

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 397 766**

51 Int. Cl.:

**G08B 13/196** (2006.01)

**G08B 29/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.09.2009** **E 09751769 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.10.2012** **EP 2335229**

54 Título: **Sistema de seguridad contra desplazamiento para cámaras de vigilancia**

30 Prioridad:

**01.10.2008 DE 102008049872**

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

**11.03.2013**

73 Titular/es:

**MOBOTIX AG (100.0%)  
Kaiserstrasse  
67722 Winnweiler, DE**

72 Inventor/es:

**GABEL, OLIVER**

74 Agente/Representante:

**ARPE FERNÁNDEZ, Manuel**

**ES 2 397 766 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**

Sistema de seguridad contra desplazamiento para cámaras de vigilancia.

**[0001]** La presente invención se refiere a lo reivindicado en el preámbulo y por consiguiente a cómo puede evitarse en las cámaras de vigilancia un cambio no deseado de una zona vigilada.

5 **[0002]** Con frecuencia, las cámaras de vigilancia sirven para vigilar una zona establecida, que se fija durante el montaje inicial de la cámara antes de la vigilancia y después debe permanecer sin cambios dentro de lo posible. Esto es válido tanto para cámaras de vigilancia que hayan de conservar una orientación absolutamente fija durante la vigilancia como para cámaras que hayan de girar a uno y otro lado durante una vigilancia para vigilar reiteradamente la zona de visión barrida.

10 **[0003]** Tras una orientación inicial correcta, existe la posibilidad de que se produzcan cambios debido a un sabotaje o una intervención consciente por parte de terceros, pero también por sucesos casuales tales como vientos fuertes, pájaros que se posen en la cámara y salgan volando de la misma y similares. Tales sucesos casuales resultan especialmente perjudiciales si la cámara no se ha fijado óptimamente durante su montaje, por ejemplo porque un usuario no haya apretado suficientemente los tornillos que fijan el ajuste.

15 **[0004]** En principio es posible detectar un desplazamiento observando la imagen o mediante una evaluación automatizada de la misma. Sin embargo, esta detección tiene sus límites, por ejemplo si los cambios son pequeños pero la vigilancia en las zonas marginales es también de gran importancia. Éste puede ser el caso por ejemplo en los andenes. Además, se presentan problemas si es necesario un reconocimiento de la imagen en condiciones ambientales cambiantes o en lugares en los que el reconocimiento de la imagen se vea dificultado por ejemplo  
20 porque haya pocas líneas horizontales o verticales en la imagen, como en lugares grandes y/o porque a causa de una circulación de personas muy cambiante, las líneas relevantes estén con frecuencia tapadas.

**[0005]** Ya se conoce el método de vigilar la inclinación de las cámaras integrando conmutadores de inclinación en la carcasa de la cámara. Los conmutadores de inclinación ya conocidos son relativamente poco sensibles y además no impiden una desviación de la carcasa, por lo que no puede excluirse una manipulación.

25 **[0006]** Por el documento US 6.011.925 se conoce una cámara en la que la información de imagen de un sistema óptico se convierte en una señal eléctrica y se emite la señal eléctrica, presentando el cabezal oscilante un mecanismo de mando para al menos dos ejes, detectando un sensor la orientación de la cámara y controlándose el cabezal oscilante a partir de la orientación de la cámara.

30 **[0007]** Por el documento DE 102005037534 A1 se conoce un sistema de cámara de vigilancia en el que una imagen captada por una cámara de vigilancia controlada para girarse/inclinarse se representa en una pantalla y se invierte y se aplica de forma bilateralmente simétrica en el cabezal si un ángulo de inclinación es igual o mayor que un ángulo de inclinación de inversión predeterminado en relación con una posición de referencia, estando además previstos un detector de ángulo de inclinación que registra un ángulo de inclinación de la cámara de vigilancia, una memoria para ángulos de inclinación de inversión que almacena datos de un gran número de ángulos de inclinación  
35 de inversión predeterminados, una unidad de ajuste de ángulo de inclinación de inversión que selecciona y ajusta uno de los ángulos de inclinación de inversión almacenados en la memoria de ángulos de inclinación de inversión, una unidad de comparación de ángulos de inclinación que compara el ángulo de inclinación registrado por el detector de ángulos de inclinación con el ángulo de inclinación de inversión ajustado por la unidad de ajuste de ángulos de inclinación de inversión y una unidad de procesamiento de inversión de imagen que, como resultado de  
40 la comparación de la unidad de comparación de ángulos de inclinación, realiza el proceso para la inversión y la aplicación bilateralmente simétrica de la imagen obtenida por la cámara de vigilancia, si el ángulo de inclinación es igual o mayor que el ángulo de inclinación de inversión.

**[0008]** Es deseable poder indicar una protección contra el desplazamiento que contribuya a aumentar la seguridad de las cámaras de vigilancia.

45 **[0009]** El objetivo de la presente invención consiste en poner a disposición algo novedoso para la aplicación industrial.

**[0010]** El modo de lograr este objetivo se reivindica de forma independiente. En las reivindicaciones dependientes se hallan formas de realización preferidas.

50 **[0011]** La invención propone por lo tanto una disposición de cámara de vigilancia con al menos un eje de ajuste, para ajustar una zona vigilada, y un detector de basculación, para poder detectar y señalar cambios en la zona vigilada, siendo el eje de ajuste tras el montaje un eje no vertical para ajustar una dirección visual en general horizontal y estando el detector de basculación configurado para poder, en respuesta a cambios de basculación detectados, señalar un cambio de la zona horizontal vigilada.

55 **[0012]** Así pues, en primer lugar se propone, independientemente de una imagen de vigilancia, detectar la inclinación de la cámara para captar una desviación. Con este fin, la disposición de cámara se configura de manera

que, con el montaje usual, el eje de giro (en general horizontal) esté ligeramente inclinado. En este caso, cada movimiento de giro causa una inclinación - aunque sea pequeña - que puede detectarse sin la menor dificultad mediante detectores de inclinación. Por lo tanto, mediante la mera detección de una inclinación del eje de giro puede detectarse muy fácilmente una desviación. En este caso, un desplazamiento alrededor del eje de giro ya no provoca un desplazamiento de la dirección visual exactamente a lo largo del horizonte, pero la configuración resulta especialmente ventajosa gracias a que ahora un desplazamiento de la dirección de giro provoca un cambio de la inclinación, lo que resulta fácil de detectar como cambio de basculación mediante un detector de basculación, independientemente de la imagen de vigilancia.

**[0013]** Esto contribuye a que, sin una compleja evaluación de la imagen, puedan detectarse con rapidez, fiabilidad y seguridad cambios en un ajuste original. Mediante la utilización de detectores de basculación se hace al mismo tiempo posible, detectar con seguridad también cambios paulatinos.

**[0014]** Se prefiere especialmente utilizar la invención en disposiciones de cámara de vigilancia en las que sea posible un ajuste en dos direcciones, o sea en las que estén previstos un movimiento de inclinación y/o un movimiento de giro. Así pues, la invención no está limitada en modo alguno a movimientos de la cámara en una dirección de giro.

**[0015]** Si la cámara es susceptible de inclinarse, la articulación de inclinación se dispone preferentemente entre el eje de giro y la cámara, lo que tiene ventajas constructivas. Se entiende aquí por eje de giro, el eje alrededor del cual debe variarse la cámara para ajustar una dirección visual en general a lo largo del horizonte; este ajuste no se realizará de manera exactamente horizontal, porque el eje correspondiente está inclinado.

**[0016]** El eje de ajuste es un eje de giro que, en el estado de montaje, está inclinado o ladeado con respecto a la vertical, lo que puede lograrse si el eje de ajuste sale de forma no ortogonal de la carcasa de la cámara o se dispone de forma no ortogonal en un plano de fijación, tal como una pared.

**[0017]** Para garantizar que el eje de ajuste esté suficientemente inclinado y/o suficientemente ladeado con respecto a la vertical, o sea con respecto a la vertical, se puede prever una placa de montajes para la colocación de la cámara de la que salga el eje de giro y disponer el eje de giro conscientemente oblicuo con respecto al lado posterior de la placa de montaje. De este modo se garantiza que resulte la configuración según la invención.

**[0018]** La utilización de una placa de montaje correspondiente se prefiere especialmente porque de esta forma se garantiza de un modo muy sencillo un montaje preferido. En una variante especialmente preferida, la inclinación del eje de giro con respecto a la vertical será de más de 3°, preferentemente más de 5°, pero de menos de 15°, preferentemente no más de 10°, refiriéndose estos datos a un eje de giro inclinado e indicando los mismos el ángulo del eje de giro con respecto a la vertical en un plano que contiene tanto el eje de giro como la vertical. Los valores indicados se prefieren porque por una parte la inclinación no debe ser demasiado pequeña, ya que en caso contrario, si la superficie de base no está orientada recta con la suficiente exactitud, la inclinación del eje de giro preferida según la invención ya no podrá lograrse a pesar de la placa de montaje. En cambio, si la inclinación del eje de giro es demasiado grande se dificulta el ajuste, porque entonces una variación alrededor del eje de giro tendrá al mismo tiempo como consecuencia un gran ladeo o una gran inclinación de la imagen. Siempre que la inclinación del eje de giro no sea demasiado grande, estos efectos también se producen, pero son tolerables. Estas consideraciones también permiten deducir cómo de grande debe ser la inclinación en el caso de un eje de giro ladeado con respecto a la vertical.

**[0019]** Es especialmente preferible que la cámara comprenda medios de corrección para corregir imágenes tomadas con inclinación. En otras palabras, si debido a la posición oblicua del eje de giro se visualiza una imagen inclinada en un monitor que se halle en posición vertical, puede preverse un giro de la imagen. Este giro puede realizarse ya en la cámara electrónicamente, para que siempre sea posible emitir imágenes en posición vertical independientemente de un lugar de observación, lo que resulta considerablemente más agradable con fines de vigilancia.

**[0020]** Ha de señalarse que en los casos en que la cámara barra reiteradamente una zona vigilada, girando o inclinándose a uno y otro lado, el detector de basculación puede estar configurado para determinar un cambio aparecido en la inclinación con un ángulo de barrido dado, por ejemplo la posición central. Esto puede conseguirse fácilmente mediante un conmutador central o midiendo el tiempo de barrido entre dos extremos y dividiendo el valor por dos, por lo que no es forzosamente necesario un medidor de ángulos. Hay que señalar que, si están presentes medios de corrección para corregir imágenes tomadas con inclinación, los medios de corrección pueden estar configurados para corregir el ladeo que varía durante un movimiento de barrido.

**[0021]** El detector de basculación puede estar configurado como un componente electromecánico. En particular, puede configurarse como un nivel de aire o de burbuja de acción electrónica. En una variante preferida están previstos dos detectores de basculación que registran inclinaciones no paralelas entre sí y de manera preferida mutuamente ortogonales. Con especial preferencia están previstos tres detectores de basculación que preferentemente son no paralelos entre sí por parejas y preferentemente despliegan un sistema de coordenadas cartesiano. Esto simplifica la evaluación de las señales de los detectores.

**[0022]** Es posible evaluar la forma de onda de una señal de detector de basculación. De este modo, una inclinación insignificante pero duradera se considerará más crítica que, por ejemplo, breves vibraciones debidas al viento o al granizo. Además, también es posible comparar la forma de onda de la señal de detector de basculación con la forma de onda la señal de un detector que se haya fijado de forma estacionaria durante la instalación de la cámara, o sea que no se mueva conjuntamente con un movimiento de giro o inclinación de la cámara. Esto resulta particularmente ventajoso en los casos en que la cámara se mueva en total intensamente y, debido a este movimiento, pueda estar expuesta a inclinaciones, por ejemplo en barcos en los que haya que vigilar bodegas. Así, comparando las señales de detector de basculación entre el casco del barco y la cámara, puede determinarse si la cámara se inclina junto con el casco debido al movimiento del barco o si se ha producido una inclinación con relación al barco. Lo análogo es válido para vehículos de motor, vehículos sobre carriles y aviones.

**[0023]** Es posible reequipar según la invención cámaras ya existentes. Con este fin pueden preverse kits de montaje con una placa de base que provoque una inclinación del eje de giro y detectores de basculación. Para equipar posteriormente detectores de basculación adecuados es posible, por ejemplo, alimentar sus señales mediante interfaces adecuadas a la propia cámara a reequipar o directamente a una línea de datos conectada también a la cámara.

**[0024]** A continuación se describe la invención, sólo a modo de ejemplo, por medio de los dibujos. Éstos representan:

Figura 1, una disposición de cámara de vigilancia según la presente invención,

Figura 2, una ilustración del ajuste de un punto de vista de cámara en el campo visual de la disposición de cámara de vigilancia de la figura 1.

**[0025]** Según la figura 1, una disposición de cámara de vigilancia, con la referencia general 1, comprende al menos un eje de ajuste 2, para ajustar una zona vigilada 3, y medios de registro 4, para poder detectar y señalar cambios en la zona vigilada, comprendiendo los medios de registro 4 al menos un detector de basculación 4a independiente de la imagen de vigilancia, para, en respuesta a cambios de basculación detectados, poder señalar un cambio de la zona vigilada.

**[0026]** En el presente ejemplo de realización, la disposición de cámara de vigilancia 1 es una cámara de vigilancia de instalación fija, que está montada con una placa de montaje 6 en un techo de edificio 5 en general horizontal. La disposición de cámara de vigilancia 1 está conectada mediante una línea de datos a una central remota para suministrarle imágenes, con el fin de poder garantizar una vigilancia permanente de la zona vigilada 3, que aquí se ha representado deliberadamente con un tamaño sumamente pequeño por motivos de claridad. La disposición de cámara de vigilancia comprende además unos medios de transmisión de señales adecuados, por ejemplo una interfaz TCP/IP o similar, a través de los cuales pueden transmitirse también señales de detector de basculación (véase 4b1, 4b2).

**[0027]** El eje de giro 2 sirve para girar la cámara, o sea por ejemplo moverla a lo largo de la línea A-A de la figura 2. Con este fin, el eje de giro 2 tiene unas uniones articuladas 2a correspondientes en la placa de montaje. El eje de giro 2 está inclinado en un ángulo  $\alpha$  con respecto a la vertical 7. Esto se logra fácilmente haciendo que el eje no esté vertical en la placa de montaje 6. En una variante especialmente preferida de la invención se utiliza para ello una placa de montaje cuneiforme, que también puede estar formada por dos piezas; en este caso es posible utilizar una pieza inferior cuneiforme montada bajo una placa de montaje convencional (con un eje de giro que salga perpendicularmente de la misma), para obtener en suma un eje de giro no ortogonal con respecto al techo.

**[0028]** Como puede verse en la figura 2, si se gira la cámara alrededor del eje de giro 2 en un ángulo  $\varphi$ , en consecuencia la zona de visión 3 de la cámara no se moverá a lo largo de la línea horizontal A-A, sino a lo largo de la línea curva  $\varphi$ - $\varphi$ .

**[0029]** A cierta distancia de la placa de montaje 6 está dispuesta en el eje de giro una articulación de inclinación 8, de modo que la cámara 1b de la disposición de cámara de vigilancia 1 no sólo puede girarse a lo largo de la línea  $\varphi$ - $\varphi$ , sino también inclinarse a lo largo de la línea  $\psi$ - $\psi$ .

**[0030]** Los detectores de basculación 4a1 y 4a2 están dispuestos en la carcasa de la cámara 1b y, por lo tanto, siguen todos los movimientos de la carcasa de la cámara 1b. En la figura 1 se han dibujado fuera únicamente con fines de ilustración. En la representación esquemática puede verse que los detectores de basculación se han ilustrado como una disposición de niveles de burbuja, compuesta de dos niveles de burbuja 4a1 y 4a2 ortogonales entre sí.

**[0031]** Una realización práctica de los detectores de basculación representados como niveles de burbuja puede lograrse mediante sensores de aceleración de tipo usual. Por regla general, estos sensores de aceleración no reaccionan sólo cuando su estado de movimiento cambia de forma apreciable, sino que son suficientemente sensibles para registrar las diferencias en el efecto del campo gravitacional terrestre que van acompañadas de cambios en su posición inclinada. La utilización de sensores de aceleración es preferible además porque permiten

detectar golpes, impactos, etc. breves y fuertes; esto ayuda no sólo a prevenir manipulaciones durante la vigilancia del funcionamiento de la cámara, sino también a detectar defectos causados por golpes que no cambien el ajuste, etc.

5 **[0032]** Cada uno de los detectores de basculación, aquí dibujados como un nivel de burbuja con configuración electromecánica, puede ponerse a cero en una posición nominal en la que ya se haya ajustado la cámara, es decir que puede ajustarse de manera que no se genere ninguna señal de inclinación, sino que se reconozca la posición central. Los niveles de burbuja electromecánicos o detectores de basculación son tan precisos que pueden registrarse desviaciones perturbadoras de la carcasa de la cámara. Los detectores de basculación 4a1 y 4a2 tienen asignado un acondicionamiento de señales 4c, para acondicionar las señales 4b1 ó 4b2 de los detectores de basculación y, en respuesta a cambios del grado de basculación detectados con los detectores de basculación, emitir una señal de aviso 4d a una unidad de aviso 4e, lo que puede realizarse mediante una interfaz TCP/IP o de otro tipo mediante la cual la cámara transmite por ejemplo también imágenes. El aviso propiamente dicho se realiza entonces en la central de evaluación, pero como alternativa puede realizarse también de otro modo, como por ejemplo mediante la notificación a un administrador por medio de SMS o similar.

15 **[0033]** En servicio se ajusta en primer lugar una posición nominal 3' (véase la figura 2) de la zona de visión y se ajustan los dos detectores de basculación 4a1 y 4a2 de manera que no reaccionen, o sea estén "puestos a cero", en la posición de basculación resultante (véase en particular la recta B-B de la figura 2 para la ilustración de la posición inclinada del detector de basculación 4a2). Esto puede realizarse por ejemplo por medios mecánicos o también por medios electrónicos. En el caso de los sensores de aceleración, utilizados preferentemente, puede por ejemplo almacenarse la componente actual del valor g en la posición nominal.

20 **[0034]** Siempre que a continuación no se produzcan cambios en el ajuste, el detector de basculación 4a2 no reaccionará. Sin embargo, si se tuerce la cámara alrededor del eje 2, al mismo tiempo varía la posición oblicua del detector de basculación 4a2, que por ejemplo se mueve de su posición ajustada a una posición 3" sobre la línea  $\varphi$ - $\varphi$  de la figura 2 y por lo tanto presenta una inclinación c de acuerdo con la línea C-C. Esto puede detectarse sin la menor dificultad en la etapa de evaluación de señales de detector de basculación 4c, con lo que es posible emitir una señal de basculación a través de la línea 4d a la unidad de aviso 4e.

25 **[0035]** De este modo puede detectarse sin la menor dificultad un desplazamiento de la dirección de giro. Incluso si el fondo 5 del techo está ligeramente inclinado o es desigual, siempre podrá registrarse con el detector 4a2 una señal de basculación suficientemente fuerte gracias a la inclinación  $\alpha$  suficientemente grande del eje de giro 2 con respecto a la vertical 7.

30 **[0036]** Ha de señalarse que, aunque no se ha explicado anteriormente, es posible efectuar una compensación electrónica, es decir por técnica de software, de una posición oblicua inicial de la imagen en la posición 3'. Siempre que se ajuste ésta durante el montaje, lo que es preferible, este preajuste ya no cambia con la desviación - no deseada y en caso dado debida a un sabotaje - de la carcasa de la cámara 1b alrededor del eje de giro 2, de la zona de visión 3' a la zona de visión 3". Esto permite detectar muy fácilmente la posición oblicua no deseada también por medios ópticos, porque un horizonte que antes se visualizaba recto ahora aparece ladeado.

35 **[0037]** Hay que señalar que la etapa de evaluación de señales de basculación 4c puede ignorar ladeos breves, por ejemplo oscilaciones de la posición central debidas a vibraciones, o emitir en todo caso un aviso que indique problemas en la fijación y prevenga a tiempo contra futuros cambios permanentes en la zona de visión.

40 **[0038]** Hay que señalar además que la configuración de los detectores de basculación puede utilizarse también para poder determinar una orientación actual en cámaras que puedan girarse y/o inclinarse, especialmente mediante un motor eléctrico. De este modo es posible no depender de transductores angulares o del motor (paso a paso) del desplazamiento de la cámara; esto se considera en sí ventajoso e inventivo incluso si, por ejemplo, un eje de giro correspondiente está dispuesto vertical.

45

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Disposición de cámara de vigilancia (1) con al menos un eje de ajuste (2) para ajustar una zona vigilada mediante giro alrededor del eje de ajuste (2), pudiendo dicho eje de ajuste (2) estar en una posición no vertical tras el montaje, y con un detector de basculación (4A), para poder detectar y señalar cambios de la zona vigilada debidos a basculación, caracterizada porque
- el eje de ajuste (2) está dispuesto de manera que, tras el montaje de la cámara de vigilancia sobre una superficie plana, queda en una posición no perpendicular a su plano de apoyo,
- 10 y el detector de basculación (4A) está configurado para, en respuesta a cambios de basculación detectados, poder señalar un cambio de la zona horizontal vigilada como indicativo de manipulaciones.
2. Disposición de cámara de vigilancia según la reivindicación precedente, caracterizada porque, para hacer posible un ajuste de inclinación y de giro, están previstos dos ejes de ajuste (2, 8).
3. Disposición de cámara de vigilancia según la reivindicación precedente, caracterizada porque entre el eje de ajuste (2) y la cámara está dispuesta una articulación de inclinación (8).
- 15 4. Disposición de cámara de vigilancia según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque en estado de montaje, el o los ejes de ajuste (2) están inclinados respecto de la vertical.
5. Disposición de cámara de vigilancia según una de las reivindicaciones precedentes, que comprende una placa de montaje (6) para la colocación de la cámara en una superficie plana, estando el eje de ajuste no vertical tras el montaje (2) dispuesto de forma no perpendicular al plano de apoyo de la placa de montaje (6).
- 20 6. Disposición de cámara de vigilancia según una de las reivindicaciones precedentes, en la que el eje de ajuste (2) está inclinado respecto de la vertical, siendo la inclinación mayor de 3°, pero no mayor de 15°, preferentemente no mayor de 10°.
7. Disposición de cámara de vigilancia según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque comprende medios de corrección para corregir imágenes tomadas en estado inclinado.
- 25 8. Disposición de cámara de vigilancia según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque comprende un accionamiento para barrido reiterado de una zona vigilada, estando el detector de basculación (4A) configurado para determinar un cambio de basculación para un ángulo de barrido dado.
9. Disposición de cámara de vigilancia según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque el detector de basculación (4A) está configurado como un componente electromecánico.
- 30 10. Disposición de cámara de vigilancia según una de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque están previstos al menos dos detectores de basculación (4A, 4B) que detectan inclinaciones no paralelas entre sí, preferentemente tres detectores de basculación que detectan inclinaciones no paralelas entre sí por parejas.
11. Disposición de cámara de vigilancia según una de las reivindicaciones precedentes, con medios de evaluación para evaluar una forma de onda de señales de detector de basculación.

35

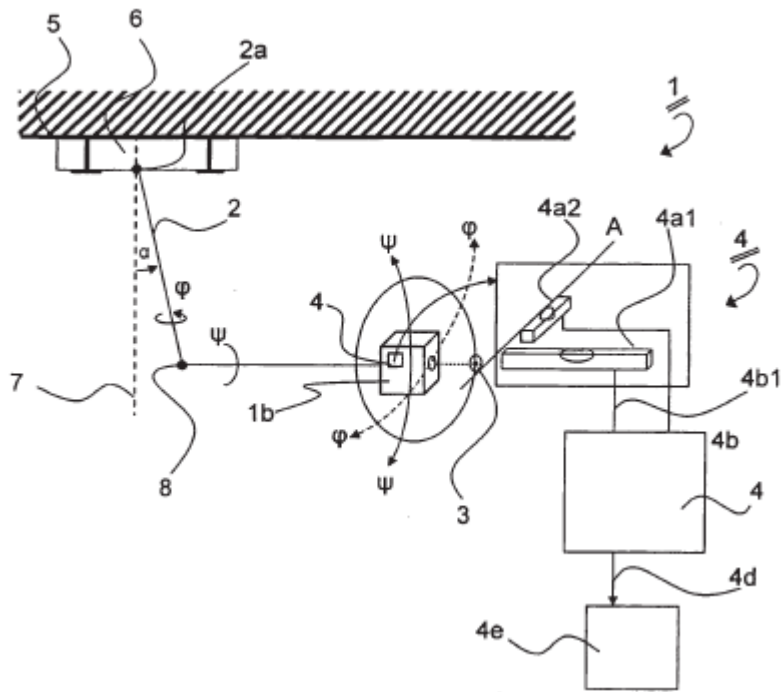


Fig. 1

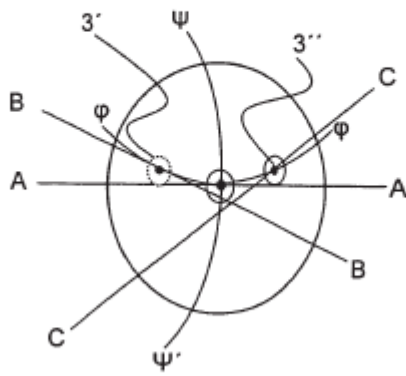


Fig. 2

**REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN**

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.

**5 Documentos de patente citados en la descripción**

• US 6011925 A [0006]

• DE 102005037534 A1 [0007]