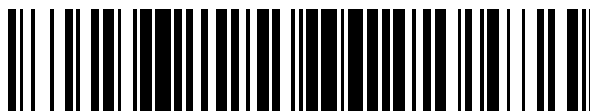


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 758 995**

51 Int. Cl.:

G06K 9/18 (2006.01)

G06K 7/08 (2006.01)

G06K 9/40 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **23.12.2013 PCT/IB2013/061275**

87 Fecha y número de publicación internacional: **02.07.2015 WO15097496**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.12.2013 E 13826887 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.08.2019 EP 3087535**

54 Título: **Dispositivo y método para decodificar patrones magnéticos**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.05.2020

73 Titular/es:
**SHENZHEN PU YING INNOVATION
TECHNOLOGY CORPORATION LIMITED (100.0%)
Hong Tu Industrial Park, Block 3, 3/F, Area B,
Hezhou, Bao An
Shenzhen 518102, CN**

72 Inventor/es:
AIELLO, SERGIO

74 Agente/Representante:
LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 758 995 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

Dispositivo y método para decodificar patrones magnéticos.

Campo técnico

5 La presente invención se refiere, en general, a un dispositivo y método dispuestos para leer y decodificar patrones magnéticos impresos en documentos.

En particular, la presente invención se refiere a un dispositivo y método de lectura provistos para leer y decodificar (adquirir) caracteres o patrones magnéticos impresos, por ejemplo, en cheques emitidos por un banco.

10 Más concretamente, la presente invención se refiere a un dispositivo de lectura que comprende una cabeza de lectura dispuesta para leer caracteres magnéticos, en donde, por ejemplo, los caracteres están impresos según un estándar predeterminado como, por ejemplo, el estándar E13-B (ISO 1004:1995) o el estándar CMC-7 desarrollado por Group BULL.

Antecedentes de la técnica

Los cheques son conocidos en la técnica.

15 También se conoce en la técnica la tecnología de Reconocimiento de Caracteres de Tinta Magnética (MICR, por sus siglas en inglés) usada principalmente por la industria bancaria para facilitar el procesamiento y compensación de cheques y otros documentos.

Como se conoce, según la tecnología MICR, los caracteres magnéticos impresos en documentos, en una primera etapa, se cargan de forma magnética por medio de un campo magnético y, en una segunda etapa, sus señales magnéticas se leen según los respectivos estándares de lectura.

20 Según la técnica conocida, la segunda etapa, a la cual se refiere la presente invención, se lleva a cabo mediante el uso de un dispositivo 1 (Figura 1) que comprende una cabeza 2 de lectura, un amplificador 5, un convertidor A/D 6 y una unidad 8 de control (CPU).

El dispositivo conocido se dispone para:

- leer las señales de los caracteres magnéticos por medio de la cabeza 2 de lectura;
- 25 - amplificar las señales por medio del amplificador 5;
- muestrear y convertir las señales en múltiples datos por medio del convertidor A/D 6; y
- procesar los múltiples datos por medio de la CPU 8 para reproducir los caracteres leídos y, por ejemplo, enviarlos a otros dispositivos de procesamiento, conocidos *per se* para la persona con experiencia en la técnica y, por lo tanto, no descritos aquí.

30 Un aparato de este tipo se conoce, por ejemplo, a partir de la publicación WO2006/005560 en el nombre del Solicitante que se dispone para leer, decodificar y certificar documentos que comprenden caracteres o patrones magnéticos.

La lectura de los caracteres magnéticos, sin embargo, se ve afectada de manera adversa por múltiples problemas como, por ejemplo:

- 35 - campo magnético muy bajo de los caracteres;
- ruido electromagnético debido a frecuencias electromagnéticas generadas por motores paso a paso que están, en general, presentes en los dispositivos de lectura;
- ruido electromagnético debido a frecuencias electromagnéticas generadas por transformadores de conmutación que están, en general, presentes en o cerca de los dispositivos de lectura;
- 40 - ruido electromagnético debido a frecuencias electromagnéticas que provienen, en general, de fuentes externas.

En resumen, la señal magnética de bajo nivel de los caracteres y el ruido electromagnético debido a múltiples fuentes hacen que sea muy difícil, si no imposible en ciertas situaciones, leer y decodificar correctamente los caracteres magnéticos.

45 De hecho, las frecuencias electromagnéticas que generan ruido leídas por la cabeza tienen, normalmente, la misma magnitud que las señales que se amplificarán.

En general, el Solicitante ha descubierto que dispositivos conocidos, previstos para implementar un proceso fiable de lectura de caracteres magnéticos, son muy complejos debido, por ejemplo, a la instalación de blindajes en los dispositivos que generan ruidos o en la cabeza para proteger, de manera indirecta o directa, con blindajes el proceso de lectura de caracteres magnéticos.

- 5 En los casos de más arriba, el blindaje se lleva a cabo por medio de hojas de metal ubicadas cerca de las fuentes del ruido electromagnético o cerca de la cabeza para proteger la cabeza de las frecuencias electromagnéticas.

Sin embargo, los blindajes de más arriba tienen altos costes intrínsecos y de fabricación.

Un documento relevante de la técnica anterior es el documento US 5 887 075 A (KRUPPA ROBERT W [US]) 23 de marzo de 1999 (1999-03-23).

- 10 Descripción de la invención

El objeto de la presente invención es, por consiguiente, solucionar el problema descrito más arriba y, al mismo tiempo, proveer un dispositivo y método que sean muy simples y eficaces.

Según la presente invención, el presente objeto se logra por medio de un dispositivo y método para decodificar patrones magnéticos que tienen las características establecidas en las reivindicaciones que siguen.

- 15 Las reivindicaciones son una parte integral de la enseñanza de la presente invención.

El siguiente resumen de la invención se provee con el fin de proveer una comprensión básica de algunos aspectos y características de la invención. El presente resumen no es una visión general exhaustiva de la invención y, como tal, no pretende identificar, en particular, elementos claves o cruciales de la invención, o delinear el alcance de la invención. Su único propósito es presentar algunos conceptos de la invención de manera simplificada como prelude a la descripción más detallada que se presenta más abajo.

- 20

Según una característica de una realización preferida, el dispositivo para decodificar o leer patrones magnéticos impresos en documentos comprende un primer lector dispuesto para leer señales magnéticas que pertenecen a los patrones magnéticos y al ruido electromagnético debido a fuentes internas y/o externas al dispositivo y un segundo lector dispuesto para leer solamente las señales magnéticas que pertenecen al ruido electromagnético por medio del cual, mediante la resta de las señales magnéticas leídas por el segundo lector de las señales magnéticas leídas por el primer lector, es posible obtener una tercera señal magnética correspondiente a los patrones magnéticos que tienen una alta relación señal-ruido.

- 25

Según una característica adicional de la presente invención, el segundo lector puede estar comprendido en una cabeza dispuesta para leer los patrones magnéticos o, de manera alternativa, ubicado en una posición separada de la cabeza.

- 30

Según otra característica de la presente invención, la cabeza puede ser una cabeza móvil o una cabeza estacionaria.

Breve descripción de los dibujos

- 35 Estas y otras características y ventajas de la presente invención parecerán más claras a partir de la siguiente descripción detallada de las realizaciones preferidas, provistas a modo de ejemplos no restrictivos con referencia a los dibujos anexos, en los cuales los componentes designados por numerales de referencia iguales o similares indican componentes que tienen igual o similar funcionalidad y construcción y en donde:

La Figura 1 muestra, de manera esquemática, un diagrama de bloques de un dispositivo según la técnica anterior;

- 40 la Figura 2 muestra, de manera esquemática, un diagrama de bloques de un dispositivo realizado según una primera realización de la presente invención;

la Figura 3 muestra, de manera esquemática, una cabeza de lectura realizada según la primera realización de la invención;

la Figura 4 muestra un circuito eléctrico incorporado en la cabeza realizado según la primera realización de la invención;

- 45 la Figura 5 muestra, de manera esquemática, un diagrama de bloques de un dispositivo realizado según una segunda realización de la presente invención; y

la Figura 6 muestra, de manera esquemática, un modo de funcionamiento del dispositivo realizado según la segunda realización de la presente invención.

Mejores modos de llevar a cabo la invención

Una primera realización de la presente invención se describe con referencia a la Figura 2.

Según dicha primera realización, un dispositivo 10 para decodificar patrones magnéticos impresos en documentos 11 comprende múltiples componentes dispuestos para leer y reproducir patrones magnéticos como, por ejemplo, caracteres magnéticos impresos en cheques bancarios.

5 Preferiblemente, dicho dispositivo 10 comprende un primer y un segundo amplificadores, 15a y 15b, respectivamente conectados en la salida, a través de un componente que funciona como un sumador 25 algebraico, a un convertidor 16, por ejemplo, un convertidor A/D, y una unidad 18 de control (CPU), conocida *per se*, conectada a los componentes de más arriba, y dispuesta para controlar el funcionamiento de aquellos.

10 Preferiblemente, el dispositivo 10 comprende una cabeza 12 de lectura (cabeza), que tiene un primer lector 20 magnético (Figura 2 y Figura 3) que comprende un primer núcleo 23 magnético y una primera bobina 21, conectados al primer amplificador 15a, y dispuestos para leer señales de campo magnético que provienen de los patrones magnéticos impresos en los documentos. El lector 20 magnético también es sensible al ruido electromagnético proveniente de fuentes de ruido internas o externas al dispositivo.

15 Por ejemplo, el circuito eléctrico de la primera bobina 21 tiene, según se muestra de forma esquemática en la Figura 4, un valor de inductancia de 0,7 H y un valor de resistencia de 1 kOhm.

20 Preferiblemente, en casos donde la cabeza 12 (Figura 2, Figura 3) es una cabeza movible dispuesta para moverse a lo largo de los documentos 11 con el fin de leerlos, la cabeza 12 además comprende, según la primera realización, un segundo lector magnético o un lector 40 magnético ficticio, que comprende un segundo núcleo 43 magnético y una segunda bobina 41, conectados al segundo amplificador 15b y dispuestos para leer el ruido electromagnético proveniente de fuentes de ruido internas o externas al dispositivo.

25 Según la presente realización, el segundo lector 40 magnético se monta en la cabeza, por ejemplo, dentro o externamente, para desacoplarse de forma magnética del primer lector 20 magnético y en una posición tal para no detectar el campo magnético generado por los caracteres magnéticos. El solicitante ha verificado, de manera experimental, que una regla para obtener un desacoplamiento del segundo lector 40 magnético del primer lector 20 magnético es instalar el segundo lector 40 magnético a una distancia de alrededor de 1-3 mm del primer lector 20 magnético y de los caracteres. Por ejemplo, el circuito eléctrico de la segunda bobina 41 tiene, según se muestra de forma esquemática en la Figura 4, un valor de inductancia de 0,07 H y un valor de resistencia de 100 Ohms.

Preferiblemente, las dos bobinas 21 y 41 tienen la misma constante de tiempo ($\tau = L/D$) en ambos lectores magnéticos para otorgar la misma calidad de las señales allí recogidas.

30 La estructura de más arriba puede también cambiarse conectando las dos bobinas 21 y 41 al sumador 25 algebraico y un amplificador en la salida al sumador 25. Dicha segunda configuración no cambia la estructura general de la primera realización, por lo tanto, la siguiente descripción describe en detalle la primera configuración de la primera realización.

35 El funcionamiento del dispositivo 10 según la primera configuración de la primera realización es de la siguiente manera.

En una primera etapa, la cabeza 12, que se mueve a lo largo del documento que incluye patrones magnéticos, se dispone para leer, por medio del primer lector 20 magnético, las señales magnéticas que pertenecen a los patrones magnéticos y el ruido electromagnético (primeras señales magnéticas).

40 Al mismo tiempo, según la arquitectura descrita, el segundo lector 40 magnético se dispone para leer señales magnéticas pertenecientes solamente al ruido electromagnético (segundas señales magnéticas).

45 En una segunda etapa, la primera señal magnética y la segunda señal magnética se amplifican, de manera separada, por los respectivos primer y segundo amplificadores, 15a y 15b, y luego, por medio del componente de sumador 25, se añaden algebraicamente mediante la resta de la segunda señal magnética amplificada de la primera señal magnética amplificada con el fin de obtener una nueva señal magnética amplificada o señal magnética resultante que representa el patrón magnético leído.

Siguiendo la segunda etapa, la nueva señal magnética comprende, de manera sustancial, una señal magnética correspondiente al patrón leído y que tiene, gracias a la resta algebraica de las dos señales magnéticas amplificadas, una relación señal-ruido más alta que la de la primera señal magnética.

50 En una tercera etapa, la nueva señal magnética se muestrea y convierte, en una manera conocida, por el convertidor 16 en una señal digital y se procesa por la CPU 18 para representar los patrones o caracteres magnéticos leídos.

Una segunda realización de la presente invención se describe con referencia a la Figura 5, en donde se muestra un dispositivo para decodificar patrones 110 magnéticos (dispositivo).

Dicha realización es, preferiblemente, aplicable en casos donde el documento 11 y los patrones asociados se mueven enfrente de una cabeza 112 estacionaria.

5 Según dicha segunda realización, el dispositivo 110 comprende, de manera similar a la primera realización, un primer y un segundo amplificadores, 115a y 115b (Figura 5, Figura 6), respectivamente conectados en la salida, a través de un componente que funciona como un sumador 125 algebraico, a un convertidor 116, por ejemplo, un convertidor A/D, y una unidad 118 de control (CPU), conocida *per se*, conectada a los componentes 115a, 115b, 116 y 125 de más arriba, y dispuesta para controlar el funcionamiento de aquellos, dichos componentes siendo todos de un tipo conocido.

10 Preferiblemente, el dispositivo 110 comprende una cabeza 112 de lectura (cabeza) que tiene un primer lector magnético (Figura 5 y Figura 6) con una estructura y un circuito eléctrico sustancialmente similares a aquellos descritos con referencia al primer lector 20 magnético de la primera realización.

Según la segunda realización, el dispositivo 110 además comprende un segundo lector 140 magnético que tiene, preferiblemente, una posición fija, y una estructura y un circuito eléctrico sustancialmente similares a aquellos descritos con referencia al segundo lector 40 magnético de la primera realización.

15 Dicho segundo lector 140 magnético se posiciona cerca de la cabeza 112 de lectura estacionaria para desacoplarse de forma magnética de la cabeza 112 de lectura estacionaria y en una posición tal para no detectar el campo magnético generado por los caracteres magnéticos.

En particular, el segundo lector 140 magnético se dispone para leer solamente el ruido electromagnético proveniente de fuentes de ruido internas o externas al dispositivo.

20 El solicitante ha verificado, de manera experimental, que una regla para obtener un desacoplamiento del segundo lector 140 magnético de la cabeza 112 de lectura estacionaria es instalar el segundo lector 140 magnético a una distancia de la cabeza 112 de lectura estacionaria en un rango de 3-15 milímetros.

Preferiblemente, el segundo lector 140 magnético comprende una bobina montada cerca de la cabeza 112 estacionaria, por ejemplo, enfrente de la cabeza 112, como se muestra de forma esquemática en la Figura 6.

25 Sin embargo, puede usarse cualquier posición del segundo lector 140 magnético cerca de la cabeza, pero para no leer patrones magnéticos impresos en documentos 11.

La segunda realización, como es claramente aparente para una persona con experiencia en la técnica, no necesita modificar la cabeza de lectura y, por lo tanto, tiene, en general, un costo más bajo que el de la primera realización.

30 La estructura de más arriba puede también cambiarse conectando la cabeza 112 y el segundo lector 140 magnético al sumador 125 algebraico y solo un amplificador en la salida al sumador 125.

Dicha segunda configuración no cambia la estructura general de la segunda realización, por lo tanto, la siguiente descripción describe en detalle la primera configuración de la segunda realización.

El funcionamiento del dispositivo 110 según la primera configuración de la segunda realización es de la siguiente manera.

35 En una primera etapa, el documento 11 se mueve, por ejemplo, paso a paso según cierta velocidad, enfrente de la cabeza 112 estacionaria que se dispone para leer, por medio del primer lector 112 magnético, las señales magnéticas que pertenecen a los patrones magnéticos y al ruido electromagnético (primeras señales magnéticas).

Al mismo tiempo, según la arquitectura descrita, el segundo lector 140 magnético ubicado cerca de la cabeza 112 estacionaria se dispone para leer solamente el ruido electromagnético (segundas señales magnéticas).

40 En una segunda etapa, la primera señal magnética y la segunda señal magnética se amplifican, de manera separada, por los respectivos primer y segundo amplificadores, 115a y 115b, y luego, por medio del sumador 125, se añaden algebraicamente mediante la resta de la segunda señal magnética amplificada de la primera señal magnética amplificada con el fin de obtener una nueva señal magnética amplificada o señal magnética resultante que representa el patrón magnético leído.

45 Siguiendo la segunda etapa, la nueva señal magnética comprende, de manera sustancial, señales magnéticas correspondientes al patrón leído y que tienen, gracias a la resta algebraica de las dos señales magnéticas amplificadas, una relación señal-ruido más alta que la de la primera señal magnética.

50 En una tercera etapa, la nueva señal magnética se muestrea y convierte, en una manera conocida, por el convertidor 116 en una señal digital y se procesa por la CPU 118 para representar los patrones o caracteres magnéticos leídos.

Preferiblemente, el dispositivo 10 configurado según la primera realización se recomienda en caso de una cabeza de lectura móvil y el dispositivo 110 configurado según la segunda realización se recomienda en caso de una cabeza de lectura estacionaria y documentos móviles.

5 Sin embargo, nada puede evitar el uso de la cabeza 12 de lectura como se describe según la primera realización en caso de dispositivos 110 provistos de una cabeza estacionaria o el uso de la cabeza 112 de lectura y el detector 140 de ruido externo estacionario en caso de dispositivos dispuestos para leer documentos estacionarios.

De manera ventajosa, el dispositivo según ambas realizaciones, al no requerir blindajes u otros componentes para blindar el ruido electromagnético, es estructuralmente muy compacto.

10 De manera más ventajosa, un sistema que incluye el dispositivo 10 según la primera realización o el dispositivo 110 según la segunda realización, y motores 119 de accionamiento (Figura 6) dispuestos para mover la cabeza 12 o los documentos 11 pueden configurarse de modo que los motores 119 pueden colocarse muy cerca de las respectivas cabezas de lectura.

De hecho, la lectura de ruido electromagnético por la cabeza 12 o 112 y por el segundo lector magnético, respectivamente 40 o 140, puede cancelarse por medio de los sumadores 25 o 125 algebraicos.

15 Además, de manera ventajosa, mediante la adopción del dispositivo según la invención, los costes de diseño y producción pueden reducirse, por ejemplo, al evitar cualquier blindaje para cortar el ruido electrónico generado por componentes que generan ruido.

Además, de manera ventajosa, siendo la calidad de la señal magnética final muy alta, también la fiabilidad de los patrones leídos es muy alta.

20

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo para decodificar patrones magnéticos impresos en documentos, que comprende:

- 5 - una cabeza (12) de lectura móvil a lo largo de los documentos con el fin de leer los patrones magnéticos impresos en dichos documentos y que tiene un primer lector (20, 112) magnético que comprende un primer núcleo (23) magnético y una primera bobina (21) que tiene un primer valor de inductancia y un primer valor de resistencia, en donde el primer lector (20, 112) magnético se dispone para leer primeras señales magnéticas, dichas primeras señales magnéticas estando relacionadas con los patrones magnéticos y con el ruido electromagnético debido a fuentes internas y/o externas al dispositivo;
- 10 - un segundo lector (40, 140) magnético que comprende un segundo núcleo (43) magnético y una segunda bobina (41) que tiene un segundo valor de inductancia y un segundo valor de resistencia, en donde el segundo lector (40, 140) magnético se dispone para leer solamente segundas señales magnéticas que pertenecen al ruido electromagnético;
- un componente de sumador (25, 125) dispuesto para restar algebraicamente dichas segundas señales magnéticas de dichas primeras señales magnéticas; y
- 15 - a convertidor (16) dispuesto para convertir la señal resultante en una señal digital que representa los patrones magnéticos leídos, caracterizado por que el segundo lector (40,140) magnético se monta en dicha cabeza (12) de lectura móvil a una distancia de 1-3 mm del primer lector (20) magnético, para desacoplarse magnéticamente del primer lector (20) magnético, y de los patrones magnéticos, por que la primera bobina (21) y la segunda bobina (41) tienen la misma constante de tiempo $\tau = \frac{\text{inductancia}}{\text{resistencia}}$, por que la segunda inductancia y la segunda resistencia son inferiores a la primera inductancia y a la primera resistencia, respectivamente, y por que la segunda bobina (41) se dispone de manera sustancialmente perpendicular a la primera bobina (21).

2. Un dispositivo para decodificar patrones magnéticos impresos en documentos, que comprende:

- 25 - una cabeza (112) de lectura estacionaria que tiene un primer lector (20, 112) magnético que comprende un primer núcleo (23) magnético y una primera bobina (21) que tiene un primer valor de inductancia y un primer valor de resistencia, en donde el primer lector (20, 112) magnético se dispone para leer primeras señales magnéticas, dichas primeras señales magnéticas estando relacionadas con los patrones magnéticos y con el ruido electromagnético debido a fuentes internas y/o externas al dispositivo, dichos documentos y los patrones asociados siendo móviles enfrente de dicha cabeza (112) estacionaria;
- 30 - un segundo lector (40, 140) magnético que comprende un segundo núcleo (43) magnético y una segunda bobina (41) que tiene un segundo valor de inductancia y un segundo valor de resistencia, en donde el segundo lector (40, 140) magnético se dispone para leer solamente segundas señales magnéticas que pertenecen al ruido electromagnético;
- un componente de sumador (25, 125) dispuesto para restar algebraicamente dichas segundas señales magnéticas de dichas primeras señales magnéticas; y
- 35 - a convertidor (16) dispuesto para convertir la señal resultante en una señal digital que representa los patrones magnéticos leídos, caracterizado por que el segundo lector (40,140) magnético se posiciona a una distancia de la cabeza (112) de lectura estacionaria en un rango de 3-15 mm, para desacoplarse magnéticamente del primer lector (20) magnético, por que la primera bobina (21) y la segunda bobina (41) tienen la misma constante de tiempo $\tau = \frac{\text{inductancia}}{\text{resistencia}}$, por que la segunda inductancia y la segunda resistencia son inferiores a la primera inductancia y a la primera resistencia, respectivamente, y por que la segunda bobina (41) se dispone de manera sustancialmente perpendicular a la primera bobina (21).

3. El dispositivo para decodificar patrones magnéticos según la reivindicación 1 o 2, que además comprende

- un primer amplificador (15a) conectado a la cabeza (12) de lectura y dispuesto para amplificar dichas primeras señales magnéticas leídas por dicho primer lector (20, 120); y
- 45 - un segundo amplificador (15b) conectado al lector (40, 140) adicional y dispuesto para amplificar dichas segundas señales magnéticas leídas por dicho lector (40, 140) adicional.

4. Un sistema para leer y decodificar patrones magnéticos impresos en documentos que comprende al menos un motor (119) de accionamiento dispuesto para mover una cabeza (12) de lectura,

caracterizado por que además comprende

- un dispositivo según lo reivindicado en la reivindicación 1 o 3 cuando depende de la reivindicación 1.

5. Un sistema para leer y decodificar patrones magnéticos impresos en documentos que comprende al menos un motor (119) de accionamiento dispuesto para mover un documento (11) que se leerá por una cabeza (112) de lectura estacionaria,

caracterizado por que además comprende

- un dispositivo según lo reivindicado en cualquiera de las reivindicaciones 2 o 3 cuando depende de la reivindicación 2.

6. Un método para decodificar patrones magnéticos impresos en documentos, que comprende las etapas de:

- leer primeras señales magnéticas por medio de un primer lector magnético, dichas primeras señales magnéticas pertenecientes a los patrones magnéticos y al ruido electromagnético debido a fuentes internas y/o externas;

- leer segundas señales magnéticas por medio de un segundo lector magnético, dichas segundas señales magnéticas pertenecientes al ruido electromagnético;

- restar algebraicamente dichas segundas señales magnéticas de dichas primeras señales magnéticas y, de esta manera, obtener una tercera señal magnética correspondiente a los patrones magnéticos y que tiene una relación señal-ruido más alta que la de la primera señal magnética, en donde dicha etapa de leer dichas primeras señales magnéticas y dichas segundas señales magnéticas se lleva a cabo moviendo una cabeza (12) de lectura a lo largo del documento (11) y los patrones asociados, caracterizado por que dichas etapas de leer dichas primeras señales magnéticas y de leer dichas segundas señales magnéticas se operan a través de dicha cabeza en movimiento que incluye un primer lector (20, 120) que comprende un primer núcleo (23) magnético y una primera bobina (21) que tiene un primer valor de inductancia y un primer valor de resistencia y se dispone para leer dichas primeras señales magnéticas y a través de un segundo lector (40, 140) que comprende un segundo núcleo (43) magnético y una segunda bobina (41) que tiene un segundo valor de inductancia y un segundo valor de resistencia y se dispone para leer solamente dichas segundas señales magnéticas y se monta en dicha cabeza movable a una distancia de 1-3 mm del primer lector (20) magnético y de los patrones magnéticos, para desacoplarse magnéticamente del primer lector (20) magnético, en donde la primera bobina (21) y la segunda bobina (41) tienen la misma constante de

$$\tau = \frac{\text{inductancia}}{\text{resistencia}},$$

tiempo en donde la segunda inductancia y la segunda resistencia son inferiores a la primera inductancia y primera resistencia, respectivamente, y en donde la segunda bobina (41) se dispone de manera sustancialmente perpendicular a la primera bobina (21).

7. Un método para decodificar patrones magnéticos impresos en documentos, que comprende las etapas de:

- leer primeras señales magnéticas por medio de un primer lector magnético, dichas primeras señales magnéticas pertenecientes a los patrones magnéticos y al ruido electromagnético debido a fuentes internas y/o externas;

- leer segundas señales magnéticas por medio de un segundo lector magnético, dichas segundas señales magnéticas pertenecientes al ruido electromagnético;

- restar algebraicamente dichas segundas señales magnéticas de dichas primeras señales magnéticas y, de esta manera, obtener una tercera señal magnética correspondiente a los patrones magnéticos y que tiene una relación señal-ruido más alta que la de la primera señal magnética, en donde dicha etapa de leer dichas primeras señales magnéticas y dichas segundas señales magnéticas se lleva a cabo moviendo el documento (11) y los patrones asociados enfrente de una cabeza (112) de lectura estacionaria, caracterizado por que dichas etapas de leer dichas primeras señales magnéticas y de leer dichas segundas señales magnéticas se operan a través de dicha cabeza estacionaria que incluye un primer lector (20, 120) que comprende un primer núcleo (23) magnético y una primera bobina (21) que tiene un primer valor de inductancia y un primer valor de resistencia y se dispone para leer dichas primeras señales magnéticas y a través de un segundo lector (40, 140) que comprende un segundo núcleo (43) magnético y una segunda bobina (41) que tiene un segundo valor de inductancia y un segundo valor de resistencia y se dispone para leer solamente dichas segundas señales magnéticas y se posiciona a una distancia de la cabeza (112) de lectura estacionaria en un rango de 3-15 mm, para desacoplarse magnéticamente del primer lector (20) magnético, en donde la primera bobina (21) y la segunda bobina (41) tienen la misma constante de tiempo

$$\tau = \frac{\text{inductancia}}{\text{resistencia}},$$

en donde la segunda inductancia y la segunda resistencia son inferiores a la primera inductancia y primera resistencia, respectivamente, y en donde la segunda bobina (41) se dispone de manera sustancialmente perpendicular a la primera bobina (21).

8. El método de las reivindicaciones 6 o 7, en donde dicha etapa de

- leer primeras señales magnéticas comprende la etapa de amplificar dichas primeras señales magnéticas; y dicha etapa de

- leer segundas señales magnéticas comprende la etapa de amplificar dichas segundas señales magnéticas.

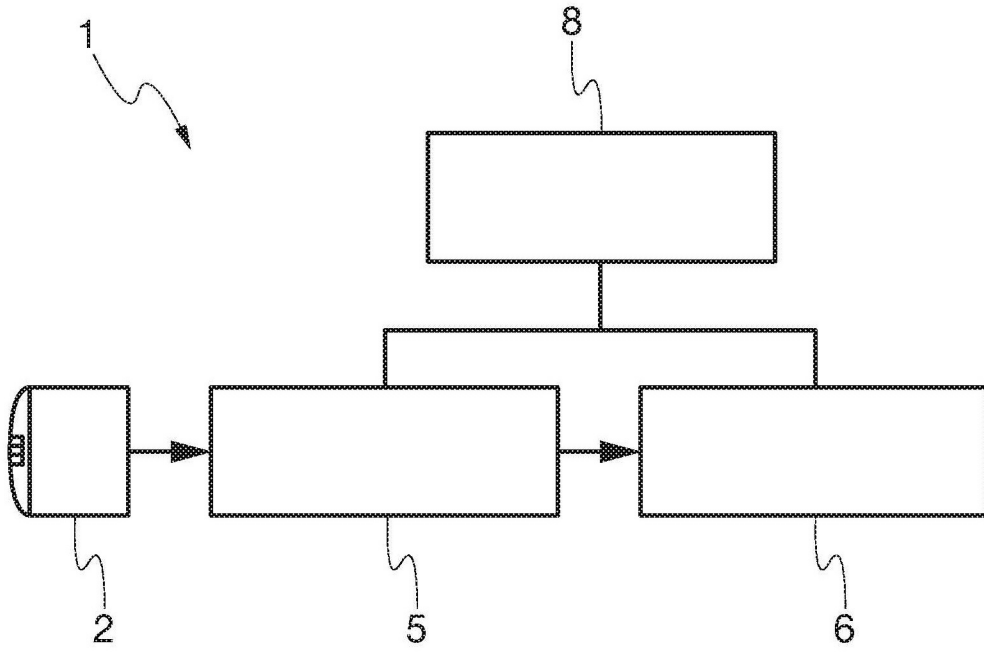


Fig. 1
(TÉCNICA ANTERIOR)

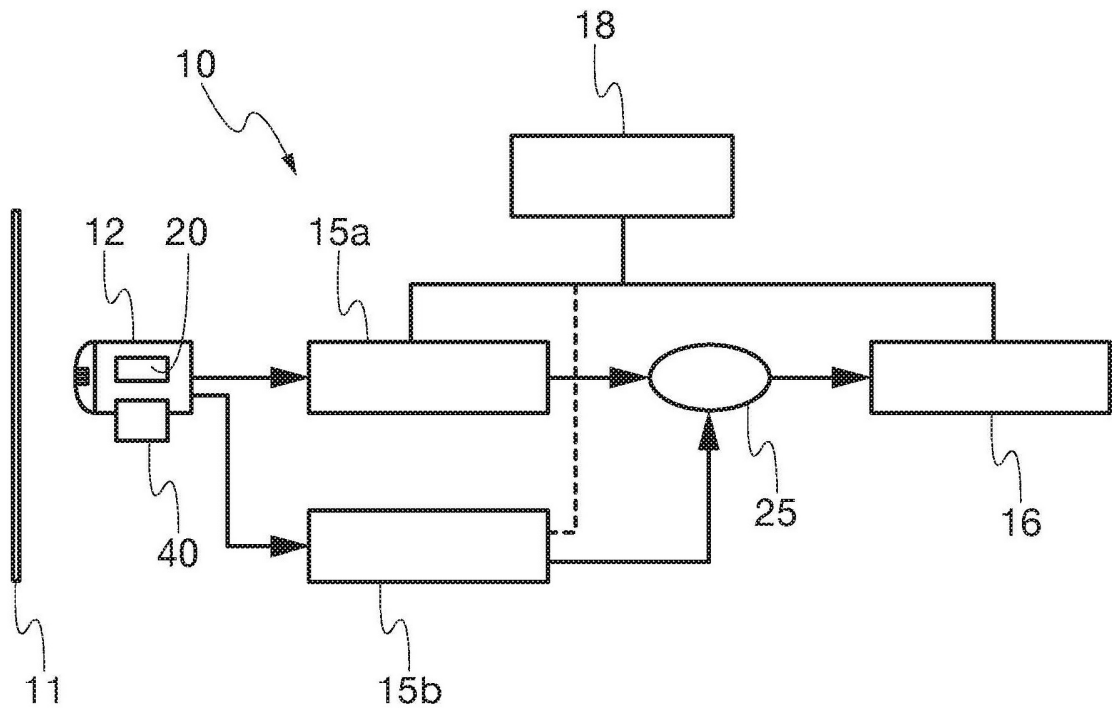


Fig. 2

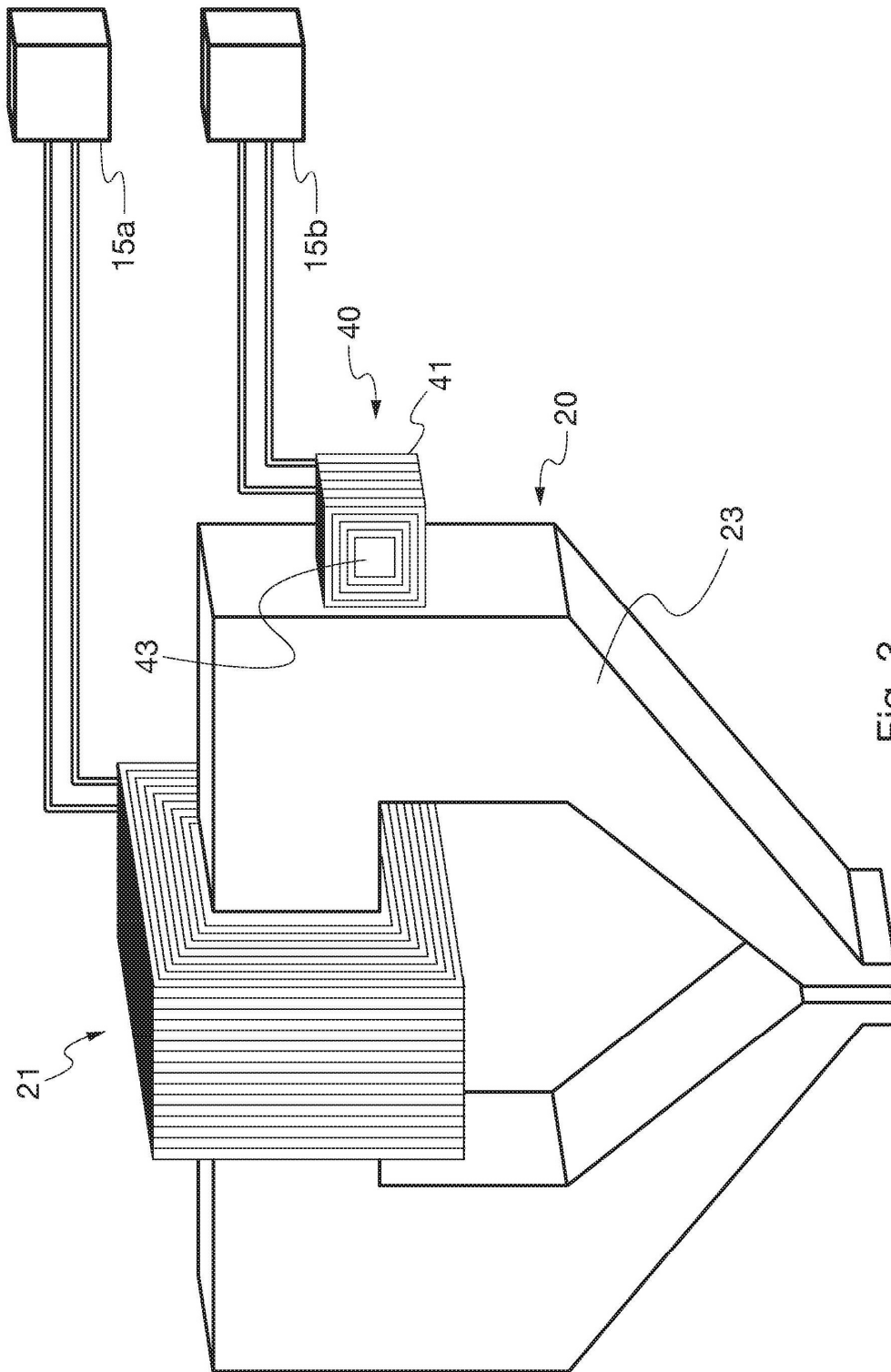


Fig. 3

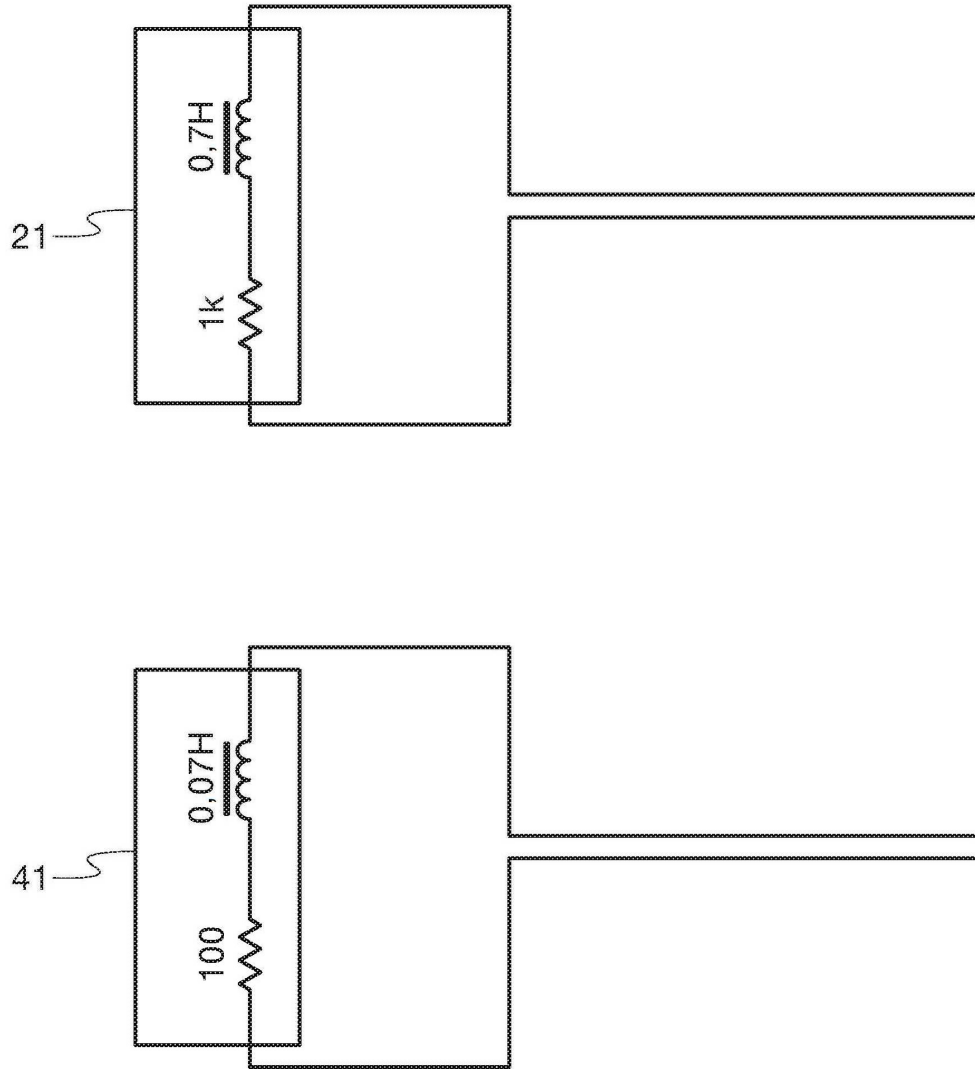


Fig. 4

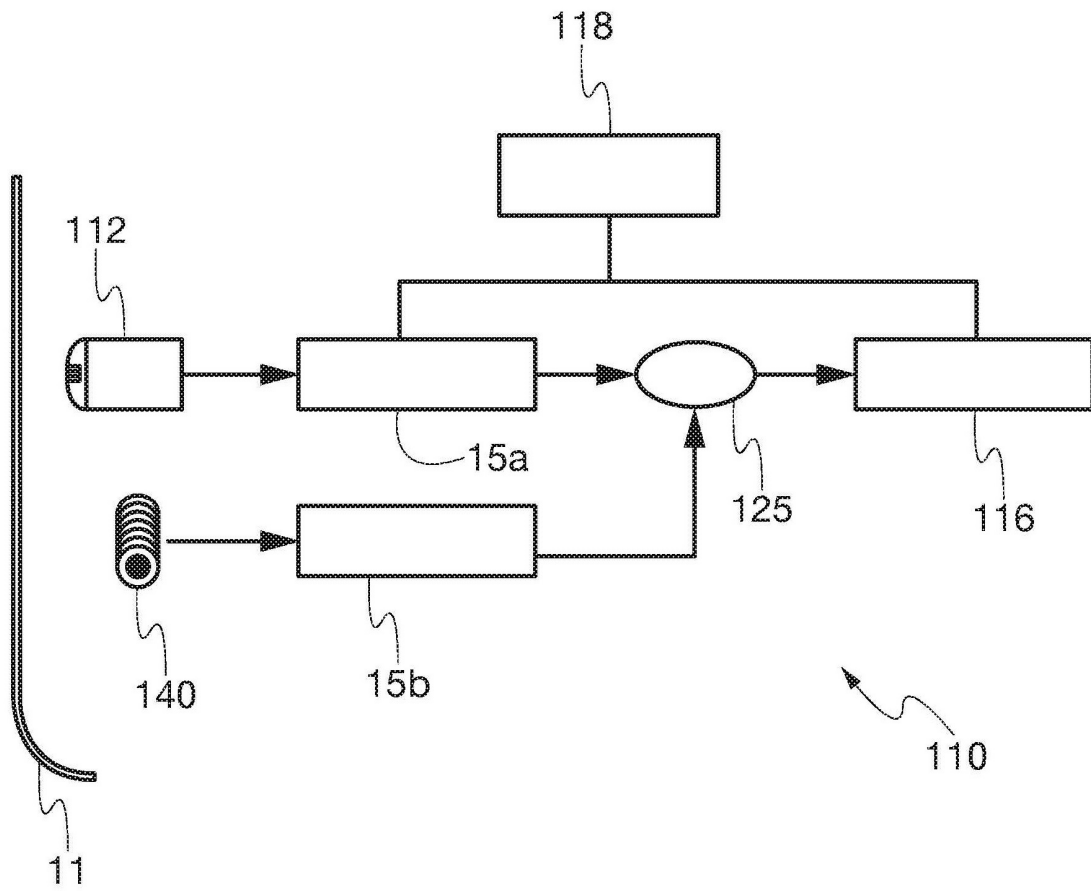


Fig. 5

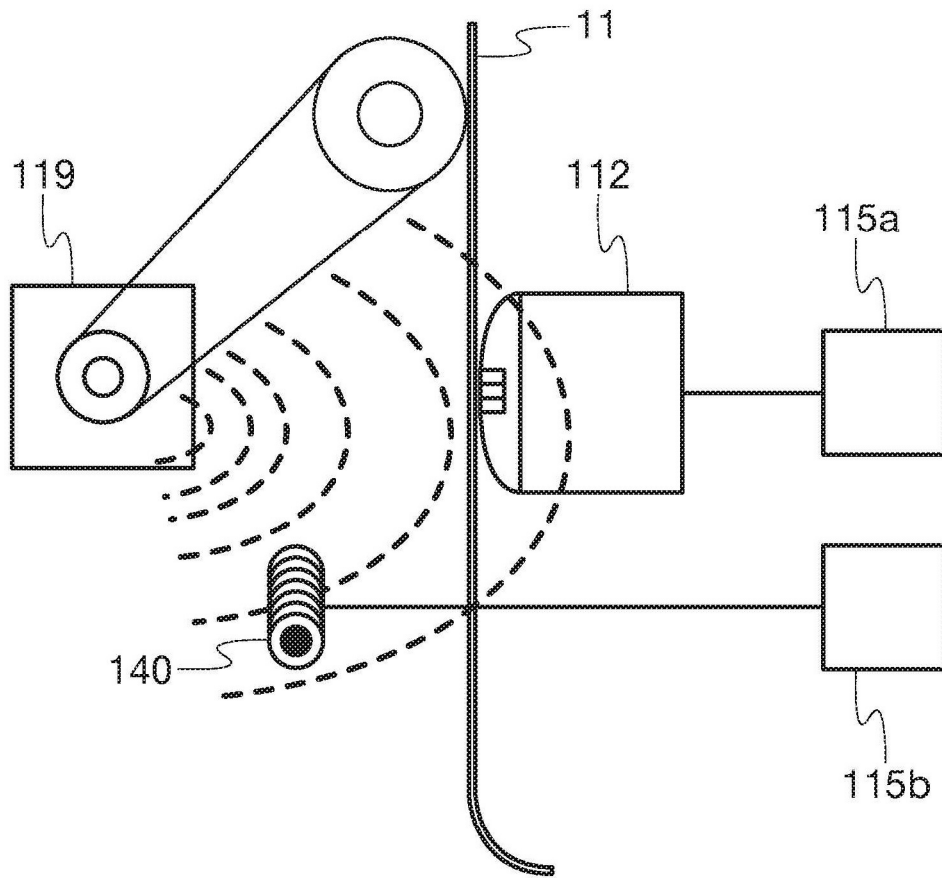


Fig. 6