

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 534 405**

51 Int. Cl.:

B62J 99/00 (2009.01)

G01P 3/80 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.01.2014** **E 14153098 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.03.2015** **EP 2762394**

54 Título: **Motocicleta**

30 Prioridad:

31.01.2013 JP 2013017645

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

22.04.2015

73 Titular/es:

**HONDA MOTOR CO., LTD. (100.0%)
1-1, Minami-Aoyama 2-chome Minato-ku
Tokyo 107-8556, JP**

72 Inventor/es:

**ONO, TETSUYA y
NISHIMURA, MASATSUGU**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 534 405 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

Motocicleta

La presente invención se refiere a una motocicleta equipada con medios para capturar una imagen de una superficie de la carretera.

5 La patente japonesa abierta al público N° 2007-278951 describe una técnica para capturar una imagen de una superficie de la carretera con una cámara fijada a un vehículo y para medir la velocidad de desplazamiento y el ángulo de la superficie de la carretera con relación a la cámara, para usar estos datos como información de postura y velocidad del vehículo y para realizar un seguimiento de las condiciones de la carretera.

10 Si una cámara está fijada a un vehículo de motor de cuatro ruedas como en la patente japonesa abierta N° 2007-278951, pueden proporcionarse grandes elementos amortiguadores de vibraciones entre un elemento motriz principal, tal como un motor, y un bastidor de carrocería de vehículo, ya que hay una cantidad de espacio comparativamente grande en un vehículo de motor de cuatro ruedas para disponer las partes. Esto asegura una facilidad de instalación de la cámara en una ubicación en la que es menos probable que esté expuesta a la vibración causada, por ejemplo, por el motor, proporcionando de esta manera imágenes nítidas.

15 En contraste, en una motocicleta, un motor y otras partes están provistos entre las ruedas delantera y trasera. Esto hace que la tarea de asegurar un espacio para instalar la cámara sea extremadamente difícil de conseguir. Además, la vibración del motor es mayor que en un vehículo de motor de cuatro ruedas. Además, no es posible proporcionar amplios elementos amortiguadores de vibración entre el elemento motriz principal (el motor) y el bastidor de carrocería de vehículo. Por lo tanto, se desea una disposición apropiada de una cámara, para permitir
20 la captura de imágenes nítidas de la superficie de la carretera sin aumentar el tamaño del cuerpo del vehículo.

El documento JP 2004-306752 describe una motocicleta que incluye: un elemento motriz principal que tiene un eje principal; una rueda delantera situada en la parte delantera del elemento motriz principal; una rueda trasera situada en la parte trasera del elemento motriz principal; un eje de pivote proporcionado en el elemento motriz principal o en un bastidor de carrocería de vehículo conectado al elemento motriz principal en una posición en la parte trasera del eje principal; y un brazo basculante que está soportado por el eje de pivote de manera que sea verticalmente basculante, en el que el brazo basculante soporta, de manera pivotante, la rueda trasera en su parte trasera; en el que la motocicleta comprende además: medios de obtención de imágenes adaptados para capturar imágenes de una superficie de la carretera; en el que los medios de obtención de imágenes están dispuestos debajo del elemento motriz principal o el brazo basculante y en la parte trasera desde el centro del eje principal; en el que los
25 medios de obtención de imágenes están fijados a y soportados por al menos una parte inferior del elemento motriz principal o una parte inferior del bastidor de carrocería de vehículo conectado al elemento motriz principal.

Otras motocicletas con sensores de inclinación se describen en los documentos JP 7-98225 y JP 7-132869.

35 A la luz de lo indicado anteriormente, un objeto de al menos la realización preferida de la presente invención es proporcionar una motocicleta que tenga una cámara fijada a la misma de manera que pueda capturar imágenes más nítidas.

Según un primer aspecto de la presente invención, se proporciona una motocicleta que incluye: un elemento motriz principal que sirve como fuente motriz de la motocicleta y que tiene un eje principal; una rueda delantera situada en la parte delantera del elemento motriz principal; una rueda trasera situada en la parte trasera del elemento motriz principal; un eje de pivote proporcionado en el elemento motriz principal o en un bastidor de carrocería de vehículo conectado al elemento motriz principal en una posición en la parte trasera del eje principal; y un brazo basculante que está soportado por el eje de pivote de manera que sea verticalmente basculante, en el que el brazo basculante soporta, de manera pivotante, la rueda trasera en su parte trasera; en la que la motocicleta comprende además: medios de obtención de imágenes adaptados para capturar imágenes de una superficie de la carretera; en el que los medios de obtención de imágenes están dispuestos debajo del elemento motriz principal o el brazo basculante y en la parte delantera del eje de pivote y en la parte trasera desde el centro del eje principal; en el que los medios de obtención de imágenes están fijados a y soportados por al menos una parte inferior del elemento motriz principal o una parte inferior del bastidor de carrocería de vehículo conectado al elemento motriz principal.

Los medios de obtención de imágenes están provistos debajo un elemento motriz principal o brazo basculante, haciendo posible, de esta manera, disponer los medios de obtención de imágenes en una ubicación en la que sólo hay un pequeño número de partes que puedan presentar un obstáculo para capturar una imagen de una superficie de la carretera. Además, los medios de obtención de imágenes están soportados por un elemento motriz principal o un bastidor de carrocería de vehículo conectado al elemento motriz principal, y dispuestos en la parte trasera desde el centro de un eje principal que genera principalmente la vibración. Esto permite que los medios de
50

obtención de imágenes sean situados donde no es probable que se vean afectados por las vibraciones, y asegura una facilidad para capturar imágenes más nítidas.

5 Además, los medios de obtención de imágenes se proporcionan en la parte delantera del eje de pivote. Esto hace que sea posible disponer los medios de obtención de imágenes sin interferencias con un brazo basculante que vibra verticalmente.

Preferiblemente, los medios de obtención de imágenes están alojados en un carenado inferior adaptado para cubrir una parte inferior del elemento motriz principal, y hay formada una abertura en el carenado inferior en una posición apropiada para un eje óptico de los medios de obtención de imágenes.

10 Debido a que los medios de obtención de imágenes están alojados en un carenado inferior, esto reduce la resistencia aerodinámica, y protege los medios de obtención de imágenes contra el agua, el polvo y otros contaminantes. También proporciona una mejor apariencia.

15 Preferiblemente, los medios de obtención de imágenes se configuran de manera que tengan un ángulo de visión que asegura que ninguna escena sobre el horizonte esté presente en las imágenes capturadas, incluso cuando la motocicleta se inclina totalmente en la dirección lateral. Esto previene que aparezca nada diferente a la superficie de la carretera en las imágenes capturadas.

Preferiblemente, los medios de obtención de imágenes se configuran de manera que tengan un ángulo de visión que es suficientemente grande como para incluir los puntos de contacto de la rueda trasera con la carretera en el momento de máxima inclinación lateral de la motocicleta, tal como se observa desde la parte delantera de la motocicleta.

20 Con esta disposición, es posible capturar una imagen de la superficie de la carretera sobre la que la rueda trasera rodará probablemente en todo momento, independientemente de un ángulo de inclinación lateral.

25 En una forma preferida, el elemento motriz principal es un motor adaptado para hacer girar un cigüeñal que sirve como el eje principal, e incluye, debajo del cigüeñal, un cárter de aceite formado de manera que sobresale hacia abajo del cigüeñal, y los medios de obtención de imágenes están dispuestos en una parte cóncava que está provista en la parte trasera del cárter de aceite.

Con esta disposición, es posible asegurar una capacidad del cárter de aceite y un espacio para disponer los medios de obtención de imágenes.

Ahora, se describirá una realización preferida de la invención, a modo de ejemplo solamente, y con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

30 La Fig. 1 es una vista lateral de una motocicleta en la que están montados los medios de obtención de imágenes;

La Fig. 2 es una vista frontal de la motocicleta mostrada en la Fig. 1;

La Fig. 3 es un diagrama que muestra la estructura de fijación de la cámara tal como se observa desde la izquierda de una unidad de potencia;

35 La Fig. 4 es un diagrama que muestra la estructura de fijación de la cámara tal como se observa desde la parte inferior de la unidad de potencia;

La Fig. 5 es una vista en sección transversal tomada a lo largo de la línea V-V en la Fig. 3;

La Fig. 6 es una vista ampliada de ciertas partes mostradas en la Fig. 2;

La Fig. 7 es un diagrama de bloques funcional de un calculador de velocidad del vehículo;

La Fig. 8 es un diagrama que muestra una imagen captada por una cámara;

40 La Fig. 9 es un diagrama que muestra la cámara, los medios de irradiación de marca de distancia de referencia, y los segundos medios de irradiación de marca, tal como se observa desde la izquierda de la motocicleta; y

La Fig. 10 es un diagrama que muestra la cámara, los medios de irradiación de marca de distancia de referencia, y los segundos medios de irradiación de marca, tal como se observa desde la parte delantera de la motocicleta.

45 A continuación, se proporciona una descripción detallada de una realización preferida de una motocicleta según la presente invención, con referencia a los dibujos adjuntos.

ES 2 534 405 T3

La Fig. 1 es una vista lateral de una motocicleta 10 en la que están montados unos medios de obtención de imágenes, y la Fig. 2 es una vista frontal de la motocicleta 10 mostrada en la Fig. 1. Cabe señalar que, a menos que se especifique lo contrario, las direcciones, tales como arriba, abajo, delante, detrás, izquierda y derecha, deben interpretarse según las direcciones de las flechas mostradas en las Figs. 1 y 2.

5 La motocicleta 10 tiene un bastidor 12 de carrocería, un tubo 14 delantero, un par de horquillas 16 delanteras izquierda y derecha, una rueda 18 delantera, y un manillar 20 de control de dirección. El tubo 14 delantero está provisto en la parte delantera del bastidor 12 de carrocería del vehículo. Las horquillas 16 delanteras izquierda y derecha están soportadas, de manera pivotante, por el tubo 14 delantero. La rueda 18 delantera es una rueda orientable soportada, de manera pivotante, por las horquillas 16 delanteras izquierda y derecha. El manillar 20 está fijado a la parte superior de las horquillas 16 delanteras izquierda y derecha.

10 El bastidor 12 de carrocería incluye un par de bastidores 22 principales izquierdo y derecho, un par de placas 24 de pivote izquierda y derecha, y un par de bastidores 26 de asiento izquierdo y derecho. Los bastidores 22 principales izquierdo y derecho se extienden hacia atrás desde el tubo 14 delantero. Las placas 24 de pivote izquierda y derecha están provistas en la parte trasera de los bastidores 22 principales izquierdo y derecho. Los bastidores 26 de asiento izquierdo y derecho están provistos en las placas 24 de pivote izquierda y derecha y se extienden hacia atrás y en diagonal hacia arriba. Una unidad 28 de potencia está provista en los bastidores 22 principales izquierdo y derecho para producir energía. Un brazo 32 basculante, que soporta de manera pivotante una rueda 30 trasera accionada en su parte trasera, está soportada, de manera verticalmente basculante, por un eje 25 de pivote del brazo basculante de las placas 24 de pivote. La unidad 28 de potencia aloja un elemento motriz principal en forma de un motor 28a y una transmisión 28b dentro de su carcasa. Cabe señalar que el eje 25 de pivote de brazo basculante puede estar provisto en el motor 28a o la unidad 28 de potencia.

15 La fuerza de accionamiento de un cigüeñal 29, el eje principal del motor 28a, es transferida primero a un eje 31a principal de la transmisión 28b y, a continuación, a la salida de un eje 31b secundario. La salida de fuerza de accionamiento desde el contra-eje 31b es transferida a la rueda 30 trasera mediante una cadena 33.

20 Un par de estribos 34 izquierdo y derecho están fijados, uno a cada una de las placas 24 de pivote, de manera que un conductor puede colocar sus pies en los estribos 34. Hay provisto un sensor 38 de inclinación lateral en cada uno de los estribos 34 para especificar un ángulo θ_{\max} de inclinación máximo de la motocicleta 10. Tal como se muestra en la Fig. 6, cuando la motocicleta 10 se inclina lateralmente al ángulo θ_{\max} de inclinación lateral máximo, uno de los sensores 38 de inclinación lateral contacta con una superficie G de la carretera, evitando que un ángulo θ de inclinación aumente adicionalmente. Cabe señalar que el ángulo de inclinación lateral máximo en el lado izquierdo de la motocicleta 10 se indica mediante $\theta_{L\max}$, y el del lado derecho mediante $\theta_{R\max}$. Los ángulos $\theta_{L\max}$ y $\theta_{R\max}$ de inclinación máximos se denominarán colectivamente como ángulo θ_{\max} de inclinación lateral máximo.

25 Un tanque 40 de combustible para el almacenamiento de combustible está provisto encima de los bastidores 22 principales izquierdo y derecho. Un asiento 42 de conductor sobre el que puede sentarse el conductor está provisto en la parte trasera del depósito 40 de combustible y encima de los bastidores 26 de asiento izquierdo y derecho. Un asiento 44 de acompañante en el que puede sentarse un pasajero está provisto en la parte trasera del asiento 42 del conductor. Un guardabarros 46 delantero está provisto en las horquillas 16 delanteras izquierda y derecha. Un guardabarros 48 trasero está provisto en la parte trasera de los bastidores 26 de asiento izquierda y derecha, y soporta un intermitente 50 trasero.

30 Un tanque 40 de combustible para el almacenamiento de combustible está provisto encima de los bastidores 22 principales izquierdo y derecho. Un asiento 42 de conductor sobre el que puede sentarse el conductor está provisto en la parte trasera del depósito 40 de combustible y encima de los bastidores 26 de asiento izquierdo y derecho. Un asiento 44 de acompañante en el que puede sentarse un pasajero está provisto en la parte trasera del asiento 42 del conductor. Un guardabarros 46 delantero está provisto en las horquillas 16 delanteras izquierda y derecha. Un guardabarros 48 trasero está provisto en la parte trasera de los bastidores 26 de asiento izquierda y derecha, y soporta un intermitente 50 trasero.

35 La motocicleta 10 incluye un carenado 52 superior, un parabrisas 54, un espejo 56 retrovisor, un faro 58, un carenado 60 medio, un carenado 62 inferior y un carenado 64 lateral. El carenado 52 superior está provisto en el bastidor 12 de carrocería para proteger la parte frontal de la motocicleta 10. El parabrisas 54 está provisto encima del carenado 52 superior. El espejo 56 retrovisor está provisto en la parte superior del carenado 52 superior para permitir al conductor comprobar qué hay detrás de la motocicleta. El faro 58 está provisto en la parte delantera del carenado 52 superior para iluminar hacia adelante. El carenado 60 medio protege las partes laterales delanteras de la motocicleta 10. El carenado 62 inferior está provisto en la parte inferior del carenado 60 medio y se extiende hacia atrás desde el mismo. El carenado 64 lateral está provisto encima del bastidor 26 de asiento para cubrir las zonas desde la parte superior del bastidor 26 de asiento a la parte inferior del asiento 42 del conductor. Un intermitente delantero está integrado en el espejo 56 retrovisor.

40 Una cámara 100 está provista debajo de la unidad 28 de potencia para capturar imágenes de la superficie G de la carretera desde debajo de la unidad 28 de potencia. Ahora, se proporcionará una descripción de una estructura de fijación de la cámara (medios de obtención de imágenes) 100 montada en la motocicleta 10.

45 La Fig. 3 es un diagrama que muestra la estructura de fijación de la cámara 100, tal como se observa desde la izquierda de la unidad 28 de potencia. La Fig. 4 es un diagrama que muestra la estructura de fijación de la cámara 100, tal como se observa desde la parte inferior de la unidad 28 de potencia. La Fig. 5 es una vista en sección

transversal tomada a lo largo de la línea V-V en la Fig. 3. Cabe señalar que las partes innecesarias no se muestran en aras de la simplificación de la descripción.

Tal como se muestra en la Fig. 3, la cámara 100 está colocada debajo de la unidad 28 de potencia (motor 28a), y en la parte trasera desde el centro del cigüeñal 29 y en la parte delantera del eje 25 de pivote de brazo basculante. La cámara 100 está también fijada a y soportada por las partes inferiores de la unidad 28 de potencia (motor 28a) y las placas 24 de pivote. Más específicamente, la cámara 100 está fijada a un soporte 102 que está suspendido desde las partes inferiores de la unidad 28 de potencia y las placas 24 de pivote. Cabe señalar que la cámara 100 sólo necesita estar fijada a y soportada por una de entre la parte inferior de la unidad 28 de potencia o la parte inferior de las placas 24 de pivote. La cámara 100 puede estar provista debajo del brazo 32 basculante.

El motor 28a incluye un cárter 104 de aceite formado debajo del cigüeñal 29 de manera que sobresale hacia abajo. La cámara 100 y el soporte 102 están provistos en una parte 105 cóncava que está situada en la parte trasera del cárter 104 de aceite. La parte 105 cóncava está formada de manera que el cárter 104 de aceite sobresale hacia abajo.

Un cilindro 106 de objetivo está fijado en el centro de la parte inferior de la cámara 100. El cilindro 106 de objetivo tiene una lente 106a (véase la Fig. 9) adaptada para formar una imagen de un sujeto sobre un elemento 100a de obtención de imágenes (véase la Fig. 9). El eje óptico de la lente 106a sirve como un eje óptico de la cámara 100. Es preferible que el eje óptico de la cámara 100 se coloque de manera que esté aproximadamente vertical con respecto a la superficie G plana de la carretera cuando la motocicleta 10 está en posición vertical sobre la superficie G de la carretera. Los medios 108 de irradiación de marca de distancia de referencia y los segundos medios 110 de irradiación de marca están fijados a la cámara 100.

Los medios 108 de irradiación de marca de distancia de referencia irradian una marca de distancia de referencia sobre la superficie G de la carretera en paralelo con el eje óptico de la cámara 100 (en paralelo con el mismo, tal como se observa desde la parte lateral y frontal). La marca de distancia de referencia está formada de manera que tenga una distancia T_1 de referencia longitudinal (por ejemplo, 90 mm). Los medios 108 de irradiación de marca de distancia de referencia están fijados por delante y por detrás de la cámara 100 de manera que irradian la marca de distancia de referencia en el campo de visión de la cámara 100.

Los medios 108 de irradiación de marca de distancia de referencia tienen dos punteros 108a y 108b láser que están dispuestos, uno detrás del otro, en la dirección longitudinal. Los punteros 108a y 108b láser emiten haces láser. Los punteros 108a y 108b láser están provistos, uno en la parte delantera y el otro en la parte trasera, con respecto al eje óptico de la cámara 100, de manera que sus líneas axiales (ejes ópticos) están alineados en la dirección longitudinal.

En la presente realización, el eje óptico de la cámara 100 está situado en una línea que conecta las líneas axiales de los dos punteros 108a y 108b láser. Es decir, los dos punteros 108a y 108b láser están dispuestos de manera que sus líneas axiales están también alineadas con el eje óptico de la cámara 100 en la dirección longitudinal (véase la Fig. 4). Los dos punteros 108a y 108b láser están dispuestos a la distancia T_1 de referencia entre sí en la dirección longitudinal. Esto les permite irradiar dos puntos, es decir, una marca de distancia de referencia, sobre la superficie G de la carretera. Los dos puntos se forman de manera que están separados por la distancia T_1 de referencia en la dirección longitudinal.

Los segundos medios 110 de irradiación de marca irradian una segunda marca sobre la superficie G de la carretera en paralelo con el eje óptico de la cámara 100 (en paralelo con el mismo, tal como se observa desde la parte lateral y frontal). La segunda marca se forma de manera que tiene una distancia T_2 longitudinal determinada (por ejemplo, 70 mm). Los segundos medios 110 de irradiación de marca están fijados hacia la izquierda de la cámara 100 de manera que irradian la segunda marca en el campo de visión de la cámara 100.

Los segundos medios 110 de irradiación de marca tienen dos punteros 110a y 110b láser que están dispuestos uno detrás del otro en la dirección longitudinal. Los punteros 110a y 110b láser emiten haces láser. Los punteros 110a y 110b láser están provistos, uno en la parte delantera y el otro en la parte trasera, con respecto al eje óptico de la cámara 100 de manera que sus líneas axiales (ejes ópticos) están alineados en la dirección longitudinal (véase la Fig. 4). Los segundos medios 110 de irradiación de marca están dispuestos para ser desplazados hacia la izquierda con relación a los medios 108 de irradiación de marca de distancia de referencia una distancia (distancia de desplazamiento) $D1$ (por ejemplo, 35 mm). Los dos punteros 110a y 110b láser están dispuestos a la distancia T_2 determinada entre sí en la dirección longitudinal. Esto les permite irradiar dos puntos (segunda marca) sobre la superficie G de la carretera. Los dos puntos se forman de manera que estén separados por la distancia T_2 determinada en la dirección longitudinal.

Tal como se muestra en las Figs. 3 y 5, la cámara 100, los medios 108 de irradiación de marca de distancia de

referencia, y los segundos medios 110 de irradiación de marca están alojados en el carenado 62 inferior que cubre la parte inferior de la unidad 28 de potencia. Hay aberturas 112, 114 y 116 formadas en el carenado 62 inferior. La abertura 112 se proporciona para permitir la captura de una imagen, y está situada en una posición apropiada para el eje óptico de la cámara 100. La abertura 114 se proporciona para permitir la irradiación de la marca de distancia de referencia, y está situada en una posición apropiada para el eje óptico de los medios 108 de irradiación de marca de distancia de referencia. La abertura 116 se proporciona para permitir la irradiación de la segunda marca, y está situada en una posición apropiada para el eje óptico de los segundos medios 110 de irradiación de marca. Gracias a las aberturas 112, 114 y 116, el carenado 62 inferior no interfiere con la captura de imágenes por parte de la cámara 100 o la irradiación por parte de los medios 108 de irradiación de marca de distancia de referencia y los segundos medios 110 de irradiación de marca. Aunque proporcionadas independientemente una de otra, las aberturas 112, 114 y 116 pueden estar conectadas entre sí.

Tal como se muestra en la Fig. 4, la cámara 100 está dispuesta de manera que su eje óptico está desplazado hacia la izquierda desde una línea c central lateral del vehículo una distancia (distancia de desplazamiento) D2 (por ejemplo, 35 mm). Los segundos medios 110 de irradiación de marca están dispuestos a la izquierda de la cámara 100. Cuanto menor es la distancia de desplazamiento D2, más cerca del eje óptico de la cámara 100 está la línea c central lateral. Por lo tanto, cuanto menor es la distancia de desplazamiento D2 mejor, siendo mejor una distancia de desplazamiento igual a cero. Sin embargo, tal como se muestra en la Fig. 4, el cárter 104 de aceite se proporciona ligeramente a la derecha de la unidad 28 de potencia. El tubo 118 de escape, adaptado para emitir gases de escape del motor 28a, está dispuesto de manera que se extiende en el lado izquierdo del cárter 104 de aceite, a continuación, para plegarse hacia la derecha y extenderse en el lado derecho de la cámara 100. Tal como se ha descrito anteriormente, los segundos medios 110 de irradiación de marca están fijados en el lado de la cámara 100, lejos de la tubería 118 de escape. Esto hace posible acercar el eje óptico de la cámara 100 al centro lateral del vehículo. Cabe señalar que el tubo 118 de escape está situado también dentro del carenado 62 inferior, tal como se muestra en la Fig. 5.

Ahora, se proporcionará una descripción del ángulo de visión de la cámara 100. La Fig. 6 es una vista ampliada de algunas de las partes mostradas en la Fig. 2. Es preferible que un ángulo α de visión de la cámara 100 a lo largo de la anchura del vehículo (en adelante, en la presente memoria, ángulo de visión de anchura del vehículo) se establezca de manera que esté comprendido en el intervalo $\alpha_{\min} \leq \alpha \leq \alpha_{\max}$. α_{\min} es el ángulo en el que los puntos J_L y J_R de contacto de la rueda 30 trasera con la superficie G de la carretera, cuando la motocicleta 10 está inclinada lateralmente con el ángulo θ_{\max} de inclinación lateral máximo, están incluidos en el ángulo de visión de la cámara 100 tal como se observa desde la parte delantera del vehículo. α_{\max} es el ángulo expresado por $\alpha_{\max} = (90^\circ - \text{ángulo } \theta_{\max} \text{ de inclinación máxima}) \times 2$. Si el ángulo α de visión de anchura del vehículo de la cámara 100 es α_{\max} , un lado del ángulo α de visión de anchura del vehículo de la cámara 100 es aproximadamente paralelo con la superficie G de la carretera cuando la motocicleta 10 se inclina lateralmente al ángulo θ_{\max} de inclinación máxima, causando de esta manera que la cámara 100 obtenga imágenes del horizonte. Por lo tanto, la configuración del ángulo α de visión de anchura del vehículo de manera que sea menor que el ángulo α_{\max} mantiene el campo de visión en o por debajo del horizonte, y asegura que nada sobre el horizonte esté incluido en la imagen capturada, haciendo posible capturar imágenes de la superficie G de la carretera.

Ahora, se proporcionará una descripción de por qué se establece el ángulo α de visión de anchura del vehículo de la cámara 100 de manera que sea igual o mayor que α_{\min} y menor que α_{\max} . Teniendo en cuenta la verificación de las condiciones de la superficie de la carretera, por ejemplo, durante la obtención de imágenes de la superficie G de la carretera debajo de la motocicleta 10 por parte de la cámara 100, existe una demanda para obtener imágenes, en la medida de lo posible, de la superficie real de la carretera sobre la que rodarán las ruedas y, en particular, la rueda 30 trasera. Además, en el caso de la motocicleta 10, los puntos de contacto del neumático varían dependiendo del ángulo θ de inclinación. Por lo tanto, es deseable asegurar que el ángulo α de visión de anchura del vehículo sea suficientemente grande para incluir al menos ambos puntos J_L y J_R de contacto de la rueda trasera en el momento de inclinación lateral máxima a izquierda y la derecha, respectivamente.

Por otro lado, la ampliación del campo de visión aumentando innecesariamente el ángulo α de visión de anchura del vehículo conduce a la obtención innecesaria de información de imagen que no está relacionada con la superficie G de la carretera, lo que resulta en una mala eficiencia. En particular, durante una inclinación lateral, el punto de contacto de la rueda trasera se mueve hacia un lado, hacia la izquierda o derecha. Como resultado, el centro de la imagen capturada se aleja del punto de contacto con la superficie de la carretera en el que rodará probablemente la rueda 30 trasera. Como consecuencia, la zona cerca de los puntos J_L y J_R de contacto de la rueda trasera, una zona de interés, se limita a una parte extremadamente pequeña de la imagen capturada. Por lo tanto, cuanto menor sea el ángulo α de visión de anchura del vehículo de la cámara 100, mejor, siempre que los puntos J_L y J_R de contacto de la rueda trasera, en el momento de la máxima inclinación lateral, estén incluidos en el ángulo α de visión de anchura del vehículo, tal como se observa desde la parte delantera del vehículo. Desde este punto de vista, el ángulo α de visión de anchura del vehículo de la cámara 100 tiene la relación $\alpha_{\min} \leq \alpha < \alpha_{\max}$.

Además, a fin de asegurar un campo de visión necesario mientras al mismo tiempo se reduce tanto como sea posible el ángulo de visión de la cámara 100, es necesario disponer el punto focal de la cámara 100 tan alto como sea posible. En la presente realización, por lo tanto, la cámara 100 está dispuesta en la parte 105 cóncava situada en la parte delantera del eje 25 de pivote de brazo basculante y en la parte trasera del cárter 104 de aceite. Esto permite que la cámara 100 esté tan alta como sea posible, haciendo posible, de esta manera, satisfacer el requisito anterior para el ángulo α de visión de anchura del vehículo de la cámara 100.

Cabe señalar que, tal como se muestra en la Fig. 6, el eje óptico debería ser dispuesto preferiblemente al menos dentro de la anchura del neumático de la rueda 30 trasera. Es preferible que la cámara 100, los medios 108 de irradiación de marca de distancia de referencia, y los segundos medios 110 de irradiación de marca sean dispuestos dentro de la anchura del neumático de la rueda 30 trasera. Además, es preferible que al menos la cámara 100 y los medios 108 de irradiación de marca de distancia de referencia sean dispuestos dentro de la anchura del neumático de la rueda 18 delantera.

Tal como se ha descrito anteriormente, la cámara 100 está dispuesta debajo del motor 28a o el brazo 32 basculante, haciendo posible, de esta manera, disponer la cámara 100 donde en una ubicación en la que hay un pequeño número de partes que podrían presentar un obstáculo para la obtención de imágenes de la superficie de la carretera. Además, la cámara 100 está soportada al menos por el motor 28a o al menos una de las placas 24 de pivote que conforman el bastidor 12 de carrocería. La cámara 100 está dispuesta en la parte trasera desde el centro del cigüeñal 29 que genera principalmente la vibración. Esto permite que la cámara 100 se encuentre en una ubicación en la que es menos probable que se vea afectada por la vibración, lo que asegura una facilidad para capturar imágenes más nítidas.

La cámara 100 está dispuesta en la parte delantera del eje 25 de pivote de brazo basculante, haciendo posible, de esta manera, disponer la cámara 100 sin interferencias con el brazo 32 basculante con vibración vertical. Además, la cámara 100 está dispuesta en la parte 105 cóncava situada en la parte trasera del cárter 104 de aceite. Esto hace que sea posible asegurar una capacidad del cárter 104 de aceite y un espacio para disponer la cámara 100.

La cámara 100 está alojada en el carenado 62 inferior. Esto reduce la resistencia aerodinámica y protege la cámara 100 contra el agua, el polvo y otros contaminantes, mientras que también proporciona un aspecto mejorado. Es más ventajoso, con respecto a la reducción de la resistencia aerodinámica y la protección contra el polvo, si particularmente la cámara 100 y los punteros 108a, 108b, 110a y 110b láser están rebajados con respecto a la superficie del carenado 62 inferior. Además, la cámara 100 se configura para tener un ángulo α de visión de anchura del vehículo que asegura que nada por encima del horizonte esté incluido en la imagen capturada, incluso cuando la motocicleta 10 se inclina completamente hacia un lateral. Esto previene, en la medida de lo posible, que nada que no sea la superficie G de la carretera aparezca en la imagen capturada.

El ángulo α de visión de anchura del vehículo de la cámara 100 está configurado de manera que los puntos J_L y J_R de contacto de la rueda trasera en el momento en el que la motocicleta 10 está completamente inclinada lateralmente están incluidos en el ángulo de visión de la cámara 100, tal como se observa desde la parte delantera. Esto hace posible obtener imágenes de la superficie G de la carretera en la que rodará probablemente la rueda 30 trasera en todo momento, independientemente del ángulo θ de inclinación lateral.

La Fig. 7 es un diagrama de bloques funcional de un calculador 200 de velocidad del vehículo. El calculador 200 de velocidad del vehículo incluye la cámara 100, los medios 108 de irradiación de marca de distancia de referencia, los segundos medios 110 de irradiación de marca y una sección 202 de control. La sección 202 de control tiene medios 210 de control de cámara, medios 212 de control de irradiación, medios 214 de detección de distancia recorrida, medios 216 de detección de distancia de referencia de imagen, medios 218 de cálculo de la velocidad del vehículo, medios 220 de detección de distancia de imagen determinada y medios 222 de cálculo de ángulo de inclinación lateral. La sección 202 de control es un ordenador que tiene una CPU, memoria y otras partes. La sección 202 de control sirve como la sección 202 de control de la presente realización, en la que la CPU carga un programa desde la memoria.

Los medios 210 de control de cámara controlan la obtención de imágenes por parte de la cámara 100. Los medios 210 de control de cámara controlan la cámara 100 de manera que obtenga una imagen de la superficie G de la carretera a intervalos determinados (por ejemplo, a una velocidad de 500 imágenes por segundo) durante la conducción de la motocicleta 10. Los medios 212 de control de irradiación controlan la irradiación realizada por los medios 108 de irradiación de marca de distancia de referencia y los segundos medios 110 de irradiación de marca. Los medios 212 de control de irradiación controlan los medios 108 de irradiación de marca de distancia de referencia y los segundos medios 110 de irradiación de marca de manera que irradien luz sobre la superficie G de la carretera durante la conducción de la motocicleta 10. Los medios 212 de control de irradiación pueden controlar los medios 108 de irradiación de marca de distancia de referencia y los segundos medios 110 de irradiación de marca de manera que emitan luz durante un período de exposición de la cámara 100 y no emitan luz durante otros

períodos.

Los medios 214 de detección de distancia recorrida detectan la distancia x recorrida por unidad de tiempo (por ejemplo, píxeles por segundo) del punto p característico en el campo de visión según la imagen obtenida por la cámara 100 en la imagen capturada. Es decir, los medios 214 de detección de distancia recorrida detectan la distancia x recorrida por unidad de tiempo del punto p característico mediante la detección de la ubicación del punto p característico, disponible en una imagen capturada previamente, y en la siguiente imagen (la imagen capturada actualmente) en base a la correspondencia de bloques, correspondencia de punto representativo o alguna otra técnica.

Aquí, el punto p característico es un punto extraído de un patrón sobre la superficie G de la carretera, un sombreado producido por salientes y rebajes, etc. Además, la distancia x recorrida es estrictamente la distancia x recorrida en la imagen capturada. Incluso si la velocidad v del vehículo (en milímetros por segundo) es la misma, el valor de la distancia recorrida varía dependiendo de la altura de la motocicleta 10 (es decir, la altura de la cámara 100 con relación a la superficie G de la carretera). Por ejemplo, si la velocidad v del vehículo es la misma pero el vehículo es relativamente alto, la distancia x recorrida es menor que si el vehículo es relativamente corto. Cabe señalar que la imagen capturada mostrada en la Fig. 8 muestra la distancia x' recorrida en 1/500 de segundo.

Los medios 216 de detección de distancia de referencia de imagen detectan una distancia Y₁ de referencia de imagen (medida en píxeles), que es una longitud longitudinal de la marca de distancia de referencia según es irradiada por los medios 108 de irradiación de marca de distancia de referencia en la imagen capturada. La dirección longitudinal en la imagen capturada es la misma que la dirección longitudinal de la motocicleta 10. La distancia Y₁ de referencia de imagen representa la distancia T₁ de referencia en la imagen capturada y, de esta manera, varía dependiendo de la altura de la motocicleta 10. Por ejemplo, si la velocidad v del vehículo es la misma pero el vehículo es relativamente alto, la distancia Y₁ de referencia de imagen es menor que si el vehículo es relativamente corto. Cabe señalar que la distancia Y₁ de referencia de imagen se muestra en la imagen capturada de la Fig. 8. Cabe señalar que el símbolo 109 de referencia en la Fig. 8 representa una marca de distancia de referencia en la imagen capturada. La marca 109 de distancia de referencia está compuesta de puntos 109a y 109b.

Los puntos 109a y 109b deberían estar situados de manera equidistante desde el eje o óptico. Es decir, es preferible que los punteros 108a y 108b láser sean proporcionados de manera que emitan luz en paralelo con el eje o óptico en posiciones equidistantes desde el eje o óptico. El eje o óptico está situado en el centro de la imagen capturada. Cabe señalar que las líneas h e i rectas se muestran en la Fig. 8 por razones de conveniencia. La línea h recta se extiende en la dirección longitudinal de la imagen capturada desde el centro (eje o óptico) de la imagen capturada. La línea i recta se extiende en la dirección horizontal de la imagen capturada desde el centro (eje o óptico) de la imagen capturada. Los puntos 109a y 109b de la marca 109 de distancia de referencia están situados en la línea h recta.

Los medios 218 de cálculo de velocidad del vehículo calculan la velocidad v del vehículo (medida en milímetros por segundo) a partir de la distancia x recorrida detectada por los medios 214 de detección de distancia recorrida. Aquí, la distancia x recorrida varía con un cambio en la altura del vehículo, incluso si la velocidad v del vehículo es la misma. La misma distancia x varía aún más para una motocicleta, cuya altura es más probable que cambie como resultado de la aceleración y la desaceleración o la inclinación lateral en comparación con un vehículo de cuatro ruedas. A fin de proporcionar una precisión mejorada de la velocidad v del vehículo, incluso en el caso de un cambio en la altura del vehículo, los medios 218 de cálculo de velocidad del vehículo calculan la velocidad v del vehículo a partir de la distancia x recorrida por unidad de tiempo detectada por los medios 214 de detección de distancia recorrida usando la distancia Y₁ de referencia de imagen detectada por los medios 216 de detección de distancia de referencia de imagen y la distancia T₁ de referencia de la marca 109 de distancia de referencia. Más específicamente, la velocidad v del vehículo se calcula usando la Fórmula (1) mostrada a continuación.

[Fórmula 1]

$$v \left[\frac{mm}{seg} \right] = \left(x \left[\frac{pixel}{seg} \right] \times T_1 [mm] \right) / Y_1 [pixel] \quad \dots(1)$$

Los medios 220 de detección de distancia de imagen determinada detectan una distancia Y₂ de una imagen determinada (medida en píxeles), que es una longitud longitudinal de la segunda marca irradiada por los segundos medios 110 de irradiación de marca en la imagen capturada. La distancia Y₂ de imagen determinada representa la

distancia T_2 determinada en la imagen capturada y, por lo tanto, varía dependiendo de la altura de la motocicleta 10 o el ángulo θ de inclinación. Por ejemplo, si la velocidad v del vehículo es la misma pero el vehículo es relativamente alto, la distancia Y_2 de una imagen determinada es menor que si el vehículo es relativamente corto. Cabe señalar que la distancia Y_2 de imagen determinada es mostrada en la imagen capturada de la Fig. 8. Además, N en la Fig. 8 representa la distancia longitudinal (en píxeles) de la imagen capturada, y M la distancia horizontal (en píxeles) de la imagen capturada.

Cabe señalar que el símbolo 111 de referencia en la Fig. 8 representa una segunda marca en la imagen capturada. La segunda marca 111 está compuesta de puntos los 111a y 111b. Preferiblemente, los puntos 111a y 111b deberían estar situados de manera equidistante desde el eje óptico. Es decir, es preferible que los punteros 110a y 110b láser sean colocados de manera que emitan luz en paralelo con el eje óptico en las posiciones equidistantes desde el eje óptico. Además, aunque es normalmente deseable que N (tal como se muestra en la Fig. 8) sea tan grande como sea posible, preferiblemente N debería ajustarse de manera que ni la rueda 18 delantera ni la rueda 30 trasera estén incluidas en la imagen capturada.

Los medios 222 de cálculo del ángulo de inclinación lateral calculan el ángulo θ de inclinación lateral de la motocicleta 10 en base a la distancia T_1 de referencia, la distancia T_2 determinada, la distancia Y_1 de referencia de imagen detectada por los medios 216 de detección de distancia de referencia de imagen, y la distancia Y_2 de imagen determinada detectada por los medios 220 de detección de distancia de imagen determinada. Ahora, se proporcionará una descripción de un procedimiento de cálculo del ángulo θ de inclinación lateral de la motocicleta 10 con referencia a las Figs. 9 y 10. Cabe señalar que la Fig. 9 muestra la cámara 100, los medios 108 de irradiación de marca de distancia de referencia, y los segundos medios 110 de irradiación de marca, tal como se observa desde la izquierda de la motocicleta 10. La Fig. 10 muestra la cámara 100, los medios 108 de irradiación de marca de distancia de referencia, y los segundos medios 110 de irradiación de marca, tal como se observa desde la parte delantera de la motocicleta 10.

En primer lugar, los medios 222 de cálculo de ángulo de inclinación lateral calculan una distancia real del campo de visión (en adelante, en la presente invención, denominada la anchura real del campo de visión) W_1 (medida en milímetros) en base a la distancia Y_1 de referencia de imagen y una anchura W_2 real de campo de visión (medida en milímetros), en base a la distancia Y_2 de imagen determinada mostrada en la Fig. 9. Más específicamente, los medios 222 de cálculo de ángulo de inclinación lateral calculan las anchuras W_1 y W_2 reales de campo de visión usando las Fórmulas (2) y (3) mostradas a continuación.

[Fórmula 2]

$$W_1[mm] = (T_1[mm]/Y_1[píxel]) \times N[píxel] \quad \dots(2)$$

[Fórmula 3]

$$W_2[mm] = (T_2[mm]/Y_2[píxel]) \times N[píxel] \quad \dots(3)$$

Los medios 222 de cálculo de ángulo de inclinación lateral calculan una distancia L_1 (medida en milímetros) desde un punto q en el que el eje óptico de la cámara 100 y la superficie G de la carretera se cruzan en el centro de la lente 106a (véase la Fig. 9) en base a la anchura W_1 real de campo de visión calculada usando la Fórmula (4) mostrada a continuación. Además, los medios 222 de cálculo de ángulo de inclinación lateral calculan una distancia L_2 (medida en milímetros) desde el punto q en el que el eje óptico de la cámara 100 y la superficie G de la carretera se cruzan en el centro de la lente 106a (véase la Fig. 9) en base a la anchura W_2 real del campo de visión calculada usando la Fórmula (5) mostrada a continuación. Cabe señalar que el ángulo de visión longitudinal de la cámara 100 (ángulo de visión longitudinal) está representado por β .

[Fórmula 4]

$$L_1[mm] = (W_1[mm] \times 0.5)/\tan(\beta \times 0.5) \quad \dots(4)$$

[Fórmula 5]

$$L_2[mm] = (W_2[mm] \times 0.5)/\tan(\beta \times 0.5) \quad \dots(5)$$

Los medios 222 de cálculo de ángulo de inclinación lateral calculan el ángulo θ de inclinación lateral mostrado en la Fig. 10 usando las distancias L_1 y L_2 calculadas y la distancia $D1$ de desplazamiento entre los medios 108 de irradiación de marca de distancia de referencia y los segundos medios 110 de irradiación de marca. Más específicamente, los medios 222 de cálculo de ángulo de inclinación lateral calculan el ángulo θ de inclinación lateral usando la Fórmula (6) mostrada a continuación.

[Fórmula 6]

$$\theta = \tan^{-1}\{(L_2[mm] - L_1[mm])/D1[mm]\} \quad \dots(6)$$

La velocidad v del vehículo y el ángulo θ de inclinación lateral calculado por el calculador 200 de velocidad del vehículo se usan, por ejemplo, para el control de tracción y el control ABS.

Tal como se ha descrito anteriormente, según la realización anterior, la marca 109 de distancia de referencia es irradiada sobre la superficie G de la carretera en el campo de visión de la cámara 100 en paralelo con el eje óptico de la cámara 100. La misma marca 109 es formada de manera que tenga la distancia T_1 de referencia en la dirección longitudinal. Esto permite la proyección de la marca, un indicador de la distancia real, en la imagen capturada, haciendo posible, de esta manera, encontrar la velocidad v del vehículo con alta precisión incluso en el caso de un cambio en la altura del vehículo.

Los dos punteros 108a y 108b láser que componen los medios 108 de irradiación de marca de distancia de referencia irradian la marca 109 de distancia de referencia en paralelo con el eje óptico de la cámara 100. Los mismos punteros 108a y 108b están dispuestos separados entre sí en la dirección longitudinal. Esto hace posible configurar, de manera extremadamente precisa y simple, los medios 108 de irradiación de marca de distancia de referencia como unos medios para irradiar la luz en paralelo con el eje óptico de la cámara 100 a fin de mantener la distancia T_1 de referencia. Además, los dos punteros 108a y 108b láser están provistos, uno en la parte delantera y el otro en la parte trasera, con respecto al eje óptico de la cámara 100. Esto asegura una facilidad para asegurar la gran distancia T_1 de referencia, contribuyendo de esta manera a un menor impacto de los errores sobre el reconocimiento de imagen y proporcionando una mayor precisión de cálculo de la velocidad v del vehículo. Además, los dos punteros 108a y 108b láser están dispuestos de manera que sus líneas axiales están alineadas con el eje óptico de la cámara 100 en la dirección longitudinal. Esto hace que sea poco probable que la distancia T_1 de referencia varíe incluso durante una inclinación lateral de la motocicleta 10, proporcionando de esta manera una mejor precisión de cálculo de la velocidad v del vehículo.

Además, la segunda marca 111 es irradiada sobre la superficie G de la carretera en una posición desplazada (aquí, a la izquierda) con respecto a la marca 109 de distancia de referencia en el campo de visión. Esto hace posible encontrar el ángulo θ de inclinación lateral de la motocicleta 10. La segunda marca 111 se forma de manera que tenga la distancia T_2 determinada en la dirección longitudinal. Los segundos medios 110 de irradiación de marca irradian la segunda marca 111 en paralelo con el eje óptico de la cámara 100. Esto hace posible encontrar el ángulo θ de inclinación lateral de la motocicleta 10 con gran precisión.

Los dos punteros 110a y 110b láser que conforman los segundos medios 110 de irradiación de marca irradian la segunda marca 111 en paralelo con el eje óptico de la cámara 100 y están dispuestos de manera que estén separados longitudinalmente entre sí. Esto hace posible configurar, de manera extremadamente precisa y simple, los segundos medios 110 de irradiación de marca como medios para irradiar luz en paralelo con el eje óptico de la cámara 100, de manera que se mantenga la distancia T_2 de referencia. Además, los dos punteros 110a y 110b láser se proporcionan de manera que uno está situado en la parte delantera y el otro está situado en la parte trasera del eje óptico de la cámara 100. Esto asegura una facilidad para asegurar la gran distancia T_2 determinada, contribuyendo de esta manera un menor impacto de los errores sobre el reconocimiento de la imagen y proporcionando una mejor precisión de cálculo del ángulo θ de inclinación lateral de la motocicleta 10. Adicionalmente, los dos punteros 110a y 110b láser están dispuestos de manera que sus líneas axiales están alineadas en la dirección longitudinal. Esto hace que sea poco probable que la distancia T_2 determinada varíe incluso durante la inclinación lateral de la motocicleta 10, proporcionando de esta manera una mayor precisión de cálculo del ángulo θ de inclinación lateral de la motocicleta 10.

Los medios 108 de irradiación de marca de distancia de referencia y los segundos medios 110 de irradiación de marca están fijados a la cámara 100. Esto asegura un alto paralelismo de los ejes ópticos de los punteros 108a, 108b, 110a y 110b láser con el eje óptico de la cámara 100, proporcionando de esta manera una mayor precisión de cálculo de la velocidad v del vehículo.

La cámara 100 está dispuesta debajo del motor 28a o el bastidor 12 de carrocería. Como resultado, los segundos

medios 110 de irradiación de marca están dispuestos en un lado de la cámara 100, con el tubo 118 de escape que se extiende en el otro lado de la cámara 100. Esto previene un aumento del tamaño de la motocicleta 10 como resultado del montaje de los medios de obtención de imágenes, haciendo posible, de esta manera, acercar el eje óptico de la cámara 100 a la línea c central lateral de la motocicleta 10.

5 Cabe señalar que, aunque la presente realización muestra los segundos medios 110 de irradiación de marca dispuestos desplazados una distancia $D1$ a la izquierda de los medios 108 de irradiación de marca de distancia de referencia, los segundos medios 110 de irradiación de marca pueden estar dispuestos de manera que estén desplazados una distancia $D1$ a la derecha de los medios 108 de irradiación de marca de distancia de referencia. En este caso, el eje óptico de la cámara 100 puede ser acercado a la línea c central lateral de la motocicleta 10 mediante la disposición de la tubería 118 de escape en el lado izquierdo de la cámara 100.

Aunque la cámara 100 se muestra dispuesta con su eje óptico desplazado a la izquierda de la línea c central lateral, la cámara 100 puede estar dispuesta de manera que el eje óptico esté desplazado a la derecha de la línea c central lateral. Por supuesto, es preferible que la cámara 100 sea proporcionada de manera que el eje óptico esté alineado con la línea c central lateral.

15 Aunque los punteros 110a y 110b láser se muestran desplazados una distancia $D1$ a la izquierda con relación a los medios 108 de irradiación de marca de distancia de referencia, los punteros 110a y 110b láser pueden estar desplazados, uno a la izquierda y el otro a la derecha, una distancia $D1$.

20 Aunque los medios de obtención de imágenes están provistos debajo del motor 28a en la presente realización, otras disposiciones son aceptables siempre que los medios de obtención de imágenes se proporcionen debajo del bastidor 12 de carrocería. Por otra parte, aunque la descripción se ha proporcionado en el contexto de una motocicleta 10, el vehículo puede ser un vehículo de tres o cuatro ruedas, siempre que se trate de un vehículo de balanceo.

25 En lugar de calcular el ángulo θ de inclinación lateral usando las Fórmulas (2) a (6) proporcionadas anteriormente, los medios 222 de cálculo de ángulo de inclinación lateral pueden calcular el ángulo θ de inclinación lateral usando el enfoque descrito a continuación. En este caso, los medios 222 de cálculo de ángulo de inclinación lateral detectan una distancia de desplazamiento (distancia a lo largo de la anchura del vehículo) Y_3 (medida en píxeles) entre la marca 109 de distancia de referencia irradiada por los medios 108 de irradiación de marca de distancia de referencia y la segunda marca 111 irradiada por los segundos medios 110 de irradiación de marca en la imagen capturada (véase la Fig. 8). A continuación, los medios 222 de cálculo del ángulo inclinación lateral encuentran el ángulo θ de inclinación lateral en base a la relación de la distancia $D1$ de desplazamiento a la distancia T_1 de referencia ($D1/T_1$) y la relación de la distancia Y_3 de desplazamiento a la distancia Y_1 de referencia de imagen (Y_3/Y_1).

30 Aunque la descripción ha hecho referencia al motor 28a, es aceptable que cualquier elemento motriz principal sirva como una fuente de accionamiento de un vehículo de balanceo, y un motor eléctrico puede ser usado como un elemento motriz principal. En este caso, el eje giratorio adaptado para girar integralmente con el rotor del motor eléctrico sirve como un eje principal.

35 Se ha proporcionado una descripción de la presente invención con referencia a una realización preferida. Sin embargo, el alcance técnico de la presente invención, tal como se define en las reivindicaciones adjuntas, no se limita a la realización descrita anteriormente, y será evidente para las personas con conocimientos en la materia que pueden realizarse diversos cambios y modificaciones a la realización. Será evidente, a partir del alcance de las reivindicaciones, que el alcance técnico de la presente invención, tal como se define en las reivindicaciones adjuntas, incluye también realizaciones con dichos cambios o modificaciones. Además, los símbolos de referencia entre paréntesis, que aparecen en las reivindicaciones, se han añadido para una fácil comprensión de la presente invención, y la presente invención no debería interpretarse como limitada a los elementos con los símbolos de referencia.

REIVINDICACIONES

1. Una motocicleta (10) que incluye

un elemento (28a) motriz principal que sirve como una fuente de accionamiento de la motocicleta (10) y que tiene un eje (29) principal,

5 una rueda (18) delantera situada en la parte delantera del elemento (28a) motriz principal,

una rueda (30) trasera situada en la parte trasera del elemento (28a) motriz principal,

un eje (25) de pivote provisto en el elemento (28a) motriz principal o en un bastidor (12) de carrocería de vehículo conectado al elemento (28a) motriz principal en una posición en la parte trasera del elemento (29) motriz principal, y

10 un brazo (32) oscilante que está soportado por el eje (25) de pivote de manera que sea basculante verticalmente, en el que el brazo (32) oscilante soporta de manera pivotante la rueda (30) trasera en su parte trasera,

en la que la motocicleta (10) comprende además:

medios (100) de obtención de imágenes adaptados para capturar imágenes de una superficie de la carretera;

15 en la que los medios (100) de obtención de imágenes están dispuestos debajo del elemento (28a) motriz principal o el brazo (32) oscilante, en la parte delantera del eje (25) de pivote, y en la parte trasera desde el centro del eje (29) principal;

20 en la que los medios (100) de obtención de imágenes están fijados a y soportados por al menos una parte inferior del elemento (28a) motriz principal o una parte inferior del bastidor (12) de carrocería de vehículo conectado al elemento (28a) motriz principal.

2. Motocicleta (10) según la reivindicación 1, en la que

los medios (100) de obtención de imágenes están alojados en un carenado (62) inferior adaptado para cubrir una parte inferior del elemento (28a) motriz principal, y

25 hay formada una abertura (112) en el carenado (62) inferior en una posición apropiada a un eje óptico de los medios (100) de obtención de imágenes.

3. Motocicleta (10) según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en la que

los medios (100) de obtención de imágenes están configurados de manera que tengan un ángulo de visión que asegure que ninguna escena sobre el horizonte esté presente en las imágenes capturadas, incluso cuando la motocicleta (10) se inclina completamente hacia un lado.

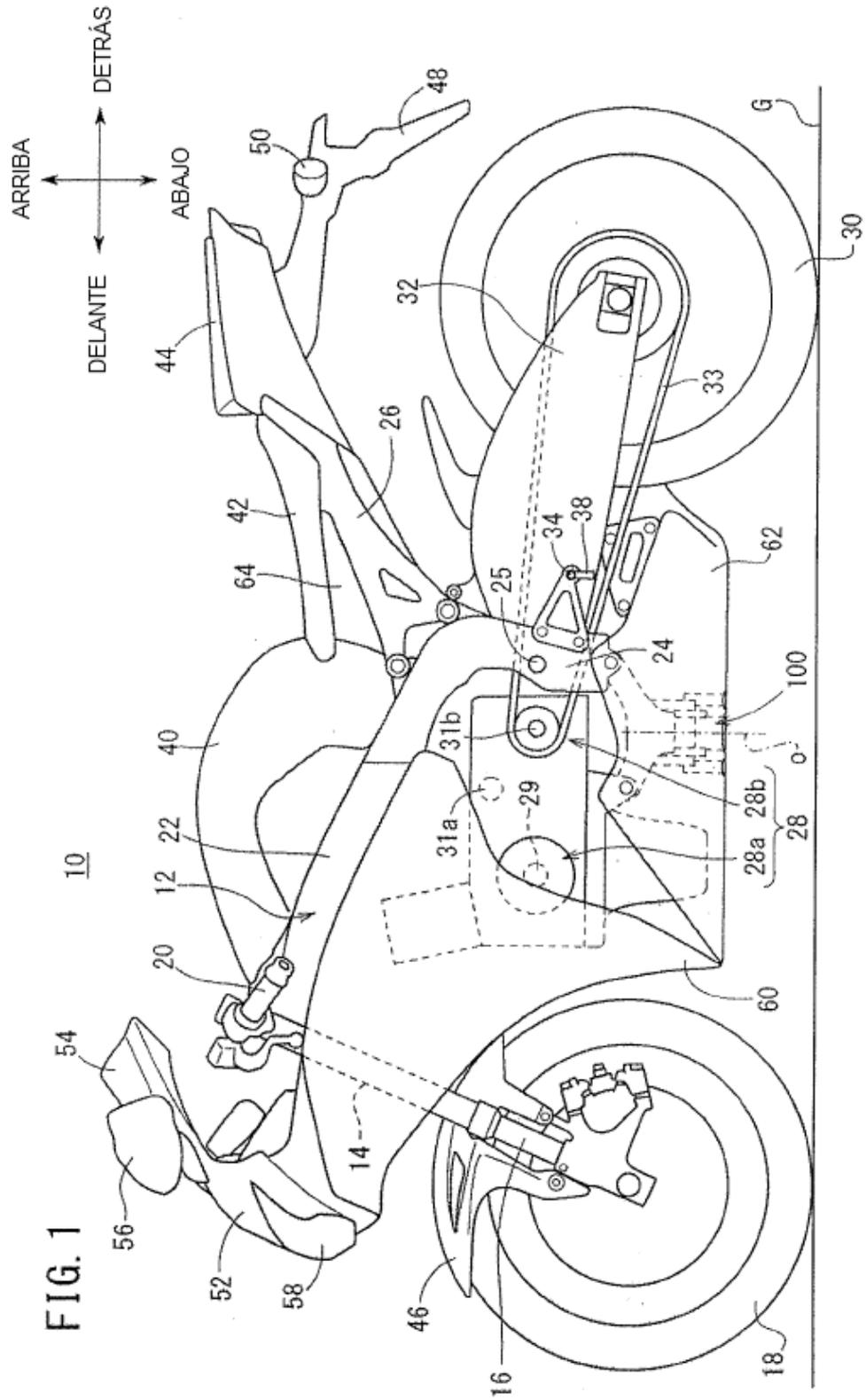
30 4. Motocicleta (10) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la que

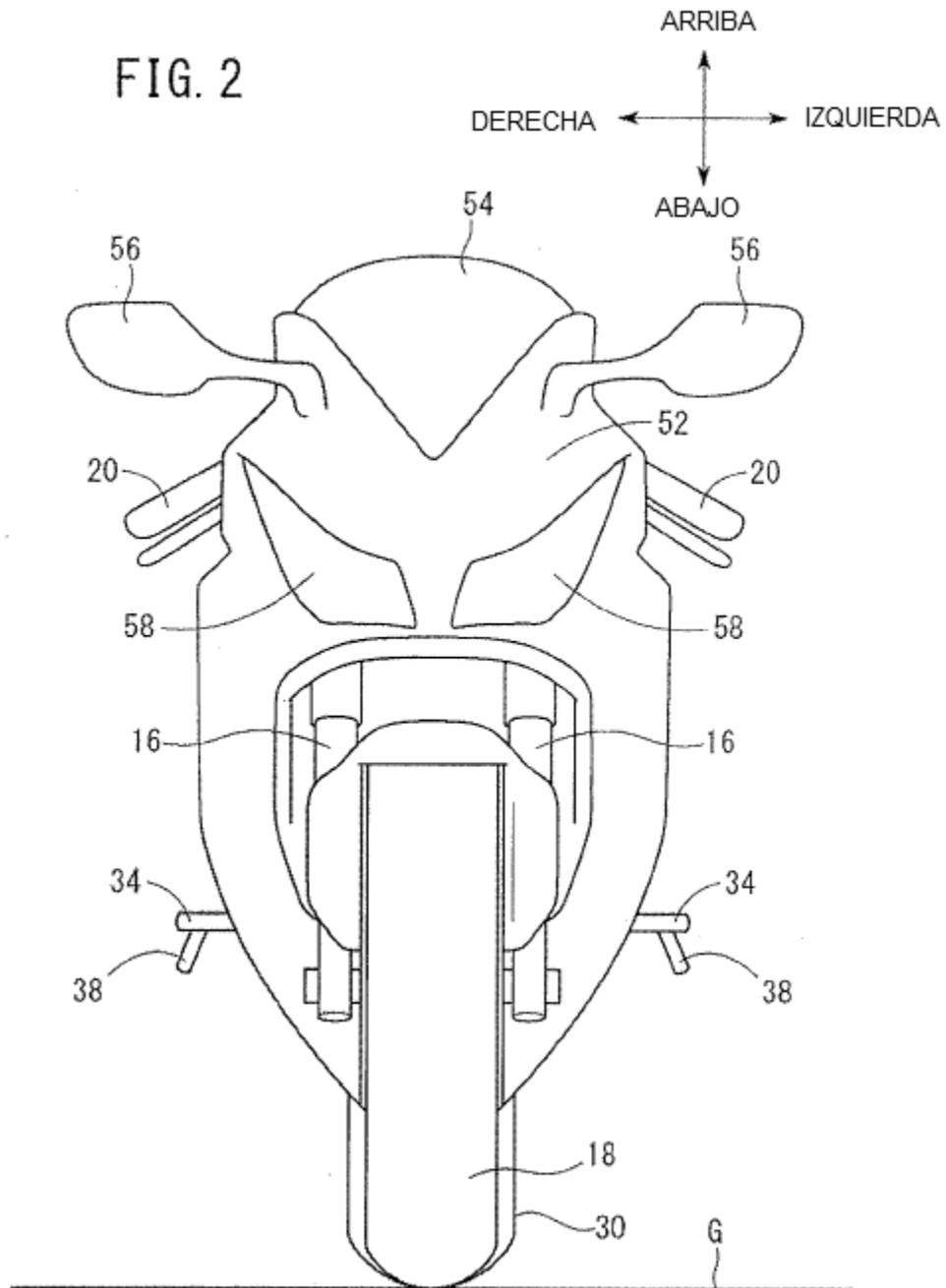
los medios (100) de obtención de imágenes están configurados de manera que tengan un ángulo de visión que sea suficientemente grande para incluir los puntos de contacto de la rueda trasera con la carretera en el momento de máxima inclinación lateral de la motocicleta (10) según se observa desde la parte delantera de la motocicleta (10).

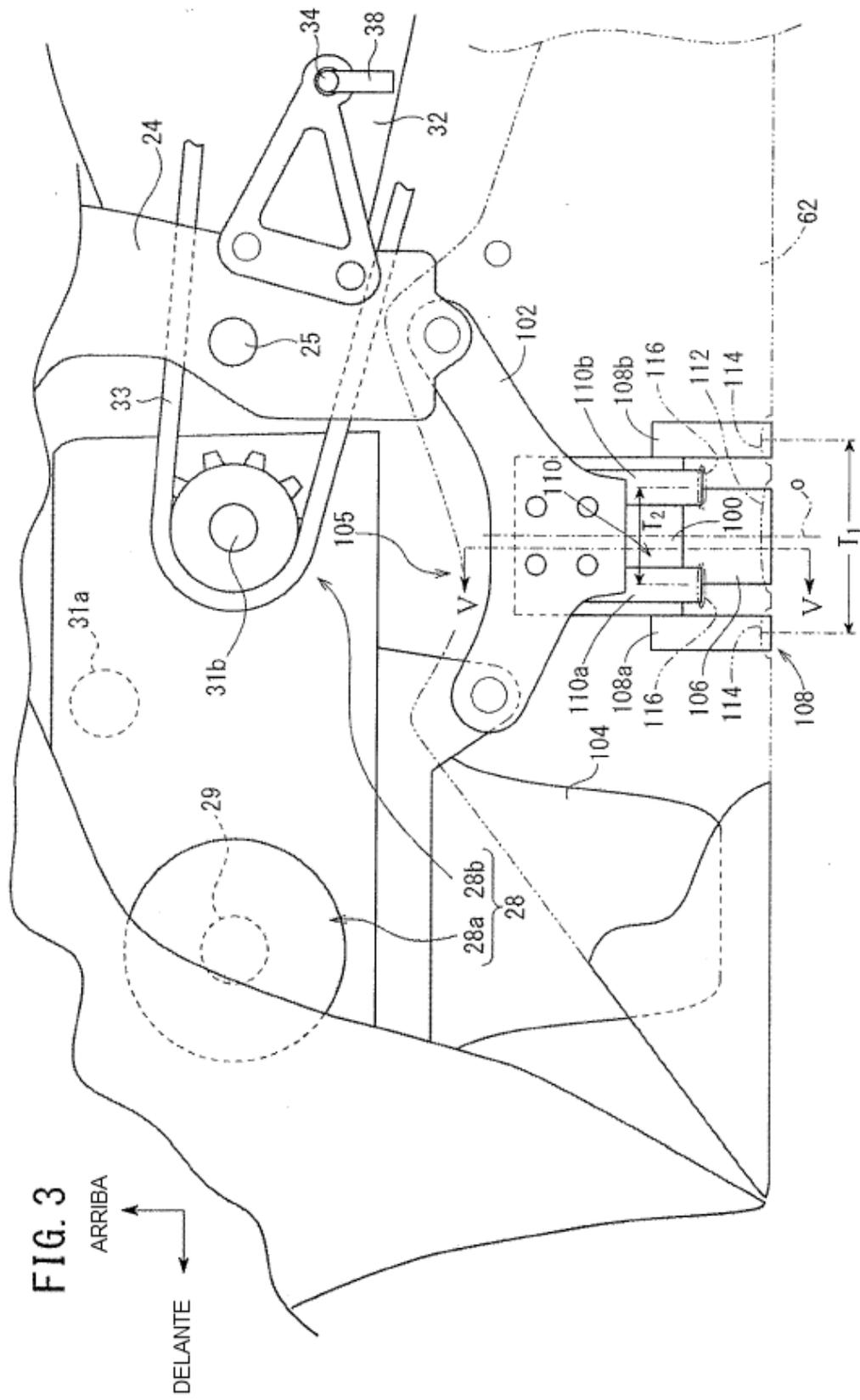
35 5. Motocicleta (10) según la reivindicación 1, en la que

el elemento (28a) motriz principal es un motor adaptado para hacer girar un cigüeñal que sirve como el eje (29) principal, e incluye, debajo del cigüeñal, un cárter (104) de aceite formado de manera que sobresale hacia abajo desde el cigüeñal, y

40 los medios (100) de obtención de imágenes están dispuestos en una parte (105) cóncava proporcionada en la parte posterior del cárter (104) de aceite.







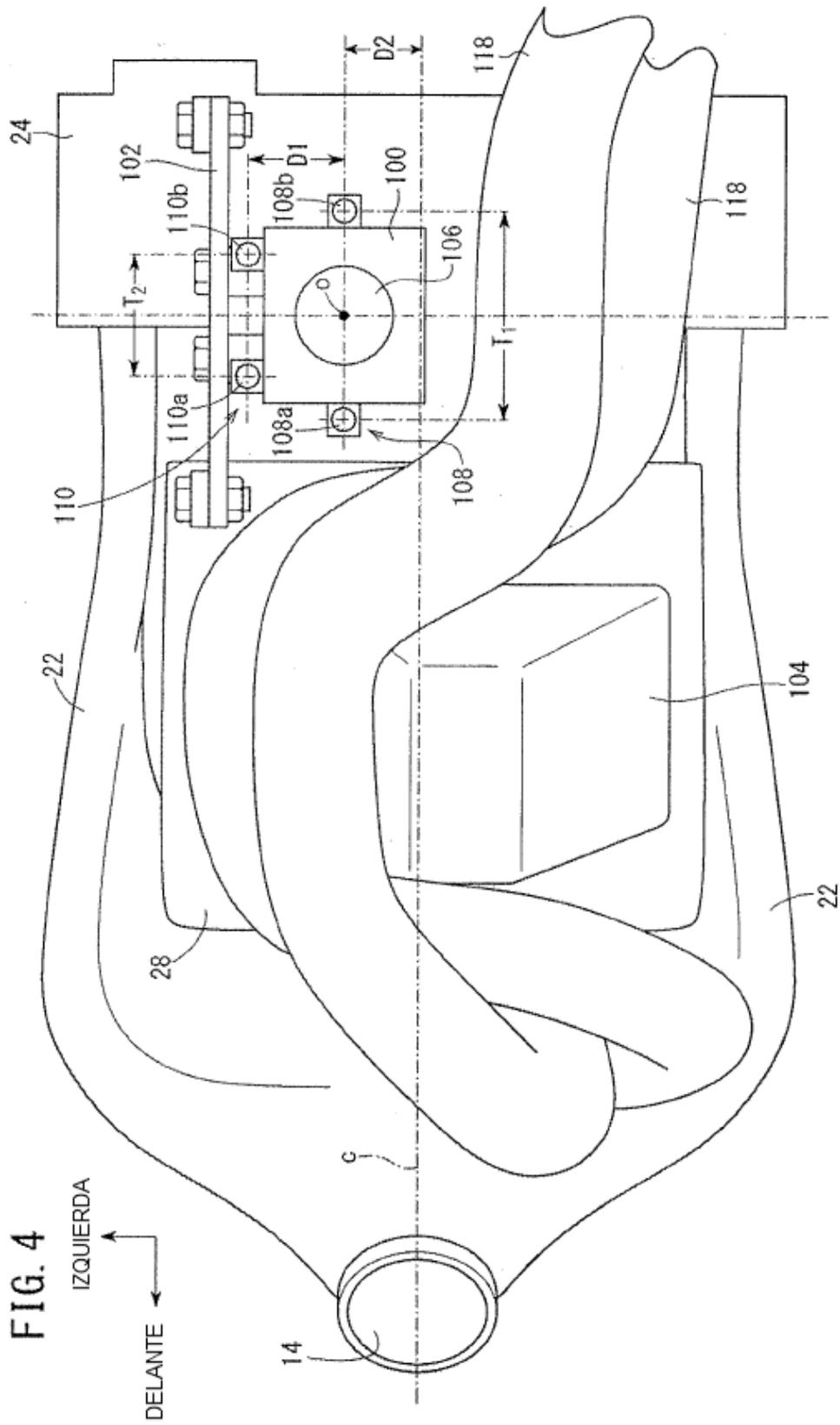


FIG. 5

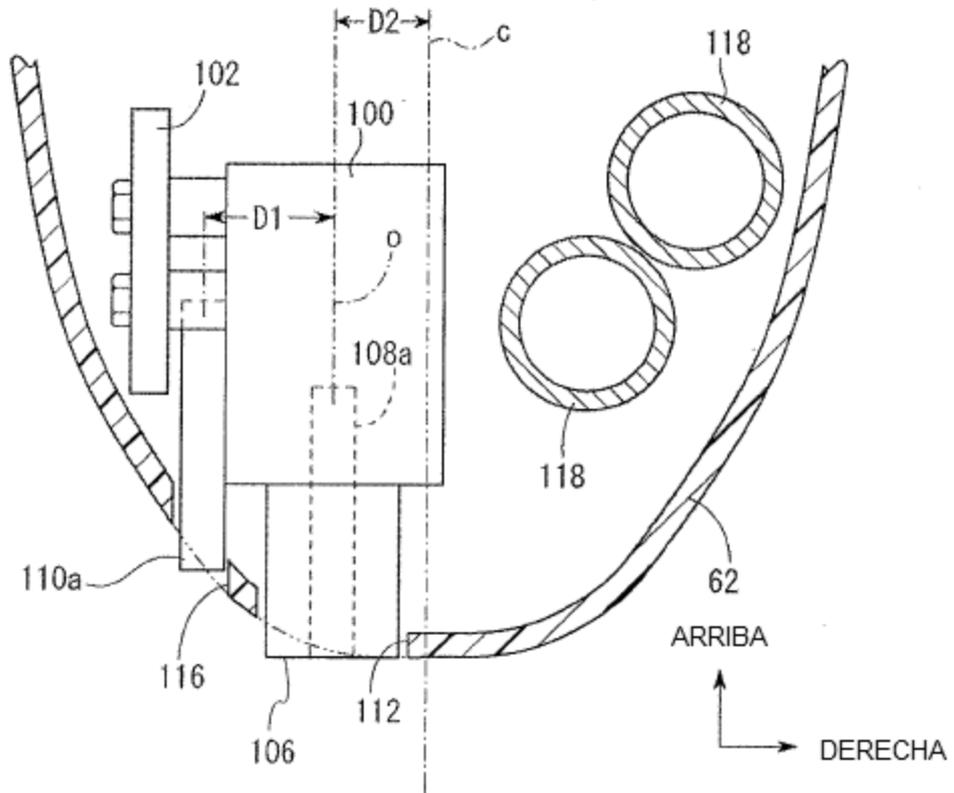


FIG. 6

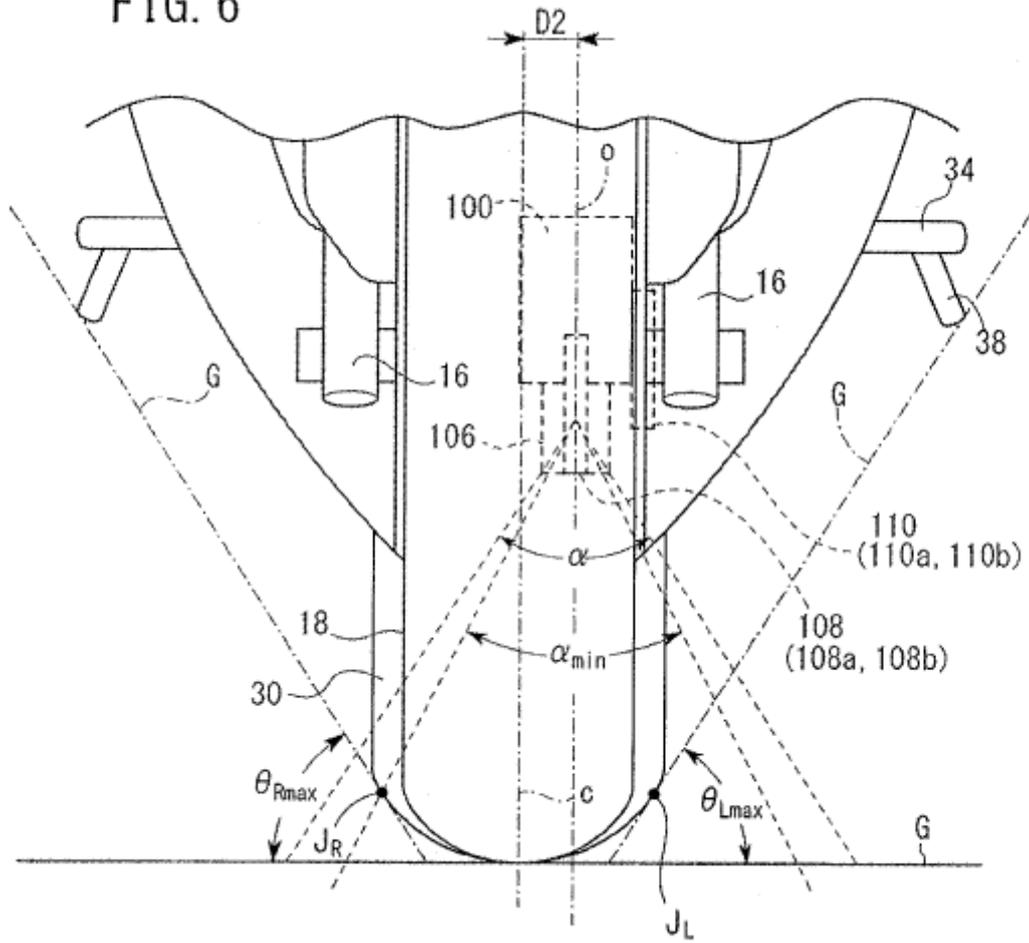


FIG. 7

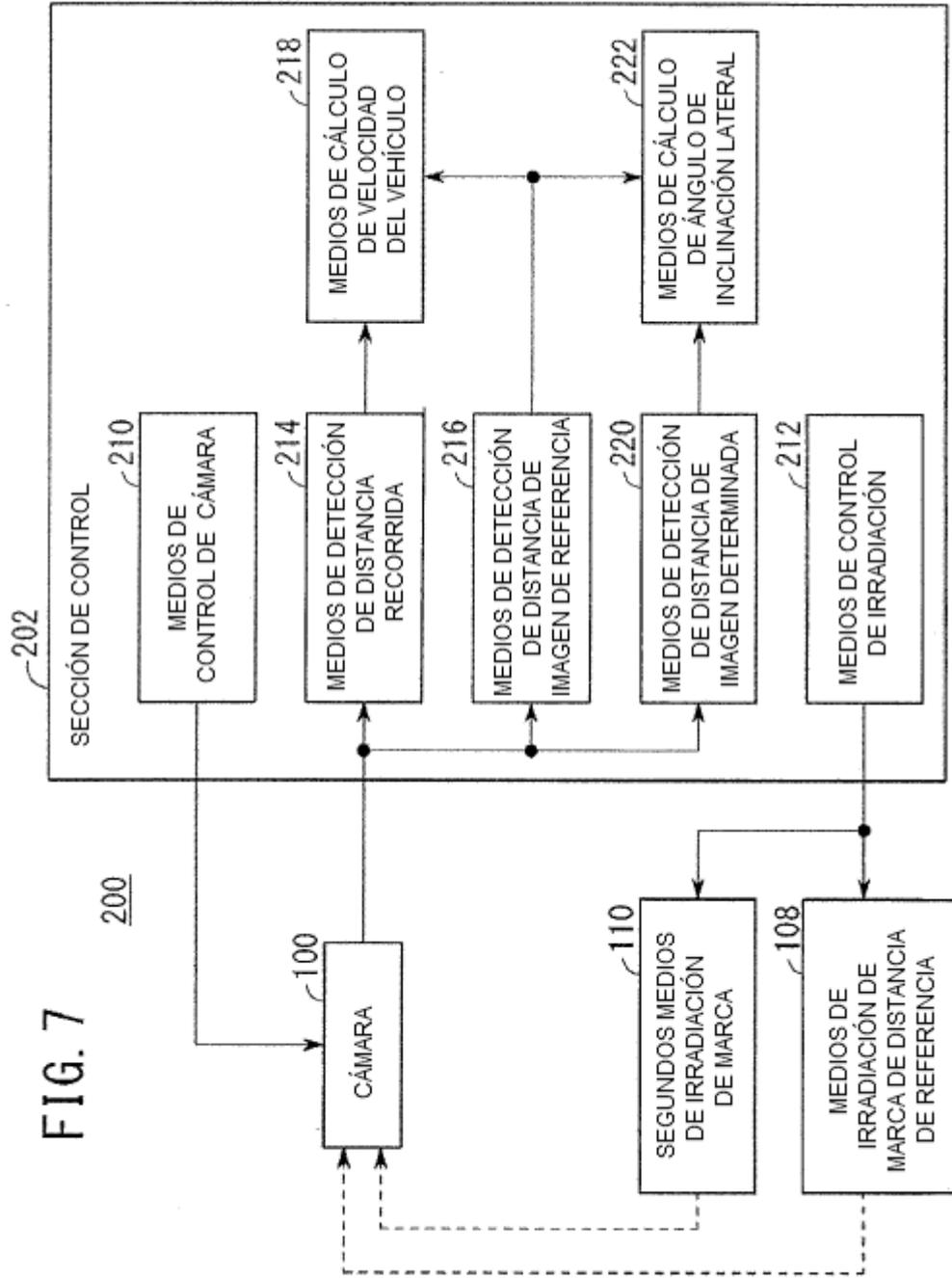


FIG. 8

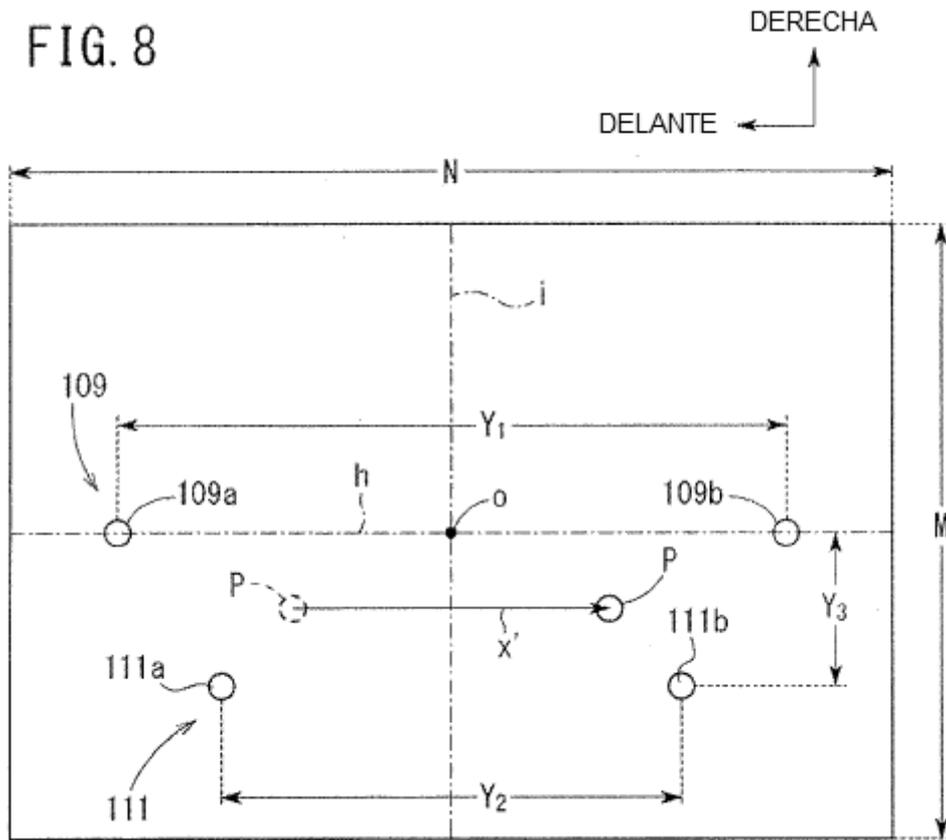


FIG. 9

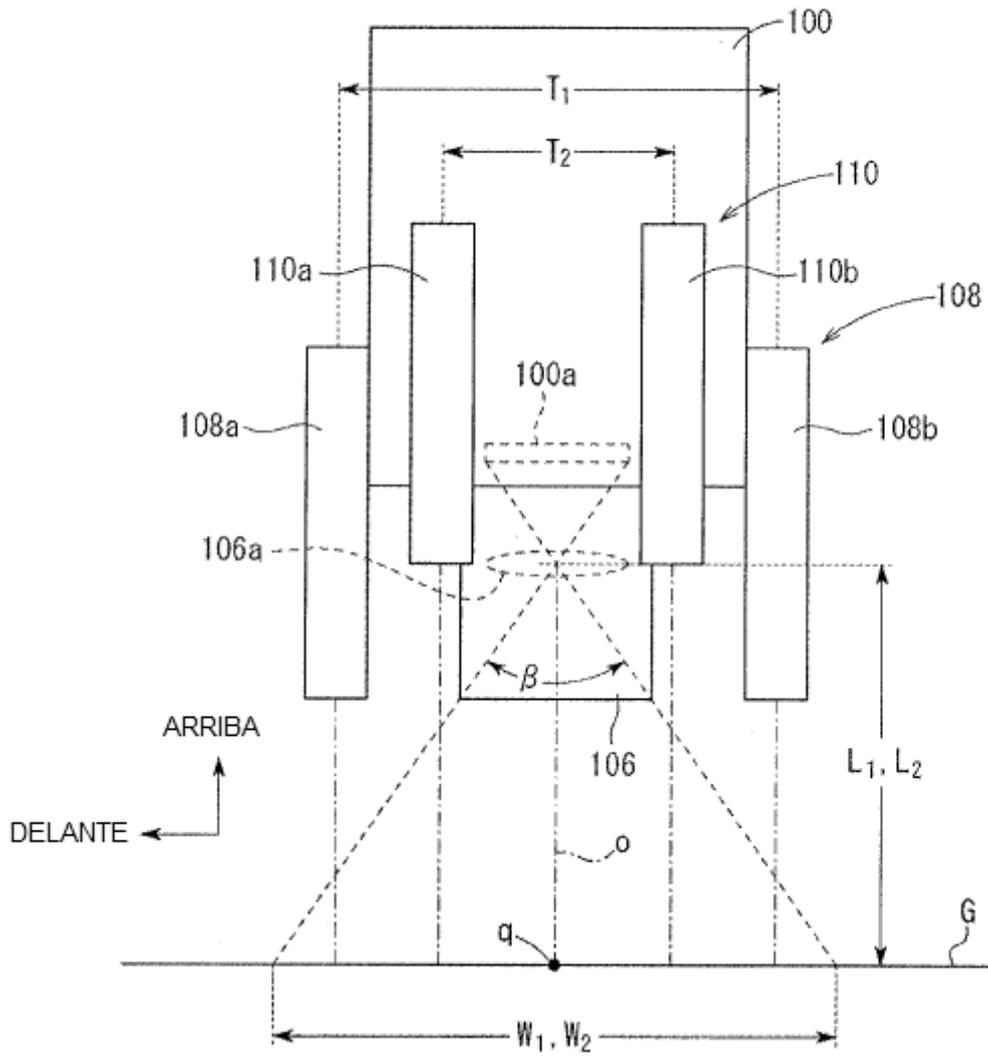


FIG. 10

