

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 377 193**

51 Int. Cl.:
H04N 5/232 (2006.01)
H04N 5/222 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **01124359 .9**
96 Fecha de presentación: **23.10.2001**
97 Número de publicación de la solicitud: **1209902**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **29.05.2002**

54 Título: **Procedimiento de captación de imagen y sistema de captación de imagen**

30 Prioridad:
25.10.2000 JP 2000325785

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
23.03.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
23.03.2012

73 Titular/es:
**SHOTOKU LTD.
10-10, FUTAKO 6-CHOME, TAKATSU-KU
KAWASAKI-SHI, KANAGAWA 213-000, JP**

72 Inventor/es:
**Watabe, Keijiro;
Fujita, Iwao;
Ebimoto, Naoki;
Tanaka, Kohsei y
Matsuno, Tadao**

74 Agente/Representante:
Sugrañes Moliné, Pedro

ES 2 377 193 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

Procedimiento de captación de imagen y sistema de captación de imagen

5 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

1. Campo de la invención

10 La presente invención se refiere a un procedimiento de captación de imagen y un sistema de captación de imagen de un sistema de cámara de tipo móvil usado para localización de películas y programas de televisión, y más específicamente a un procedimiento de captación de imagen y un sistema de captación de imagen de un sistema de cámara de tipo móvil adecuado para filmar en estudios virtuales.

15 2. Descripción de la técnica relacionada

20 Cuando se filma en un estudio, se usa un sistema de cámara de tipo móvil y tiene una estructura en la cual un cabezal panorámico se coloca sobre una base móvil denominada pedestal, y una cámara se pone sobre el cabezal panorámico. Luego, un camarógrafo filma una escena mientras que mueve el pedestal para cambiar apropiadamente el ángulo de la cámara.

25 En un estudio virtual, por ejemplo, existe un caso en que una imagen de un objeto real tomada con el sistema de cámara en el estudio y los gráficos generados por ordenador (CG) creados como su fondo o efecto, son manejados juntos una en relación con otros mientras que se mantiene la relación tridimensional de posición tal como se ve desde la posición de la cámara. En tal caso, se emplean técnicas de análisis de la posición bidimensional del pedestal en el espacio virtual, así como la posición y el ángulo de la cámara colocada sobre el pedestal. Es decir, según estas técnicas, cuando se determina la posición bidimensional del pedestal y la posición y el ángulo de la cámara, la relación entre las posiciones del pedestal, la cámara, un objeto y CG pueden averiguarse mediante cálculo. De esta manera, el objeto tomado por la cámara y la imagen CG pueden combinarse y moverse juntos unos respecto a otros mientras que se mantiene la relación tridimensional entre las posiciones del objeto y la imagen CG.

30 El documento EP-A-0971319 desvela sistema en el que un pedestal y un carro que sostiene una cámara se desplazan sobre raíles. El sistema permite que se cree una imagen sintética combinando una imagen de un objeto real con una imagen virtual.

35 El documento US-A-5008804 desvela sistema en el cual un pedestal móvil, o travelín, que sostiene una cámara se traslada sobre una superficie de suelo. El travelín se mueve de un objetivo a las inmediaciones de otro objetivo según una secuencia aprendida de movimientos controlada por un ordenador de travelín remoto. La secuencia aprendida de movimientos se enseña con la ayuda de una palanca de mando, y los movimientos son reproducidos basándose en estimación.

40 El documento EP-A-0458722 desvela un sistema y aparato para manipular y mover cajas, contenedores o similares de un lugar a otro dentro de una fábrica o un almacén, siguiendo instrucciones que pueden ser proporcionadas por un ordenador interno o externo. El aparato incluye una rueda de fricción que descansa sobre una de las dos ruedas posteriores y está conectada a un codificador de un número determinado de impulsos por giro, relacionando de este modo el número de impulsos con la distancia recorrida por la rueda.

45 El documento US-A-3741473 desvela un odómetro que está constituido por un bastidor conectable a una rueda de automóvil dirigible no motorizada para que sea móvil pero no giratoria con el mismo, y un rodillo soportado por el bastidor sobre un eje paralelo al eje de la rueda y empujado de manera resiliente contra la periferia del neumático de la rueda para hacerse rotar cuando gira la rueda, y un mecanismo utilizable para contar que indicará las revoluciones del rodillo.

50 Lo que viene a continuación son algunos de los ejemplos de las técnicas convencionales propuestas en consideración a lo anterior.

55 (1) El procedimiento de reconocer la posición bidimensional de un pedestal, en el que se hace un gran número de marcas de posición en el techo del estudio, y a medida que el sensor provisto en el pedestal lee algunas de las marcas, las marcas leídas son procesadas mediante procesamiento de imágenes, para reconocer así la posición del pedestal.

60 (2) El procedimiento de detectar la posición de un pedestal, en el que se coloca un marcador en el pedestal y el marcador es leído por una pluralidad de cámaras de detección provistas en el estudio, para detectar así la posición del pedestal.

65 (3) El procedimiento de reconocer el pedestal, en el que una marca como un código de barras, que está incluida en la imagen de fondo azul tomada con la cámara de estudio como el fondo, es leída por un detector, y la vista que corresponde a la marca es procesada mediante procesamiento de imágenes, para reconocer así la posición del

pedestal.

(4) El procedimiento de detectar la posición de un pedestal, en el que se tienden raíles en el estudio y el pedestal se traslada sobre ellos mientras que se detecta la distancia del movimiento.

Sin embargo, los procedimientos descritos anteriormente conllevan los siguientes inconvenientes, respectivamente.

En primer lugar, en cuanto al procedimiento (1), en algunos casos las marcas de posición no pueden ser leídas desde la posición del pedestal. Más específicamente, normalmente hay un gran número de herramientas de iluminación que están suspendidas el techo de un estudio, y algunas de ellas bloquean físicamente la vista. Además, la lectura de una marca de posición puede ser perturbada por la luz de iluminación.

En cuanto al procedimiento (2), a medida que se amplía el área detectable, se requiere un mayor número de cámaras de detección, aumentando así el coste.

En cuanto al procedimiento (3), una marca incluida en la imagen de fondo siempre debe estar situada dentro de la vista de la cámara y, por lo tanto, un intervalo de movilidad de la cámara es limitado. Además, cuando el tamaño del objeto aumenta en la imagen, como en el acercamiento para primeros planos, etc., la proporción de la marca incluida en la imagen de fondo puede reducirse excesivamente comparada con toda la escena, haciendo así imposible detectarla en la imagen.

En cuanto al procedimiento (4), el movimiento de la cámara está limitado por las pistas de los raíles y, por lo tanto, la aplicabilidad es baja.

Con cualquiera de los procedimientos descritos anteriormente, es difícil detectar con una gran exactitud la relación posicional entre la cámara y el objeto que ha de ser filmado.

BREVE RESUMEN DE LA INVENCION

El objeto de la presente invención es proporcionar un procedimiento de captación de imagen y un sistema de captación de imagen que pueda hallar la relación de posición entre la cámara y un objeto con una gran exactitud, económicamente y sin causar limitación a la filmación.

Según un aspecto de la presente invención, se proporciona un procedimiento de captación de imagen para captar una imagen de un objeto con una cámara montada mediante un cabezal panorámico sobre un pedestal móvil, que comprende las etapas de: establecer una posición de referencia sobre una superficie de suelo sobre la cual se mueve el pedestal móvil, y un ángulo de referencia del pedestal móvil; detectar una cantidad de movimiento del pedestal móvil desde dicha posición de referencia y un ángulo de rotación del mismo desde dicho ángulo de referencia; hallar una posición y un ángulo de la cámara con respecto al objeto basándose en dicha posición de referencia, dicho ángulo de referencia, dicha cantidad de movimiento y dicho ángulo de rotación del pedestal móvil; y transmitir datos de la posición y el ángulo de la cámara con respecto al objeto, a un ordenador para crear una imagen que contiene una imagen del objeto real del objeto tomado con la cámara.

Según otro aspecto de la presente invención, se proporciona un sistema de captación de imagen para captar una imagen de un objeto, que comprende: una unidad de cámara que tiene una estructura en la que una cámara para captar una imagen de un objeto se monta mediante un cabezal panorámico sobre un pedestal móvil; un medio de operación para calcular una relación posicional entre la cámara y el objeto; un medio de ajuste para establecer una posición de referencia sobre una superficie de suelo sobre la cual se mueve el pedestal móvil, y un ángulo de referencia del pedestal móvil respecto a dicho medio de operación; y un medio de detección para detectar una cantidad de movimiento del pedestal móvil desde la posición de referencia, y un ángulo de rotación del mismo desde el ángulo de referencia, en el que dicho medio de operación calcula una posición y un ángulo de la cámara con respecto al objeto basándose en la posición de referencia, el ángulo de referencia, la cantidad de movimiento y el ángulo de rotación del pedestal móvil, y transmite datos de la posición y el ángulo de la cámara con respecto al objeto, a un ordenador para crear una imagen que contiene una imagen del objeto real del objeto tomado con la cámara.

Según otro aspecto de la presente invención, se proporciona un sistema de captación de imagen para captar una imagen de un objeto, que comprende: un pedestal móvil que incluye tres ruedas; una unidad de cámara que tiene una estructura en la que una cámara para captar una imagen de un objeto, se monta mediante un cabezal panorámico sobre dicho pedestal móvil; un medio de operación para calcular una relación posicional entre la cámara y el objeto; tres codificadores provistos respectivamente para las tres ruedas de dicho pedestal móvil; una pluralidad de sensores provistos en dicho pedestal móvil, para detectar una marca predeterminada hecha sobre una superficie de suelo sobre la que se mueve dicho pedestal móvil; y un medio de ajuste para establecer una posición de referencia sobre la superficie de suelo, y un ángulo de referencia de dicho pedestal móvil, que se hallan a partir de los valores de detección de dicha pluralidad de sensores y un número de impulsos contados por dichos codificadores en el movimiento de dicho pedestal móvil, en dicho medio de operación, en el que dicho medio de

operación calcula una posición y un ángulo de la cámara con respecto al objeto basándose en la posición de referencia, el ángulo de referencia, la cantidad de movimiento y el ángulo de rotación de dicho pedestal móvil, que se obtienen de los números de impulsos contados por dichos codificadores, y transmite datos de la posición y el ángulo de la cámara con respecto al objeto, a un ordenador para crear una imagen que contiene una imagen del objeto real del objeto tomado con la cámara.

Según la presente invención, la posición de referencia se establece sobre la superficie de suelo sobre la cual se traslada el pedestal móvil, y se detecta la cantidad de movimiento del pedestal móvil desde la posición de referencia y el ángulo de rotación desde el ángulo de referencia. Así, a partir de la posición de referencia, el ángulo de referencia, la cantidad de movimiento del pedestal móvil y el ángulo de rotación del mismo, puede hallarse la posición y el ángulo de la cámara con respecto al objeto. De esta manera, la relación posicional entre la cámara y el objeto puede hallarse sin proporcionar especialmente instalaciones costosas o sin limitar la operación de filmación. Además de eso, el pedestal móvil puede trasladarse aleatoriamente y, por lo tanto, la presente invención tiene una gran aplicabilidad. Además, un error creado debido al cambio en el diámetro de neumático del pedestal móvil, o el cambio en el ángulo del pedestal móvil, puede suprimirse hasta un nivel muy bajo y, por lo tanto, la posición y el ángulo del pedestal móvil pueden hallarse con exactitud. Como resultado, puede crearse con gran exactitud una imagen que contiene la imagen del objeto real filmada con la cámara.

En la presente invención, es deseable obtener la cantidad de movimiento del pedestal móvil midiendo una longitud de una parte de la rueda del pedestal móvil, que ha sido puesta en contacto con la superficie de suelo. Como resultado, la distancia de movimiento del pedestal móvil puede hallarse con exactitud.

El ángulo de rotación del pedestal móvil puede calcularse a partir de las distancias de movimiento de dos de al menos tres ruedas del pedestal, que son distantes con respecto a la dirección de movimiento. De esta manera, el ángulo del pedestal móvil puede hallarse con exactitud. Además, pueden seleccionarse las dos ruedas que sean las más distantes. De esta manera, el ángulo del pedestal móvil puede hallarse con más exactitud.

Además, en la presente invención, sobre la superficie de suelo están formadas la primera y la segunda líneas de manera que se cruzan normalmente entre sí desde la posición de referencia, y dos de los primeros sensores para detectar la primera línea y un segundo sensor para detectar la segunda línea están provistos en el pedestal móvil, y la posición de referencia y el ángulo de referencia pueden hallarse basándose en la cantidad de movimiento en un momento en el que cada uno de los dos primeros sensores pasa por la primera línea, y la cantidad de movimiento en un momento en que el segundo sensor pasa por la segunda línea. De esta manera, la posición de referencia y el ángulo de referencia del pedestal móvil pueden hallarse fácilmente.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS VARIAS VISTAS DEL DIBUJO

Los dibujos adjuntos, que se incorporan y constituyen una parte de la memoria descriptiva, ilustran realizaciones de la invención preferidas actualmente, y junto con la descripción general ofrecida anteriormente y la descripción detallada de las realizaciones preferidas ofrecidas más adelante, sirven para explicar los principios de la invención.

La FIG. 1 es una vista lateral de una unidad de cámara de TV usada en el procedimiento de captación de imagen según la presente invención;

la Fig. 2 es una vista en planta de la unidad de cámara de TV usada en el procedimiento de captación de imagen según la presente invención;

la FIG. 3 es un diagrama de bloques que muestra un sistema de captación de imagen según una realización de la presente invención;

la FIG. 4 es un organigrama que ilustra el procedimiento de captación de imagen de la presente invención;

la FIG. 5 es un diagrama esquemático que ilustra cómo una imagen del objeto real tomada con la cámara de TV y una imagen virtual proyectada sobre una pantalla virtual en su fondo son manejadas una en relación con otra, usando el procedimiento de la presente invención;

la FIG. 6 es un diagrama que ilustra cómo obtener la distancia de movimiento de una rueda en la realización;

la FIG. 7A es un diagrama que ilustra un procedimiento de reconocimiento y ajuste de una posición de referencia sobre la superficie de un suelo sobre el que se traslada el pedestal, y un ángulo de referencia del pedestal;

la FIG. 7B es un diagrama que ilustra un procedimiento específico para calcular la corrección del ángulo del pedestal;

la FIG. 8 es un diagrama que ilustra un ejemplo de un punto de paso por el punto de referencia preferible; y

la FIG. 9 es un diagrama que ilustra cómo seleccionar dos ruedas usadas para calcular el ángulo de rotación del pedestal.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

5

A continuación se describirá la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos.

La FIG. 1 es una vista lateral de una unidad de cámara de TV usada en el procedimiento de captación de imagen según la presente invención, y la FIG. 2 es una vista en planta de la misma. Una unidad de cámara de TV 1 incluye un pedestal 2 que sirve como base móvil que se traslada sobre la superficie de suelo de un estudio, un cabezal panorámico 3 colocado sobre el mismo, y una cámara de TV 4 montada sobre el cabezal panorámico 3, y la cámara de TV 4 puede girarse e inclinarse por medio del cabezal panorámico 3. También se muestra un asa 5 usada para cambiar la dirección de movimiento del pedestal, y una palanca 6 usada para inclinar o girar la cámara de TV 4.

15 El pedestal 2 tiene una parte inferior provista de tres ruedas de traslación 7a, 7b y 7c. Además, la parte inferior del pedestal 2 tiene dos primeros sensores ópticos 8a y 8b, y un segundo sensor óptico 9, que se usan para establecer o corregir la posición de referencia y el ángulo de referencia del pedestal 2.

20 A continuación, el sistema de captación de imagen según una realización de la presente invención, en el que se usa la unidad de cámara 1 descrita anteriormente, y el procedimiento de captación de imagen que usa tal sistema se describirán ahora con referencia al diagrama de bloques mostrado en la FIG. 3 y el organigrama provisto en la FIG. 4.

25 Tal como se muestra en la FIG. 3, los codificadores 11a, 11b y 11c para detectar la distancia de traslación (cantidad de movimiento) están conectados a los ejes de rotación de las ruedas 7a, 7b y 7c del pedestal 2. Estos codificadores 11a, 11b, 11c, los primeros sensores ópticos 8a y 8b y el segundo sensor óptico 9 están conectados a una sección de ajuste de referencia 12. Basándose en los datos enviados desde los codificadores 11a, 11b, 11c, los primeros sensores ópticos 8a y 8b y el segundo sensor óptico 9, la posición de referencia sobre la superficie de suelo sobre la que se desplaza el pedestal 2 así como el ángulo de referencia del pedestal 2 se obtienen por la sección de ajuste de referencia 12 como se describirá después, y estos datos se establecen en una sección de operación aritmética 13 (ETAPA 1 en la FIG. 4). Además, otros datos como el ángulo de dirección del pedestal 2, la panorámica e inclinación del cabezal panorámico 3, el acercamiento-alejamiento y el enfoque de la cámara de TV 4 también se introducen en la sección de operación aritmética 13.

35 A medida que el pedestal 2 se traslada sobre la superficie de suelo, la distancia de traslación (cantidad de movimiento) de las ruedas 7a, 7b y 7c es detectada por los codificadores 11a, 11b y 11c, y luego, basándose en estos valores detectados, la cantidad de movimiento del pedestal 2 desde la posición de referencia y el ángulo de rotación desde el ángulo de referencia son calculados por la sección de operación 13 (ETAPA 2 en la FIG. 4). Después de eso, a partir de los datos de la posición de referencia y el ángulo de referencia enviados desde la sección de ajuste de referencia 12, la cantidad de movimiento del pedestal 2 y los datos del ángulo de rotación obtenidos a partir del ángulo de referencia, la posición y el ángulo de la cámara de TV 4 con respecto al objeto son calculados por la sección de operación 13 (ETAPA 3 en la FIG. 4).

45 Los datos de la posición y el ángulo de la cámara de TV 4 con respecto al objeto, que son calculados por la sección de operación 13, son enviados a un ordenador de formación de imágenes 14 (ETAPA 4 en la FIG. 4). El ordenador de formación de imágenes 14 puede manejar una imagen del objeto real (punto filmado 20) tomada con la cámara de TV 4 y una imagen virtual proyectada sobre una pantalla virtual 30 en el fondo del objeto real, una en relación con otra.

50 La cantidad de movimiento del pedestal 2 se mide con el uso de los codificadores 11a, 11b y 11c montados en los ejes de rotación de las ruedas 7a, 7b y 7c, respectivamente, tal como se describió anteriormente. La medición de la cantidad de movimiento con el uso de codificadores se lleva a cabo de la siguiente manera. Es decir, generalmente, la cantidad de movimiento se calcula dividiendo el diámetro de la rueda por el número de impulsos por una rotación detectados por el codificador. Sin embargo, las ruedas (normalmente tres de ellas) del carro del pedestal 2 normalmente están hechas de caucho y, por lo tanto, el estado de contacto entre las ruedas y la superficie de suelo varía de un caso de traslación recta a un caso de realizar un giro, cambiando así el diámetro del neumático en la parte de contacto. Por lo tanto, si la cantidad de movimiento se mide directamente a partir de la rotación del eje y el diámetro de las ruedas, resulta un error y la medición no es exacta.

60 Para evitar tal inconveniente, tal como se muestra en la FIG. 6, esta realización proporciona un rodillo 15 cuyo diámetro es conocido para cada rueda (la rueda 7a en la FIG. 6). En este caso, el rodillo 15 gira junto con la rotación de la rueda y, por lo tanto, cuando el número de rotaciones del rodillo 15 es conocido, la longitud de una parte de la rueda, que está puesta en contacto con el suelo, puede detectarse con exactitud independientemente del estado de la rueda. Más específicamente, cuando el diámetro del rodillo 15 se divide por el número de impulsos por una rotación, se calcula la cantidad de movimiento del rodillo 15. Aquí, aunque la rueda esté desgastada, siempre que el rodillo 15 esté en contacto con la rueda, la cantidad de movimiento de la rueda puede obtenerse con exactitud a

65

partir de este valor calculado del rodillo.

5 A continuación, ahora se describirá el procedimiento de establecimiento de datos en la sección de operación aritmética 13 reconociendo primero la posición de referencia sobre la superficie de suelo sobre la que se traslada el pedestal 2, y el ángulo de referencia del pedestal 2.

10 Tal como se muestra en la FIG. 7A, están formados un eje X y un eje Y con un origen que corresponde a la posición de referencia sobre el suelo, y el pedestal 2 se traslada. Luego, se calcula la diferencia del recuento entre los codificadores 11a y 11b de las ruedas 7a y 7b en un momento instantáneo cuando los primeros sensores ópticos 8a y 8b pasan por el eje X, que es el origen de Y. Basándose en la diferencia así calculada, se corrige el ángulo del pedestal 2, y se calcula el origen de Y. Posteriormente, basándose en la posición en un momento instantáneo cuando el segundo sensor óptico 9 pasa por el origen de X, se calcula la posición del origen de X a partir del valor de corrección del ángulo actual. Debería apuntarse que en esta figura, los primeros sensores ópticos 8a y 8b, y el segundo sensor óptico 9 se indican en forma de flechas dirigidas hacia la línea que ha de ser detectada.

15 A continuación, ahora se describirá un procedimiento de cálculo de corrección de ángulo, concretamente con referencia a la FIG. 7B. Supongamos que el ángulo de dirección del asa 5 es θ , la distancia entre los dos primeros sensores ópticos 8a y 8b es M, y la distancia entre la línea que conecta los centros de los primeros sensores ópticos 8a y 8b, y el segundo sensor óptico 9 es S. En primer lugar, el pedestal 2 se pone cerca del origen establecido originalmente. Luego, el pedestal 2 se mueve de manera que los primeros sensores ópticos 8a y 8b cruzan el eje X, y se obtiene el ángulo de rotación $\Delta\theta$ del pedestal 2 cuando el primer sensor óptico 8b cruza el eje X. La FIG. 7A ilustra el estado acabado de mencionar. Aquí, donde las distancias que se han movido las ruedas 7a y 7b hasta que el primer sensor óptico 8b cruza el eje X se representan por a y b, respectivamente, $\Delta\theta$, ΔX y ΔY de la FIG. 7B están dados por las siguientes fórmulas, respectivamente:

25

$$\Delta\theta = \tan^{-1} ((a - b) \cos\theta / (M - (a - b) \sin\theta))$$

$$\Delta Y = (M/2) \sin\Delta\theta$$

$$\Delta X = S \sin\Delta\theta.$$

30 Como los valores a y b pueden obtenerse a partir de los recuentos de los codificadores 11a y 11b montados en las ruedas 7a y 7b, el ángulo de rotación $\Delta\theta$ del pedestal 2 puede obtenerse a partir de la ecuación. Después de eso, el pedestal 2 se mueve nuevamente sólo una pequeña distancia, para obtener nuevos valores a y b. A partir de los valores recién obtenidos y b, a, se obtiene un nuevo $\Delta\theta$ para la pequeña distancia. Si el valor de $\Delta\theta$ así recién obtenido se suma al valor de $\Delta\theta$ obtenido previamente, puede conocerse el ángulo de rotación para la pequeña distancia movida. Por lo tanto, a partir de los valores recién obtenidos de a, b y $\Delta\theta$, puede conocerse la posición del pedestal cuando se mueve una pequeña distancia. Luego, repitiendo la operación descrita anteriormente, puede detectarse en todo momento el ángulo de rotación del pedestal 2.

40 Además, para establecer la posición de referencia con una gran exactitud (corrección del origen), es preferible que se forme un punto de paso por la posición de referencia combinando dos clases de miembros de placa 21 y 22 de diferentes colores (por ejemplo, de placa de cloruro de vinilo dura) juntos tal como se muestra en la FIG. 8. De esta manera, puede garantizarse la horizontalidad y verticalidad por la exactitud de la superficie de corte de los miembros de placa y, por lo tanto, la posición de referencia puede establecerse con una gran exactitud.

45 El ángulo de rotación del pedestal 2 puede calcularse a partir de la diferencia de la distancia de movimiento entre dos de las tres ruedas del pedestal 2 usando la siguiente ecuación:

$$\Delta\theta = \tan^{-1} \{(a - b)/Nc\}$$

50 donde a y b representan las distancias de movimiento de las dos ruedas 7a y 7b, respectivamente, y Nc representa la distancia entre las ruedas 7a y 7b.

55 Los resultados descritos anteriormente se obtienen en relación con el caso en que un par de ruedas 7a y 7b están enfocadas a calcular ΔX , ΔY , $\theta\Delta$; sin embargo, también es posible considerar algunos otros casos como un par de ruedas 7b y 7c, y un par de ruedas 7a y 7c para el cálculo siempre que las ruedas estén distantes en cuanto a la dirección de movimiento.

60 Esta realización se caracteriza por cómo seleccionar qué dos de las tres ruedas deberían seleccionarse para el cálculo, y debería seleccionarse un par de ruedas más distantes en cuanto a la dirección de movimiento. Más específicamente, tal como se muestra en la FIG. 9, dibujemos las líneas L1, L2 y L3 que pasan por el centro de las tres ruedas 7a, 7b y 7c, y son paralelas a la dirección de movimiento. Luego, se mide la distancia Na entre L1 y L2, la distancia Nb entre L2 y L3, y la distancia Nc entre L3 y L1, y debería seleccionarse un par de ruedas tal que tengan la distancia más larga. En el caso mostrado en la FIG. 9, la distancia Nb es la más larga y, por lo tanto, se seleccionan las ruedas 7b y 7c. Con esta selección, puede calcularse el ángulo de rotación con una gran exactitud.

65 Debería apuntarse aquí que la dirección de movimiento se determina mediante el ángulo de dirección del asa en

forma de anillo 5 montada en el pedestal 2 y, por lo tanto, pueden seleccionarse automáticamente las ruedas en cuestión para el cálculo basándose en el ángulo de dirección del asa 5 mediante preajuste, o pueden seleccionarse las ruedas ópticas mediante el ordenador montado en el pedestal 2.

5 La intención de las realizaciones descritas anteriormente es simplemente clarificar el concepto técnico de la presente invención. Por supuesto, la presente invención no debería estar limitada a las realizaciones descritas anteriormente en la interpretación del ámbito técnico de la presente invención. La presente invención puede realizarse de maneras modificadas de forma muy diversa dentro del espíritu de la presente invención y dentro del ámbito definido por las reivindicaciones adjuntas. Por ejemplo, la realización descrita anteriormente se analiza en relación con un caso en
10 que una imagen filmada real y una imagen virtual son sintetizadas juntas; sin embargo, la invención no está limitada a esta realización, sino que puede aplicarse a un caso en que las imágenes de objetos reales son sintetizadas juntas. Además, la síntesis de imágenes puede llevarse a cabo en tiempo real o más tarde en la edición. Naturalmente, la forma del pedestal no está limitada a la realización anterior. El número de ruedas puede ser más de tres. Además, el procedimiento de detección de la cantidad de movimiento, y el procedimiento de ajuste para la
15 posición de referencia y el ángulo de referencia, etc. no están limitados a la realización.

Cuando las características técnicas mencionadas en cualquier reivindicación vienen seguidas por signos de referencia, esos signos de referencia se han incluido con el único propósito de aumentar la inteligibilidad de las reivindicaciones y, por consiguiente, tales signos de referencia no tienen ningún efecto limitador sobre el ámbito de
20 cada elemento identificado a modo de ejemplo por tales signos de referencia.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema de captación de imagen para captar una imagen de un objeto, comprendiendo el sistema:

5 una unidad de cámara (1) que tiene una estructura en la que una cámara (4) para captar una imagen de un objeto se monta mediante un cabezal panorámico (3) sobre un pedestal móvil (2);

un medio de operación (13) para calcular una relación posicional entre la cámara y el objeto;

10 un medio de ajuste (12) para establecer una posición de referencia del pedestal móvil (2) y un ángulo de referencia del pedestal móvil (2), sobre una superficie de suelo sobre la cual se mueve el pedestal móvil (2), en dicho medio de operación (13); y

15 un medio de detección (11a, 11b, 11c) para detectar una cantidad de movimiento del pedestal móvil (2) desde la posición de referencia y un ángulo de rotación del mismo desde el ángulo de referencia;

20 en el que dicho medio de operación (13) está adaptado para calcular una posición y un ángulo de la cámara (4) con respecto al objeto basándose en la posición de referencia, el ángulo de referencia, y la cantidad de movimiento y el ángulo de rotación del pedestal móvil (2), y transmite datos de la posición y el ángulo de la cámara (4) con respecto al objeto a un ordenador (14) para crear una imagen que contiene una imagen del objeto real del objeto tomado con la cámara (4),

25 dicho medio de detección (11a, 11b, 11c) está adaptado para detectar la cantidad de movimiento del pedestal móvil (2) midiendo la longitud de una parte de una rueda (7a, 7b, 7c) del pedestal móvil (2), parte que ha sido puesta en contacto con la superficie de suelo,

30 el pedestal móvil (2) incluye tres ruedas (7a, 7b, 7c) distantes entre sí y dicho medio de detección incluye tres codificadores (11a, 11b, 11c) provistos respectivamente en las tres ruedas para hallar las distancias de movimiento de las ruedas respectivas (7a, 7b, 7c) en el movimiento del pedestal móvil (2),

caracterizado por comprender:

35 rodillos (15) provistos respectivamente puestos en contacto con la superficie periférica exterior de las tres ruedas (7a, 7b, 7c) para hacerse girar junto con la rotación de las ruedas (7a, 7b, 7c), y

en el que dichos medios de operación están adaptados para hallar

40 la distancia de movimiento de cada una de las tres ruedas (7a, 7b, 7c) a partir del número de rotaciones de un rodillo correspondiente de los rodillos (15) y un número de impulsos contados por un codificador correspondiente de los codificadores (11a, 11b, 11c) y

45 en el que el medio de ajuste (12) incluye un mecanismo de detección de referencia para detectar la posición de referencia y el ángulo de referencia en relación con una línea de eje X y una línea de eje Y que se cruzan normalmente entre sí en un origen que corresponde a la posición de referencia sobre el suelo,

el mecanismo de detección de referencia incluye dos primeros sensores (8a, 8b) para detectar la línea de eje X y un segundo sensor (9) para detectar la línea de eje Y, que están provistos en el pedestal móvil (2),

50 los medios de operación están configurados para calcular, cuando el pedestal móvil (2) se mueve con el origen interpuesto entre los dos primeros sensores (8a, 8b) y entre la primera y la segunda ruedas (7a, 7b) de las tres ruedas, que son distantes con respecto a su dirección de movimiento, la posición de referencia y el ángulo de referencia mediante el uso de recuentos de los codificadores, que se obtienen en un primer momento instantáneo cuando dichos dos primeros sensores (8a, 8b) pasan por la línea de eje X, y en un segundo momento instantáneo cuando dicho segundo sensor (9) pasa por la línea de eje Y, de manera que el ángulo de referencia se expresa como un ángulo $\Delta\theta$ en relación con la línea de eje X, y la posición de referencia se expresa como desplazamientos ΔY y ΔX respectivamente desde la línea de eje Y y la línea de eje X, y

60 los medios de detección están configurados para detectar una cantidad de movimiento del pedestal móvil (2) desde la posición de referencia y un ángulo de rotación del pedestal móvil (2) desde el ángulo de referencia de acuerdo con los cambios en el $\Delta\theta$, ΔY y ΔX obtenidos cuando el pedestal móvil (2) se mueve nuevamente.

2. El sistema según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el mecanismo de detección de referencia calcula el ángulo $\Delta\theta$ por la siguiente fórmula [1],

65
$$\Delta\theta = \tan^{-1} ((a - b) \cos\theta / (M - (a - b) \sin\theta)) [1]$$

donde "a" y "b" son distancias de movimiento de la primera y la segunda ruedas (7a, 7b) obtenidas en el primer momento instantáneo, "θ" es un ángulo de dirección del pedestal móvil (2) establecido en el primer momento instantáneo, y "M" es una distancia entre los dos primeros sensores (8a, 8b).

- 5 3. El sistema según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el mecanismo de detección de referencia calcula el ángulo $\Delta\theta$ por la siguiente fórmula [2],

$$\Delta\theta = \tan^{-1} \{(a - b)/Nc\} [2]$$

- 10 donde "a" y "b" son distancias de movimiento de la primera y la segunda ruedas (7a, 7b) obtenidas en el primer momento instantáneo, y "Nc" es una distancia entre la primera y la segunda ruedas (7a, 7b).

- 15 4. El sistema según la reivindicación 2 ó 3, **caracterizado porque** el mecanismo de detección de referencia calcula los desplazamientos ΔY y ΔX por las siguientes fórmulas [3] y [4], respectivamente,

$$\Delta Y = (M/2)\sin\Delta\theta [3]$$

$$\Delta X = S\sin\Delta\theta [4]$$

- 20 donde "M" es una distancia entre los dos primeros sensores (8a, 8b) y "S" es una distancia entre una línea que conecta los centros de los dos primeros sensores (8a, 8b) y el segundo sensor (9).

5. El sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** cada uno de los dos primeros sensores (8a, 8b) y el segundo sensor (9) está formado por un sensor óptico.

- 25 6. Un procedimiento de captación de imagen para captar una imagen de un objeto mediante el sistema según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, comprendiendo el procedimiento las etapas de:

establecer la posición de referencia y el ángulo de referencia;

- 30 detectar una cantidad de movimiento del pedestal móvil (2) desde dicha posición de referencia y un ángulo de rotación del pedestal móvil (2) desde dicho ángulo de referencia;

hallar una posición y un ángulo de la cámara (4) con respecto al objeto basándose en dicha posición de referencia, dicho ángulo de referencia, dicha cantidad de movimiento y dicho ángulo de rotación del pedestal móvil (2); y

- 35 transmitir datos de la posición y el ángulo de la cámara (4) con respecto al objeto, a un ordenador para crear una imagen que contiene una imagen del objeto real del objeto tomado con la cámara,

- 40 **caracterizado porque** la etapa de establecer la posición de referencia y el ángulo de referencia incluye una etapa de detectar la posición de referencia y el ángulo de referencia en relación con la línea de eje X y la línea de eje Y que se cruzan normalmente entre sí en un origen que corresponde a la posición de referencia sobre el suelo, y una etapa de mover el pedestal móvil (2) con el origen interpuesto entre los dos primeros sensores (8a, 8b) y entre la primera y la segunda ruedas (7a, 7b) de las tres ruedas, que son distantes con respecto a su dirección de movimiento, para calcular la posición de referencia y el ángulo de referencia mediante el uso de recuentos de los codificadores, que se obtienen en un primer momento instantáneo cuando dichos dos primeros sensores (8a, 8b) pasan por la línea de eje X, y en un segundo momento instantáneo cuando dicho segundo sensor (9) pasa por la línea de eje Y, de manera que el ángulo de referencia se expresa como un ángulo $\Delta\theta$ en relación con la línea de eje X, y la posición de referencia se expresa como desplazamientos ΔY y ΔX respectivamente desde la línea de eje Y y la línea de eje X, y

- 50 la etapa de detectar una cantidad de movimiento y un ángulo de rotación incluye una etapa de detectar una cantidad de movimiento del pedestal móvil (2) desde la posición de referencia y un ángulo de rotación del pedestal móvil (2) desde el ángulo de referencia de acuerdo con los cambios en el $\Delta\theta$, ΔY y ΔX obtenidos moviendo nuevamente el pedestal móvil (2).

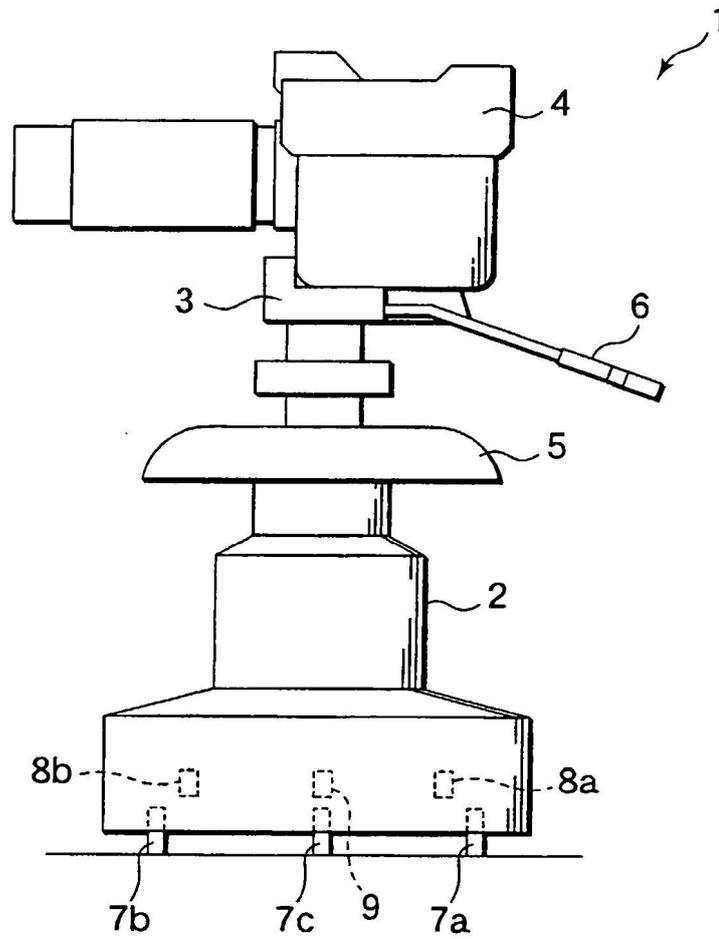


FIG.1

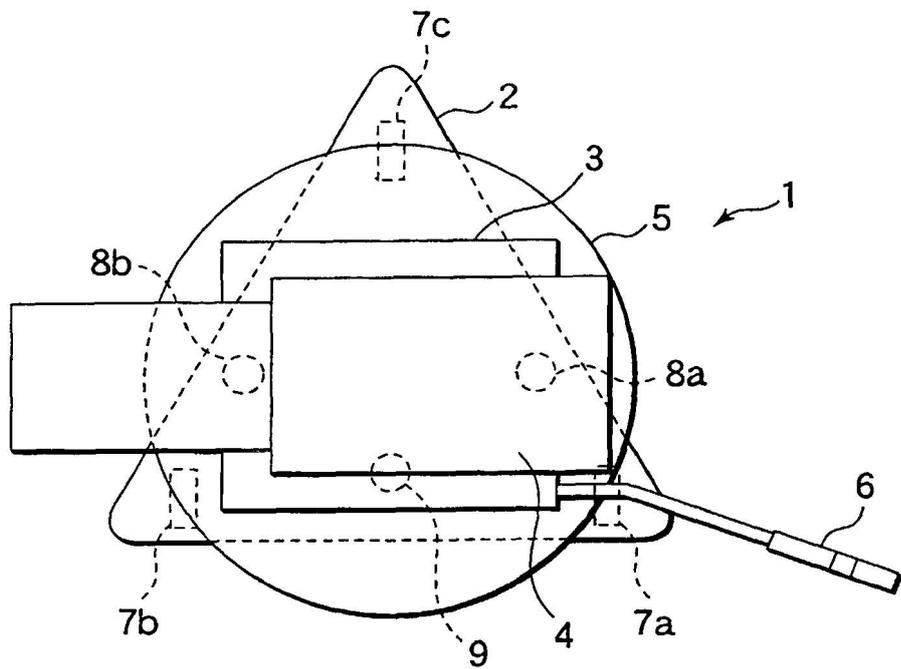


FIG.2

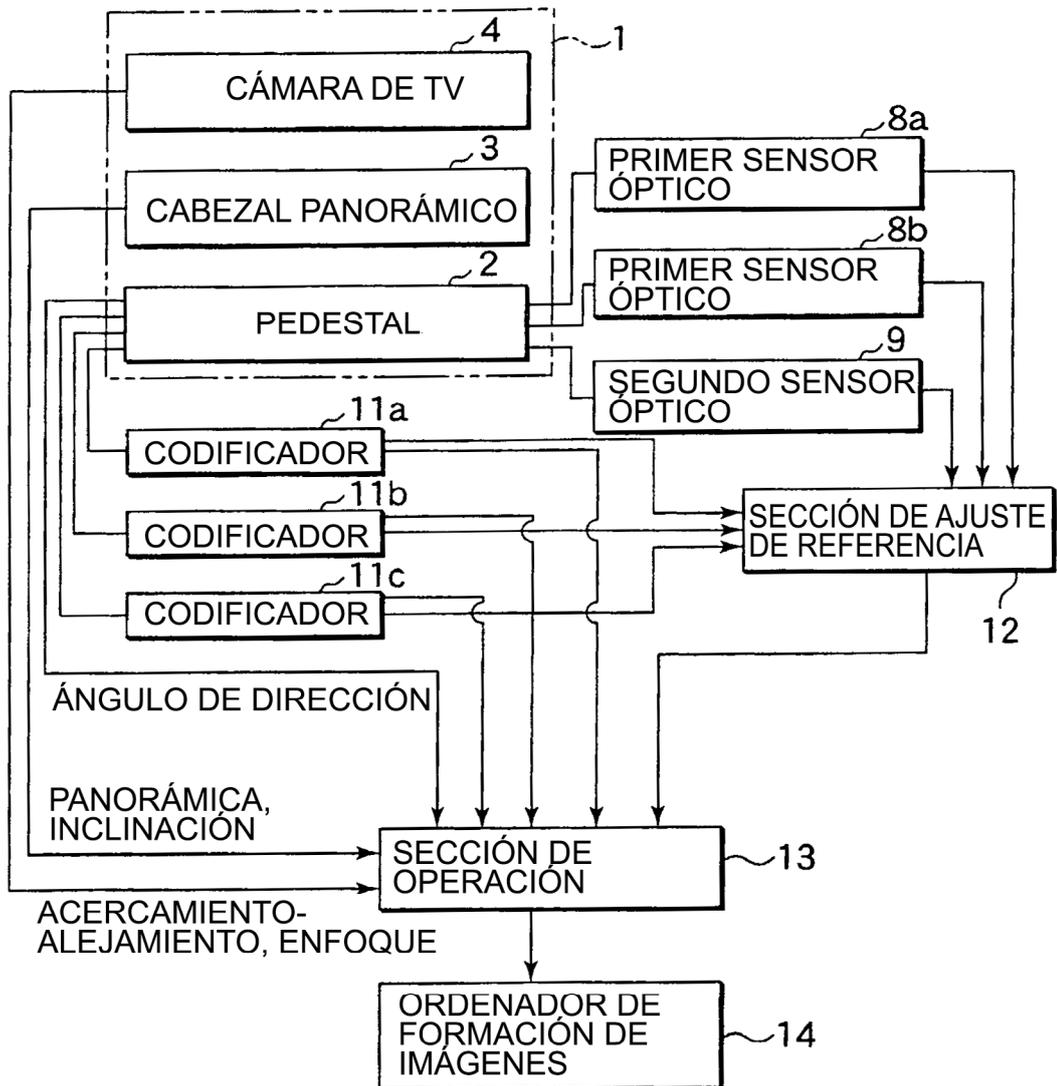


FIG.3

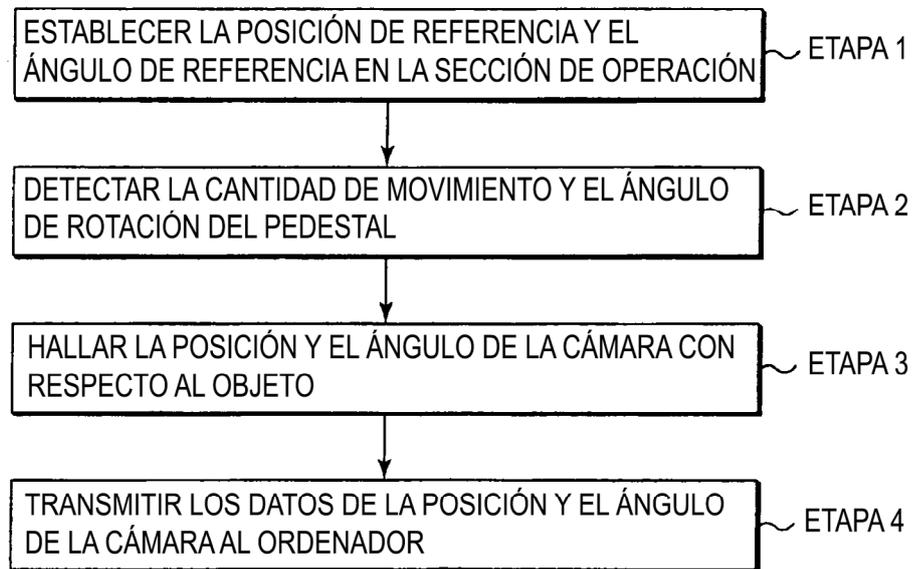


FIG.4

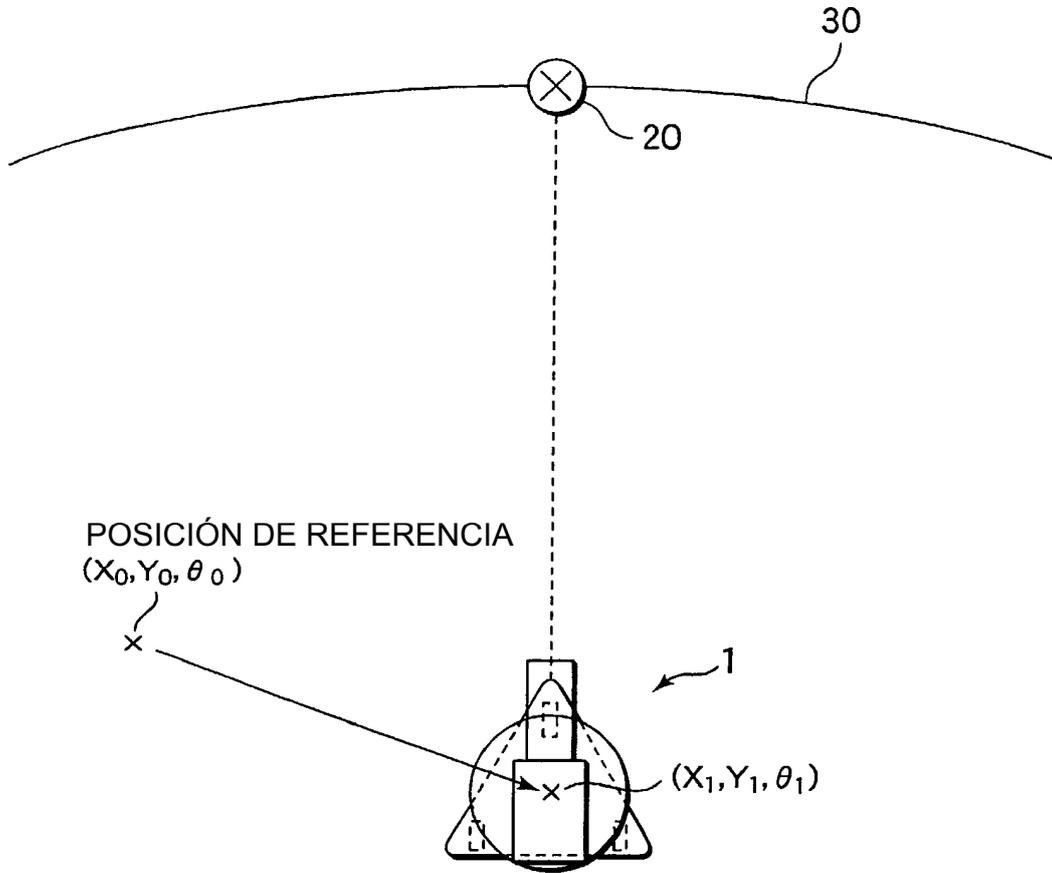


FIG.5

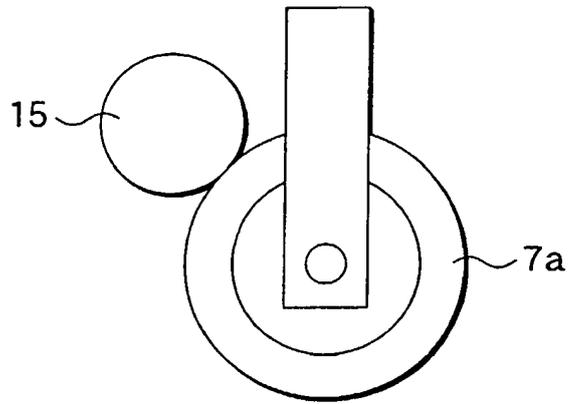


FIG. 6

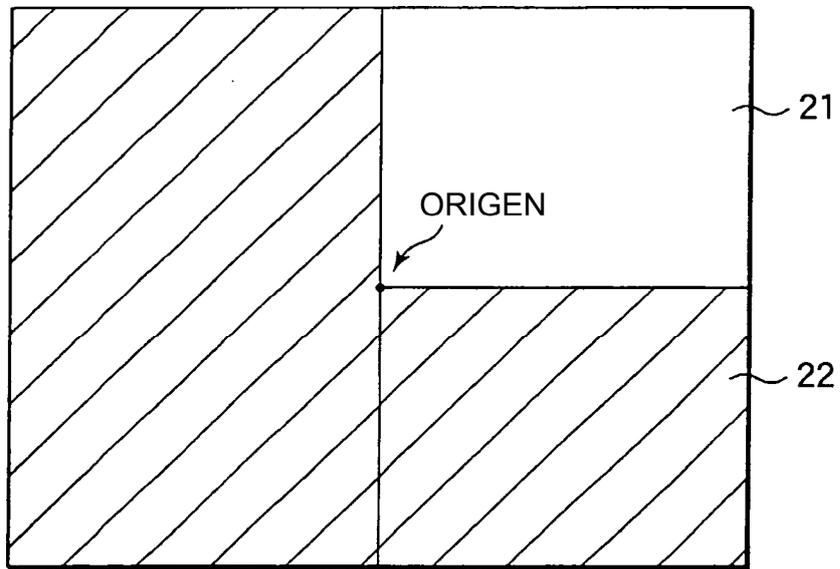


FIG. 8

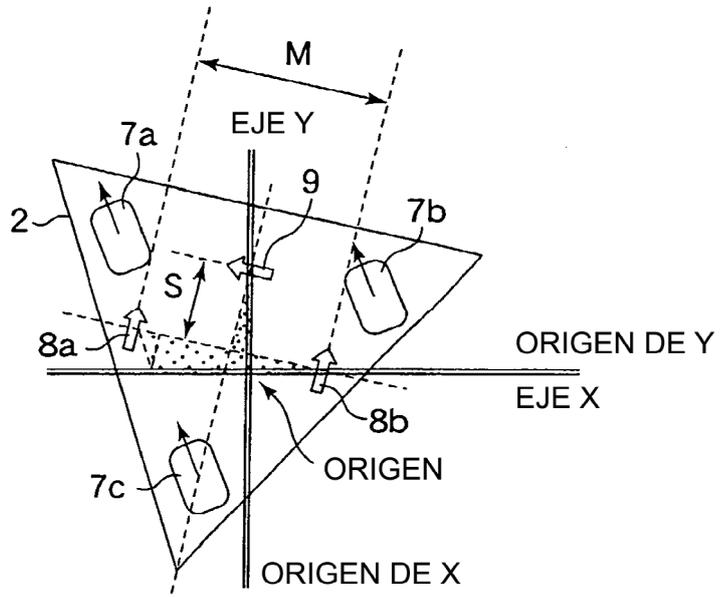


FIG.7A

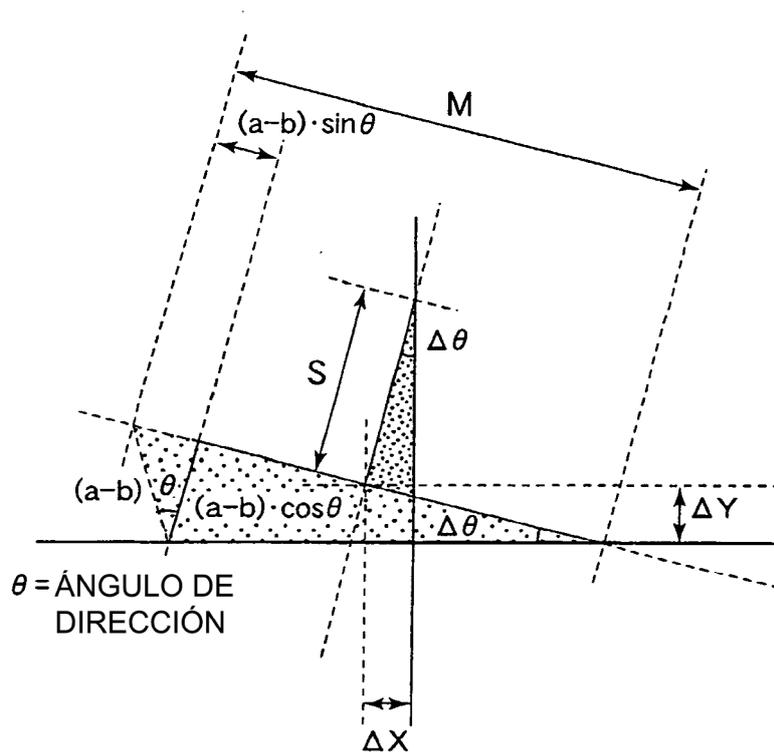


FIG.7B

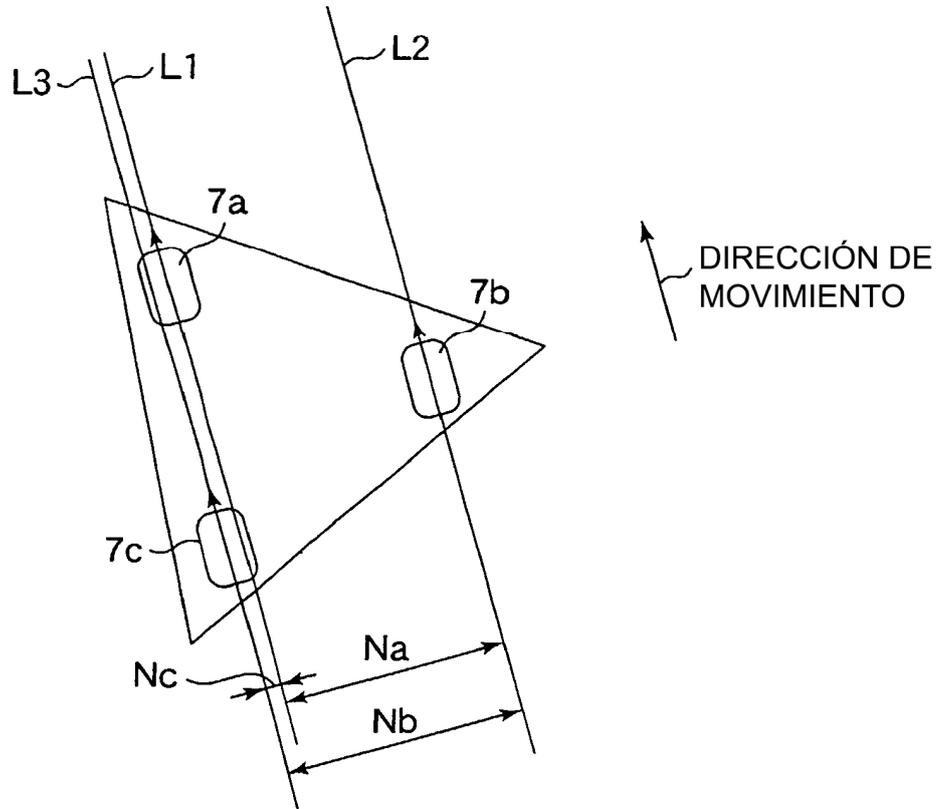


FIG.9