

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 400 191**

51 Int. Cl.:

G01B 7/00 (2006.01)

G01D 5/16 (2006.01)

G01R 33/025 (2006.01)

G06K 7/08 (2006.01)

G01D 5/00 (2006.01)

G01V 3/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.01.2006 E 06701462 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.01.2013 EP 1856477**

54 Título: **Detector de posición magnético y método para detectar una posición de un material de envasado dotado de una marcación magnética con compensación magnética**

30 Prioridad:

02.03.2005 SE 0500473

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

08.04.2013

73 Titular/es:

**TETRA LAVAL HOLDINGS & FINANCE SA
(100.0%)
AVENUE GENERAL-GUISAN 70
1009 PULLY, CH**

72 Inventor/es:

HOLMSTRÖM, GERT

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 400 191 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

Detector de posición magnético y método para detectar una posición de un material de envasado dotado de una marcación magnética con compensación magnética.

Campo técnico

- 5 La presente invención se refiere a una disposición detectora de posición para determinar una posición de un material de envasado dotado de una marcación magnética, y a un método para determinar una posición de un material de envasado dotado de una marcación magnética.

Antecedentes de la invención

- 10 Es sabido que se pueden utilizar sensores o elementos detectores magnéticos para establecer y registrar la aparición de campos magnéticos y se sabe también que se pueden disponer sobre un portador marcaciones magnéticas que puedan ser leídas por sensores magnéticos. Si se utiliza un sensor magnético de tipo conocido para la detección de marcaciones magnéticas que se han aplicado a, por ejemplo, una banda de material de envasado a fin de controlar la alimentación hacia delante de la banda o controlar alguna otra operación de trabajo, se producen frecuentemente dificultades debido a la presencia de fuertes campos magnéticos de interferencia. En una máquina de envasado, por ejemplo, se realizan frecuentemente sellados con ayuda de bobinas de inducción que son alimentadas con grandes corrientes y que inducen fuertes campos magnéticos. Análogamente, en las máquinas modernas están presentes máquinas eléctricas, por ejemplo motores y transformadores, que dan lugar a campos magnéticos sustanciales. En la patente europea No. EP0317879 se describen un método y una disposición para suprimir el efecto de campos magnéticos de interferencia durante la detección de marcas o marcaciones magnéticas aplicadas sobre un portador. Sin embargo, hay necesidad de una detección de posición mejorada para determinar una posición de un material de envasado.

Los documentos US3932813 y US4649813 revelan detectores de posición magnéticos y métodos de detección según el preámbulo de las presentes reivindicaciones 1 y 9.

Sumario de la invención

- 25 En vista de lo anterior, un objetivo de la invención es resolver o al menos reducir los problemas discutidos anteriormente. En particular, un objetivo consiste en proporcionar una robusta determinación de posición de un material de envasado según las reivindicaciones adjuntas.

La presente invención se basa en el entendimiento de que la suma de señales de salida de una pluralidad de sensores magnéticos implica la supresión de la interferencia magnética.

- 30 Según la presente invención, se proporciona una disposición detectora de posición para detectar una posición de un material de envasado dotado de una marcación magnética, que comprende un conjunto sensor que incluye una pluralidad de unidades sensoras magnéticas, cada una de las cuales comprende una salida que proporciona una señal de salida, en donde dichas unidades sensoras magnéticas están dispuestas en al menos dos pares de unidades sensoras, las unidades sensoras de cada par están dispuestas con direcciones de sensibilidad opuestas y dichos sensores están dispuestos para percibir marcaciones magnéticas de dicho material de envasado; un conjunto de procesamiento de señales conectado a dichas salidas de dichos sensores magnéticos que comprende un combinador dispuesto para agregar dichas señales de salida de dichos sensores a fin de obtener una señal agregada; y un detector dispuesto para determinar dicha posición de dicho material de envasado a partir de dicha señal agregada.
- 40 Una ventaja de esto es una robusta determinación de posición en el sentido de interferencias magnéticas de, por ejemplo, máquinas eléctricas y en el sentido de polvo, por ejemplo del material de envasado. Además, una ventaja es que los sensores no necesitan estar en contacto directo con el material de envasado. Además, una ventaja es un procesamiento simple de las señales.

- 45 Cada par de unidades sensoras puede comprender una unidad sensora magnética que esté dispuesta más cerca del material de envasado durante el funcionamiento que el otro sensor magnético del par.

Las unidades sensoras pueden ser puentes de Wheatstone que comprenden sensores magnetorresistivos.

El detector puede estar concebido para determinar la posición detectando un cruce por cero de la señal agregada.

- 50 El detector puede comprender medios para detectar un nivel predeterminado de la señal agregada antes de que aparezca el cruce por cero. El detector puede comprender medios para detectar un cambio predeterminado del nivel de la señal agregada antes del cruce por cero.

Estas características proporcionan una localización precisa del cruce por cero observando el nivel o la pendiente de

la señal, o ambos. Estas características permiten también una detección rápida, es decir, sin latencia o con poca latencia en el suministro de una señal de salida de detección.

5 La disposición comprende además una primera unidad sensora de compensación magnética dispuesta con su dirección de sensibilidad perpendicular a las direcciones de sensibilidad de la pluralidad de unidades sensoras magnéticas, y una segunda unidad sensora de compensación magnética dispuesta con su dirección de sensibilidad perpendicular a las direcciones de sensibilidad de la pluralidad de unidades sensoras magnéticas y de la primera unidad sensora de compensación magnética.

10 El conjunto de procesamiento de señales puede estar conectado a las unidades sensoras de compensación magnética primera y segunda y concebido para suprimir componentes de señal de la pluralidad de unidades sensoras magnéticas que sean perpendiculares a la dirección de sensibilidad de la pluralidad de unidades sensoras magnéticas.

La disposición detectora de posición puede comprender unos medios de ajuste para dicha señal de salida de dichas unidades sensoras magnéticas.

15 Las direcciones de sensibilidad de las unidades sensoras magnéticas pueden estar en paralelo y en antiparalelo, respectivamente, con respecto a la orientación magnética de dicha marcación magnética. Como alternativa, las direcciones de sensibilidad de las unidades sensoras magnéticas pueden ser perpendiculares a la orientación magnética de dicha marcación magnética.

20 Un cociente entre un espaciado entre dos unidades sensoras que miren hacia la marcación y un tamaño de la marcación en la dirección de detección de posición está comprendido entre 0,6 y 3, preferiblemente entre 0,7 y 1,8, preferiblemente entre 0,85 y 1,4, y preferiblemente es de alrededor de 1.

25 Conforme a un segundo aspecto de la presente invención, se proporciona un método para determinar una posición de un material de envasado dotado de marcaciones magnéticas, que comprende los pasos de: generar una pluralidad de señales de sensor en respuesta al magnetismo de dichas marcaciones magnéticas por una pluralidad de pares de sensores magnéticos, cada uno de los cuales comprende unidades sensoras magnéticas que están dispuestas en antiparalelo; agregar dichas señales de sensor para obtener una señal agregada; y determinar una posición a partir de dicha señal agregada.

La ventaja de esto es esencialmente la misma que para el primer aspecto de la presente invención.

El paso de determinar una posición puede comprender los pasos de: detectar un cruce por cero de dicha señal agregada; y determinar dicha posición a partir de dicho cruce por cero.

30 El método comprende además los pasos de: generar una primera señal de compensación dependiente de una primera componente de magnetismo en una dirección perpendicular a dichas direcciones de sensibilidad de dichos pares de sensores magnéticos; generar una segunda señal de compensación dependiente de una segunda componente de magnetismo en una dirección perpendicular a dichas direcciones de sensibilidad de dichos pares de sensores magnéticos y de dicha primera componente de magnetismo; y compensar dicho campo de señales de sensor de dichos pares de sensores magnéticos para componentes de magnetismo perpendiculares a dichas direcciones de sensibilidad de dichos pares de sensores magnéticos por medio de dichas señales de compensación primera y segunda.

El método puede comprender además el paso de ajustar las salidas de dichos sensores magnéticos.

40 En general, todos los términos utilizados en las reivindicaciones han de interpretarse de acuerdo con su significado ordinario en el campo técnico, al menos que se defina explícitamente otra cosa en esta memoria. Todas las referencias a "un/el [elemento, dispositivo, componente, medio, paso, etc.]" han de interpretarse abiertamente como refiriéndose a al menos un caso de dicho elemento, dispositivo, componente, medio, paso, etc., a menos que se indique explícitamente otra cosa. Los pasos de cualquier método revelado en esta memoria no tienen que realizarse en el orden exacto descrito, a menos que se indique explícitamente.

45 El término "magnetismo" deberá interpretarse como cualquier cantidad magnética. El término "sensor magnético" deberá interpretarse como cualquier dispositivo capaz de detectar o medir el magnetismo. El término "dirección de sensibilidad" significa la dirección en la que una cantidad magnética positiva da como resultado una señal de salida eléctrica positiva. El término "par de unidades sensoras" deberá interpretarse funcionalmente y no como una material de número de dispositivos físicos.

50 Otros objetivos, características y ventajas de la presente invención aparecerán en la descripción detallada siguiente, en las reivindicaciones subordinadas adjuntas y en los dibujos.

Breve descripción de los dibujos

5 Los anteriores y otros objetos, características y ventajas adicionales de la presente invención se comprenderán mejor por la siguiente descripción detallada ilustrativa y no limitativa de realizaciones preferidas de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos, en los que se utilizarán los mismos números de referencia para elementos similares y en los que:

La figura 1 es un diagrama de bloques que muestra esquemáticamente un aparato de determinación de posición según la técnica anterior;

La figura 2 es un diagrama de bloques que muestra esquemáticamente un aparato de determinación de posición según la técnica anterior;

10 La figura 3 es un diagrama esquemático que ilustra posiciones de dos pares de unidades sensoras según la técnica anterior;

Las figuras 4a-4e son diagramas de señales que ilustran esquemáticamente la temporización de las señales cuando un imán o una parte magnetizada de un material de envasado pasa por unidades sensoras según la disposición ilustrada en la figura 3;

15 La figura 5 es un diagrama esquemático que ilustra posiciones de dos pares de unidades sensoras según la técnica anterior;

Las figuras 6a-6e son diagramas de señales que ilustran la temporización de las señales cuando un imán o una parte magnetizada de un material de envasado pasa por unidades sensoras según la disposición ilustrada en la figura 5;

20 La figura 7 es un diagrama esquemático que ilustra posiciones de dos pares de unidades sensoras y de sensores de compensación según la presente invención;

La figura 8 es un diagrama esquemático que ilustra posiciones de dos pares de unidades sensoras con un sensor común según la técnica anterior;

25 La figura 9 es un diagrama de cableado esquemático de un aparato de determinación de posición según la realización de la presente invención representada en la figura 8;

La figura 10 es un diagrama de cableado eléctrico de una unidad sensora magnética según la técnica anterior;

La figura 11 es un diagrama de cableado eléctrico de un circuito sumador;

La figura 12 ilustra esquemáticamente el cableado ensamblado de dos unidades sensoras y de un sumador según la técnica anterior;

30 La figura 13 es un diagrama de cableado esquemático de un circuito sumador;

La figura 14 es un diagrama de flujo de un método para determinar una posición de un material de envasado con marcaciones magnéticas según la técnica anterior; y

La figura 15 es un diagrama de flujo de un método para determinar una posición de un material de envasado con marcaciones magnéticas según una realización de la presente invención.

35 Descripción detallada de realizaciones preferidas

40 La figura 1 es un diagrama de bloques que muestra esquemáticamente un aparato 100 de determinación de posición dispuesto para determinar la posición de un material de envasado (no mostrado) determinando el momento en que una marcación magnética dispuesta dentro, sobre o junto al material pasa por el aparato. El aparato 100 comprende una pluralidad de sensores 102 que proporcionan señales de salida en respuesta al magnetismo del imán o el material magnético. Las señales de salida son agregadas en un medio 104 de procesamiento de señales para producir una señal agregada que se suministra a un detector 106. El detector 106 determina la posición de la marcación magnética a partir de la señal agregada.

45 La figura 2 es un diagrama de bloques que muestra esquemáticamente un aparato 200 de determinación de posición dispuesto para determinar la posición de un material de envasado (no mostrado) determinando el momento en que un imán dispuesto dentro, sobre o junto al material o una parte magnetizada del material pasa por el aparato 200. El aparato 200 de determinación de posición comprende una fuente de potencia 202 para suministrar energía eléctrica a la electrónica del aparato 200. El aparato 200 comprende una pluralidad de unidades sensoras magnéticas 204, 205, 206, 207 dispuestas formando pares 208, 209. En cada par 208, 209 está dispuesta una unidad sensora magnética 204, 206 con su dirección de sensibilidad en una dirección, y la otra unidad sensora magnética 205, 207

está dispuesta con su dirección de sensibilidad en la dirección opuesta, es decir que los sensores magnéticos 204, 205, 206, 207 de un par están dispuestos en antiparalelo. Por dirección de sensibilidad se quiere dar a entender la relación entre la polaridad de la señal de salida y la dirección del magnetismo, es decir, del campo magnético o del flujo magnético. Las salidas de las unidades sensoras magnéticas 204, 205, 206, 207 son agregadas en uno o más circuitos sumadores 210, 211, 212 para producir una señal agregada de las señales de salida de los sensores. La señal agregada es analizada en un detector 214 dispuesto para determinar un cierto punto bien definido de la señal agregada. El punto bien definido de la señal agregada puede ser un cruce por cero en el centro de la señal agregada.

La figura 3 es un diagrama esquemático que ilustra posiciones de dos pares 301, 302 de unidades sensoras que comprenden cada uno de ellos dos unidades sensoras 304, 305; 306, 307 con direcciones de sensibilidad 308, 309; 310, 311 en antiparalelo, y de una parte de un material de envasado 312 que se mueve aquí de derecha a izquierda, según se ilustra por una flecha 313, y que lleva un imán 314 dispuesto en el material. Para conseguir señales de salida de los sensores 304-307 que, tras su agregación, proporcionen una señal agregada a partir de la cual pueda determinarse un cruce por cero fácilmente detectable y bien definido, la distancia a , con la que los sensores de un par de sensores están espaciados en la disposición, es esencialmente igual al tamaño b de la marcación magnética, tomado en la dirección desde la cual se expone la marcación magnética a los sensores, es decir, la dirección de determinación de posición. La distancia a es aquí la distancia entre el centro de la disposición de sensores y el centro de la unidad sensora exterior 304, ya que se ha encontrado por vía empírica que éste será realmente el espaciamiento efectivo. Esto proporcionará salidas concurrentes de los sensores cuando la marcación magnética esté cerca de dichos sensores. El cociente a/b entre el espaciamiento a de los sensores de un par y el tamaño b de la marcación magnética está comprendido preferiblemente entre 0,6 y 3, más preferiblemente entre 0,7 y 1,8, aún más preferiblemente entre 0,85 y 1,4, y muy preferiblemente es de alrededor de 1.

Las figuras 4a-4e son diagramas de señales que ilustran la temporización de las señales cuando un imán o una parte magnetizada de un material de envasado pasa por unidades sensoras según la disposición ilustrada en la figura 3. La figura 4a ilustra la señal de salida de una primera unidad sensora de un primer par de unidades sensoras cuando pasa el imán. Cuando un campo magnético está en la misma dirección que la dirección de sensibilidad de la unidad sensora, la señal de salida tiene una polaridad positiva y aumenta a medida que se aproxima el imán. Durante la pasada del imán disminuye la señal de salida, ya que disminuye la componente del campo magnético en la dirección de sensibilidad, para cambiar de polaridad cuando se hace negativa la componente del campo magnético en la dirección de sensibilidad. Cuando el imán sigue pasando, la señal de salida aumenta gradualmente hasta cero. La figura 4b ilustra la señal de salida de una segunda unidad sensora del primer par de unidades sensoras cuando pasa el imán. Comparado con la señal de salida de la primera unidad sensora del par ilustrada en la figura 4a, la señal de salida tiene polaridad opuesta debido a la disposición en antiparalelo y está decalada en tiempo debido a la disposición de la segunda unidad sensora al lado de la primera unidad sensora. Las interferencias de fuentes magnéticas lejanas, en comparación con la distancia a la marcación, tales como máquinas eléctricas, líneas de fuerza, etc., dará un resultado nulo cuando se agregan las señales de salida de las unidades sensoras del par, ya que éstas tienen direcciones de sensibilidad opuestas y están dispuestas cerca una de otra, es decir que experimentan interferencias iguales. Así, se suprimen interferencias. Por razones de claridad, no se representan interferencias en el diagrama de señales, ya que éstas podrían oscurecer el principio de agregación de las señales de salida.

Análogamente a las figuras 4a y 4b para el primer par de unidades sensoras, las figuras 4c y 4d ilustran las señales de salida del segundo par de unidades sensoras representado en la figura 3. La figura 4c ilustra la señal de salida de la primera unidad sensora del segundo par, la cual, debido a su dirección de sensibilidad, tiene una forma y una polaridad similares a la salida del segundo sensor del primer par y, debido a la posición próxima al segundo sensor del primer par, en donde está dispuesta la unidad sensora, está tan solo ligeramente decalada en tiempo, lo que se representa en la figura 4c como un decalaje de tiempo cero. La señal de salida de la segunda unidad sensora del segundo par, como se representa en la figura 4d, es de forma similar, pero está más decalada en tiempo y tiene una pluralidad similar a la salida del primer sensor del primer par debido a su dirección de sensibilidad en paralelo. La señal agregada, que comprende las señales de salida agregadas de las unidades sensoras, se representa en la figura 4e. Se determina una posición a partir de la señal agregada determinando un cruce por cero como se describirá más adelante.

La figura 5 es un diagrama esquemática que ilustra posiciones de dos pares 501, 502 de unidades sensoras, cada uno de los cuales comprende dos unidades sensoras 504, 505; 506, 507 con direcciones de sensibilidad 508, 509, 510, 511 en antiparalelo, y de una parte de un material de envasado 512 que se mueve aquí de derecha a izquierda, como se representa por una flecha 513, y que lleva un imán 514 dispuesto en el material. Para conseguir señales de salida de los sensores 504-507 que, tras su agregación, proporcionen una señal agregada a partir de la cual se pueda determinar un cruce por cero fácilmente detectable y bien definido, la distancia a , con la cual los sensores de un par de sensores están espaciados en la disposición, es esencialmente igual al tamaño b de la marcación magnética, tomado en la dirección desde la cual se expone la marcación magnética a los sensores. Esto proporcionará salidas concurrentes de los sensores cuando la marcación magnética esté cerca de los sensores. El cociente a/b entre el espaciamiento a de los sensores de un par y el tamaño b de la marcación magnética está

comprendido preferiblemente entre 0,6 y 3, más preferiblemente entre 0,7 y 1,8, aún más preferiblemente entre 0,85 y 1,4, y muy preferiblemente es de alrededor de 1. Las figuras 6a-6e son diagramas de señales que ilustran la temporización de las señales cuando un imán o una parte magnetizada de un material de envasado pasa por unidades sensoras según la disposición ilustrada en la figura 5. La figura 6a ilustra la señal de salida de una primera unidad sensora del primer par de unidades sensoras cuando pasa el imán. Cuando un campo magnético está en la dirección opuesta a la dirección de sensibilidad de la unidad sensora, la señal de salida es negativa y disminuye a medida que se aproxima el imán. Cuando el imán está en línea con la unidad sensora, la señal de salida aumenta, ya que la componente del campo magnético en la dirección de sensibilidad va siguiendo aproximadamente las líneas del campo magnético del imán. Cuando el imán sigue pasando, la señal de salida disminuye gradualmente hasta cero, luego se vuelve negativa cuando el imán ha pasado por la unidad sensora, y finalmente cae a cero cuando el imán está lejos. La figura 6b ilustra la señal de salida de una segunda unidad sensora del primer par de unidades sensoras cuando pasa el imán. Comparado con la señal de salida de la primera unidad sensora del par ilustrada en la figura 6a, la señal de salida tiene polaridad opuesta a la disposición en antiparalelo y tiene un valor absoluto más pequeño debido a la disposición de la segunda unidad sensora más lejos de la marcación que la primera unidad sensora. Las interferencias de fuentes magnéticas lejanas, en comparación con la distancia a la marcación, tales como máquinas eléctricas, líneas de fuerza, etc., darán un resultado nulo cuando se agregan las señales de salida de las unidades sensoras del par, ya que éstas tienen direcciones de sensibilidad opuestas y están dispuestas una cerca de otra, es decir que experimentan interferencias iguales. Por tanto, se suprimen interferencias. Por razones de claridad, no se representan interferencias de ninguna clase en el diagrama de señales, ya que éstas podrían oscurecer el principio de agregación de las señales de salida.

Análogamente a las figuras 6a y 6b para el primer par de unidades sensoras, las figuras 6c y 6d ilustran las señales de salida del segundo par de unidades sensoras representado en la figura 5. La figura 6c ilustra la señal de salida de la primera unidad sensora del segundo par, la cual tiene una forma similar, pero, debido a su dirección de sensibilidad, tiene polaridad opuesta a la salida del primer sensor del primer par y, debido a la posición en la que está dispuesta la unidad sensora, está decalada en tiempo. La señal de salida de la segunda unidad sensora del segundo par, como se representa en la figura 6d, es de forma similar, pero es más opuesta en polaridad y tiene un valor absoluto más pequeño similar a la salida del segundo sensor del primer par debido a su distancia a la marcación. La señal agregada, que comprende las señales de salida agregadas de las unidades sensoras, está representada en la figura 6e. Se determina una posición a partir de la señal agregada determinando un cruce por cero en el centro.

La figura 7 es un diagrama esquemático que ilustra posiciones de dos pares 701, 702 de unidades sensoras, cada uno de los cuales comprende dos unidades sensoras 704, 705; 706, 707 con direcciones de sensibilidad 708, 709; 710, 711 en antiparalelo, según la presente invención, y de una parte de un material de envasado 712 que se mueve aquí de derecha a izquierda, según se representa por una flecha 713, y que lleva un imán 714 dispuesto en el material. En la figura 7 una de las unidades sensoras 705 está representada con una ligera inclinación angular α , es decir que no es exactamente paralela al otro sensor 704 del par 702 de unidades sensoras. Esto tiene el efecto de que la unidad sensora 705 proporciona una señal con menos supresión de interferencia según el principio del par de sensores. Para compensar esto se ha dispuesto una primera unidad sensora 716 de compensación magnética con su dirección de sensibilidad 717 perpendicular a la dirección principal de las unidades sensoras 704, 705, 706, 707 de los pares 701, 702 de unidades sensoras, y se ha dispuesto una segunda unidad sensora 718 de compensación magnética con su dirección de sensibilidad 719 perpendicular a la dirección principal de las unidades sensoras 704, 705, 706, 707 de los pares 701, 702 de unidades sensoras y de la unidad sensora 716 de compensación magnética. Sumando o restando valores recibidos por los sensores de compensación 716, 718, se puede compensar cualquier desviación angular de las unidades sensoras 704, 705, 706, 707 de los pares 701, 702 de unidades sensoras.

La figura 8 es un diagrama esquemático que ilustra posiciones de dos pares 801, 802 de unidades sensoras que tienen una unidad sensora 805 en común y que comprenden así cada uno de ellos "dos" unidades sensoras 804, 805; 806, 807 con direcciones de sensibilidad 808, 809; 809, 811 en antiparalelo, y de una parte de un material de envasado 812 que se mueve aquí de derecha a izquierda, según se muestra por una flecha 813, y que lleva una marcación magnética 814 dispuesta en el material. Para conseguir señales de salida de los sensores 804-807 que, tras su agregación, proporcionen una señal agregada a partir de la cual se pueda determinar un cruce por cero fácilmente detectable y bien definido, la distancia a , con la cual los sensores de un par de sensores están espaciados en la disposición, es esencialmente igual al tamaño b de la marcación magnética, tomado en la dirección desde la cual se expone la magnética a los sensores. Esto proporcionará salidas concurrentes de los sensores cuando la marcación magnética esté cerca de los sensores. El cociente a/b entre el espaciamiento a de los sensores de un par y el tamaño b de la marcación magnética está comprendido preferiblemente entre 0,6 y 3, más preferiblemente entre 0,7 y 1,8, aún más preferiblemente entre 0,85 y 1,4, y muy preferiblemente es de alrededor de 1.

La figura 9 ilustra esquemáticamente el cableado de un conjunto 900 según la realización mostrada en la figura 8. El conjunto comprende un primer par 902 de sensores y un segundo par 904 de sensores, en donde el primer par de sensores comprende unos sensores 906, 907 y el segundo par 904 de sensores comprende unos sensores 907, 908, es decir que los pares de sensores 902, 904 tienen el sensor 907 en común. Las señales del primer par 902 de

sensores, es decir, las señales de los sensores 906, 907, son agregadas en un primer medio de agregación 910. Las señales del segundo par 904 de sensores, es decir, las señales de los sensores 907, 908, son agregadas en un segundo medio de agregación 912. Las señales agregadas de los medios de agregación primero y segundo 910, 912 son agregadas en un tercer medio de agregación 914 para proporcionar una señal agregada a partir de la cual un detector 916 puede determinar una posición de una marcación magnética.

La figura 10 es un diagrama de cableado eléctrico de una unidad sensora magnética 1000. La unidad sensora 1000 comprende cuatro sensores magnéticos 1002, 1003, 1004, 1005 conectados para formar un puente de Wheatstone 1006. El puente 1006 es alimentado en terminales de entrada 1008, 1009 por un voltaje de excitación o una corriente de excitación, dependiendo del tipo de los sensores magnéticos 1002, 1003, 1004, 1005. Los sensores magnéticos 1002, 1003, 1004, 1005 pueden ser magnetorresistencias, sensores de Hall o sensores inductivos. En los terminales de salida 1010, 1011 se proporciona una salida de la unidad sensora 1000.

Según una realización de la presente invención, una unidad sensora puede comprender un solo sensor magnético. El sensor magnético puede ser una magnetorresistencia, un sensor de Hall o un sensor inductivo.

La figura 11 es un diagrama de cableado eléctrico de un circuito sumador 1100 dispuesto para agregar señales de salida de dos unidades sensoras. Las señales de salida de una primera unidad sensora son proporcionadas a unos terminales de entrada 1102, 1104 del circuito sumador 1100, y las señales de salida de una segunda unidad sensora son proporcionadas a unos terminales de entrada 1106, 1108 del circuito sumador 1100. Se puede utilizar un potenciómetro 1110 como divisor de voltaje variable conectado entre los terminales de entrada 1102, 1106, cada uno de ellos conectado a una unidad sensora. El potenciómetro 1110 es utilizado para equilibrar las señales de salida de los dos sensores. El terminal del cursor del potenciómetro 1110 está conectado a una entrada de un amplificador 1112, por ejemplo un amplificador operacional. La otra entrada del amplificador 1112 está conectada a los terminales de salida 1104, 1108, cada uno de ellos conectado a una unidad sensora. Preferiblemente, la etapa amplificadora tiene una resistencia de realimentación 1114 para controlar la ganancia. En un terminal de salida 1116 se proporciona una señal agregada de las señales de salida de las unidades sensoras.

La figura 12 ilustra esquemáticamente el cableado ensamblado de dos unidades sensoras 1201, 1202 y un sumador 1203.

La figura 13 es un diagrama de cableado esquemático de un circuito sumador 1300 que comprende un primer sumador 1301 y un segundo sumador 1302, cada uno de ellos conectado a dos unidades sensoras (no mostradas), y un tercer sumador 1303 conectado a dichos sumadores primero y segundo 1301, 1302. Se puede utilizar un potenciómetro 1304 como divisor de voltaje variable conectado entre las salidas de los sumadores primero y segundo 1301, 1302. El potenciómetro 1304 es utilizado para equilibrar las señales de los sumadores primero y segundo 1301, 1302. El terminal 1306 del cursor del potenciómetro 1304 está conectado a una entrada del tercer sumador 1303. La otra entrada 1308 del sumador está conectada a un generador de cero activo (no mostrado) o a masa. En un terminal de salida 1310 se proporciona una señal agregada de las señales de salida de las unidades sensoras.

La figura 14 es un diagrama de flujo de un método comparativo para determinar una posición de un material de envasado con marcaciones magnéticas. En un paso 1420 de generación de señales de sensor se genera una pluralidad de señales de sensor en respuesta al magnetismo, por ejemplo al campo magnético o al flujo magnético, proveniente de dichas marcaciones magnéticas de dicho material de envasado. Las señales de sensor son generadas por una pluralidad de unidades sensoras magnéticas que comprenden cada una de ellas un par de sensores magnéticos dispuestos en antiparalelo uno cerca de otro. En un paso 1422 de supresión de interferencias magnéticas se suprimen las interferencias magnéticas de fuentes magnéticas lejanas, en comparación con la distancia a la marcación, agregando para ello las unidades de cada uno de los sensores del par de sensores. Se suprimen así por la disposición en antiparalelo las interferencias de fuentes lejanas. En un paso 1424 de agregación de señales de sensor se agregan todas las señales de sensor de los pares de sensores para formar una señal agregada. En un paso 1428 de determinación de posición se determina la posición a partir de la señal agregada.

La figura 15 es un diagrama de flujo de un método para determinar una posición de un material de envasado con marcaciones magnéticas según la presente invención. En un paso 1500 de generación de señales de sensor se genera una pluralidad de señales de sensor en respuesta al magnetismo, por ejemplo al campo magnético o al flujo magnético, provenientes de dichas marcaciones de dicho material de envasado. Las señales de sensor son generadas por una pluralidad de unidades sensoras magnéticas que comprenden cada una de ellas un par de sensores magnéticos dispuestos en antiparalelo uno cerca de otro. En un paso 1501 de ajuste de señales de sensor se ajustan las señales de las unidades sensoras para equilibrarlas, es decir que el nivel de las señales es igual para un cierto nivel de exposición al magnetismo. En un paso 1502 de supresión de interferencias magnéticas se suprimen las interferencias magnéticas de fuentes magnéticas lejanas, en comparación con la distancia a la marcación, agregando para ello las señales de sensor de cada uno de los sensores de los pares de sensores. Se suprimen así por la disposición en antiparalelo las interferencias de fuentes lejanas. En un paso de compensación 1503 se ajustan las señales de sensor para el caso de que no estén alineadas las direcciones de sensibilidad de algunas de las unidades sensoras. Esto puede ocurrir cuando algún sensor no esté dispuesto exactamente en

5 línea con los demás sensores. El paso de compensación 1503 se realiza determinado el magnetismo en una primera dirección perpendicular, es decir, perpendicular a la dirección de sensibilidad prevista de los sensores de los pares de sensores, y en una segunda dirección perpendicular, es decir, perpendicular a la dirección de sensibilidad prevista de los sensores del par de sensores y a la primera dirección perpendicular. Las señales de sensor pueden compensarse entonces en magnetismo en las direcciones perpendiculares primera y segunda. En un paso 1504 de agregación de señales de sensor se agregan todas las señales de sensor de los pares de sensores para formar una señal agregada. En un paso 1506 de determinación de cruce por cero se determina un cruce por cero de las señales agregadas. Por "cero" se quiere dar a entender un cierto nivel predeterminado que puede ser el de masa o un nivel cero activo generado por un generador de nivel cero. En un paso 1508 de determinación de posición se determina la posición a partir de una temporización determinada del cruce por cero.

10 Así, se puede proporcionar una detección de posición de un material de envasado en la producción del material de envasado, por ejemplo para impresión, en la producción de envases del material de envasado, por ejemplo para obtener texto e imágenes impresas, aberturas, etc. correctas en una máquina empaquetadora, y en la manipulación de los envases producidos, por ejemplo para aplicar dispositivos de apertura y cierre, pegatinas, etc. La invención permite una sincronización con buena precisión para esta clase de operaciones.

15 La invención se ha descrito principalmente en lo que antecede con referencia a unas pocas realizaciones. Sin embargo, como apreciará fácilmente un experto en la materia, otras realizaciones distintas de las reveladas más arriba son igualmente posibles dentro del alcance de la invención, tal como éste queda definido por las reivindicaciones adjuntas.

20

REIVINDICACIONES

1. Una disposición detectora de posición (100, 200, 900) para detectar una posición de un material de envasado (312, 512, 712, 812) dotado de una marcación magnética (314, 514, 714, 814), que comprende
- 5 un conjunto sensor que comprende una pluralidad de unidades sensoras magnéticas (102, 204, 205, 206, 207, 304, 305, 306, 307, 504, 505, 506, 507, 704, 705, 706, 707, 804, 805, 807, 906, 907, 908, 1000, 1201, 1202) que comprenden cada una de ellas una salida que proporciona una señal de salida, en donde dichas unidades sensoras magnéticas están dispuestas en al menos dos pares de unidades sensoras (208, 209, 301, 302, 501, 502, 701, 702), las unidades sensoras de cada par están dispuestas con direcciones de sensibilidad opuestas (308, 309, 310, 311, 508, 509, 510, 511, 708, 709, 710, 711, 808, 809, 811) y dichas unidades sensoras están dispuestas para percibir
- 10 las marcaciones magnéticas de dicho material de envasado;
- un conjunto de procesamiento de señales (104) conectado a dichas salidas de dichos sensores magnéticos que comprende un combinador (210, 211, 212, 910, 912, 914, 1100, 1203, 1301, 1302, 1303) dispuestos para agregar dichas señales de salida de dichos sensores a fin de formar una señal agregada; y
- 15 un detector (106, 214, 916) dispuesto para determinar dicha posición de dicho material de envasado a partir de dicha señal agregada, **caracterizada** porque
- comprende, además, una primera unidad sensora (716) de compensación magnética dispuesta con su dirección de sensibilidad (717) perpendicular a dichas direcciones de sensibilidad de dicha pluralidad de unidades sensoras magnéticas, y una segunda unidad sensora (718) de compensación magnética dispuesta con su dirección de sensibilidad (719) perpendicular a dicha dirección de sensibilidad de dicha pluralidad de unidades sensoras magnéticas y de dicha primera unidad sensora de compensación magnética.
- 20
2. La disposición según la reivindicación 1, en la que cada par de unidades sensoras comprende una unidad sensora magnética que está dispuesta más cerca del material de envasado que el otro sensor magnético del par.
3. La disposición según la reivindicación 1 ó 2, en la que dichas unidades sensoras son puentes de Wheatstone (1006) que comprenden sensores magnetorresistivos (1002, 1003, 1004, 1005).
- 25
4. La disposición según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que dicho detector está dispuesto para determinar dicha posición detectando un cruce por cero de dicha señal agregada.
5. La disposición según la reivindicación 4, en la que dicho detector comprende medios para detectar un nivel predeterminado de dicha señal agregada antes de que aparezca dicho cruce por cero.
- 30
6. La disposición según la reivindicación 4 ó 5, en la que dicho detector comprende medios para detectar un cambio de nivel predeterminado antes de que aparezca dicho cruce por cero.
7. La disposición según la reivindicación 1, en la que dicho conjunto de procesamiento de señales está conectado a dichas unidades sensoras de compensación magnética primera y segunda y dispuesto para suprimir componentes de señal de dicha pluralidad de unidades sensoras magnéticas que sean perpendiculares a dicha dirección de sensibilidad de dicha pluralidad de unidades sensoras magnéticas.
- 35
8. La disposición según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, que comprende unos medios de ajuste (1110) para dichas señales de salida de dichas unidades sensoras magnéticas.
9. Un método para detectar una posición de un material de envasado dotado de marcaciones magnéticas, que comprende los pasos de:
- 40 generar una pluralidad de señales de sensor en respuesta al magnetismo de dichas marcaciones magnéticas por una pluralidad de pares de sensores magnéticos, cada uno de los cuales comprende unidades sensoras magnéticas que están dispuestas en antiparalelo;
- generar una primera señal de compensación dependiente de una primera componente de magnetismo en una dirección perpendicular a dichas direcciones de sensibilidad de dichos pares de sensores magnéticos;
- 45 generar una segunda señal de compensación dependiente de una segunda componente de magnetismo en una dirección perpendicular a dichas direcciones de sensibilidad de dichos pares de sensores magnéticos y de dicha primera componente de magnetismo; y
- compensar el campo de dichas señales de sensor de dichos pares de sensores magnéticos para componentes de magnetismo perpendiculares a dichas direcciones de sensibilidad de dichos pares de sensores magnéticos por medio de dichas señales de compensación primera y segunda;

agregar dichas señales de sensor para formar una señal agregada; y
determinar una posición a partir de dicha señal agregada.

10. El método de la reivindicación 9, en el que dicho paso de determinación de una posición comprende los pasos de:

5 detectar un cruce por cero de dicha señal agregada; y

determinar dicha posición a partir de dicho cruce por cero.

11. El método según cualquiera de las reivindicaciones 9 ó 10, que comprende además el paso de ajustar las salidas de dichos sensores magnéticos.

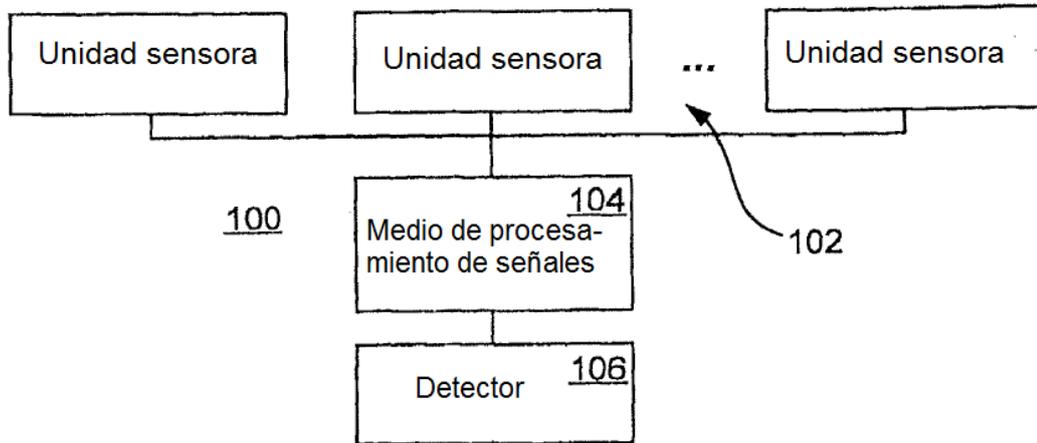


Fig. 1

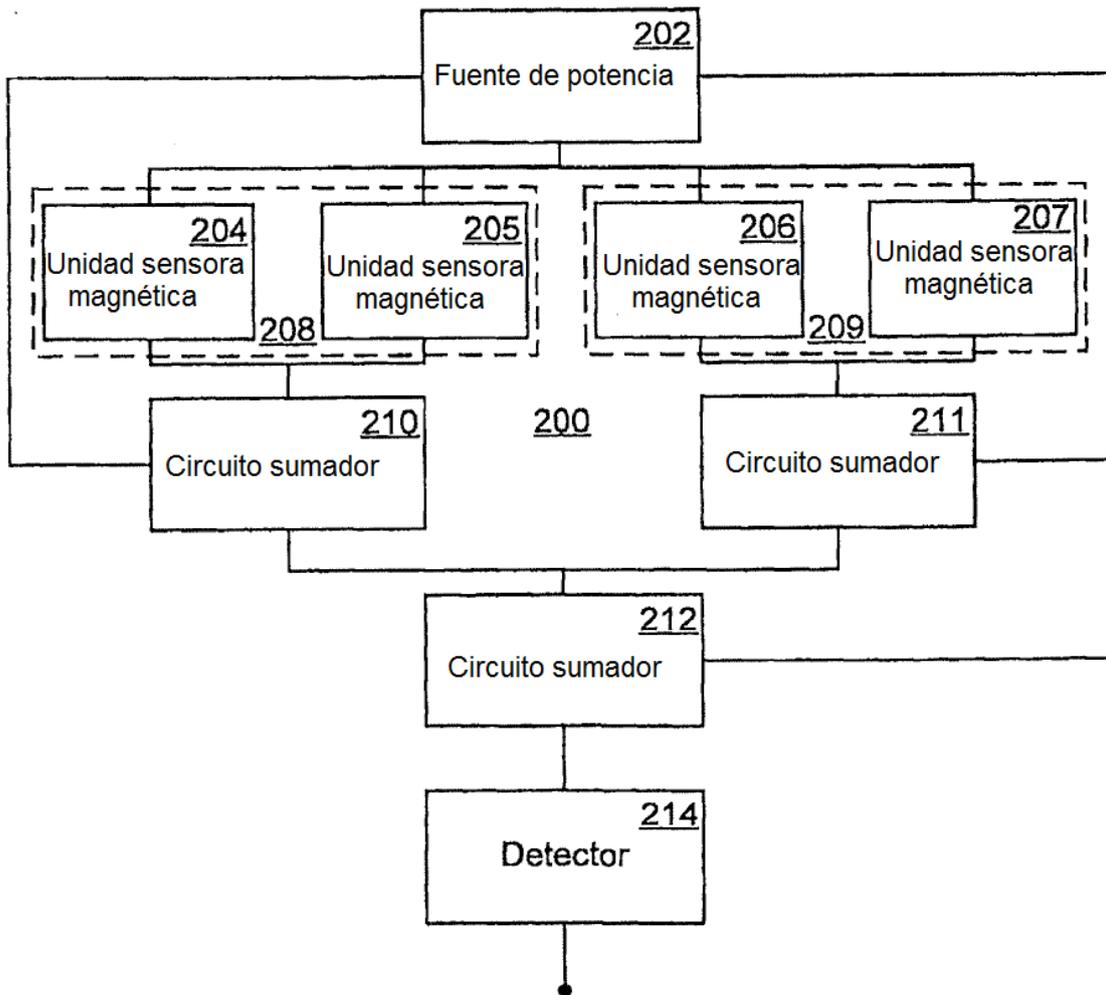
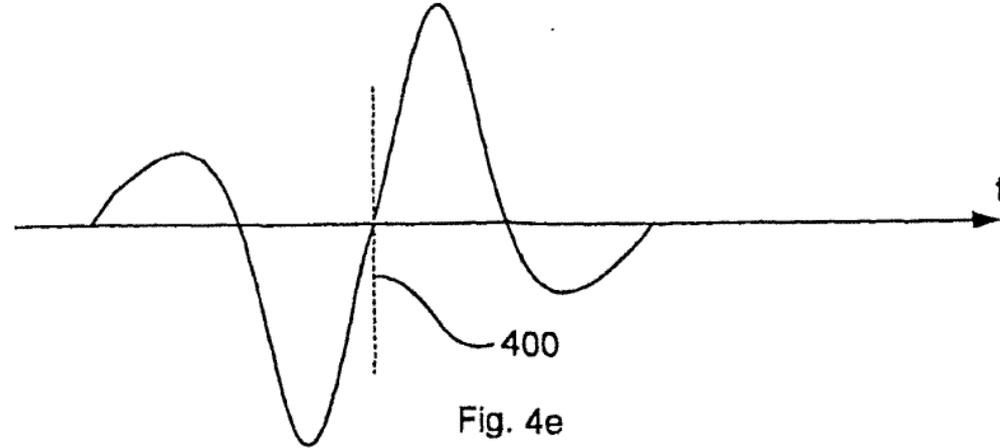
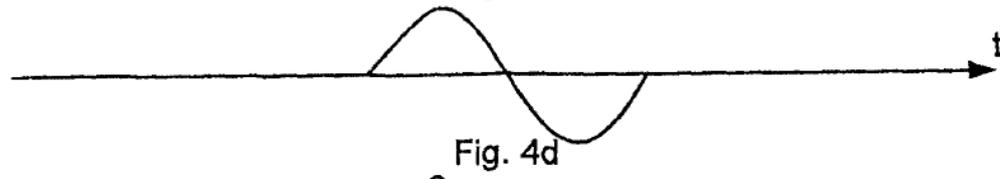
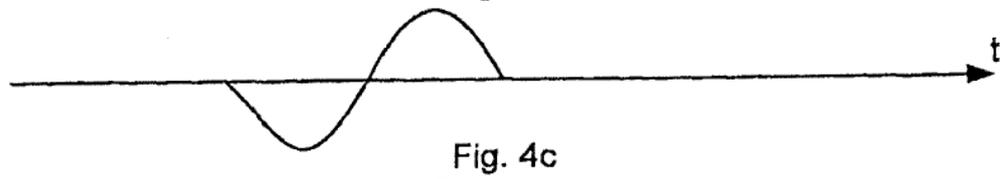
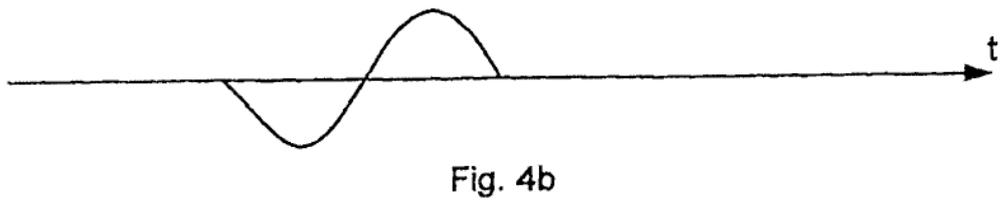
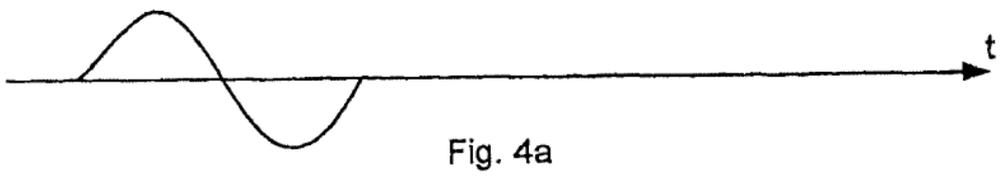
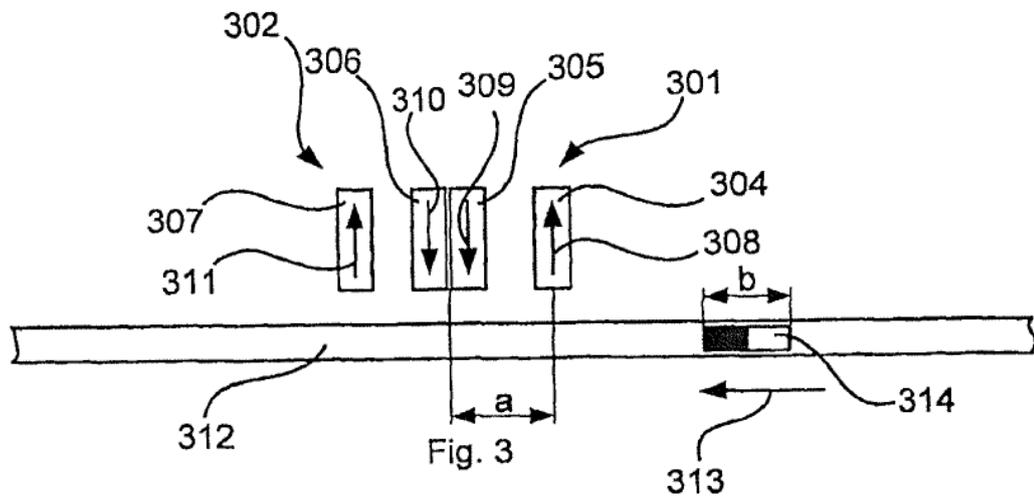


Fig. 2



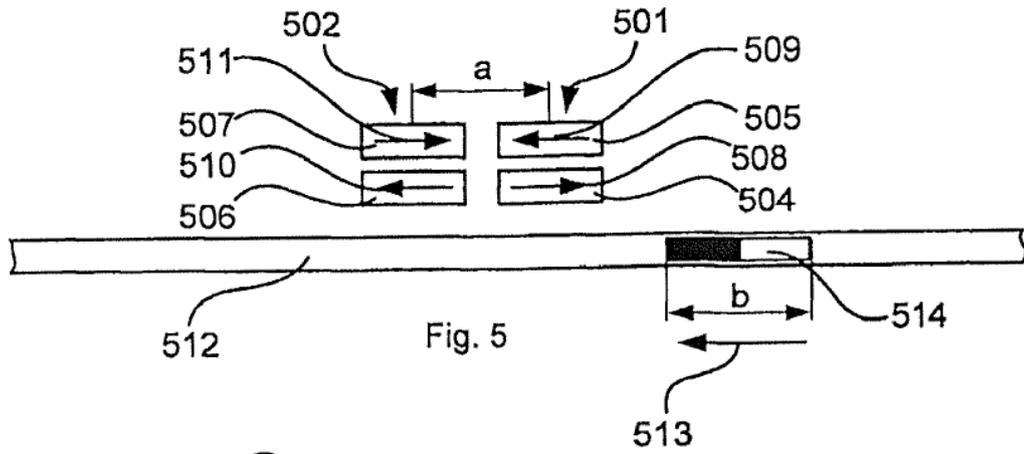


Fig. 5

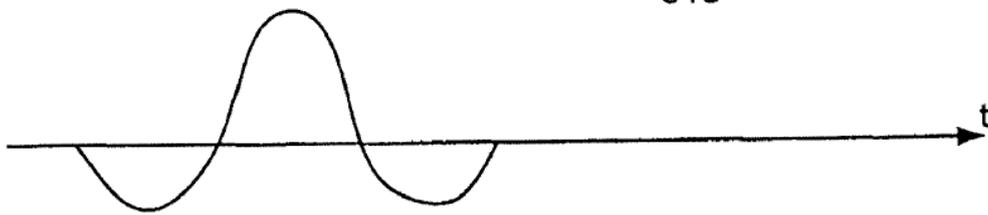


Fig. 6a

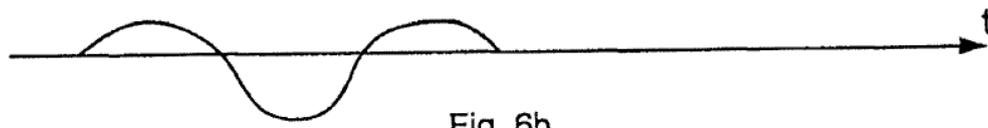


Fig. 6b

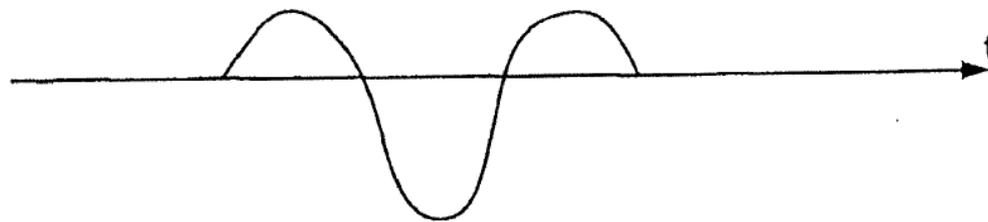


Fig. 6c

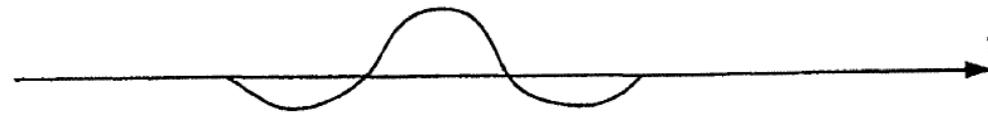


Fig. 6d

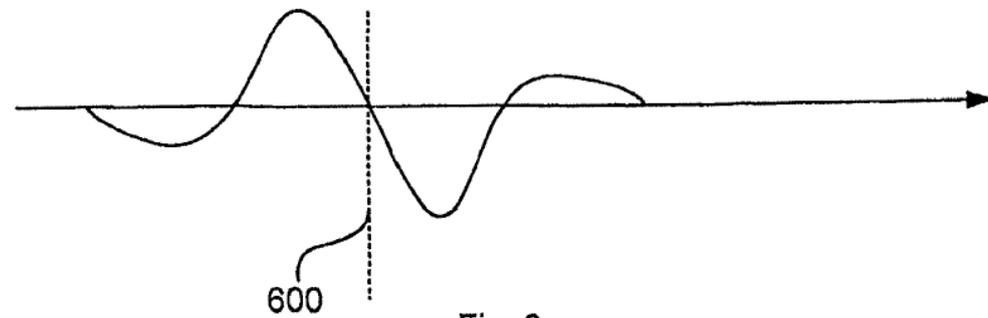


Fig. 6e

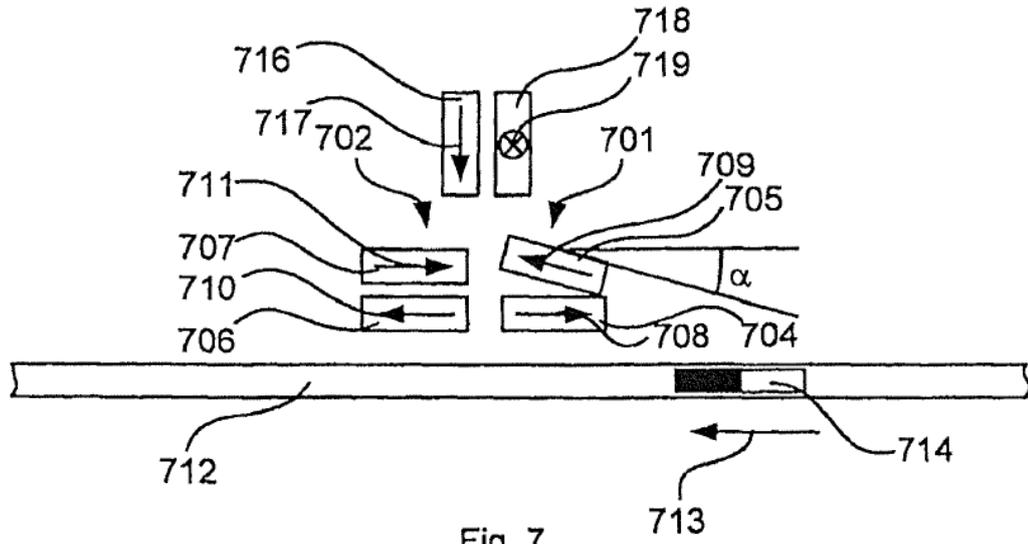


Fig. 7

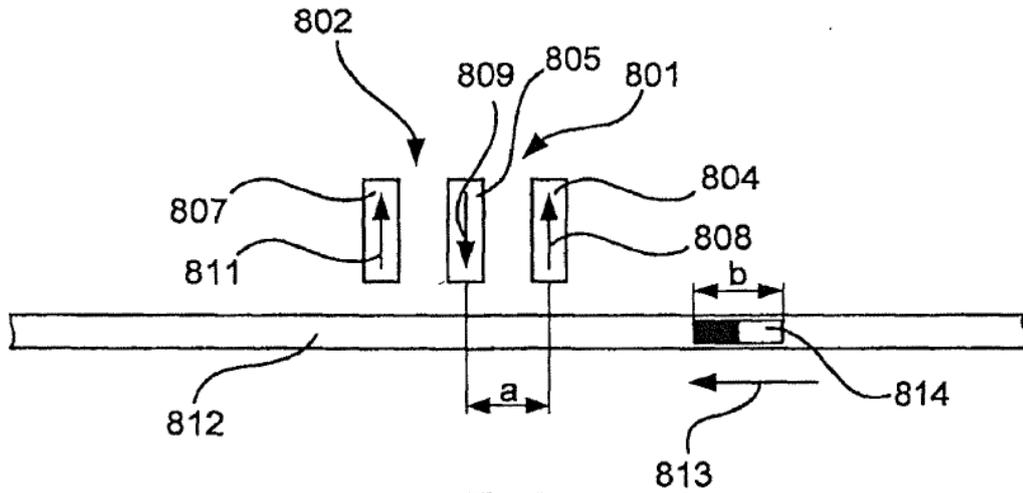


Fig. 8

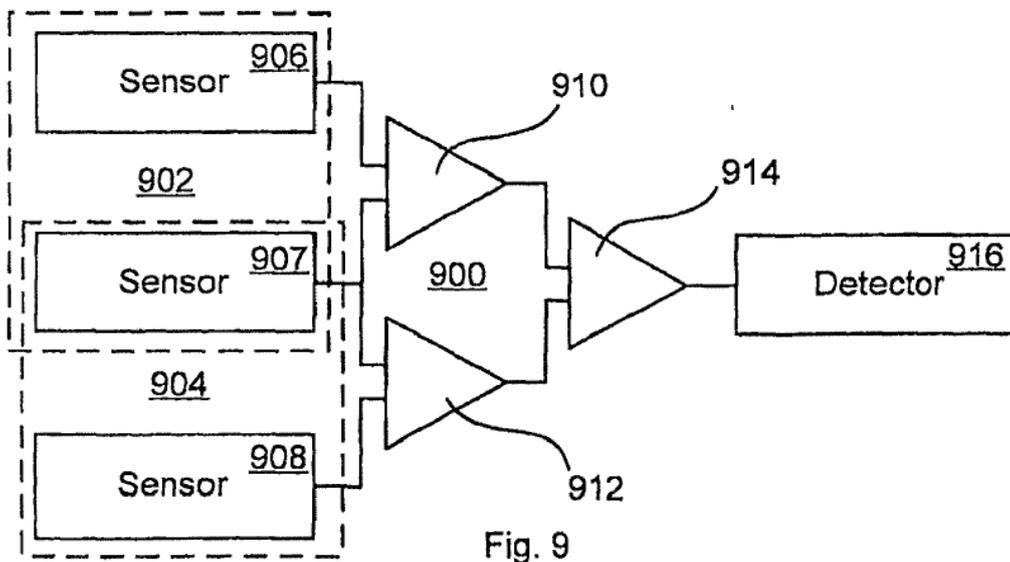


Fig. 9

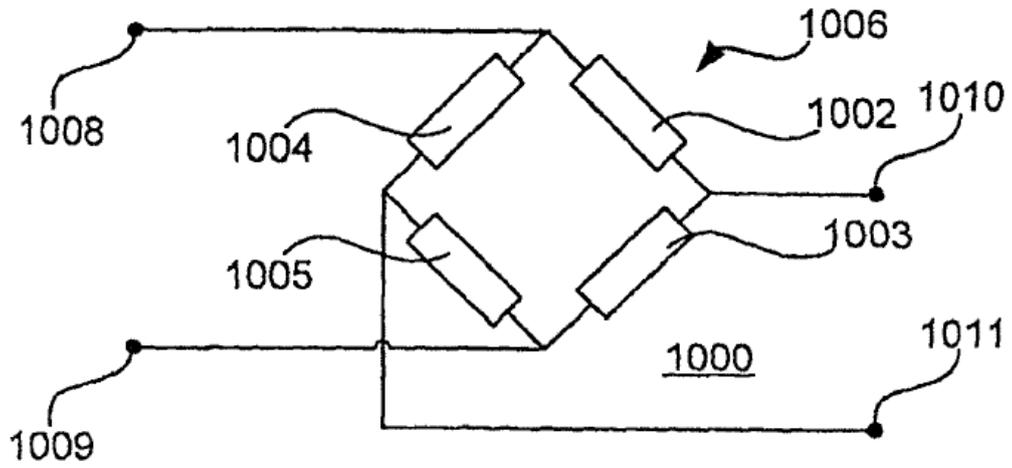


Fig. 10

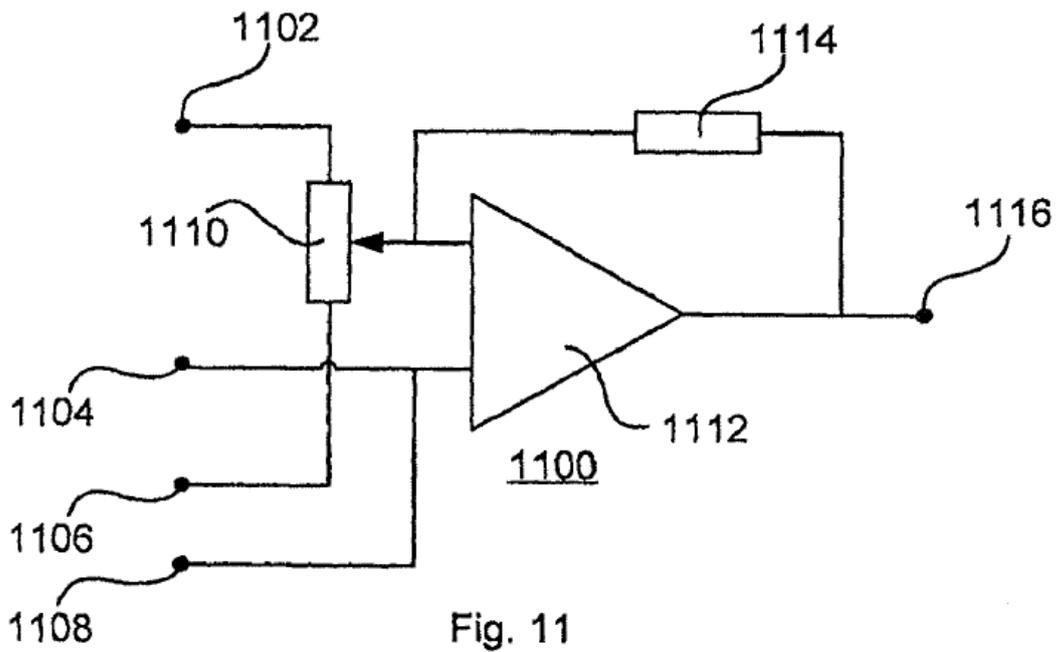


Fig. 11

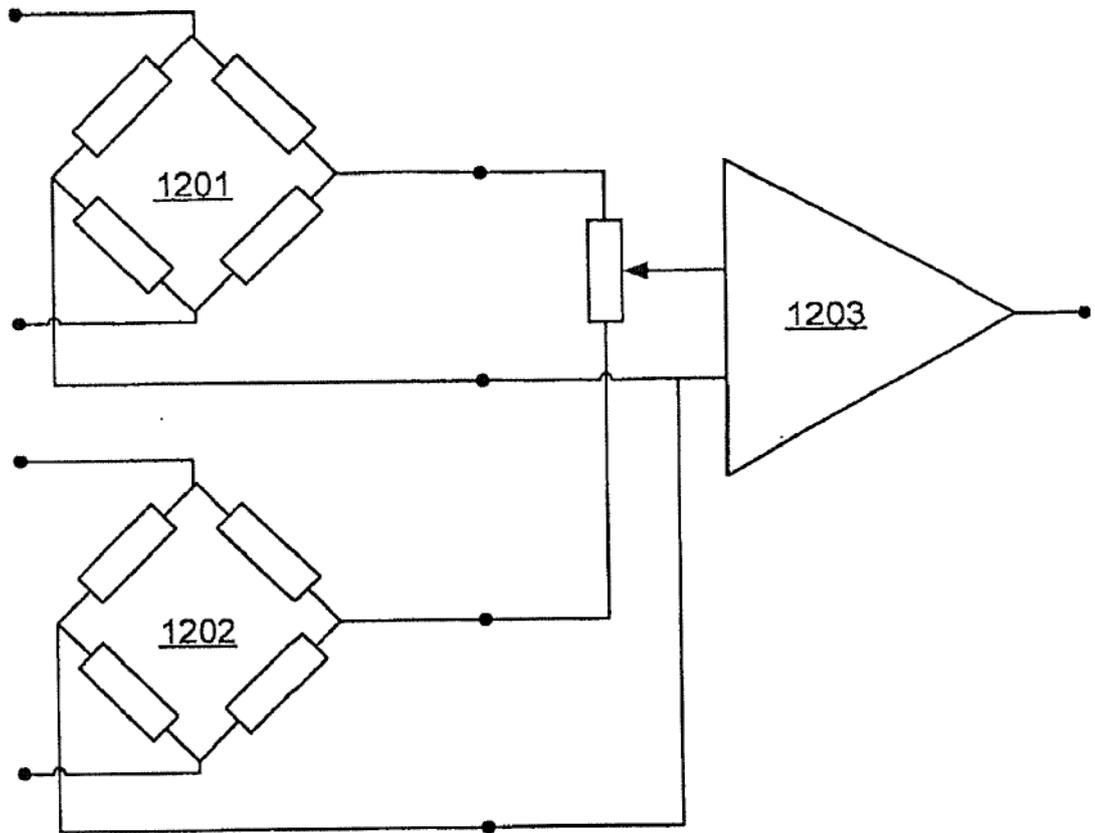


Fig. 12

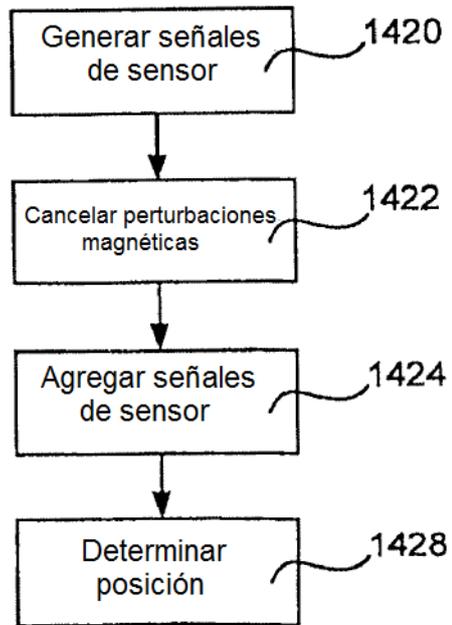


Fig. 14

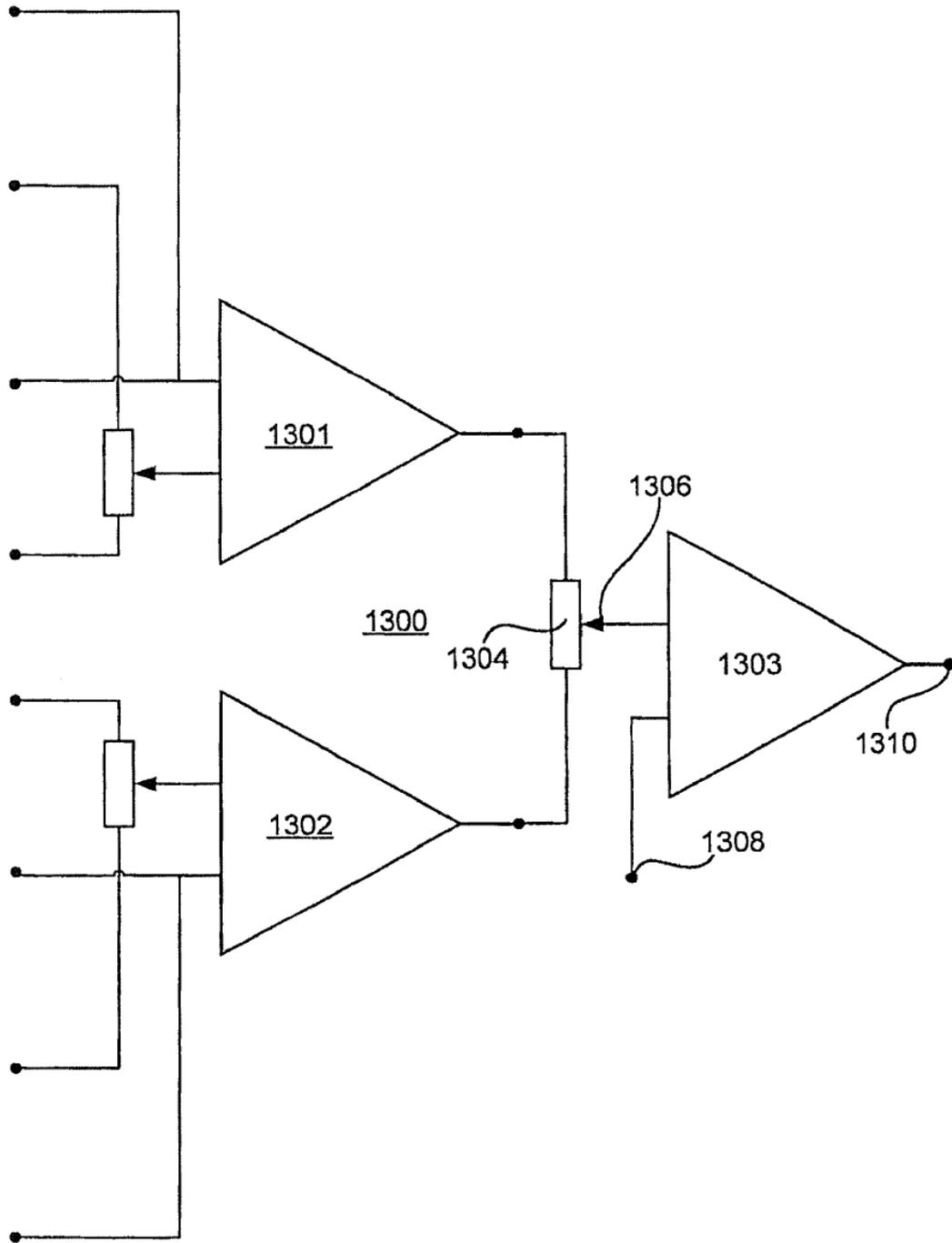


Fig. 13

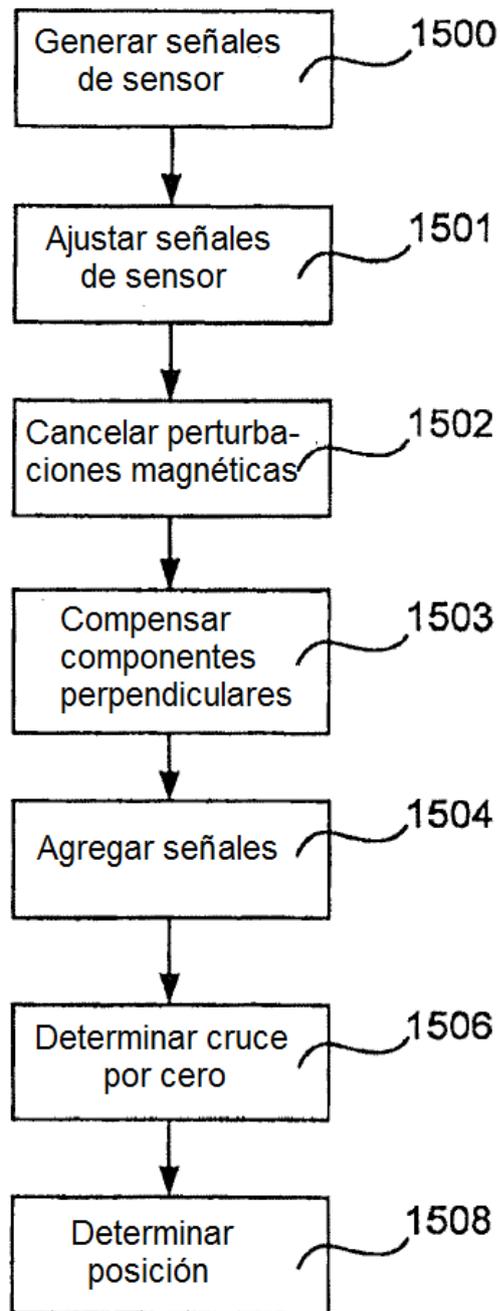


Fig. 15