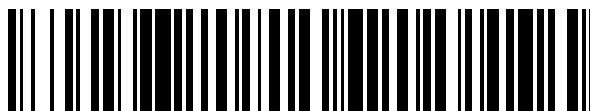


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 517 592**

51 Int. Cl.:

G07D 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.07.2007 E 07786299 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.09.2014 EP 2052369**

54 Título: **Sensor y aparato para comprobación de material en hojas y procedimiento para el ajuste previo de sensores**

30 Prioridad:

27.07.2006 DE 102006034783

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

03.11.2014

73 Titular/es:

**GIESECKE & DEVRIENT GMBH (100.0%)
PRINZREGENTENSTRASSE 159
81667 MUNCHEN, DE**

72 Inventor/es:

HÄUSLER, AUGUST

74 Agente/Representante:

ARPE FERNÁNDEZ, Manuel

ES 2 517 592 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

Sensor y aparato para comprobación de material en hojas y procedimiento para el ajuste previo de sensores

5 La invención se refiere a un sensor para la comprobación de material en hojas, como por ejemplo billetes de banco, en el que unos componentes de sensor opuestos están alineados mutuamente de manera exacta. Además, la invención se refiere a un dispositivo para la comprobación de material en hojas en el que se utilizan tales sensores, así como a un procedimiento para el ajuste previo de tales sensores.

10 Por el documento DE 3242789 C1 se conoce un dispositivo para la comprobación de material en hojas con varios sensores dispuestos a lo largo de un recorrido de sensores, a través del cual se transportan los billetes de banco. Los sensores presentan respectivamente dos componentes que están dispuestos en lados opuestos del recorrido de transporte de los billetes de banco. Los componentes de distintos sensores dispuestos respectivamente en un lado del recorrido de transporte están fijados conjuntamente en una placa de alojamiento, estando una de las placas de alojamiento alojada con posibilidad de giro para poder despejar el recorrido de transporte, por ejemplo con fines de mantenimiento. Para fijarlas, las dos placas de alojamiento, en las que se hallan componentes de sensor opuestos, pueden estar, por ejemplo, unidas entre sí mediante una articulación. Además del juego mecánico de la articulación, también las piezas de fijación de las placas de alojamiento y las dos placas de alojamiento presentan tolerancias. Debido a las tolerancias, por lo general no es posible alinear exactamente las caras superiores de las dos placas de alojamiento que llevan los componentes de sensor. Al bascular una de las placas de alojamiento, por ejemplo para despejar el recorrido de sensores, sacándola de la posición de servicio y llevándola a continuación otra vez a dicha posición, por lo general no es posible disponerla de nuevo exactamente en la misma posición. En lugar de ello se llega a una posición de servicio ligeramente cambiada de la placa de alojamiento y, por lo tanto, de los componentes de sensor. Así pues, la posición relativa de los componentes de un sensor, opuestos y alojados en distintas placas de alojamiento está sometida a una variación, que puede conducir a un desajuste de los dos componentes y perjudicar el funcionamiento del sensor.

25 El documento US 2004/0251110 A1 muestra un dispositivo para el posicionamiento de componentes de sensor opuestos.

Por lo tanto, el objetivo de la invención es lograr una mayor exactitud y reproducibilidad de la alineación de componentes de sensor opuestos.

Este objetivo se logra mediante las características de las reivindicaciones independientes. En las reivindicaciones dependientes de éstas se indican configuraciones ventajosas y perfeccionamientos de la invención.

30 El objetivo se consigue mediante el empleo de unos elementos de acoplamiento que se utilizan para lograr una alineación exacta de componentes de sensor opuestos. La alineación se realiza, de manera que los componentes de sensor mutuamente opuestos formen un sensor capaz de funcionar. En particular se alinean unos con respecto a otros unos elementos de medición, dispuestos dentro de los componentes de sensor, de tal manera que una señal de medición emitida por uno de los componentes de sensor pase a través de la hendidura entre los componentes de sensor (y en caso dado a través del material en hojas transportado en la hendidura) y pueda ser captada por un componente de sensor opuesto. Para fijar la posición relativa de componentes de sensor opuestos de un modo exacto y reproducible, los componentes de sensor están equipados con unos elementos de acoplamiento que están respectivamente compuestos de, al menos, dos elementos parciales. En cada uno de los componentes de sensor a alinear está dispuesto al menos un elemento parcial, que tiene asignado como contra-pieza otro elemento parcial del componente de sensor opuesto. Mediante el contacto de los elementos parciales correspondientes de varios elementos de acoplamiento se define una posición relativa exacta de los elementos de sensor, que puede restablecerse exactamente incluso después de una acción mecánica externa, por ejemplo debido a sacudidas, o una deriva de temperatura de piezas de fijación de los componentes de sensor. Los puntos en los que los elementos parciales se tocan o están en contacto, están predeterminados por la elección de determinadas formas de la superficie de los elementos parciales. Es decir que la posición y la superficie de los puntos de contacto de los elementos parciales se controlan y no tienen lugar de manera casual, como en general sería el caso por ejemplo debido a tolerancias de superficies elegidas aleatoriamente.

50 Para fijar la posición relativa de componentes de sensor mutuamente opuestos y mantener estable el contacto de los elementos parciales, se aplica una fuerza de presión que presiona uno contra otro los componentes de sensor opuestos a alinear y los mantiene en una posición relativa en la que están mutuamente alineados. La fuerza de presión se aplica en la carcasa de uno de los componentes de sensor o de ambos – preferentemente por el lado orientado en sentido opuesto al material en hojas – por ejemplo en dirección paralela a un eje de sensor común. Como alternativa, la fuerza de presión puede aplicarse también en una placa de alojamiento en la que estén dispuestos uno o varios componentes de sensor. La fuerza de presión aplicada a un componente de sensor puede aplicarse tanto perpendicularmente como en una dirección distinta de la perpendicular con respecto al plano frontal del componente de sensor y/o con respecto a un plano de los centros de los elementos parciales de un componente de sensor y/o con respecto al plano de los puntos de contacto de los elementos de acoplamiento. La dirección de la fuerza de presión aplicada corta el plano respectivo preferentemente dentro de un triángulo imaginario que une al menos tres de estos elementos parciales. En el estado acoplado, la fuerza de presión se aplica por ejemplo en uno

de los componentes de sensor, de tal manera que la dirección de la fuerza de presión se oriente hacia el triángulo que une los centros de los tres elementos parciales de un componente de sensor. La dirección de la fuerza de presión puede elegirse, por ejemplo, de manera que en cada uno de los elementos de acoplamiento se aplique una proporción mínima determinada de la fuerza de presión y con preferencia aplicándose en cada uno de los elementos de acoplamiento aproximadamente la misma proporción de dicha fuerza de presión.

Los elementos parciales de los elementos de acoplamiento pueden estar fijados a las carcasas de los componentes de sensor opuestos en las que están encapsulados los elementos de medición del componente de sensor. Como alternativa, los elementos parciales pueden también estar fijados a un (o a varios) dispositivo(s) de alojamiento en el (los) que están dispuestos uno o varios componentes de sensor, o también pueden estar fijados a uno o a varios elementos de medición de los componentes de sensor. Existe la posibilidad de que los elementos parciales de los elementos de acoplamiento puedan desmontarse del componente de sensor o del dispositivo de alojamiento o del elemento de medición, o también de que estén unidos permanentemente a los mismos. Como alternativa, los elementos parciales también pueden ser partes fijas de la carcasa del componente de sensor respectivo o del dispositivo de alojamiento o del elemento de medición, es decir estar integrados en la carcasa del componente de sensor o en el dispositivo de alojamiento o en el elemento de medición. Así por ejemplo, pueden estar previstos en la superficie de la carcasa del componente de sensor o del dispositivo de alojamiento o del elemento de medición determinados puntos en los que se establece el contacto con un elemento parcial correspondiente del componente de sensor opuesto, en particular con los puntos correspondientes de la carcasa del componente de sensor opuesto o del dispositivo de alojamiento o del elemento de medición. Estos puntos pueden ser por ejemplo depresiones o elevaciones previstas, que hagan juego con elementos parciales correspondientes del componente de sensor opuesto que actúen de contra-piezas.

Además, los elementos de acoplamiento mismos están configurados también de manera que, mediante la fuerza de presión, sea posible mantener estables la posición relativa y la alineación de componentes de sensor opuestos. Para ello son importantes tanto el número de elementos de acoplamiento como su disposición y fijación, así como el material y la forma de los elementos parciales que se tocan.

Los elementos de acoplamiento están configurados, preferentemente, de manera que la posición relativa de los componentes de sensor no esté sobredeterminada. En caso de una sobredeterminación, la posición relativa de los componentes de sensor opuestos podría ajustarse sólo de manera inexacta, ya que las inevitables tolerancias de fabricación de las piezas mecánicas en las que ha de tener lugar una alineación permiten por lo general varias posiciones relativas ligeramente distintas. Incluso en caso de una gran precisión de fabricación, esta inexactitud puede – por ejemplo tras una acción mecánica externa – llevar ya a un desajuste del sensor. Una medida para excluir una sobredeterminación consiste en utilizar exactamente tres elementos de acoplamiento que presenten elementos parciales con una respectiva conformación adecuada. Los elementos parciales previstos para contacto mutuo se disponen respectivamente en las posiciones correspondientes en los componentes de sensor opuestos. En sus superficies previstas para contacto mutuo, los elementos parciales están configurados de manera que la posición relativa de los componentes de sensor no esté sobredeterminada.

Mediante la elección de exactamente tres elementos de acoplamiento, la posición relativa de los componentes de sensor está predefinida de manera inequívoca en relación con un movimiento de traslación perpendicular al plano frontal de los componentes de sensor. Además, en sus superficies previstas para el contacto, los elementos parciales están dotados, por ejemplo, de las siguientes formas: respectivamente un elemento parcial de cada uno de los tres elementos de acoplamiento tiene una forma convexa o abombada hacia fuera, como por ejemplo en forma de esfera. Sin embargo, los tres elementos parciales que actúan de contra-piezas presentan diferentes formas, para poder cumplir las siguientes funciones: Mediante el elemento parcial contra-pieza correspondiente a uno de los elementos de acoplamiento se pone a disposición únicamente uno de los tres toques en relación con un movimiento de traslación perpendicular al plano frontal de los componentes de sensor. El elemento parcial contra-pieza correspondiente a otro elemento de acoplamiento está hecho, de manera que mediante el elemento de acoplamiento en cuestión se predefina tanto el segundo toque como un punto de giro, alrededor del cual los componentes de sensor podrían girarse relativamente entre sí en el plano frontal de los componentes de sensor. El elemento parcial contra-pieza correspondiente a otro elemento de acoplamiento proporciona el tercer toque y determina la orientación relativa de los componentes de sensor, en relación con el giro en el plano frontal de los componentes de sensor alrededor del punto de giro que acaba de mencionarse. Así pues, en el estado acoplado no es posible ni un movimiento de traslación ni un movimiento de rotación de un componente de sensor en relación con el otro. De este modo es posible posicionar los componentes de sensor sin juego entre los mismos.

Para definir la posición relativa de los componentes de sensor con la mayor exactitud posible, resulta además ventajoso disponer los tres elementos de acoplamiento lo más alejados posible unos de otros en el plano de los frentes de sensor. El contacto de dos elementos parciales previstos como contra-piezas se realiza preferentemente en superficies de contacto lo más pequeñas posible, para evitar la aparición de desgaste por abrasión y acumulación de suciedad.

Con vistas al mantenimiento de los sensores, es ventajoso que los componentes de sensor se ajusten previamente ya antes de su distribución, de tal manera que un sensor que se halle en servicio para un cliente no tenga que ser ajustado de nuevo después de reemplazar uno de sus componentes de sensor. Para este ajuste previo, se une con

preferencia un primer componente de sensor firmemente a un dispositivo de ajuste. A continuación, un segundo componente de sensor se coloca en la posición relativa con respecto al primer componente de sensor, predeterminada por los elementos de acoplamiento y se fija en la misma por medio de la fuerza de presión. Después, para lograr una alineación exacta de los dos componentes de sensor, se alinean uno con respecto a otro los elementos de medición de ambos componentes de sensor, de tal manera que el sensor pueda funcionar óptimamente. Una vez realizado el ajuste previo, la posición relativa de los componentes de sensor opuestos predeterminada por los elementos de acoplamiento corresponde a una posición en la que los elementos de medición de los componentes de sensor opuestos están mutuamente alineados. De este modo, los elementos de acoplamiento predeterminan la posición alineada relativa de componentes de sensor opuestos. Así es posible ajustar previamente con relación a su posición relativa ya antes de su distribución los componentes de sensor previstos para disponerlos opuestos entre sí. Con respecto a un primer componente de sensor, dispuesto en el dispositivo de ajuste, pueden alinearse o ajustarse previamente, de manera ventajosa varios segundos componentes de sensor. Adicionalmente pueden ajustarse previamente también otros primeros componentes de sensor, de manera que es posible combinar a voluntad primeros componentes de sensor ajustados previamente y segundos componentes de sensor ajustados previamente para formar un sensor operativo sin necesidad de realizar más ajustes.

Tras el ajuste previo, los componentes de sensor ajustados previamente que forman juntos un sensor pueden utilizarse en un dispositivo para la comprobación de material en hojas. Preferentemente se tienen preparados varios componentes de sensor ajustados previamente, que pueden cambiarse respectivamente de manera individual. Ventajosamente pueden cambiarse también componentes individuales de un sensor y – sin que sea necesario un nuevo ajuste – reemplazarlos por otros componentes de sensor individuales ajustados previamente. Gracias al ajuste previo de los componentes de sensor y a la posibilidad de cambiarlos en toda la máquina pueden reemplazarse sensores o componentes de sensor con poco esfuerzo, habiendo de interrumpirse el servicio del dispositivo sólo brevemente.

Los componentes de sensor de los sensores según la invención pueden ser partes de sensores de diferentes tipos, por ejemplo sensores mecánicos, sensores magnéticos, sensores capacitivos, foto-sensores de UV, VIS o IR o sensores de ultrasonidos.

El material en hojas para cuya comprobación puede utilizarse el sensor según la invención se trata, por ejemplo, de billetes de banco, documentos de valor, tiques o similares. El dispositivo para la comprobación de material en hojas es por ejemplo una máquina procesadora de billetes de banco.

A continuación se describe la invención por medio de los dibujos adjuntos a modo de ejemplo.

Muestran:

- figura 1a una sección a través de un dispositivo de ajuste, sobre cuya cara superior están dispuestos a modo de ejemplo dos componentes de sensor que se alinean uno con respecto a otro;
- figura 1b una sección a través de dos placas de alojamiento, sobre cuya cara superior está dispuesto a modo de ejemplo un respectivo componente de sensor, alineándose los componentes de sensor uno con respecto a otro por medio de elementos de acoplamiento;
- figuras 2a, b, una sección (figura 2a) a través de dos elementos parciales de un primer elemento de acoplamiento que están en contacto mutuo y una vista frontal (figura 2b) del elemento parcial con superficie plana,
- figuras 3a, b, una sección (figura 3a) a través de dos elementos parciales de un segundo elemento de acoplamiento que están en contacto mutuo y una vista frontal (figura 3b) del elemento parcial en forma de prisma hueco;
- figuras 4a, b, una sección (figura 4a) a través de dos elementos parciales de un tercer elemento de acoplamiento que están en contacto mutuo y una vista frontal (figura 4b) del elemento parcial en forma de cono hueco,
- figura 5, una vista en tres dimensiones de dos componentes de sensor, de los cuales uno está basculado fuera de la posición de servicio, con tres elementos de acoplamiento dispuestos a modo de ejemplo; los elementos parciales de los elementos de acoplamiento se muestran sólo de forma esquemática;
- figuras 6a, b, una vista en tres dimensiones de tres elementos de acoplamiento cortados hasta la mitad, antes del acoplamiento (figura 6a) y en estado acoplado (figura 6b).

Un sensor está compuesto, por ejemplo, de dos componentes de sensor opuestos 30, 31, entre los cuales está prevista una hendidura S en la que se realiza el transporte del material en hojas (en la dirección P saliendo perpendicularmente del plano del dibujo), véase la figura 1b. Los dos componentes de sensor opuestos 30, 31 presentan una respectiva carcasa 40, 41 y unos elementos de medición 45, 46 (mostrados sólo esquemáticamente en las figuras 1a, 1b) dispuestos en la carcasa respectiva. Para predefinir la posición relativa de los componentes de sensor 30, 31, en los componentes de sensor 30, 31, están instalados varios elementos de acoplamiento 5 (no

mostrado), 6 y 7, que están respectivamente compuestos de dos elementos parciales. En el componente de sensor 30, está dispuesto por cada elemento de acoplamiento un respectivo elemento parcial, que tiene asignado como contra-pieza en el componente de sensor opuesto 31 otro respectivo elemento parcial. Mediante el contacto de los elementos parciales correspondientes entre sí de varios elementos de acoplamiento se define una posición relativa exacta de los componentes de sensor 30, 31. En el ejemplo mostrado, los elementos parciales de los elementos de acoplamiento 5, 6, 7 están fijados a las carcasas 40, 41 de los componentes de sensor opuestos 30, 31.

Desde el lado opuesto al material en hojas se aplica en la carcasa 40 del componente de sensor 30 – por ejemplo en dirección paralela al eje de sensor común A – una fuerza de presión F que presiona uno contra otro los componentes de sensor opuestos 30, 31 a alinear y los mantiene en una posición en la que están alineados uno con respecto a otro, véanse las figuras 1a, 1b.

Para que los componentes de sensor opuestos 30, 31 formen un sensor capaz de funcionar, los elementos de medición 45, 46 de los componentes de sensor 30, 31 se alinean exactamente uno con respecto a otro en un dispositivo de ajuste 10, véase la figura 1a. En el caso de un sensor óptico se incluyen entre los elementos de medición 45, 46 por ejemplo fuentes de luz, foto-detectores, elementos de dispersión, ventanas o lentes. La alineación de uno con respecto a otro se realiza en particular de manera que una señal de medición emitida por uno de los componentes de sensor 30, 31 pueda pasar a través de la hendidura entre los componentes de sensor 30, 31, y en caso dado a través del material en hojas transportado, y ser captada por el componente de sensor opuesto. Para ajustar previamente los componentes de sensor se une con preferencia un componente de sensor 31 fijamente al dispositivo de ajuste 10 y se posiciona primero previamente el otro componente de sensor 30 por medio del dispositivo de ajuste 10. A continuación, el componente de sensor 30 se lleva a la posición predeterminada por los elementos de acoplamiento 5, 6, 7 y se fija en la misma por medio de la fuerza de presión F. Una vez realizada la alineación de los elementos de medición 45, 46, la posición relativa de los componentes de sensor opuestos 30, 31, predeterminada por los elementos de acoplamiento 5, 6, 7, corresponde a una posición en la que los elementos de medición 45, 46 de los componentes de sensor 30, 31 están alineados entre sí. Así, los elementos de acoplamiento 5, 6, 7 determinan la posición alineada relativa de componentes de sensor opuestos 30, 31, que se ajustan previamente de esta manera.

La figura 1b muestra un detalle de un dispositivo para la comprobación de material en horas, como por ejemplo una máquina de procesadora de billetes de banco, con dos componentes de sensor 30, 31 que están dispuestos cada uno en una placa de alojamiento 20, 21. Las placas de alojamiento 20, 21 están unidas entre sí de forma basculante mediante una articulación 18. Sin embargo, la placa de alojamiento 21 se utiliza sólo para el posicionamiento previo del componente de sensor 30. Al igual que en el dispositivo de ajuste, a continuación el componente de sensor 30 se lleva a la posición predeterminada por los elementos de acoplamiento y se fija en la misma por medio de la fuerza de presión F. En virtud del ajuste previo y del posicionamiento en los elementos de acoplamiento 5, 6, 7, se obtiene una posición relativa de los componentes de sensor opuestos 30, 31 en la que están alineados uno con respecto a otro y forman con ello un sensor capaz de funcionar. Los componentes de sensor ajustados previamente pueden – sin un nuevo ajuste en relación con componentes de sensor ya instalados – cambiarse en toda la máquina.

Para excluir la sobredeterminación de la posición relativa de los componentes de sensor, se utilizan exactamente tres elementos de acoplamiento 5, 6, 7 con, respectivamente, dos elementos parciales conformados adecuadamente. Mediante la configuración especial de la superficie de los elementos parciales se predeterminan los puntos de contacto o las superficies de contacto de los elementos parciales. Esto permite asegurar que – con la fuerza de presión F aplicada – los componentes de sensor 30, 31 no puedan realizar un movimiento de traslación o movimiento de rotación relativo alguno y que su posición relativa no esté sobredeterminada. Por lo tanto, en un caso ideal, los componentes de sensor 30, 31 están posicionados uno con respecto a otro con una ausencia absoluta de juego en el estado acoplado.

Un respectivo elemento parcial de cada uno de los tres elementos de acoplamiento 5, 6, 7 tiene por ejemplo una forma convexa o abombada hacia fuera, mientras que los tres elementos parciales que actúan de contra-piezas presentan distintas formas, véanse las figuras 2, 3, 4 y 6. Una solución concreta consiste por ejemplo en las siguientes realizaciones de los tres elementos de acoplamiento 5, 6, 7:

a) El elemento parcial convexo 50 o 50' del primer elemento de acoplamiento 5 tiene en su superficie en forma de esfera. El elemento parcial 51, 51' previsto respectivamente como contra-pieza tiene una superficie plana. Los dos primeros elementos parciales 50 y 51 o 50' y 51' se tocan – en un caso ideal – sólo en un punto, en la práctica en una superficie aproximadamente puntual (véanse las figuras 2a,b, 6a,b).

b) El elemento parcial convexo 60 o 60' del segundo elemento de acoplamiento 6 puede estar configurado opcionalmente como una esfera o también como una esfera aplanada en su lado frontal (que ésta orientado hacia el elemento parcial 61 o 61'). El elemento parcial 61, 61' previsto respectivamente como contra-pieza presenta en su superficie dos zonas que están inclinadas en relación con el plano frontal del componente de sensor, véanse las figuras 3a, b, 6a, b. Las dos zonas están embutidas en el elemento parcial 61, por ejemplo a modo de una ranura en forma de V y forman – al menos zonas parciales de – dos lados de un prisma triangular hueco, cuyo ápice está orientado en dirección al componente de sensor en el que está dispuesto el elemento parcial 61. En lugar del elemento parcial 61 puede utilizarse también un elemento parcial 61' que presente la forma de un prisma triangular

huevo con el ápice cortado, véanse las figuras 6a, b. Los dos segundos elementos parciales 60 y 61 o 60' y 61' se tocan – en un caso ideal – respectivamente en dos puntos, en la práctica en dos superficies aproximadamente puntuales. En el caso de un elemento parcial 60, 60' en forma de esfera aplanada, es necesario asegurarse de que los dos puntos de contacto se hallen en su superficie esférica.

5 c) El elemento parcial convexo 70 o 70' del tercer elemento de acoplamiento 7 puede estar configurado también opcionalmente como esfera o como esfera aplanada en su lado frontal (que ésta orientado hacia el elemento parcial 71 o 71'). El elemento parcial 71, 71' previsto respectivamente como contra-pieza, presenta en su superficie la forma de un cono hueco (truncado en el vértice), en particular de una superficie lateral de cono hueco, véanse las figuras 4a, b, 6a, b. Como alternativa, el elemento parcial 71, 71' puede presentar también la forma (de la superficie lateral) 10 de un cono hueco no truncado. Los dos terceros elementos parciales 70 y 70' o 71 y 71' se tocan – en un caso ideal – en un círculo, en la práctica en una superficie aproximadamente circular (véanse las figuras 6a,b). En el caso de un elemento parcial 70, 70' en forma de esfera aplanada, es necesario asegurarse de que la superficie de contacto se halle en su superficie esférica.

15 Para ilustrar la disposición espacial se han representado en la figura 6 los tres elementos de acoplamiento 5, 6, 7 con los elementos parciales 50', 51', 60', 61', 70', 71', antes del acoplamiento (figura 6a) y en estado acoplado (figura 6b). En las figuras 6a,b se han dibujado además unos triángulos que resultan de unir los centros de los elementos parciales 50', 60', 70' o de los elementos parciales 51', 61', 71', así como algunas líneas auxiliares y los puntos de contacto o las líneas de contacto de los elementos parciales que respectivamente se tocan en estado acoplado. En estado acoplado, la fuerza de presión F, se aplica, por ejemplo al componente de sensor 30 con los elementos 20 parciales 50', 60', 70', de tal manera que la dirección de la fuerza de presión F se oriente hacia el triángulo que une los centros de los elementos parciales 50', 60', 70'. La fuerza de presión F puede aplicarse tanto perpendicularmente al plano del triángulo como oblicuamente al mismo. Una fuerza de presión F aplicada oblicuamente puede ser necesaria por ejemplo en el caso de una posición de montaje correspondiente de los componentes de sensor bajo la acción de la gravedad.

25 Como se muestra en la figura 5, los elementos parciales convexos pueden estar dispuestos, por ejemplo en un componente de sensor y los elementos parciales que actúan de contra-piezas en el componente de sensor opuesto a éste. Sin embargo, el elemento parcial convexo y el elemento parcial que respectivamente actúa de contra-pieza pertenecientes a cada uno de los elementos de acoplamiento 5, 6, 7 pueden estar también cambiados uno por otro, es decir estar dispuestos en el otro respectivo componente de sensor. En un componente de sensor pueden estar 30 dispuestos tanto elementos parciales convexos como elementos parciales que actúen de contra-piezas.

Para definir lo más exactamente posible la posición relativa de los componentes de sensor, los elementos de acoplamiento 5, 6, 7 deberían disponerse lo más alejados entre sí posible dentro del plano frontal del componente de sensor respectivo. En especial la distancia entre el elemento de acoplamiento 6 con el elemento parcial en forma de prisma hueco 61, 61' y el elemento de acoplamiento 7 con el elemento parcial en forma de cono hueco 71, 71' 35 debería elegirse lo mayor posible, para lograr una gran exactitud angular de la disposición, véase la figura 5. Es decir que de este modo puede lograrse una gran exactitud en relación con un (ligero) movimiento de rotación relativo de los componentes de sensor en el plano frontal de los componentes de sensor (alrededor del elemento parcial en forma de cono hueco 71, 71' como punto de giro). Además, la orientación de la ranura del prisma hueco triangular del elemento parcial 61, 61', debería elegirse de manera que ésta se oriente hacia el elemento de acoplamiento 7 40 con el elemento parcial en forma de cono hueco 71, 71', véase la dirección L en la figura 5. De este modo puede optimizarse aun más la exactitud angular.

Resta por señalar que la exactitud con la que los elementos parciales de los elementos de acoplamiento 5, 6, 7 pueden disponerse en los componentes de sensor 30, 31 es relativamente no crítica. Únicamente es necesario asegurarse aquí de que los elementos parciales correspondientes previstos para el contacto mutuo puedan entrar al mismo tiempo en contacto mutuo. Para ello es necesaria una exactitud de posicionamiento que resulta de la 45 extensión lateral de los elementos parciales 51, 51', 61, 61', 71, 71' (extensión medida en el plano frontal de los componentes de sensor). Por ejemplo, sería suficiente aplicar como exactitud para la separación relativa de los elementos parciales la mitad del diámetro lateral de los elementos parciales.

REIVINDICACIONES

1. Sensor para la comprobación de material en hojas, especialmente de billetes de banco, con al menos dos componentes de sensor (30, 31) que están previstos para disponerlos en lados opuestos de un recorrido de transporte previsto para un transporte del material en hojas, estando la posición relativa de, al menos, dos componentes de sensor mutuamente opuestos (30, 31), predefinida mediante, al menos, un elemento de acoplamiento (5, 6, 7) de tal manera que los componentes de sensor opuestos (30, 31) están mutuamente alineados, caracterizado porque
- la posición relativa de los componentes de sensor mutuamente opuestos (30, 31), está predefinida mediante tres, especialmente tres diferentes, elementos de acoplamiento (5, 6, 7) que están respectivamente compuestos de dos elementos parciales que se tocan mutuamente, estando dispuesto en cada uno de los componentes de sensor (30, 31) a alinear al menos uno de los elementos parciales, que tiene asignado como contra-pieza otro de los elementos parciales del componente de sensor opuesto (30, 31), y porque
- los puntos centrales de los tres elementos parciales que están dispuestos en uno de los componentes de sensor (30, 31) pueden unirse con un triángulo.
2. Sensor según la reivindicación 1, caracterizado porque la posición relativa de, al menos, dos de los componentes de sensor opuestos entre sí (30, 31) está predefinida por los elementos de acoplamiento (5, 6, 7), de manera que, al menos, una señal de medición que parta de uno de los componentes de sensor (30, 31) pueda ser captada por, al menos, un componente de sensor opuesto (30, 31) alineado con éste.
3. Sensor según una o varias de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque los elementos de acoplamiento (5, 6, 7) están configurados de manera que la posición relativa de, al menos, dos de los componentes de sensor opuestos entre sí (30, 31) no está sobredeterminada y/o es exactamente reproducible.
4. Sensor según una o varias de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque, al menos, uno de los elementos de acoplamiento (5, 6, 7) está dispuesto en los lados enfrentados de, al menos, dos de los componentes de sensor opuestos entre sí (30, 31).
5. Sensor según una o varias de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque, al menos, uno de los elementos de acoplamiento (5, 6, 7) presenta, al menos, dos elementos parciales (50, 51; 50', 51'; 60, 61; 60', 61'; 70, 71; 70', 71') que se tocan mutuamente tan sólo en lugares predeterminados.
6. Sensor según una o varias de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque los componentes de sensor opuestos entre sí (30, 31) se mantienen mutuamente alineados mediante una fuerza de presión aplicada y porque, al menos, dos de los elementos parciales que se tocan mutuamente (50, 51; 50', 51'; 60, 61; 60', 61'; 70, 71; 70', 71') se mantienen en contacto entre sí mediante dicha fuerza de presión.
7. Sensor según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque, al menos, uno de los elementos parciales que se tocan mutuamente (50, 50', 60, 60', 70, 70') está fijado a un primer componente de sensor (30) y estando fijado, al menos, otro de los elementos parciales que se tocan mutuamente (51, 51', 61, 61', 71, 71') a un segundo componente de sensor (31), opuesto al primer componente de sensor (30).
8. Sensor según una o varias de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque, al menos, un primer elemento parcial de los elementos parciales que se tocan (50, 50', 60, 60', 70, 70') presenta, en el lado previsto para contacto con un segundo elemento parcial de los elementos parciales que se tocan (51, 51', 61, 61', 71, 71'), una superficie abombada hacia fuera, especialmente en forma de esfera o de esfera aplanada.
9. Sensor según una o varias de las reivindicaciones precedentes, caracterizado porque cada uno de los tres elementos de acoplamiento (5, 6, 7) presenta un primer elemento parcial que, en su lado frontal previsto para contacto con un lado frontal de un segundo elemento parcial del elemento de acoplamiento respectivo (5, 6, 7), presenta una superficie abombada hacia fuera, especialmente en forma de esfera.
10. Sensor según la reivindicación 9, caracterizado porque el segundo elemento parcial (51, 51') de un primer elemento de acoplamiento de los tres elementos de acoplamiento (5, 6, 7) presenta en su lado frontal una superficie plana, presentando en su lado frontal el segundo elemento parcial (71, 71') de un segundo elemento de acoplamiento de los tres elementos de acoplamiento (5, 6, 7) forma de superficie lateral de un cono hueco o de un cono hueco truncado, mientras que el segundo elemento parcial (61, 61') de un tercer elemento de acoplamiento de los tres elementos de acoplamiento (5, 6, 7) presenta en su lado frontal forma de prisma hueco o de prisma hueco truncado.
11. Dispositivo para la comprobación de material en hojas con al menos un sensor según una o varias de las reivindicaciones precedentes.
12. Procedimiento para el ajuste previo de uno o varios componentes de sensor para un sensor según una o varias de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por las etapas siguientes:

- disposición de un primer componente de sensor (31) en un dispositivo de ajuste (10),
 - posicionamiento de un segundo componente de sensor (30) junto al primer componente de sensor (31) en una posición relativa de los dos componentes de sensor (30, 31) predeterminada por los tres elementos de acoplamiento (5, 6, 7),
- 5 - alineación de uno o varios elementos de medición del segundo componente de sensor (30) con respecto a uno o varios elementos de medición del primer componente de sensor (31), de manera que se ajusta previamente el segundo componente de sensor (30).
- 10 13. Procedimiento para el ajuste previo según la reivindicación 12, caracterizado porque varios segundos componentes de sensor (30) se ajustan previamente por medio del procedimiento con respecto al primer componente de sensor (31), pudiendo el primer componente de sensor combinarse con cualquier segundo componente de sensor ajustado previamente, sin necesidad de un ajuste adicional, para obtener un sensor capaz de funcionar.
- 15 14. Procedimiento para el ajuste previo según una o varias de las reivindicaciones 12 a 13, en el que, adicionalmente al ajuste previo del uno o los varios segundos componentes de sensor (30), se ajustan previamente otros primeros componentes de sensor (31), con las siguientes etapas:
- disposición de un segundo componente de sensor (30) en el dispositivo de ajuste o en un dispositivo de ajuste adicional,
- 20 - posicionamiento de un primer componente de sensor (31) junto al segundo componente de sensor (30) en una posición relativa de los dos componentes de sensor (30, 31) predeterminada por los elementos de acoplamiento (5, 6, 7),
- alineación de uno o varios elementos de medición del primer componente de sensor (31) con respecto a uno o varios elementos de medición del segundo componente de sensor (30), de manera que se ajusta previamente el
- 25 primer componente de sensor (31).

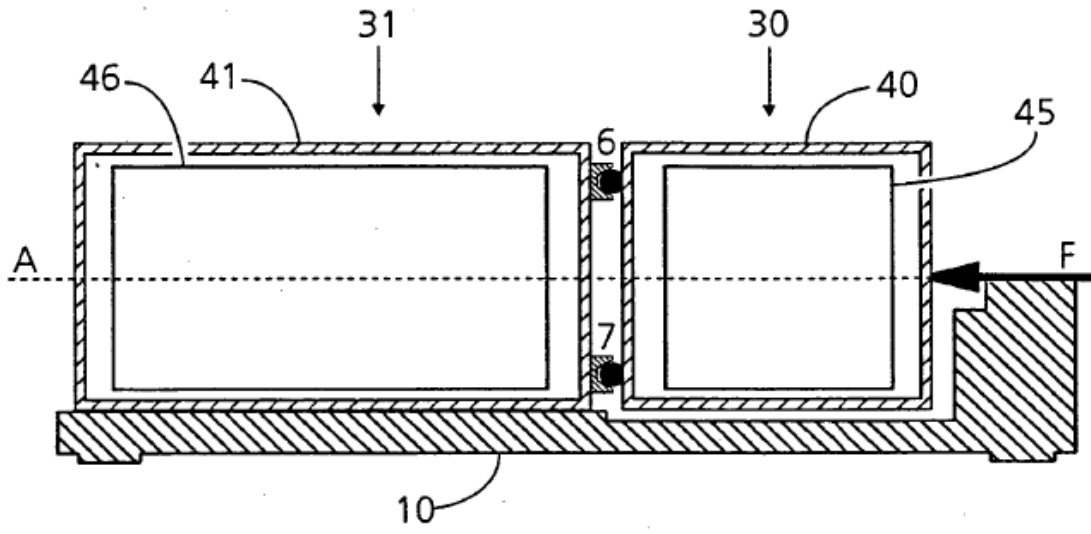


Fig. 1a

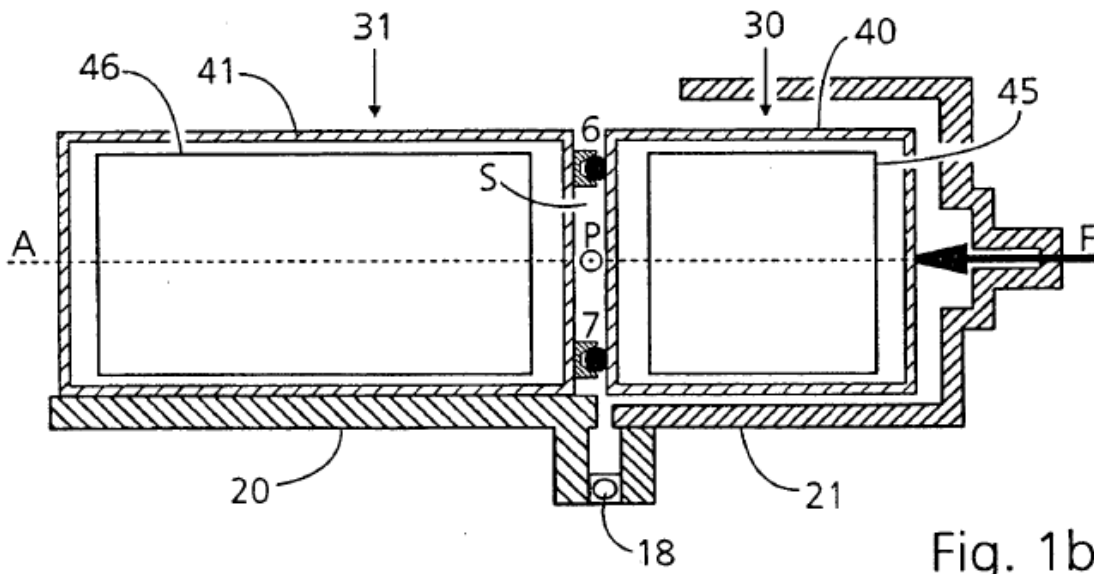


Fig. 1b

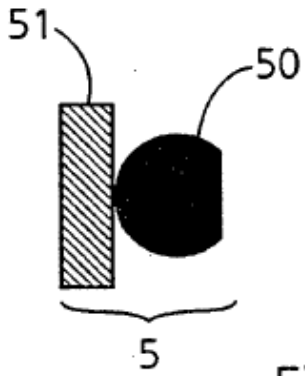


Fig. 2a

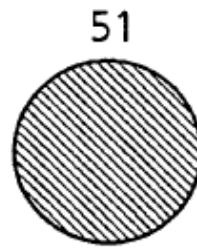


Fig. 2b

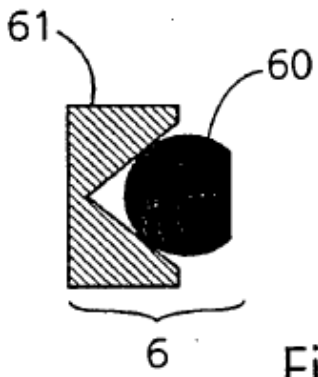


Fig. 3a

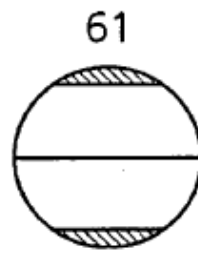


Fig. 3b

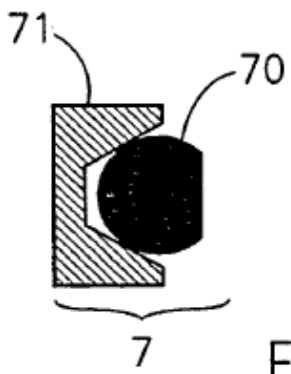


Fig. 4a

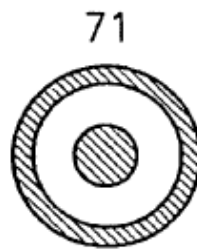


Fig. 4b

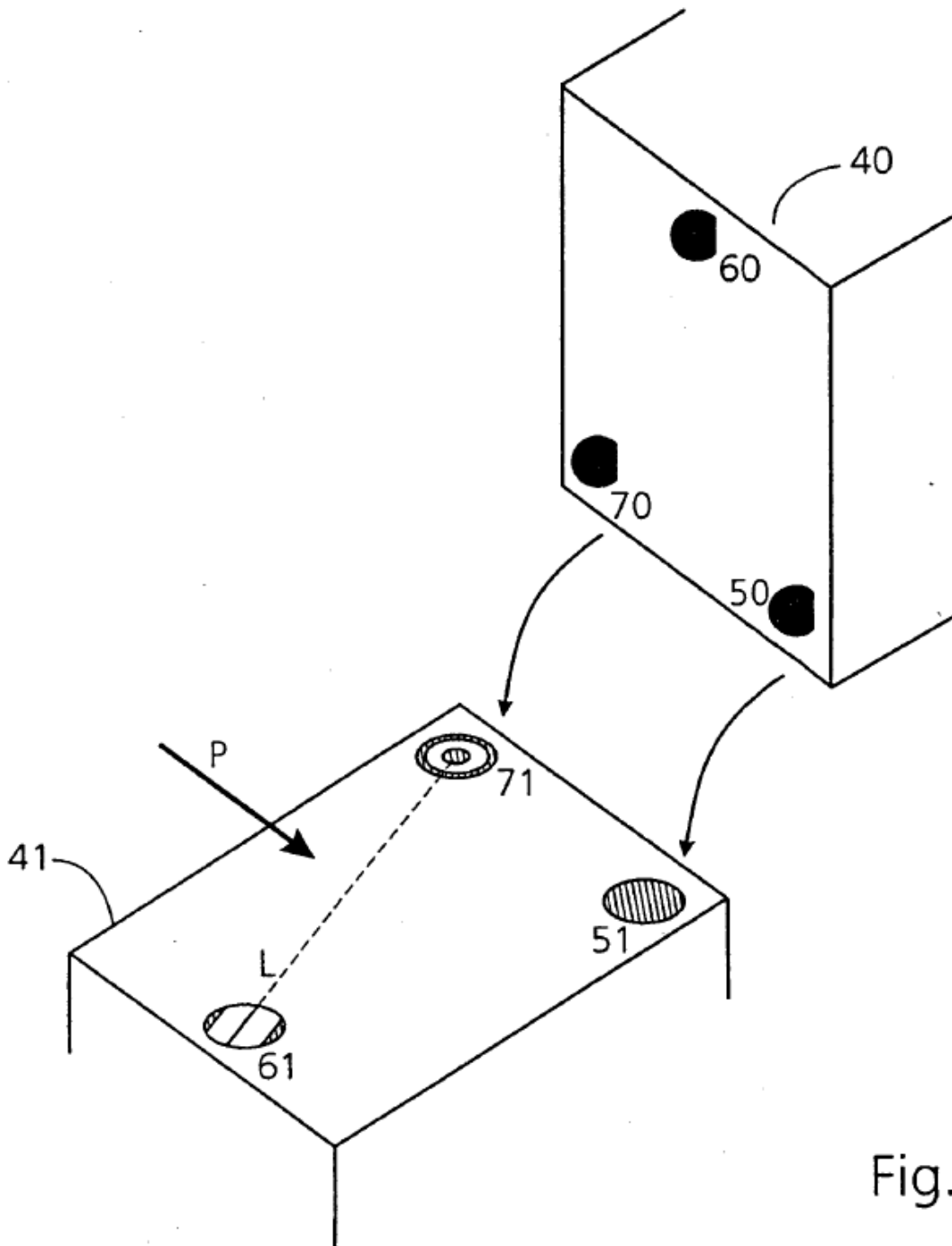


Fig. 5

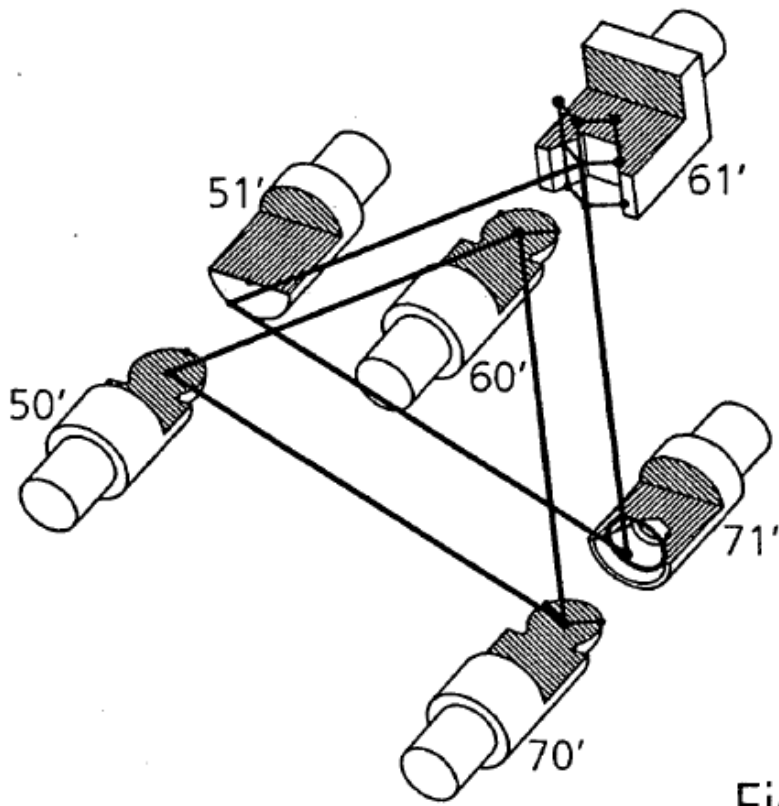


Fig. 6a

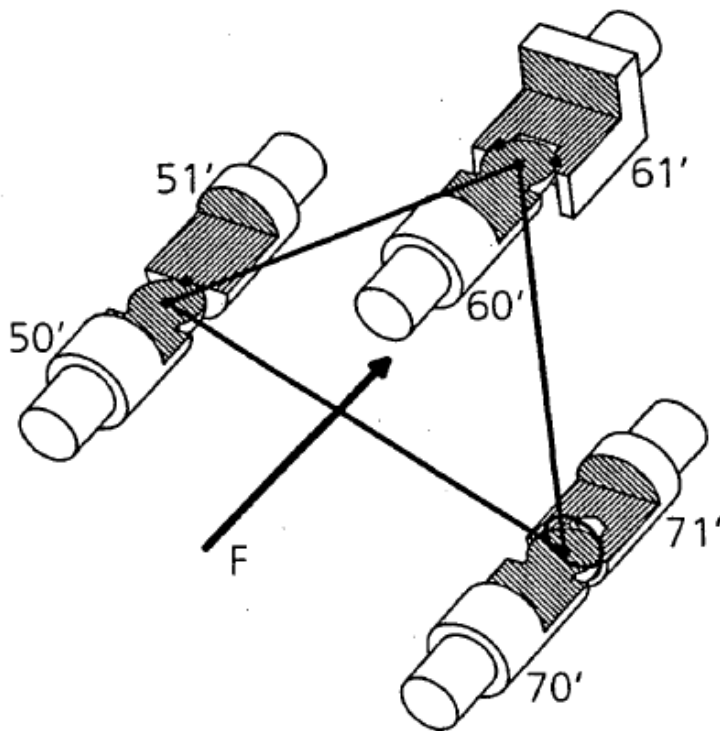


Fig. 6b

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

5 La lista de referencias citada por el solicitante lo es solamente para utilidad del lector, no formando parte de los documentos de patente europeos. Aún cuando las referencias han sido cuidadosamente recopiladas, no pueden excluirse errores u omisiones y la OEP rechaza toda responsabilidad a este respecto.

Documentos de patente citados en la descripción

10

• DE 3242789 C1 [0002]

• US 20040251110 A1 [0003]