

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 793 968**

51 Int. Cl.:

**G07D 11/00** (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **02.12.2015 PCT/EP2015/002416**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.06.2016 WO16087040**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **02.12.2015 E 15804318 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.05.2020 EP 3227871**

54 Título: **Máquina de procesamiento de billetes con electrónica de control de energía**

30 Prioridad:

**03.12.2014 IN 3527DE2014**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

**17.11.2020**

73 Titular/es:

**GIESECKE+DEVRIENT CURRENCY  
TECHNOLOGY GMBH (100.0%)  
Prinzregentenstraße 159  
81677 München, DE**

72 Inventor/es:

**JAIN, AMIT KUMAR**

74 Agente/Representante:

**DURAN-CORRETJER, S.L.P**

ES 2 793 968 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**

Máquina de procesamiento de billetes con electrónica de control de energía

5 **SECTOR TÉCNICO**

La invención se refiere a una máquina de procesamiento de billetes con electrónica de control de energía construida para suministrar la energía entregada por una fuente de energía a las partes de la máquina.

10 **ESTADO DE LA TÉCNICA ANTERIOR**

15 Una máquina de procesamiento de billetes procesa billetes mientras se transportan a través de la máquina a lo largo de una ruta de transporte de la máquina. Básicamente, los elementos de una máquina de procesamiento de billetes se pueden agrupar en partes mecánicas, partes electromecánicas, sensores, electrónica de control, software y medios de interfaz para un operario.

20 El transporte de los billetes se consigue mediante las partes de transporte electromecánicas, por ejemplo, motores, y partes de transporte mecánicas, por ejemplo, ruedas, cintas transportadoras y puertas mecánicas. Las partes mecánicas se accionan mediante las partes electromecánicas, por ejemplo, motores y solenoides. Las ruedas y las cintas se utilizan para transportar los billetes. Las puertas mecánicas accionadas por solenoide en bifurcaciones de la ruta de transporte se utilizan para canalizar los billetes a una de varias bifurcaciones posibles. El procesamiento de un billete implica, por ejemplo, la captura de características del billete mediante diferentes sensores y la canalización de los billetes en bifurcaciones en la ruta de transporte según las mediciones capturadas por los sensores. Se proporcionan sensores para capturar el número de billetes transportados, los números de serie y las características de calidad de los billetes transportados. Los sensores se colocan a lo largo de la ruta de transporte, de tal manera que los billetes se transportan para pasar por los sensores cuando se transportan a lo largo de la ruta de transporte por medio de las partes de transporte mecánicas.

30 Para procesar un fajo de billetes, el fajo se introduce en la máquina de procesamiento de billetes, se transporta a través de la máquina y se procesa mediante la misma, y, finalmente, todos los billetes del fajo se expulsan de la máquina. Para la introducción de los billetes, la máquina normalmente tiene un separador para separar los billetes. Para la expulsión de los billetes, la máquina tiene uno o varios apiladores. Todo el proceso, que comienza en la introducción de un fajo de billetes en la máquina de procesamiento de billetes y finaliza en la expulsión regular de todos los billetes de la máquina de procesamiento de billetes, en general se denomina un ciclo de depósito.

35 El software de una máquina de procesamiento de billetes comprende un sistema operativo en el que se ejecuta el software de aplicación, para controlar el transporte de los billetes a lo largo de la ruta de transporte. El software de aplicación también guarda datos de depósito capturados durante un ciclo de depósito en una memoria de datos de depósito persistente. Los datos de depósito comprenden, por ejemplo, el número de billetes depositados, los números de serie de los billetes depositados y/o características de calidad de los billetes depositados.

40 En general, los sistemas operativos y/o las aplicaciones que se ejecutan en el sistema operativo generan archivos de registro que contienen los datos relativos al ciclo de depósito, que se escriben entonces en una memoria de trabajo volátil. En caso de un fallo de energía, dichos archivos de registro se transfieren a una memoria persistente, si hay tiempo suficiente para escribir estos archivos de registro en esta memoria. Si el suministro de energía se interrumpe antes de que los archivos de registro se guarden en la memoria persistente, los datos se pierden. Los archivos de registro también se utilizan para el software de aplicación de máquinas de procesamiento de billetes.

50 Como un medio de interfaz, una máquina de procesamiento de billetes comprende, por ejemplo, una pantalla táctil para la presentación de información a un operario y la introducción de información de control por un operario.

La electrónica de control de energía de una máquina de procesamiento de billetes se diseña para controlar la activación de las partes electromecánicas, los sensores, las partes de software y los medios de interfaz.

55 Cuando se produce un fallo de energía en la máquina de procesamiento de billetes durante un ciclo de depósito en ejecución, se interrumpe el ciclo de depósito de billetes. En particular, puede ocurrir que los billetes se transporten a lo largo de sensores que ya están apagados. Por tanto, el software de aplicación puede perder recuentos numéricos y/o características de calidad de los billetes, lo que da lugar a la generación de datos de depósito inconsistentes (por ejemplo, un número diferentes de billetes para los billetes introducidos, contados y expulsados).

60 En máquinas de procesamiento de billetes conocidas, normalmente todo el ciclo de depósito debe reiniciarse si se produce un fallo de energía durante el ciclo de depósito, ya sea debido a una pérdida de archivos de registro que contienen datos de depósito, o bien debido a datos de depósito inconsistentes.

En general, existen sistemas de reserva de energía conocidos para dar soporte a los fallos de energía, en los que, en el caso de un fallo de energía, se proporciona energía de reserva a través de un suministro de energía externo, denominado suministro de energía ininterrumpido, UPS (Uninterruptible Power-Supply), o a través de una batería.

5 El documento de Patente US 8,025,214 B1 da a conocer una recicladora de efectivo. La recicladora de efectivo se puede alimentar mediante un suministro de energía ininterrumpido integrado. Un usuario de la recicladora de efectivo puede establecer una funcionalidad limitada si la recicladora de efectivo se alimenta mediante el suministro de energía ininterrumpido integrado.

10 La Patente US 2002/0000913 A1 da a conocer un cajero automático que comprende un suministro de energía de reserva para continuar supervisando la seguridad. Un controlador de seguridad determina si una unidad de suministro de energía está entregando una salida normal. Si no se proporciona tensión de CA desde la unidad de suministro de energía, se proporciona la energía de una batería solo al controlador de supervisión de seguridad para transmitir información de supervisión a la empresa de seguridad.

15 La Patente US 4711,441 da a conocer un dispensador de monedas que comprende un paquete de baterías para su uso en una situación de apagado. A partir de la Patente GB 2 128 006 A se conoce el uso de un supercondensador en lugar de un paquete de baterías.

20 Asimismo, el documento de Patente US 6,201,371 B1 da a conocer un sistema de energía ininterrumpida.

### **CARACTERÍSTICAS DE LA INVENCION**

25 Un objetivo de la presente invención es dar a conocer una máquina de procesamiento de billetes que pueda superar un fallo de energía que se produce durante un ciclo de depósito con un impacto perturbador reducido del fallo de energía en el ciclo de depósito. Preferentemente, debería ser posible continuar el ciclo de depósito interrumpido por el fallo de energía tan pronto como vuelva la energía.

30 El objetivo se consigue mediante una máquina de procesamiento de billetes según la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se proporcionan realizaciones posibles y favorables de la invención.

La máquina de procesamiento de billetes según la reivindicación 1 comprende los siguientes elementos:

35 una pluralidad de partes electromecánicas para controlar el transporte de los billetes a lo largo de una ruta de transporte a través de la máquina de procesamiento de billetes;  
una pluralidad de sensores localizados a lo largo de la ruta de transporte para capturar características de billetes transportados a lo largo de la ruta de transporte mientras pasan por los sensores;  
partes de software, incluyendo software de aplicación y una memoria de datos de depósito, y configuradas para transportar los billetes a lo largo de la ruta de transporte, mediante las partes electromecánicas, y para generar datos de depósito según los billetes que se han transportado a lo largo de la ruta de transporte, y para almacenar los datos de depósito generados en la memoria de datos de depósito;  
40 medios de interfaz para proporcionar una interfaz entre la máquina de procesamiento de billetes y un operario de la misma o una red;  
45 electrónica de control de energía para suministrar la energía entregada por una fuente de energía a las partes electromecánicas, los sensores, las partes de software y los medios de interfaz.

La máquina de procesamiento de billetes se caracteriza por que la electrónica de control de energía comprende:

50 un monitor de baja tensión para detectar una bajada de la tensión de la energía entregada por la fuente de energía por debajo de una tensión mínima; y  
un circuito de control de fallos de energía configurado para interrumpir el suministro de energía a un primer grupo de dichos elementos y para continuar con el suministro de energía a un segundo grupo de dichos elementos en caso de bajada de dicha tensión por debajo de dicha tensión mínima.

55 El suministro de energía continuado al segundo grupo de dichos elementos pretende evitar una pérdida de datos procedentes de dichos elementos y guardar un estado del sistema antes del fallo de energía. Por lo tanto, preferentemente, esos elementos se alimentan de forma continuada, a partir de lo cual se generan datos valiosos, tales como datos de depósito. Por otra parte, la energía es limitada en caso de un fallo de energía. Para asegurarse de que los elementos del segundo grupo obtienen suficiente energía durante el fallo de energía, el suministro de energía se interrumpe para un primer grupo de dichos elementos. Preferentemente, la energía se interrumpe para  
60 aquellos elementos que consumen mucha energía y/o a partir de los cuales no se generan datos valiosos tales como datos de depósito. Por tanto, la energía restante limitada durante un fallo de energía se ahorra para elementos a partir de los cuales se generan datos valiosos tales como datos de depósito.

Guardando datos valiosos tales como datos de depósito durante el fallo de energía y hasta que vuelve la energía, un ciclo de depósito que se está ejecutando precisamente en el momento en el que se produce el fallo de energía puede continuar tan pronto como vuelve la energía.

5 La electrónica de control de energía comprende un supercondensador, que se monta en la electrónica de control de energía de tal manera que, siempre que la tensión entregada por la fuente de energía sea superior o no sea inferior a una tensión mínima, el supercondensador se carga. En caso de que la tensión entregada por la fuente de energía descienda por debajo de dicha tensión mínima, el supercondensador se aísla de la fuente de energía y, por lo tanto,  
10 el supercondensador comienza a descargarse para garantizar un suministro de energía continuo para el segundo grupo de elementos durante el fallo de energía. Se sabe que los supercondensadores tienen una capacidad muy grande. Por tanto, se puede conseguir una derivación o puenteo de larga duración de un fallo de energía por medio de un supercondensador como una fuente de energía de reserva.

15 Según una realización preferente, el circuito de control de fallos de energía se configura para continuar suministrando energía a, como mínimo, algunos elementos del segundo grupo de elementos, desde el momento de recibir la señal de baja energía activada, durante la duración del período de fallo de energía, que dura lo suficiente como para que el elemento respectivo complete un proceso que en ejecución en el momento de recibir la señal de baja energía. Por tanto, se evitan estados indefinidos de los elementos debido a una ejecución incompleta de las etapas de procesamiento en dichos elementos.

20 El primer grupo de elementos comprende uno o varios de los siguientes: como mínimo algunas o todas las partes electromecánicas; como mínimo algunos o todos los medios de interfaz; como mínimo algunos de los sensores. Estos elementos tienen en común que tienen un alto consumo de energía. Por tanto, desconectar estos elementos ahorra una gran cantidad de energía. Por otra parte, las partes mecánicas y los medios de interfaz y algunos  
25 sensores no se requieren para gestionar datos valiosos tales como datos de depósito. Por lo tanto, desconectar estos elementos no es demasiado crítico.

El segundo grupo de elementos comprende partes de software que tienen el software de aplicación y la memoria de datos de depósito. Las partes de software se pueden referir, además, a un medio de procesamiento para ejecutar el  
30 software de aplicación y almacenar los archivos de registro en la memoria de datos de depósito y, como mínimo, a algunos o todos los sensores. Estos elementos son particularmente críticos, ya que gestionan datos valiosos tales como datos de depósito y, por lo tanto, preferentemente deberían continuar alimentándose durante el fallo de energía. Además, algunos de los sensores pueden estar implicados en la gestión de datos valiosos tales como datos de depósito y, por lo tanto, preferentemente deberían continuar alimentándose durante el fallo de energía.

35 El circuito de control de fallos de energía se configura para continuar suministrando energía

- a los sensores durante un primer período de espera, en particular desde aproximadamente 300 hasta aproximadamente 1000 milisegundos, más particularmente durante aproximadamente 500 milisegundos, y  
40 - a la memoria de datos de depósito durante un segundo período de espera que es mayor que el primer período de espera, y que, en particular, varía desde aproximadamente 4 hasta aproximadamente 10 segundos, más particularmente desde aproximadamente 5 hasta aproximadamente 6 segundos, desde el momento de la activación de la señal de baja energía.

45 Preferentemente, si se utilizan uno o varios supercondensadores como fuente de energía de reserva, el(los) supercondensador(es) se dimensiona(n) adecuadamente para conseguir el primer y el segundo tiempos de espera deseados.

### **BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS**

50 A continuación, se describirán las realizaciones de la invención haciendo referencia a los dibujos, en los que

la figura 1 es un diagrama de bloques esquemático que muestra una descripción general aproximada de los elementos electrónicos pertinentes de una máquina de procesamiento de billetes, según una realización de la  
55 presente invención;

la figura 2 es un diagrama de bloques que muestra la electrónica de control de energía que utiliza un supercondensador, según una realización de la presente invención;

la figura 3 es un diagrama de flujo que muestra el proceso de gestión de fallos de energía en una máquina de procesamiento de billetes, según una realización de la presente invención.

### **DESCRIPCIÓN DETALLADA DE REALIZACIONES DE LA INVENCION**

60 La figura 1 es una descripción general aproximada que muestra los elementos electrónicos esenciales del sistema inventivo para la gestión de fallos de energía en una máquina de procesamiento de billetes. Las partes mecánicas, tales como apiladores, separadores y ruedas, no se muestran. La máquina de procesamiento de billetes comprende una placa principal que tiene CPU y microcontroladores y diversos sistemas electrónicos diferentes mediante los que  
65

se controlan partes electromecánicas (dispositivos electromecánicos, motores, puertas para la canalización de los billetes, etc.), interfaces, tales como una pantalla e interfaces de red (por ejemplo, USB, WLAN), y similares. Con más detalle, se utiliza un microcontrolador 28 para controlar los elementos que pertenecen a un primer grupo de elementos y que se desconectarán más o menos inmediatamente en caso de un fallo de energía. Los elementos del primer grupo incluyen elementos mecánicos (accionadores) 29-1, tales como motores. Una primera CPU-1 30 se utiliza para controlar los sensores 31 mediante controladores de sensores. Una segunda CPU-2 32 se utiliza para controlar medios de interfaz (controladores) 29-2, que incluyen una pantalla e interfaces de red USB y WLAN, software de aplicación 33a y una memoria de datos de depósito persistente 33 para almacenar los datos de depósito. La segunda CPU-2 32 se utiliza para encender o apagar selectivamente elementos, o para apagar elementos después de un lapso de un cierto tiempo, también denominado en adelante en la presente memoria período de espera. Los sensores 31 y el software de aplicación 33a y la memoria de depósito 33 pertenecen a un segundo grupo de elementos, en el que la primera y la segunda CPU 30, 32 se continúan alimentando en caso de fallo de energía durante un período de espera. Las interfaces 29-2, que incluyen una pantalla e interfaces de red (USB, WLAN), pertenecen al primer grupo de elementos, que la segunda CPU 32 desconectará selectivamente.

El software de aplicación 33a se ejecuta en el sistema operativo de la máquina de procesamiento de billetes, para controlar el transporte de los billetes a lo largo de la ruta de transporte. El software de aplicación también guarda datos de depósito capturados durante un ciclo de depósito en una memoria de datos de depósito persistente. Los datos de depósito comprenden, por ejemplo, el número de billetes depositados, los números de serie de los billetes depositados y/o características de calidad de los billetes depositados. En una realización, el software de aplicación 33a se almacena en una memoria local de la máquina de procesamiento de billetes y se ejecuta mediante la segunda CPU 32.

La figura 2 es un diagrama de bloques que muestra la electrónica de control de energía que utiliza un monitor de baja tensión de 24 V 22 y un supercondensador C1 12 como elementos esenciales, según una realización de la presente invención.

El microcontrolador 28 y una salida 24 del monitor de baja tensión de 24 V 22 están acoplados a una entrada de puerta 39 de un conmutador MOSFET Q1 38. El supercondensador C1 12, las CPU 30, 32 y el microcontrolador 28 se conectan a una fuente o un drenaje de dicho conmutador MOSFET Q1 38 mediante los convertidores U2 14, U3 16. Un convertidor reductor de 5 V/6,5 V U1 18 se acopla al otro contacto (drenaje o fuente del MOSFET Q1 38), para cargar el supercondensador C1 12 durante el funcionamiento normal a la tensión de funcionamiento normal (24 V). Una resistencia en serie R1 34 se conecta entre el convertidor reductor de 5 V/6,5 V U1 18 para limitar la corriente de carga. En lugar de un supercondensador C1 12 como el mostrado en la figura 2, se pueden proporcionar dos o más supercondensadores en serie. Por ejemplo, los convertidores U2 y U3 pueden ser BD8303 de ROHM, que son convertidores reductores-elevadores que generarán 5 V y 3,3 V a partir de un suministro de entrada que proviene del convertidor reductor de 5 V/6,5 V U1 18 o del (de los) supercondensador(es) C1.

La tensión de entrada de funcionamiento normal de la sección de suministro de energía que suministra energía al microcontrolador 28 y a las CPU 30, 32 es 24 voltios. El monitor de baja tensión de 24 V 22 recibe la tensión de funcionamiento (normalmente 24 V) como su entrada. En caso de fallo de energía, la tensión de funcionamiento comienza a caer. Tan pronto como la tensión de funcionamiento en la entrada del monitor de baja tensión de 24 V 22 disminuye por debajo de la tensión mínima concreta de 19 voltios (que puede tener un valor diferente en diferentes realizaciones), la línea de salida 24 del monitor de baja tensión de 24 V 22 baja.

La salida 24 del monitor de baja tensión de 24 V 22 se acopla a una entrada de puerta 39 de un conmutador MOSFET Q1 38, que interrumpe el microcontrolador 28 para desconectar los elementos mecánicos 29-1 y las interfaces 29-2. Esto significa que todos los elementos controlados directamente por el microcontrolador 28 se desconectan directamente. Además, el supercondensador C1 12 se desconecta del suministro de energía mediante el conmutador MOSFET Q1 38.

Las CPU CPU-1 30 y CPU-2 32 se acoplan a un contacto de drenaje o fuente del conmutador MOSFET Q1 38 mediante un convertidor reductor-elevador de 5 V U2 14. El microcontrolador 28 se acopla a dicho mismo contacto de drenaje o fuente del conmutador MOSFET Q1 38 mediante otro convertidor, montado para seguir al convertidor reductor-elevador de 5 V U2 14, y que, en este caso, es un convertidor reductor-elevador de 3,3 V U3 16. Por tanto, cuando la salida 24 del monitor de baja tensión de 24 V 22 baja en caso de un fallo de energía, el supercondensador, que ahora está desconectado de la fuente de energía, se descarga. Su carga fluye hasta el convertidor reductor-elevador de 5 V U2 14 para generar una salida de tensión de 5 V para la primera y la segunda CPU CPU-1 30, CPU-2 32. Además, la carga fluye al convertidor reductor-elevador de 3,3 V U3 16 para generar una salida de tensión de 3,3 V para el microcontrolador 28, como una tensión mínima para mantener el microcontrolador 28 controlable, incluso aunque se haya desconectado.

La primera CPU CPU-1 30 se alimenta a una tensión de 5 V junto con el controlador de sensores durante un primer tiempo de espera de aproximadamente 500 ms (milisegundos) y, a continuación, desconecta también los sensores mediante sus controladores de sensores 31. Mediante este tiempo de espera de 500 ms, los sensores pueden completar los procesos de captura que estén en ejecución en los sensores respectivos en el momento en el que se

produce el fallo de energía. Por tanto, se garantiza la consistencia de la fecha de depósito generada a partir de las mediciones de los sensores.

La segunda CPU CPU-2 32 se alimenta a una tensión de 5 V junto con el software de aplicación 33a y para la memoria de datos de depósito 33 durante un segundo tiempo de espera de aproximadamente 5 a 6 segundos, y, a continuación, desconecta el software de aplicación 33a y la memoria de datos de depósito 33. El segundo tiempo de espera de 5 a 6 segundos es suficiente para guardar los datos de depósito en la memoria de datos de depósito persistente 33. Opcionalmente, los datos de depósito se guardan guardando archivos de registro, que se han generado mediante el sistema operativo y/o el software de aplicación 33a durante el funcionamiento normal.

La salida del supercondensador C1 12 se acopla tanto al convertidor reductor-elevador de 5 V U2 14 como al convertidor reductor-elevador de 3,3 V U3 16 a través de un diodo de bloqueo D1 36. El conmutador MOSFET Q1 38 insertado entre el convertidor reductor de 5 V/6,5 V U1 18 (también) lleva a cabo el bloqueo del flujo de corriente inversa desde el supercondensador C1 12 a través de los diodos del cuerpo presentes en los MOSFET asociados con el convertidor reductor de 5 V/6,5 V U1 18.

U4 20 es un convertidor reductor de 1,2 V cuya entrada está acoplada a la salida de 6,5 V del convertidor reductor de 5 V/6,5 V U1 18. La salida de U4 20 (1,2 V) está conectada al suministro de núcleo de FPGA U5. Cuando el suministro de 24 V falla, la salida del suministro de núcleo de FPGA U5 se apaga, y, por lo tanto, la salida de 1,2 V de U4 20 se apaga seguidamente. Esto también ahorra energía durante el fallo de energía.

La figura 3 es un diagrama de flujo que muestra el proceso para gestionar fallos de energía en una máquina de procesamiento de billetes, como se muestra en las figuras 1 y 2, según una realización de la presente invención. En la etapa marcada como S1, todo el sistema de la máquina de procesamiento de billetes se está ejecutando en un modo de funcionamiento normal, llevando a cabo un ciclo de depósito. En la etapa S2, se produce un fallo de energía, que da como resultado una caída de la señal de energía de 24 V por debajo de 19 V. Como respuesta, en la etapa S3, se produce una señal de fallo de energía en la salida 24 del monitor de baja tensión de 24 V 22. En consecuencia, en la etapa S4, se envía una señal de interrupción al microcontrolador MC 28 y a las CPU CPU-1 30 y CPU-2 32. En la etapa S5, los motores, las puertas mecánicas y algunos sensores 31 se desconectan del suministro de energía, en la que los motores y las puertas mecánicas se controlan directamente mediante el microcontrolador MC 28 y los sensores correspondientes 31 se controlan mediante la CPU-1 30. En la etapa S6, el microcontrolador MC 28, alimentado con energía mínima mediante el convertidor reductor-elevador de 3,3 V U3 16, completa el envío de los mensajes pendientes, en particular los mensajes del bus CAN, si se utiliza un sistema con bus CAN. Además, el microprocesador MC 28 realiza capturas de su propio estado del sistema. Además, la CPU 2 32 responsable del software de aplicación 33a y la memoria de depósito 33 guarda los datos de depósito en la memoria de depósito 33, cierra el sistema de archivos, inicia un apagado del sistema de la CPU-2 32 y registra el evento de fallo de energía en un archivo de registro. En la etapa S7, se lleva a cabo una comprobación, si se restaura el suministro de energía. Si es necesario, la etapa S7 se puede realizar varias veces. Cuando, según la etapa S7, se restaura el suministro de energía, en la etapa 8 el microcontrolador MC 28 y la CPU-2 32 restauran sus estados del sistema utilizando datos de estado del sistema, datos de registro, datos de depósito y similares, generados o guardados en la etapa S6. Mediante la etapa 8, la máquina de procesamiento de billetes se pone en una etapa para reiniciar el funcionamiento normal, según la etapa 1.

#### NUMERALES DE REFERENCIA

- C = condensador
- D = diodo
- Q = conmutador (MOSFET)
- R = resistencia
- U = convertidor
- 12 = supercondensador
- U2/14 = convertidor reductor-elevador de 5 V para alimentar la CPU-1 y la CPU-2
- U3/16 = convertidor reductor-elevador de 3,35 V para alimentar el microprocesador 28
- U1/18 = convertidor reductor de 5 V/6,5 V para cargar el supercondensador durante funcionamiento normal
- U4/20 = convertidor reductor de 1,2 V para alimentar la FPGA U5
- U5 = FPGA
- 22 = monitor de baja tensión/baja energía de 24 V
- 24 = salida del monitor de baja tensión/baja energía 22
- 28 = microcontrolador para partes o dispositivos electromecánicos 29-1 y medios de interfaz 29-2 (desconectados en caso de fallo de energía)
- 29-1 = accionadores para partes o dispositivos electromecánicos, por ejemplo, accionadores de motores, accionadores de puertas electromecánicas
- 29-2 = medios de interfaz en forma de interfaz de operario (pantalla táctil) e interfaces de red (por ejemplo, USB, WLAN)
- 30 = CPU-1 para controlar controladores de sensores 31 (continúan alimentándose (parcialmente) en caso de fallo de energía)

## ES 2 793 968 T3

- 31 = controladores de sensores
- 32 = CPU-2 para controlar el software de aplicación 33a y la memoria de depósito 33 (continúan alimentándose en caso de fallo de energía)
- 33 = memoria de depósito
- 5 33a = software de aplicación
- R1/34 = resistencia en serie entre la salida U1/18 del convertidor reductor y el supercondensador C1/22 para limitar la corriente de carga
- D1/36 = diodo de bloqueo para el convertidor reductor-elevador de 5 V U2/14 y el convertidor reductor-elevador de 3,3 V U3/16
- 10 Q1/38 = conmutador MOSFET entre el convertidor reductor de 5 V/6,5 V U1/18 y el resto de circuitos para bloquear el flujo de corriente inversa desde el supercondensador a través de los diodos del cuerpo de los MOSFET asociados con el convertidor reductor de 5 V/6,5 V U1/18
- 39 = entrada de puerta del conmutador MOSFET Q1/38

**REIVINDICACIONES**

1. Máquina de procesamiento de billetes que comprende los siguientes elementos:

- 5 una pluralidad de partes electromecánicas para controlar el transporte de billetes a lo largo de una ruta de transporte a través de la máquina de procesamiento de billetes;
- una pluralidad de sensores localizados a lo largo de la ruta de transporte para capturar características de billetes transportados a lo largo de la ruta de transporte mientras pasan por los sensores;
- 10 partes de software, incluyendo software de aplicación (33a) y una memoria de datos de depósito (33), y configuradas para transportar los billetes a lo largo de la ruta de transporte, mediante las partes electromecánicas, y para generar datos de depósito según los billetes que se han transportado a lo largo de la ruta de transporte, y para almacenar los datos de depósito generados en la memoria de datos de depósito (33);
- medios de interfaz (29-2) para proporcionar una interfaz entre la máquina de procesamiento de billetes y un operario de la misma o una red;
- 15 electrónica de control de energía para suministrar energía entregada por una fuente de energía a las partes electromecánicas, los sensores, las partes de software y los medios de interfaz (29-2);

en el que la electrónica de control de energía comprende:

- 20 un monitor de baja tensión (22) para detectar una bajada de la tensión de la energía entregada por la fuente de energía por debajo de una tensión mínima y para proporcionar una señal de baja energía;
- un circuito de control de fallos de energía para interrumpir el suministro de energía a un primer grupo de dichos elementos y para continuar con el suministro de energía a un segundo grupo de dichos elementos cuando dicha tensión cae por debajo de dicha tensión mínima; y
- 25 un supercondensador (12) que se monta en la electrónica de control de energía, de tal manera que, mientras la tensión entregada por la fuente de energía es superior o no inferior a la tensión mínima, el supercondensador (12) se carga; y
- en el caso de que la tensión entregada por la fuente de energía descienda por debajo de dicha tensión mínima, el supercondensador (12) se aísla de la fuente de energía y se descarga para garantizar un suministro de energía
- 30 continuo al segundo grupo de elementos,
- en el que, el primer grupo de elementos con alto consumo de energía comprende uno o varios de los siguientes: como mínimo algunas o todas las partes electromecánicas; como mínimo algunos o todos los medios de interfaz (29-2); y, como mínimo, algunos de los sensores que no se requieren para gestionar datos valiosos, el segundo grupo de elementos comprende algunos o todos los sensores implicados en la gestión de datos valiosos, la memoria de datos de depósito (33) y, opcionalmente, el software de aplicación (33a), y el circuito de control de fallos de
- 35 energía está construido para continuar suministrando energía a los sensores durante un primer período de espera, en particular, desde aproximadamente 300 hasta aproximadamente 1000 milisegundos, más particularmente durante aproximadamente 500 milisegundos; y
- a la memoria de datos de depósito (33) durante un segundo período de espera que es mayor que el primer período de espera, y que, en particular, varía desde aproximadamente 4 hasta aproximadamente 10 segundos, más particularmente desde aproximadamente 5 hasta aproximadamente 6 segundos, desde el momento de la activación de la señal de baja energía.

- 45 2. Máquina de procesamiento de billetes, según la realización 1, en la que el circuito de control de fallos de energía está configurado para garantizar un suministro de energía continuo a, como mínimo, algunos elementos del segundo grupo de elementos, desde el momento de recepción de la señal de baja energía, durante la duración del período de fallo de energía, que dura lo suficiente como para que el elemento respectivo complete un proceso que se estaba ejecutando en el momento de recibir la señal de baja energía.

50



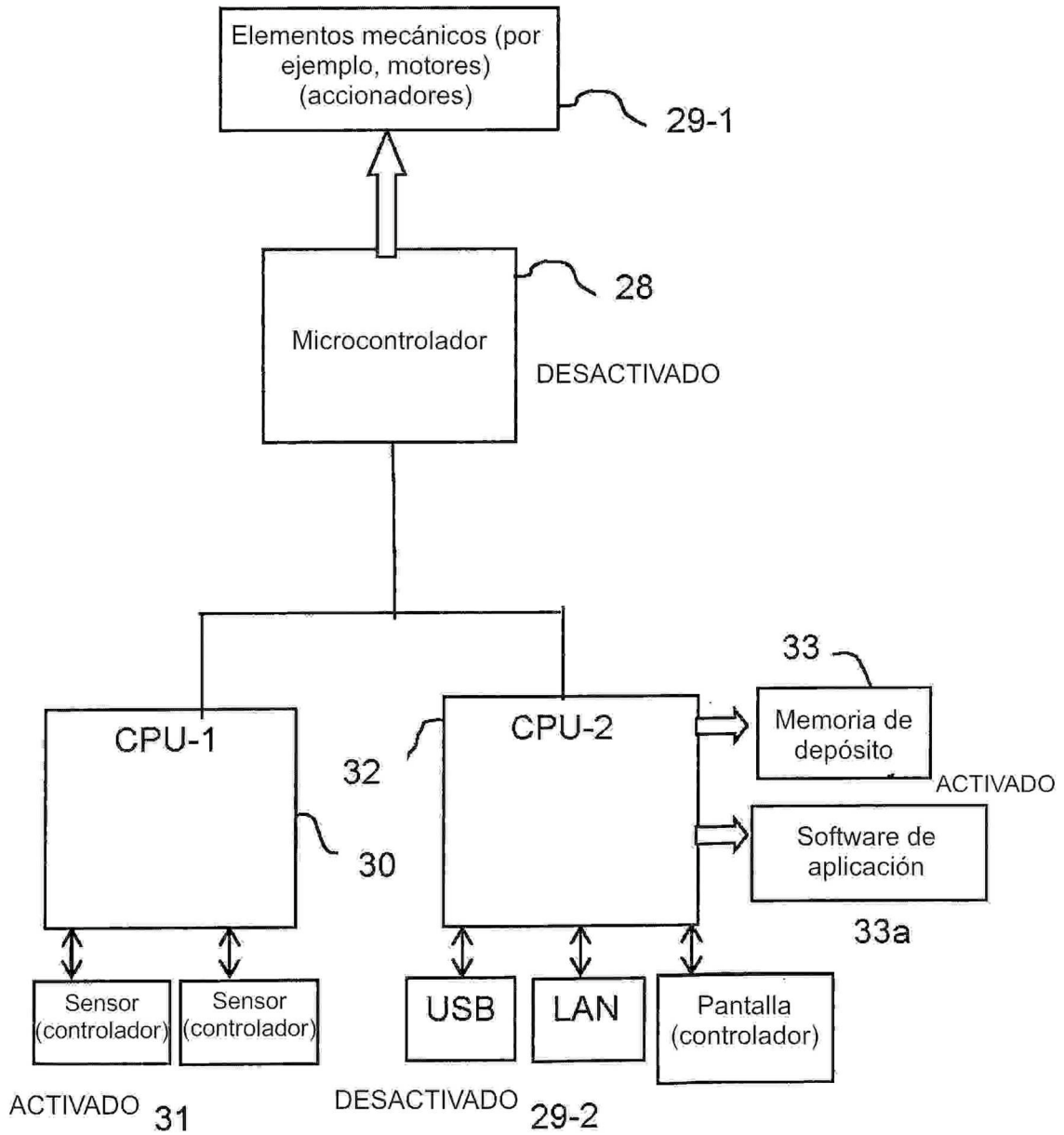


FIG. 1

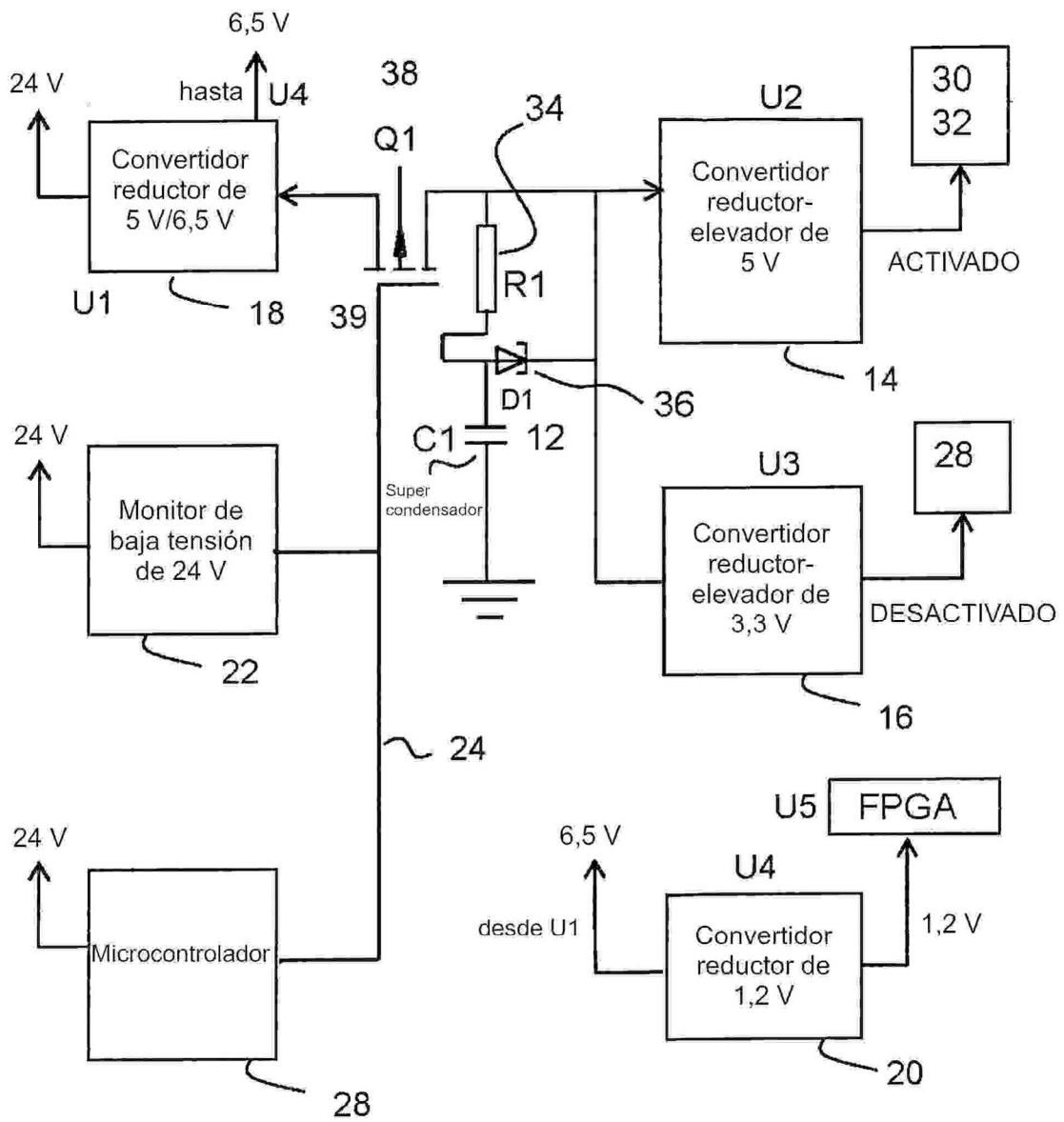


FIG. 2

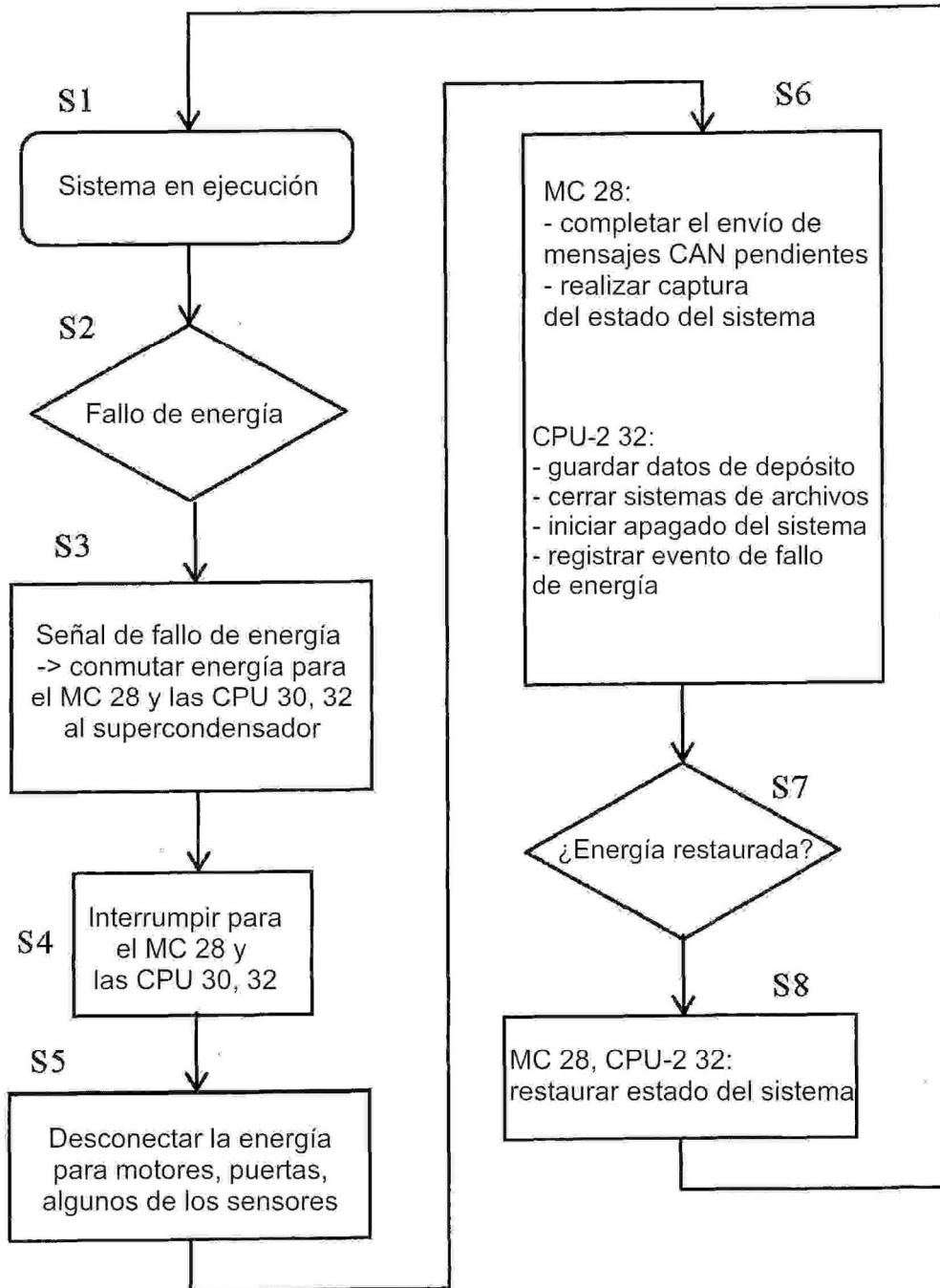


FIG. 3

**REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN**

5 *Esta lista de referencias citada por el solicitante es únicamente para mayor comodidad del lector. No forman parte del documento de la Patente Europea. Incluso teniendo en cuenta que la compilación de las referencias se ha efectuado con gran cuidado, los errores u omisiones no pueden descartarse; la EPO se exime de toda responsabilidad al respecto.*

**Documentos de patentes citados en la descripción**

- US 8025214 B1
- US 20020000913 A1
- US 4711441 A
- GB 2128006 A
- US 6201371 B1

10