

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 371 089**

51 Int. Cl.:  
**G06F 11/14** (2006.01)  
**G06F 1/30** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06815634 .8**  
96 Fecha de presentación: **26.09.2006**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1934746**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **25.06.2008**

54 Título: **RESGUARDO DEL CONTEXTO DE SISTEMA EN CASO DE PÉRDIDA DE POTENCIA.**

30 Prioridad:  
**27.09.2005 US 236089**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**27.12.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**27.12.2011**

73 Titular/es:  
**INTEL CORPORATION  
2200 MISSION COLLEGE BOULEVARD  
SANTA CLARA, CA 95052, US**

72 Inventor/es:  
**ROTHMAN, Michael;  
ZIMMER, Vincent y  
BULUSU, Mallik**

74 Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 371 089 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

Resguardo del contexto de sistema en caso de pérdida de potencia

### Antecedentes de la divulgación

5 Los cortes e interrupciones de potencia no planificados pueden ser desastrosos para los usuarios de ordenadores. Las perturbaciones frecuentes de la potencia pueden llevar a daños del equipo, tales como corrupciones del disco duro, que pueden dar como resultado un tiempo de avería significativo para un usuario del ordenador. El tiempo de avería significativo, a su vez, puede llevar a pérdidas de ingresos y oportunidades. Además, los cortes e interrupciones de potencia pueden resultar en una pérdida de datos vitales asociados a un ordenador. Por ejemplo, los cortes de potencia inesperados pueden dar como resultado la corrupción de datos debida a datos que son parcialmente grabados antes del

10 corte. Los cortes de potencia pueden especialmente devastadores para los usuarios de ordenadores en los mercados emergentes, en los cuales la potencia puede ser intermitente, en el mejor de los casos. Las caídas parciales de potencia continúan siendo problemáticas en la India y en China. Algunos entornos empresariales afrontan las cuestiones de cortes de potencia empleando una fuente de potencia ininterrumpida por toda una red. Sin embargo, esta opción no es viable en términos de coste para muchos usuarios de ordenadores.

15 Un ejemplo de un sistema de ordenador que incluye una fuente de potencia ininterrumpida "UPS" se describe en la Patente Estadounidense US 5.315.161. En la misma se revela un procedimiento en el cual se monitorizan las fuentes de potencia primaria y de resguardo, y se optimizan los procedimientos de cierre ordenado en respuesta a la disponibilidad de potencia proveniente de las fuentes de potencia monitorizadas. El procedimiento incluye etapas de monitorización de la potencia eléctrica suministrada proveniente de una fuente de alimentación eléctrica a fin de detectar perturbaciones en el

20 suministro primario de potencia eléctrica, y de monitorización del suministro de potencia de reserva disponible proveniente de la fuente de potencia eléctrica almacenada, asociada a la fuente de alimentación de resguardo. Tras la ocurrencia de un fallo de la potencia primaria, suponiendo que se dispone de un suministro suficiente de potencia eléctrica proveniente de la fuente de potencia almacenada, se realiza un cierre ordenado de las aplicaciones del sistema de ordenador. Este cierre ordenado puede incluir las etapas de guardar ficheros y pantallas de usuario, desconectar a los usuarios y dar un fin

25 ordenado en otros casos a todos los procesos de aplicación. Un cierre ordenado crítico de aplicaciones de ordenador se lleva a cabo cuando el suministro de potencia almacenada cae por debajo de un nivel predeterminado y ha tenido lugar un fallo de la fuente primaria de alimentación. Sólo un repaso muy básico de aplicaciones se realiza durante el procedimiento de cierre ordenado crítico de aplicaciones.

30 Se proporcionan, por tanto, en el presente documento, un sistema configurado para resguardar el contexto de sistema, un procedimiento ejecutable por máquina para resguardar el contexto de sistema y un medio legible por ordenador según lo definido en las reivindicaciones adjuntas.

### Breve descripción de los dibujos

35 La Figura 1 es un diagrama en bloques de un entorno operativo que incluye un agente de potencia que funciona para almacenar simultáneamente en línea el contexto de sistema en un almacén no volátil, en base a una magnitud de potencia restante en un almacén de potencia.

La Figura 2A es un diagrama de flujo que ilustra el uso de un agente de potencia para realizar una operación de resguardo de contexto de sistema según una realización.

La Figura 3A es un pantallazo de un administrador de tareas del sistema operativo que ilustra un cierto número de procesos de un dispositivo informático.

40 La Figura 3B es un pantallazo de un administrador de tareas del sistema operativo que ilustra información referida a prestaciones, asociada al dispositivo informático de la Figura 3A.

### Descripción detallada

45 Un agente de potencia puede asociarse a una plataforma, tal como un servidor, equipo de sobremesa, dispositivo de mano y otros dispositivos informáticos. El agente de potencia funciona para reducir la posibilidad de la corrupción de datos debida a datos parcialmente grabados durante un corte de potencia inesperado. El agente de potencia puede determinar una cantidad de tiempo (o de potencia) restante antes de que se vacíe un almacén de potencia. En base a la cantidad de tiempo, el agente de potencia puede almacenar el contexto de sistema. En ciertas circunstancias, el agente de potencia funciona para resguardar un contexto parcial de sistema que permite una restauración parcial del entorno de sistema una vez que se restaura la potencia. El agente de potencia funciona para resguardar el contexto de sistema en un dispositivo

50 de almacenamiento, tal como memoria no volátil, en base a una cantidad de potencia restante en el almacén de potencia. En consecuencia, las realizaciones de un procedimiento y sistema para resguardar el contexto de sistema tras la ocurrencia de un corte de potencia se revelan en el presente documento.

En la siguiente descripción, se introducen numerosos detalles específicos para proporcionar una comprensión exhaustiva de, y permitir la descripción para, las realizaciones de operaciones que usan el agente de potencia. Alguien experto en la técnica relevante, sin embargo, reconocerá que estas realizaciones pueden ponerse en práctica sin uno o más de los detalles específicos, o con otros componentes, sistemas, etc. En otros casos, no se muestran estructuras u operaciones bien conocidas, o no se describen en detalle, para evitar oscurecer aspectos de las realizaciones reveladas.

La Figura 1 ilustra un entorno operativo 100 que incluye un agente 104 de potencia que funciona para resguardar el contexto de sistema en un almacén no volátil, en las realizaciones descritas en el presente documento. Una plataforma, el dispositivo informático 102, por ejemplo, incluye un bus 103 en comunicación con el agente 104 de potencia. Como se describe adicionalmente más adelante, el agente 104 de potencia se usa en diversas transacciones, tales como las transacciones en las cuales el dispositivo informático 102 ha perdido potencia externa y requiere el resguardo del contexto de sistema en un almacén no volátil. El dispositivo informático 102 es un tipo de una "plataforma". En general, una plataforma corresponde a una entidad, tal como un servidor, dispositivo informático móvil, ordenador personal, etc., que funciona para transferir y manipular información. El funcionamiento del agente 104 de potencia se describe más adelante en detalle, según lo representado por el flujo de la Figura 2. El dispositivo informático 102 incluye habitualmente memoria de acceso aleatorio (RAM) u otro almacenamiento dinámico, tal como una memoria principal 106, para almacenar información e instrucciones a ejecutar por parte de un procesador 108. Se apreciará que el dispositivo informático 102 puede incluir múltiples procesadores y otros dispositivos.

El dispositivo informático 102 puede incluir memoria de sólo lectura (ROM) 110 y / u otro almacenamiento estático para almacenar información estática e instrucciones para el procesador 108. Un dispositivo 112 de almacenamiento, tal como un disco magnético, disco y controlador ópticos, memoria flash u otra memoria no volátil, u otro dispositivo de memoria, puede acoplarse con el bus 103 del dispositivo informático 102 para almacenar información e instrucciones. El agente 104 de potencia está configurado como lógica empotrada en el dispositivo 112 de almacenamiento, tal como un componente de memoria flash. La lógica empotrada puede ser hardware, software o una combinación de ambos. Como se describe más adelante, el agente 104 de potencia funciona para resguardar el contexto de sistema en una memoria no volátil, tal como el dispositivo 112 de almacenamiento, en base a una cantidad de potencia contenida en un almacén 114 de potencia.

Como se muestra en la Figura 1, según una realización, el agente 104 de potencia está en comunicación con un almacén 114 de potencia, un administrador 116 de potencia, y una fuente 118 de alimentación. Según esta realización, el almacén 114 de potencia se implementa como un dispositivo capacitivo que funciona para almacenar potencia o potencia en base a la capacidad de almacenamiento y el tiempo de conexión con una fuente activa de potencia o potencia, tal como una fuente 118 de alimentación. Alternativamente, el almacén 114 de potencia se implementa como una batería de descarga rápida, tal como una batería de hidruro de níquel metal (NiMH), una batería de iones de litio, un banco de condensadores, una fuente de alimentación ininterrumpible, etc. Una vez que la fuente 118 de alimentación está apagada o interrumpida de otro modo (tal como durante un corte de potencia), el almacén 114 de potencia funciona para disipar la potencia almacenada a una velocidad que depende de su capacidad de almacenamiento y su carga.

Como se describe más adelante, el almacén 114 de potencia tiene capacidad suficiente para permitir al agente 104 de potencia resguardar algo de, o todo, el contexto de sistema cuando la fuente 118 de alimentación externa se interrumpe o falla. Se apreciará que el almacén 114 de potencia se implementa para tener capacidad suficiente, en base a los componentes y la configuración de un dispositivo informático asociado. Por ejemplo, la capacidad del almacén 114 de potencia es habitualmente menor para sistemas más pequeños, tales como los dispositivos de mano, en comparación con sistemas mayores, tales como los sistemas de sobremesa. La fuente 118 de alimentación es una fuente de alimentación de corriente CA, o su equivalente, tal como una toma de pared que puede suministrar potencia al dispositivo informático 102 cuando se enchufa el dispositivo informático 102.

Un cierto número de dispositivos 120 de entrada / salida (E / S) puede acoplarse al dispositivo informático 102 mediante el bus 103. Los dispositivos (de E / S) ejemplares incluyen, pero no se limitan a, dispositivos visores, dispositivos de comunicación, dispositivos de audio, impresoras, escaneadores, y diversos dispositivos de manipulación para ingresar y emitir información a una plataforma. El dispositivo informático 102 puede estar en comunicación con una red, un sistema, u otros dispositivos informáticos.

Como se ha descrito anteriormente, el agente 104 de potencia también está en comunicación con un administrador 116 de potencia. El administrador 116 de potencia es un sensor de potencia o voltaje que funciona para monitorizar la fuente 118 de alimentación. El administrador 116 de potencia también funciona para monitorizar el almacén 114 de potencia a fin de determinar una magnitud de potencia disponible en un momento dado. El administrador 116 de potencia también puede describirse como un microcontrolador de gestión de potencia que funciona para monitorizar el nivel de carga de la fuente 118 de alimentación y del almacén 114 de potencia, respectivamente.

Como se describe más adelante, si el administrador 116 de potencia detecta una caída en el nivel de carga de la fuente 118 de alimentación, el administrador 116 de potencia está configurado para interrumpir al procesador 108,

proporcionando una señal de interrupción por el bus 103 al procesador 108. Según una realización, el administrador 116 de potencia puede interrumpir al procesador principal en cualquier momento, mediante una interrupción de gestión de sistema (SMI). La SMI puede usarse cuando el administrador 116 de potencia detecta una caída en el nivel de carga de la fuente 118 de alimentación. La SMI es una interrupción no enmascarable de alta prioridad para el procesador 108. Según una realización, el administrador 116 de potencia funciona para filtrar la señal proveniente de la fuente 118 de alimentación, que puede allanar oleadas intermitentes de potencia. El filtrado del administrador 116 de potencia permitirá una experiencia de usuario más coherente, tendiendo también a la vez a impedir los daños al sistema.

La Figura 2 es un diagrama de flujo que ilustra una operación de resguardo del contexto de sistema según una realización. En 200, un sistema, tal como el dispositivo informático 102, se enciende al activar el dispositivo informático 102. En este punto, la fuente 118 de alimentación está suministrando potencia al dispositivo informático 102. La fuente 118 de alimentación también está suministrando potencia al almacén 114 de potencia. En consecuencia, el almacén 114 de potencia comienza a cargar o almacenar potencia. En 202, el firmware inicializa el dispositivo informático 102 y rebota una aplicación de destino, tal como un sistema operativo (OS) de destino. El firmware habitualmente refiere a software almacenado en ROM o ROM programable (PROM), y es responsable del comportamiento del dispositivo informático 102 cuando se enciende por primera vez. Durante la inicialización, la lógica de firmware, incluyendo el agente 104, se carga desde el dispositivo informático 112 para gestionar las interacciones, tales como diversos errores o condiciones detectadas por el hardware del dispositivo informático 102, según se describe más adelante.

Como se ha descrito anteriormente, el administrador 116 de potencia monitoriza el nivel de carga de la fuente 118 de alimentación. En 204, el administrador 116 de potencia detecta si ha ocurrido o no una caída en el nivel de carga de la fuente 118 de alimentación. Si el administrador 116 de potencia no detecta una caída en el nivel de carga de la fuente 118 de alimentación en 206, el dispositivo informático 102 continúa con su funcionamiento normal. Si el administrador 116 de potencia detecta una caída en el nivel de carga de la fuente 118 de alimentación en 208, el administrador 116 de potencia emite una interrupción, tal como una SMI, que alerta al procesador 108 de la pérdida de potencia. En este momento, el almacén 114 de potencia comienza a descargar su carga almacenada.

Como se ha descrito anteriormente, el agente 104 de potencia está en comunicación con el administrador 116 de potencia y el almacén 114 de potencia. Según esta realización, el sistema informático 102 da control al agente 104 de potencia en base a la interrupción. El agente 104 de potencia también recibe información del administrador 116 de potencia, asociada al nivel restante de carga en el almacén 114 de potencia. En 210, en base a la configuración del dispositivo informático 102, el agente 104 de potencia determina si hay suficiente carga (potencia) restante en el almacén 114 de potencia para realizar un resguardo completo del contexto de sistema, tal como un resguardo del estado de Configuración Avanzada e Interfaz de Potencia (ACPI).

En base a la carga restante en el almacén 114 de potencia, el agente 104 de potencia determina una cantidad de tiempo (o potencia) restante antes de que la carga se vacíe totalmente. El tiempo restante depende de la capacidad del almacén 114 de potencia y de la configuración del sistema informático 102. El tiempo restante puede estar correlacionado con el tiempo que llevará almacenar simultáneamente en línea el contexto de sistema en la memoria. Alternativamente, el administrador 116 de potencia puede configurarse para calcular la cantidad de tiempo (o potencia) restante, y proporcionar esta información al agente 104 de potencia. Si hay suficiente carga restante en el almacén 114 de potencia para realizar un resguardo completo del contexto de sistema en 212, el agente 104 de potencia almacena simultáneamente en línea el contexto completo de sistema en almacenamiento no volátil. El resguardo completo del contexto permite una restauración completa del entorno de sistema cuando se restaure la potencia al dispositivo informático 102. Si hay insuficiente carga restante en el almacén 114 de potencia para realizar un resguardo completo del contexto de sistema en 214, el agente 104 de potencia determina si hay suficiente carga restante en el almacén 114 de potencia para realizar un resguardo parcial del contexto de sistema.

Si hay carga suficiente restante en el almacén 114 de potencia para realizar un resguardo parcial del contexto de sistema en 216, el agente 104 de potencia almacena simultáneamente en línea el contexto parcial de sistema en almacenamiento no volátil. Según esta realización, el almacenamiento simultáneo en línea del contexto parcial de sistema corresponde a resguardar el estado del OS activo (no paginado) y el contexto para una o más aplicaciones actualmente en uso por parte del usuario del dispositivo informático 102. Así, durante el almacenamiento simultáneo en línea del contexto parcial, el agente 104 de potencia resguarda el estado activo del OS no paginado y el contexto de una o más aplicaciones actualmente en uso, en base a la cantidad de carga restante en el almacén 114 de potencia (que corresponde a un tiempo de almacenamiento simultáneo en línea) y / o a un esquema de almacenamiento simultáneo en línea de aplicaciones priorizadas. Para esta realización, se da prioridad a las aplicaciones que están siendo usadas en el momento de una caída de potencia. El resguardo parcial de contexto permite una restauración parcial del entorno de sistema cuando se restaura la potencia al dispositivo informático 102.

Si no hay suficiente carga restante en el almacén 114 de potencia para realizar un resguardo parcial del contexto de sistema en 218, el agente 104 de potencia evacua los almacenes temporales de entrada / salida (E / S), garantizando que no hay ningún dato parcialmente grabado restante. Según esta realización, en 220, si se restaura la potencia al dispositivo

informático antes de completarse el almacenamiento simultáneo en línea en el almacén 102 (en 212 o 216), el agente 104 de potencia discontinúa el respectivo almacenamiento simultáneo en línea y el flujo vuelve a 206. En caso contrario, el dispositivo informático 102 se apaga con seguridad en 222.

5 La Figura 3A es un pantallazo de un administrador 300 de tareas del OS que ilustra un cierto número de procesos ejecutándose en un dispositivo informático. Como se muestra en la Figura 2, el usuario está ejecutando un cierto número de procesos, y está usando actualmente una aplicación de correo electrónico ("OUTLOOK.EXE") 302. La aplicación 302 de correo electrónico está usando 22,476 Mbytes de memoria.

10 La Figura 3B es un pantallazo del administrador 300 de tareas del OS que ilustra información referida a prestaciones, asociada al dispositivo informático que ejecuta los procesos en la Figura 3A. Como se muestra en la Figura 3B, el estado activo 304 del OS no paginado está usando 32,152 Mbytes de memoria. Según este ejemplo, llevaría alrededor de 150 segundos almacenar simultáneamente en línea el contexto de sistema completo si se perdiera o interrumpiera la potencia. Por el contrario, llevaría alrededor de 3,4 segundos almacenar simultáneamente en línea el contexto parcial de sistema que incluye el estado no paginado del OS y el contexto de la aplicación de correo electrónico (es decir, 32,1 Mbytes + 22,5 Mbytes) / 16 Mbytes / seg = 3,4 segundos).

15 Por consiguiente, para este ejemplo, el almacén 114 de potencia sólo tiene que suministrar potencia durante 3,4 segundos para permitir que el agente 104 de potencia realice un resguardo parcial del contexto de sistema, en comparación con 150 segundos para un resguardo completo del contexto de sistema. Así, para realizar un resguardo parcial del contexto de sistema, el almacén 114 de potencia debería tener capacidad suficiente como para proporcionar tiempo suficiente al agente 104 de potencia para almacenar simultáneamente en línea el estado no paginado del OS y el contexto de la aplicación de correo electrónico. En consecuencia, el tiempo para realizar un resguardo parcial del contexto de sistema es de alrededor de 2 órdenes de magnitud menor que el de un resguardo completo del contexto de sistema. Esta diferencia de tiempo puede ser crítica si, y cuando, la fuente 118 de alimentación se interrumpe o se pierde. Además, el almacén 114 de potencia no necesita tener un tamaño, y un coste asociado, como para dejar tiempo para almacenar simultáneamente en línea el contexto completo de sistema, y puede implementarse en un sistema informático para ser coherente con la capacidad del resguardo parcial del contexto. Finalmente, si el almacén 114 de potencia no tiene carga suficiente, el agente 104 de potencia al menos puede evacuar los almacenes temporales de E / S, según lo descrito anteriormente. Se apreciará que el almacén 114 de potencia puede incluir más o menos capacidad, y que la cantidad de tiempo que dicha capacidad hará funcionar el dispositivo informático depende de la configuración y de las preferencias de usuario al usar el dispositivo informático 102.

20 25 30 35 En una realización alternativa, el almacén 114 de potencia y el administrador 116 de potencia pueden consolidarse como un dispositivo independiente. El almacén 114 de potencia consolidada y el administrador 116 de potencia pueden acoplarse entonces entre el dispositivo informático 102 y la fuente 118 de alimentación. Alternativamente, el almacén 114 de potencia y el administrador 116 de potencia pueden acoplarse por separado entre la fuente 118 de alimentación y el dispositivo informático 102. Se apreciará que pueden usarse distintas configuraciones, según una implementación deseada.

40 También se apreciará que el agente 104 de potencia puede incluirse por separado del OS (agnóstico del OS), según lo descrito anteriormente. Alternativamente, el agente 104 de potencia se empotra con el OS y funciona para activar un controlador específico del OS si la potencia se pierde o se interrumpe. En cualquier caso, las realizaciones descritas en el presente documento tienden a reducir la posibilidad de la corrupción de datos debida a datos parcialmente grabados durante un corte de potencia inesperado.

45 En general, en las siguientes reivindicaciones, los términos utilizados no deberían interpretarse como limitados a las realizaciones específicas reveladas en la especificación y en las reivindicaciones, sino que deberían interpretarse como incluyentes de todos los sistemas y procedimientos que funcionan según las reivindicaciones. En consecuencia, el procedimiento y los sistemas no están limitados por la revelación, sino que, en cambio, el alcance ha de determinarse en su totalidad por las reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Un procedimiento ejecutable por máquina que comprende:

5 determinar (210), monitorizando un almacén (114) de potencia del sistema, si una cantidad de tiempo restante antes de que se pierda la potencia del dispositivo informático, o una cantidad de potencia almacenada en un almacén (114) de potencia del sistema, es o no suficiente para resguardar un contexto de sistema completo, o bien es suficiente para resguardar un contexto parcial de sistema, donde dicho contexto parcial de sistema incluye el estado no paginado del sistema operativo y el contexto para una o más aplicaciones actualmente en uso por parte de un usuario de dicho dispositivo informático;

10 almacenar simultáneamente en línea (212) el contexto completo del sistema en memoria no volátil, si se determina que dicha cantidad de tiempo o de potencia es suficiente para almacenar simultáneamente en línea el contexto completo del sistema; en caso contrario,

almacenar parcialmente en línea (216) el contexto parcial del sistema en memoria no volátil, si se determina que dicha cantidad de tiempo o de potencia es insuficiente para almacenar simultáneamente en línea el contexto completo del sistema, pero es suficiente para resguardar el contexto parcial del sistema; en caso contrario,

15 evacuar (218) los almacenes de entrada / salida (E / S) si se determina que la cantidad de tiempo o potencia no es suficiente para almacenar simultáneamente en línea el contexto parcial del sistema.

2. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende adicionalmente usar un agente (104) para determinar dicha cantidad de tiempo o de potencia, en base, al menos en parte, a una cantidad de carga restante en dicho almacén (114) de potencia.

20 3. El procedimiento de la reivindicación 1, en el cual, después de que el contexto completo del sistema ha sido almacenado simultáneamente en línea en memoria no volátil, se restaura (206) completamente el contexto de sistema cuando se restaura la potencia después de una pérdida de potencia.

25 4. El procedimiento de la reivindicación 1, en el cual, después de que el contexto parcial del sistema ha sido almacenado simultáneamente en línea en memoria no volátil, se restaura parcialmente el contexto de sistema cuando se restaura la potencia después de una pérdida de potencia.

5. Un medio legible por ordenador que tiene almacenadas en el mismo instrucciones que, cuando son ejecutadas en un sistema, realizan las etapas de procedimiento definidas en cualquiera de las reivindicaciones precedentes.

6. Un sistema configurado para resguardar el contexto de sistema, comprendiendo el sistema un agente (104) de potencia configurado para realizar las etapas de procedimiento definidas en cualquiera de las reivindicaciones precedentes 1 a 4.

30

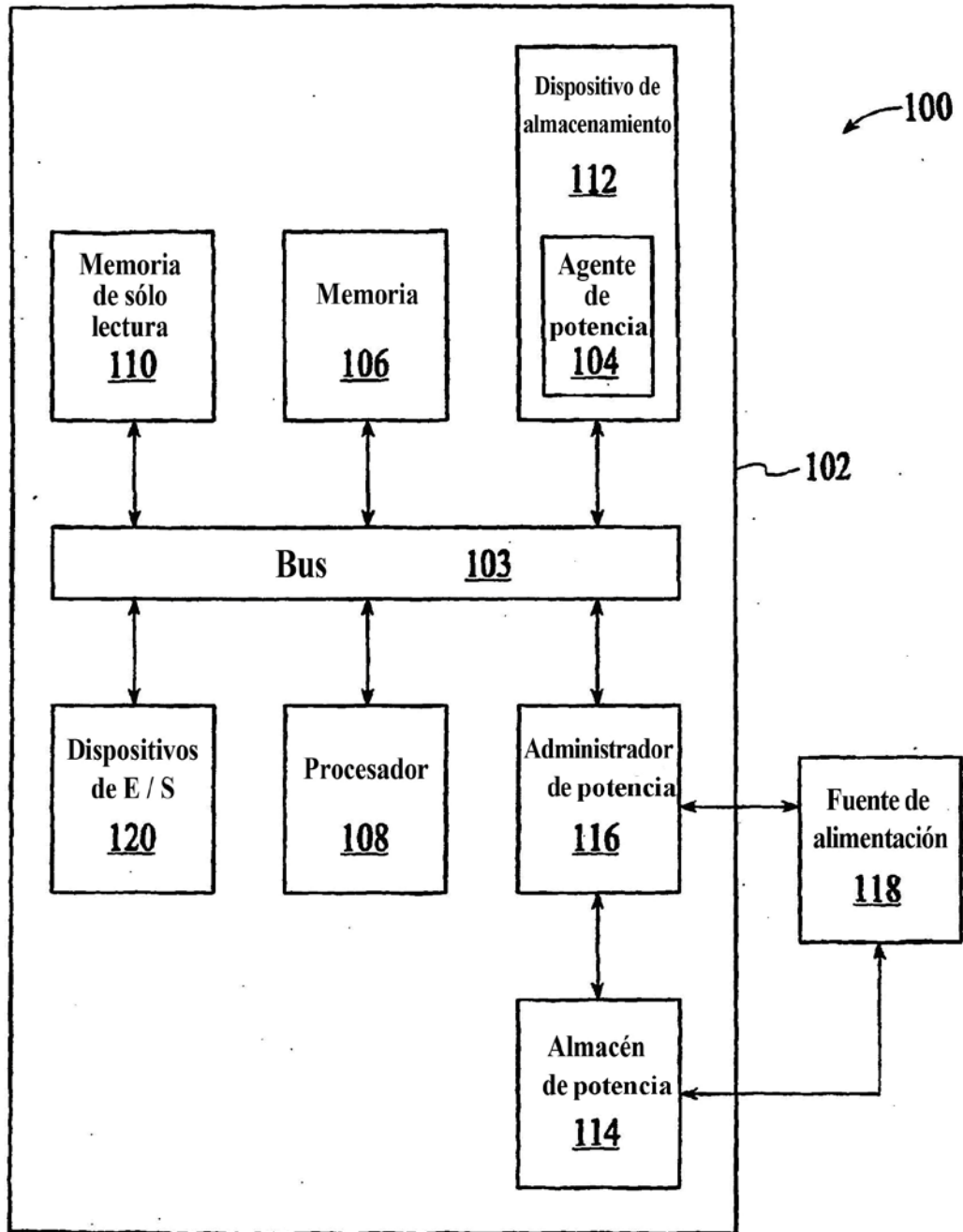
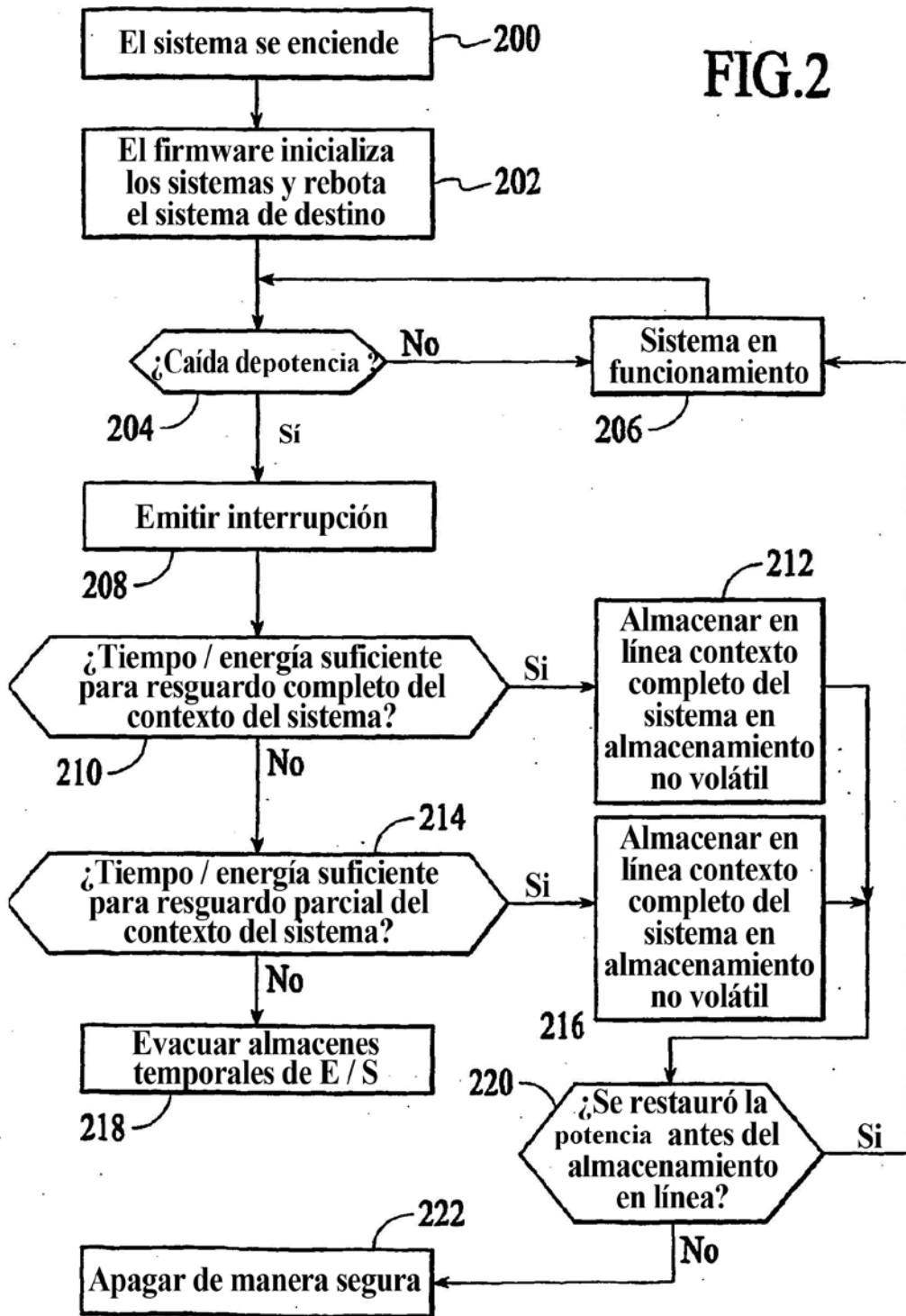
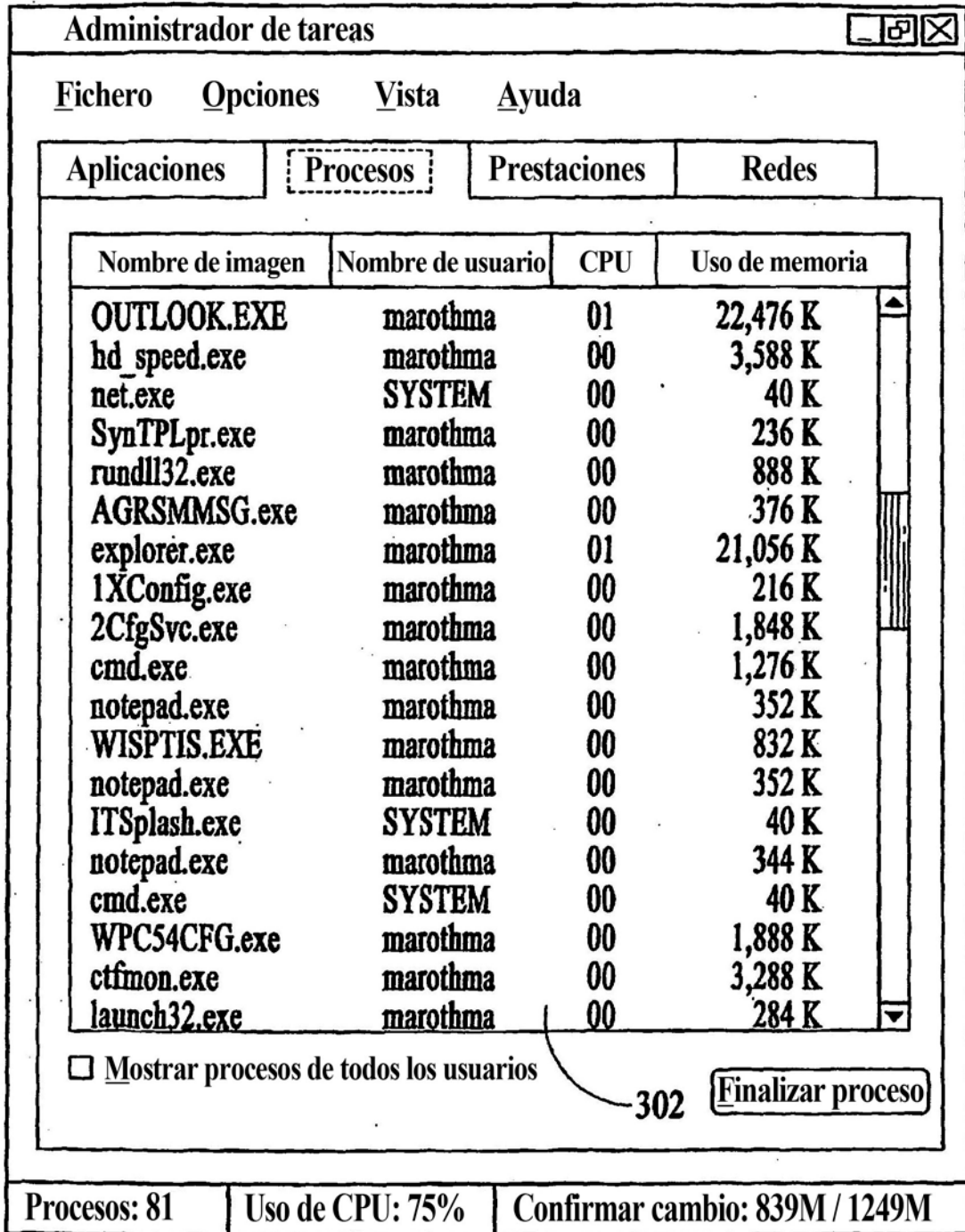


FIG.1

FIG.2



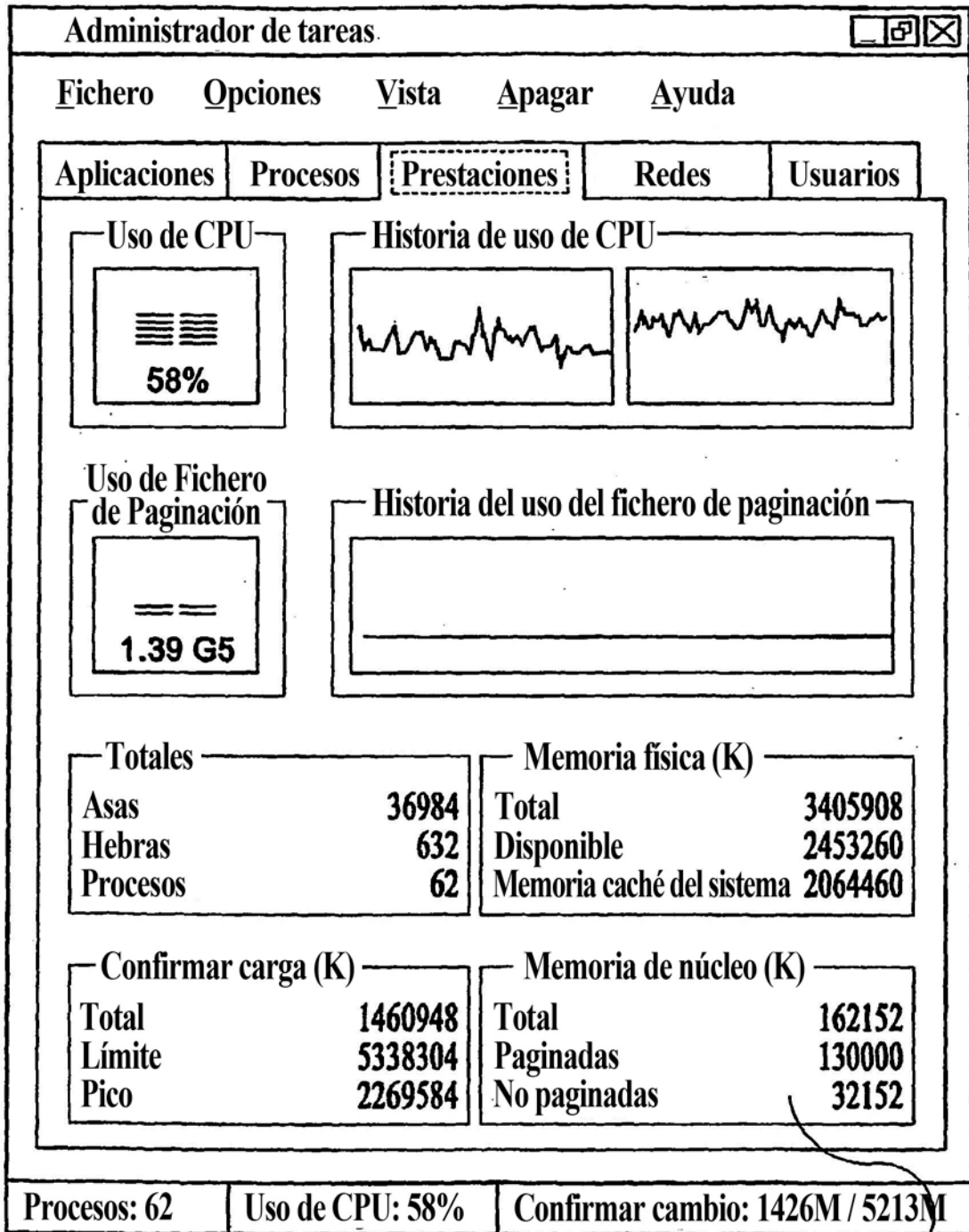




302

FIG.3A

300



300

FIG.3B

304