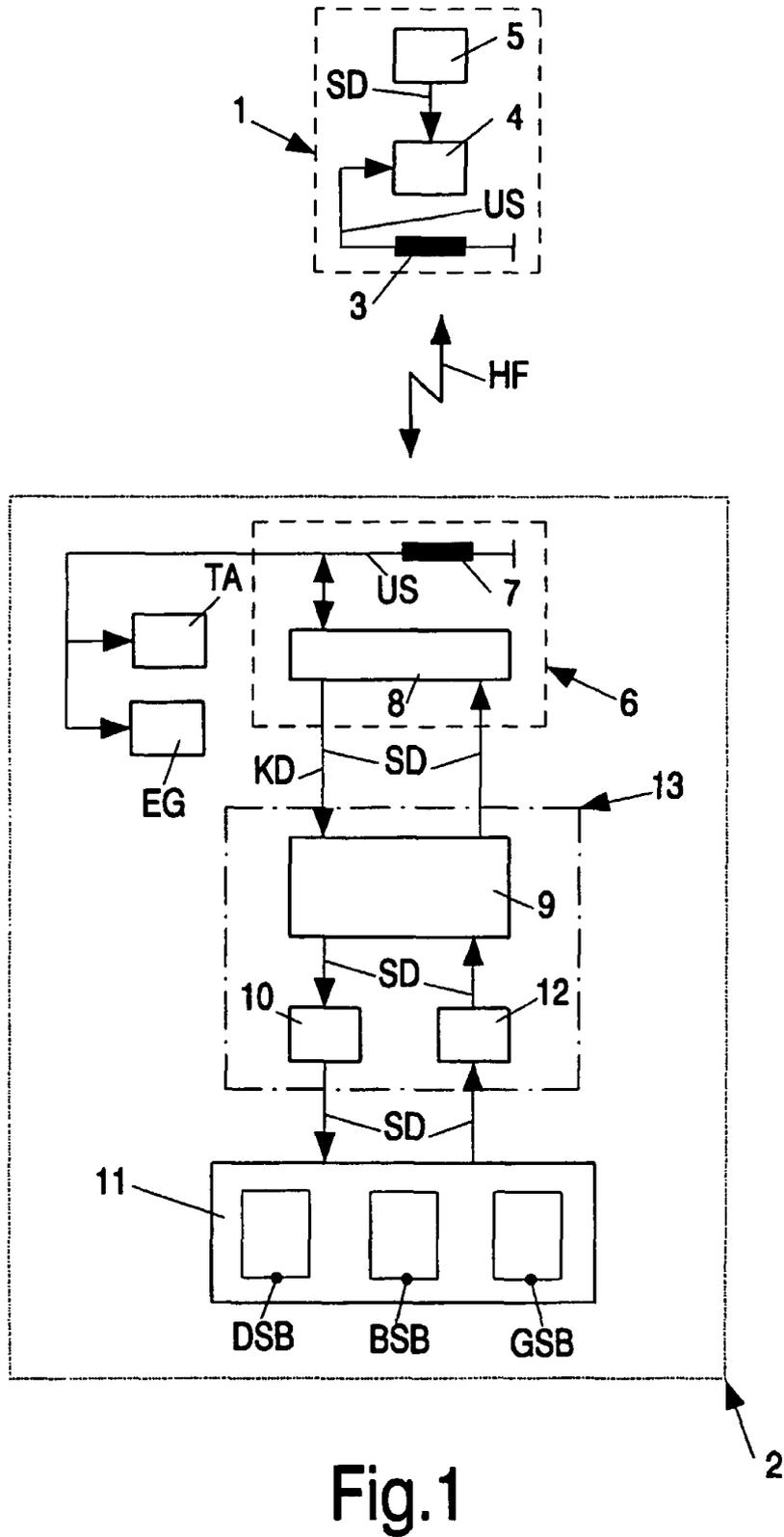


Fig.1

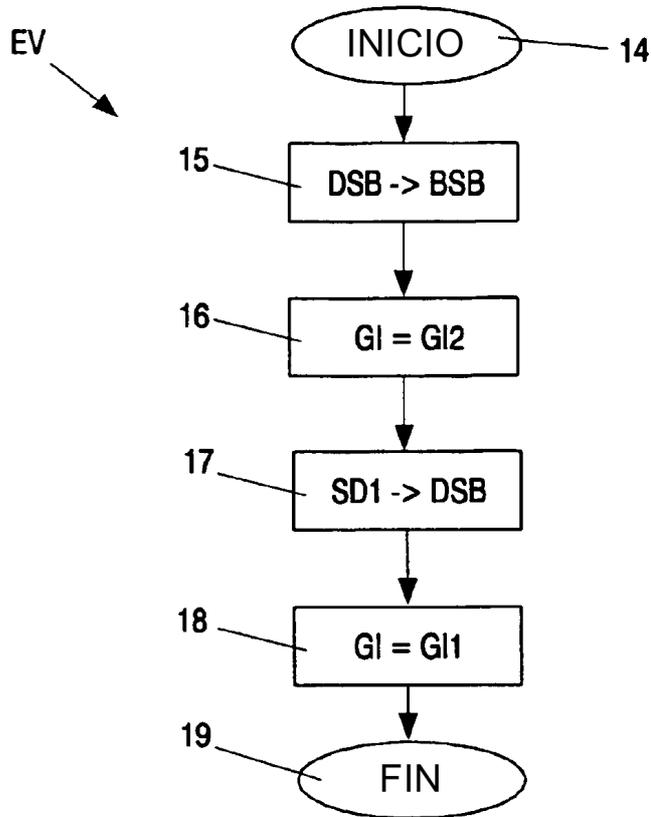


Fig.2

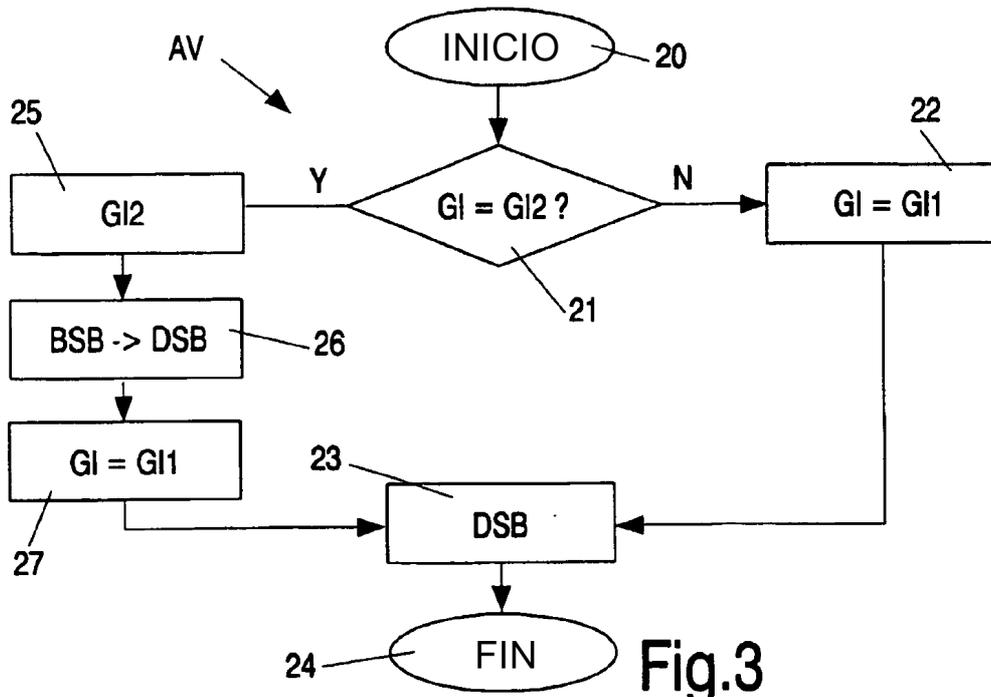


Fig.3