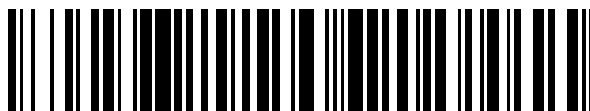


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 458 622**

51 Int. Cl.:

**F16D 43/14** (2006.01)

**F16D 43/18** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **23.12.2008** **E 08022383 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.04.2014** **EP 2075481**

54 Título: **Embrague centrífugo**

30 Prioridad:

**28.12.2007 JP 2007341395**

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

**06.05.2014**

73 Titular/es:

**YAMAHA HATSUDOKI KABUSHIKI KAISHA  
(100.0%)  
2500 Shingai  
Iwata-shi, Shizuoka 438-8501, JP**

72 Inventor/es:

**OKAMURA, SHIGEHIRO**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 458 622 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

Embrague centrífugo

5 **Campo de la invención**

La presente invención se refiere a un embrague centrífugo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación independiente 1. Tal embrague centrífugo puede tomarse a partir del documento de la técnica anterior JP 1-182651. Dicho documento se refiere a un volante de movimiento interno variable, donde dicho volante se compone de un volante principal y un subvolante, donde pesas de balanceo están dispuestas para rotar alrededor de una clavija. Dichas pesas de balanceo están provistas de un centro de gravedad y la distancia entre el centro de un árbol central y el centro de gravedad es igual a la distancia respectiva del centro del árbol central al centro de la clavija. En una realización modificada, la distancia respectiva del centro del árbol central al centro de gravedad es más corta que la distancia del centro del árbol central al centro de la clavija. Además, las pesas de balanceo están provistas de una placa de fricción que proporciona contacto de fricción con una superficie interna del volante principal.

En el documento JP 2007-120601 A, se divulga un embrague centrífugo convencional con un interior del embrague provisto para rotar alrededor de un árbol central y un exterior del embrague alrededor del interior del embrague. El interior del embrague del embrague centrífugo incluye generalmente una pesa del embrague. La pesa del embrague permanece soportada para poder moverse hacia el lado exterior del embrague mediante un árbol de soporte de la pesa que se sitúa en una posición que lo separa del árbol central.

En el embrague centrífugo, la pesa del embrague se mueve hacia el lado exterior del embrague y presiona contra la superficie circunferencial interna del exterior del embrague para transmitir par de torsión (de aquí en adelante referido como par de torsión de transmisión del embrague) hacia el exterior del embrague desde el interior del embrague. Cuando un embrague está en un estado de medio embrague, esto significa que la pesa del embrague rota de manera relativa cuando se desliza hacia el exterior del embrague, el par de torsión de transmisión del embrague es proporcional a la fuerza (de aquí en adelante referida como fuerza de conexión del embrague) presionando la pesa del embrague contra la superficie circunferencial interna del exterior del embrague.

Sin embargo, ya que la gran fluctuación en la fuerza de conexión del embrague se causa mediante la fluctuación en la velocidad de rotación del interior del embrague en el embrague centrífugo convencional, el par de torsión de transmisión del embrague también fluctúa, lo que puede empeorar la calidad de manejo del vehículo.

La Figura 8 es un diagrama que explica la fuerza que se aplica a la pesa del embrague de un embrague centrífugo convencional. Un embrague centrífugo 100 incluye un exterior del embrague 101 y un interior del embrague 102. El interior del embrague 102 está provisto de tres pesas del embrague 103 y árboles de soporte de las pesas 104 que soportan las pesas del embrague 103. En la Figura 8, el centroide de las pesas del embrague 103 se sitúa en una posición que se muestra mediante  $G_p$ . En esta descripción, el interior del embrague 102 rota y la fuerza centrífuga  $F_c$  actúa sobre las pesas del embrague 103.

Cuando la velocidad de rotación del interior del embrague 102 fluctúa, no solo la fuerza centrífuga  $F_c$  incrementa o disminuye, sino que también la fuerza de inercia  $F_{i1}$  o  $F_{i2}$  actúa sobre la pesa del embrague 103. Cuando la velocidad de rotación del interior del embrague 102 aumenta, la fuerza centrífuga  $F_c$  se incrementa y el par de torsión  $T_{i1}$  que se concentra en el árbol de soporte de la pesa 104 se genera mediante la fuerza de inercia  $F_{i1}$ . El par de torsión  $T_{i1}$  también actúa como fuerza presionando la pesa del embrague 103 contra el exterior del embrague 101. Por otro lado, cuando la velocidad de rotación del interior del embrague 102 disminuye, la fuerza centrífuga  $F_c$  se reduce y, además, el par de torsión  $T_{i2}$  se genera concentrándose en el árbol de soporte de la pesa 104 mediante la fuerza de inercia  $F_{i2}$ . El par de torsión  $T_{i2}$  actúa como fuerza que separa la pesa del embrague 103 del exterior del embrague 101. Por tanto, cuando la velocidad de rotación del interior del embrague 102 fluctúa, la fuerza de conexión del embrague fluctúa en gran medida y, por tanto, el par de torsión de transmisión del embrague también fluctúa. En general, la velocidad de rotación del interior del embrague fluctúa de acuerdo con la carrera del motor (carrera de admisión y carrera de combustión o similar) o similares. La fluctuación en el par de torsión de transmisión del embrague puede sentirse como la vibración de un vehículo. La presente invención se ha realizado con vistas a los problemas antes mencionados.

El documento de la técnica anterior EP 1 378 678 A se refiere a un embrague centrífugo con pesas del embrague que pueden balancearse alrededor del fulcro de inclinación. La distancia desde el fulcro de inclinación al centro de gravedad del mismo puede establecerse para ser más grande que la de una pesa de embrague convencional compuesta de un único material.

El documento de la técnica anterior JP 63-023034 A se refiere a un dispositivo de embrague centrífugo que tiene pesas de hierro fundido de gravedad específica espesa y estando moldeado en lados delanteros de zapatas de embrague mediante fundición a presión de aluminio. La composición de las pesas es movable alrededor de clavijas.

Es un objetivo de la presente invención proporcionar un embrague centrífugo capaz de suprimir la fluctuación en el par de torsión de transmisión del embrague causada mediante la fluctuación en la velocidad de rotación del interior del embrague.

5 De acuerdo con la presente invención, dicho objeto se soluciona mediante un embrague centrífugo que tiene los rasgos de la reivindicación independiente 1. Las realizaciones preferentes se establecen en las reivindicaciones dependientes.

10 Por consiguiente, se proporciona un embrague centrífugo que comprende: un interior del embrague que puede rotar alrededor de un árbol central del embrague centrífugo; y un exterior del embrague que puede rotar relativamente alrededor del interior del embrague en un lado exterior del interior del embrague, comprendiendo el interior del embrague: un árbol de soporte de la pesa; y una pesa del embrague soportada mediante el árbol de soporte de la pesa y configurada para moverse hacia el exterior del embrague bajo la influencia de una fuerza centrífuga, donde una posición centroide de la pesa del embrague se sitúa en un punto de intersección de una línea recta, que pasa a través del árbol central y de la posición centroide en dirección radial del embrague centrífugo y una línea perpendicular que es perpendicular a la línea recta y pasa a través del árbol de soporte de la pesa o se sitúa entre el punto de intersección y el árbol central.

20 El embrague centrífugo puede suprimir la fluctuación en el par de torsión de transmisión del embrague causada mediante la fluctuación en la velocidad de rotación del interior del embrague. Esto significa que cuando la posición centroide de la pesa del embrague se sitúa en el punto de intersección, el árbol de soporte de la pesa se sitúa en la línea de acción (la línea recta de la dirección de la fuerza de inercia que pasa a través del centroide) de la fuerza de inercia (en el ejemplo de la Figura 8, la fuerza de inercia  $F_{i1}$  o  $F_{i2}$ ) causada mediante la fluctuación en la velocidad de rotación del interior del embrague. Por tanto, incluso cuando la velocidad de rotación del interior del embrague aumenta o disminuye, el par de torsión (en el ejemplo de la Figura 8, el par de torsión  $T_{i1}$  o  $T_{i2}$ ) que se concentra en el árbol de soporte de la pesa no se genera. Por consiguiente, la fluctuación en la fuerza de conexión del embrague causada mediante la fluctuación en la velocidad de rotación del interior del embrague se suprime y, como resultado, la fluctuación en el par de torsión de transmisión del embrague se suprime.

30 Cuando la posición centroide de la pesa del embrague se sitúa más lejos del lado del árbol central que el punto de intersección y la velocidad de rotación del interior del embrague aumenta, la fuerza centrífuga que se aplica a la pesa del embrague se incrementa. Por otro lado, el par de torsión que se concentra en el árbol de soporte de la pesa actúa como fuerza que separa la pesa del embrague del exterior del embrague. Esto significa que se genera el par de torsión de dirección opuesta al par de torsión  $T_{i1}$  que se muestra en la Figura 8. Por tanto, el incremento en la fuerza de conexión del embrague causado mediante el aumento en la velocidad de rotación puede suprimirse. Por otro lado, cuando la velocidad de rotación del interior del embrague disminuye, la fuerza centrífuga se reduce. Por otro lado, el par de torsión que se concentra en el árbol de soporte de la pesa actúa como fuerza que presiona el exterior del embrague contra la pesa del embrague. Como resultado, la reducción de la fuerza de conexión del embrague causada mediante la disminución de la velocidad de rotación puede suprimirse. Como resultado, la fluctuación en el par de torsión de transmisión del embrague causada mediante la fluctuación en la velocidad de rotación del interior del embrague se suprime.

45 Preferentemente, una parte de desplazamiento centroide se configura para desplazar la posición centroide de la pesa del embrague hacia el árbol central.

Además, preferentemente la parte de desplazamiento centroide se conecta a la pesa del embrague.

50 Además, preferentemente la parte de desplazamiento centroide se forma de un material diferente al de la pesa del embrague.

Además, preferentemente la parte de desplazamiento centroide se forma de un material que tiene una gravedad específica más grande que la de la pesa del embrague.

55 Preferentemente, una distancia entre el árbol central y la parte de desplazamiento centroide es más pequeña que una distancia entre el árbol central y el árbol de soporte de la pesa.

Además, la pesa del embrague comprende un cuerpo principal de la pesa y, preferentemente, una parte de extensión que se extiende desde allí hacia el árbol central.

60 Una longitud del cuerpo principal de la pesa en dirección radial del embrague centrífugo es más larga que una anchura del cuerpo principal de la pesa en dirección circunferencial del embrague centrífugo.

Además, preferentemente la parte de desplazamiento centroide se conecta a la parte de extensión y, preferentemente, encaja en un orificio que se forma en la parte de extensión.

65

Preferentemente, la parte de desplazamiento centroide se proporciona en un lado circunferencial externo de la pesa del embrague y, preferentemente, se forma de un material que tiene una gravedad específica más baja que la de la pesa del embrague.

5 Además, preferentemente una parte de receso y/o un orificio se forman en un área exterior de la pesa del embrague.

Además, se divulga una unidad de motor que comprende un embrague centrífugo de acuerdo con una de las realizaciones antes mencionadas.

10 Además, se divulga un vehículo, en particular un vehículo del tipo montar a horcajadas, que comprende una unidad de motor de acuerdo con la realización antes mencionada.

A continuación, la presente invención se explica con más detalle mediante realizaciones de la misma en conjunto con los dibujos adjuntos, donde:

15 La Figura 1 es una vista lateral de una motocicleta provista de un embrague centrífugo de acuerdo con una realización;

20 La Figura 2 es una vista parcial en corte de una unidad de motor a lo largo de la línea II-II que se muestra en la Figura 1;

La Figura 3 es una visita ampliada de la Figura 2;

25 La Figura 4 es una vista delantera del embrague centrífugo;

La Figura 5 es una vista delantera de la pesa del embrague de la que está provisto el embrague centrífugo;

La Figura 6 es un diagrama que explica la fuerza que se aplica a la pesa del embrague;

30 La Figura 7 es un diagrama que explica la fuerza que se aplica a una pesa del embrague de acuerdo con otra realización; y

La Figura 8 es un diagrama que explica la fuerza que se aplica a una pesa del embrague de la que está provisto un embrague centrífugo convencional.

35 Entre otros, en las figuras se usan los siguientes signos de referencia:

- 1: motocicleta
- 3: rueda delantera
- 40 4: rueda trasera
- 5: manillar
- 6: horquilla delantera
- 7: asiento
- 8: árbol del pivote
- 45 20: bastidor de la carrocería del vehículo
- 21: tubo principal
- 22: conducto superior
- 23: conducto inferior
- 24: barra del asiento
- 50 25: conducto vertical
- 26: sostén
- 27: parte de soporte del pivote
- 28: pletina
- 30: unidad del motor
- 55 31: motor
- 32: cigüeñal
- 33: cárter
- 34: bloque del cilindro
- 35: cabeza del cilindro
- 60 40: unidad de transmisión
- 41: transmisión
- 42: manivela impulsora
- 43: manivela impulsada
- 44: correa
- 65 46: collar
- 50: embrague centrífugo

	51:	interior del embrague
	52:	placa
	53, 53A	pesa del embrague
	53e:	parte de desplazamiento centroide
5	53f:	cuerpo principal de la pesa
	53h:	parte de receso
	54:	árbol de soporte de la pesa
	55:	muelle
	56:	perno
10	57:	collar
	58:	exterior del embrague
	59:	árbol motor (árbol central)
	61, 62:	cojinete
	64:	anillo de sujeción
15	65:	anillo de detención

De aquí en adelante se describirá una realización en referencia a los dibujos. La Figura 1 es una vista lateral de una motocicleta 1 provista de un embrague 50 como ejemplo de la realización. La Figura 2 es una vista parcial en corte de una unidad de motor 30 a lo largo de la línea II-II que se muestra en la Figura 1. La Figura 3 es una vista ampliada de la Figura 2.

Preferentemente, una unidad de motor tiene un embrague centrífugo. Un vehículo, tal como un vehículo del tipo montar a horcajadas, tiene la unidad de motor. En el presente documento, el vehículo del tipo montar a horcajadas es, por ejemplo, una motocicleta (incluyendo una vespa a motor), una moto de nieve y un buggy de cuatro ruedas o similar. En general, un vehículo del tipo montar a horcajadas tiene un bastidor de la carrocería y un asiento en el que el piloto puede sentarse a horcajadas en el bastidor de la carrocería al sentarse.

Tal como se muestra en la Figura 1, la motocicleta 1 está provista de una rueda delantera 3, una rueda trasera 4 y un bastidor de la carrocería del vehículo 20, además de la unidad de motor 30. Tal como se muestra en la Figura 2, la unidad de motor 30 está provista de un motor 31 que genera par de torsión y una unidad de transmisión 40 que transmite el par de torsión a la rueda trasera 4 y hace girar la rueda trasera 4. La unidad de transmisión 40 incluye una transmisión 41 y el embrague centrífugo 50, que se alojan en una cubierta 49.

Tal como se muestra en la Figura 1, la rueda delantera 3, que está dispuesta delante de la carrocería del vehículo, se proporciona para girar a la izquierda y a la derecha concentrándose en un árbol de dirección 29 de acuerdo con el funcionamiento de un manillar 5. De manera específica, el árbol de dirección 29, que se inserta en un tubo principal 21 proporcionado en el extremo delantero del bastidor de la carrocería del vehículo 20, se soporta de manera rotativa mediante el tubo principal 21. El árbol de dirección 29 tiene un extremo superior al que se acopla el manillar 5 y un extremo inferior al que se acopla una suspensión delantera 6. La rueda delantera 3 tiene un eje 3a que se soporta mediante el extremo inferior de la suspensión delantera 6 y, por tanto, la rueda delantera 3 gira a la izquierda y a la derecha con el manillar 5 y la suspensión delantera 6.

La rueda trasera 4 está dispuesta bajo un asiento 7 en la parte de atrás de la carrocería del vehículo. La motocicleta 1 es un vehículo del tipo unidad de balanceo. La rueda trasera 4 se proporciona para hacer posible que la rueda trasera 4 se mueva verticalmente hacia el bastidor de la carrocería del vehículo 20 con la unidad de motor 30. De manera específica, la rueda trasera 4 tiene un eje 4a del que uno de sus lados está dispuesto en la cubierta 49, el eje 4a soportado de manera rotativa mediante la cubierta 49 (véase la Figura 2). Por otro lado, la unidad de motor 30 puede moverse verticalmente concentrándose en un árbol del pivote 8 soportado mediante el bastidor de la carrocería del vehículo 20 y, por tanto, la rueda trasera 4 y la unidad de motor 30 pueden moverse vertical e integralmente hacia el bastidor de la carrocería del vehículo 20.

El bastidor de la carrocería del vehículo 20 está provisto de un conducto vertical 25 que se extiende verticalmente bajo el asiento 7 y de un sostén 26 que se extiende de manera inclinada hacia arriba y hacia la parte trasera de la carrocería del vehículo desde una posición en la trayectoria del conducto vertical 25. Entre medias, se proporciona una pletina 28 verticalmente larga. El bastidor de la carrocería del vehículo 20 tiene una parte de soporte del pivote 27 en la que se inserta el árbol del pivote 8 y que soporta el árbol del pivote 8. La parte de soporte del pivote 27 se sujeta mediante la parte inferior de la pletina 28.

La unidad de motor 30 tiene una parte soportada 39, que se une al árbol del pivote 8. De manera específica, el motor 31 de la unidad de motor 30 tiene un cárter 33 que aloja un cigüeñal 32 (véase la Figura 2). La parte soportada 39 se proporciona para proyectarse hacia delante desde la parte inferior del cárter 33. La parte soportada 39 tiene una punta formada de manera cilíndrica en la que inserta el árbol del pivote 8. Por lo tanto, la unidad de motor 30 puede moverse verticalmente concentrándose en el árbol del pivote 8.

El bastidor de la carrocería del vehículo 20 está provisto de un conducto superior 22 y un conducto inferior 23, además del tubo principal 21 o similar. El extremo delantero del conducto superior 22 y el extremo superior (extremo

delantero) del conducto inferior 23 se conectan al tubo principal 21. El conducto superior 22, que se extiende hacia la parte trasera de la carrocería del vehículo y se proporciona para estar inclinado hacia abajo, tiene un extremo trasero que se conecta a una barra del asiento 24. El conducto inferior 23, que se sitúa bajo el conducto superior 22, se extiende hacia abajo desde el tubo principal 21 y después se dobla hacia atrás. Entonces, el conducto inferior 23 se extiende todavía más hacia atrás y tiene un extremo trasero que se conecta al conducto vertical 25.

Tal como se muestra en la Figura 2, la unidad de motor 30 está provista de un motor 31. El motor 31 tiene un bloque de cilindro 34 en el que se forma un cilindro 34a y una cabeza de cilindro 35 en la que se proporciona una bujía 35a, además del cárter 33 descrito anteriormente. Un pistón 34b está dispuesto en el cilindro 34a y el pistón 34b se acopla al cigüeñal 32 mediante una varilla de conexión 34c. El movimiento recíproco del pistón 34b se convierte en movimiento de rotación mediante el cigüeñal 32 y el movimiento de rotación se dirige al lado corriente abajo (en el presente documento, la transmisión 41 o similar) de un camino de transmisión del par de torsión. La velocidad de rotación del cigüeñal 32 fluctúa de acuerdo con la carrera del motor (carrera de admisión y carrera de combustión o similar) y el estado funcional del motor 31.

La transmisión 41 se proporciona en un lado (en el ejemplo de la Figura 2, en la izquierda relativa a una dirección de recorrido (una dirección que se muestra mediante Fr)) del cigüeñal 32. En el ejemplo de la Figura 2, la transmisión 41, que es una transmisión variable continua, está provista de una manivela impulsora 42, una manivela impulsada 43 y una correa 44 que se aplica sobre la manivela impulsora 42 y la manivela impulsada 43 y transmite la rotación de la manivela impulsora 42 a la manivela impulsada 43. La manivela impulsora 42, que se proporciona en el cigüeñal 32, engrana con el cigüeñal 32. Un árbol motor (árbol central) 59 está dispuesto en la parte trasera del cigüeñal 32. La manivela impulsada 43, que está dispuesta en el árbol motor 59, se proporciona para poder marchar en vacío hacia el árbol motor 59. De manera específica, los cojinetes 61, 62 encajan en el árbol motor 59 y un collar cilíndrico 46 encaja en los exteriores de los cojinetes 61, 62 (véase la Figura 3). La manivela impulsada 43 encaja en el exterior del collar 46.

La manivela impulsora 42 incluye una polea móvil 42a de la que se permite el movimiento en la dirección axial del cigüeñal 32 y una polea fija 42b de la que se regula el movimiento en la dirección axial, y el lado delantero de la correa 44 está dispuesto entre medias. La manivela impulsada 43 incluye una polea móvil 43a de la que se permite el movimiento en la dirección axial del árbol motor 59 y una polea fija 43b de la que se regula el movimiento en la dirección axial, y el lado trasero de la correa 44 está dispuesto entre medias.

El embrague centrífugo 50 incluye un exterior del embrague 58 y un interior del embrague 51 proporcionado para ser relativamente rotativo respecto al exterior del embrague 58. La Figura 4 es una vista delantera del embrague centrífugo 50.

El exterior del embrague 58 se proporciona en el lado exterior del interior del embrague 51 para rodear el interior del embrague 51. De manera específica, tal como se muestra en la Figura 3, el exterior del embrague 58 tiene una parte de placa con forma de disco 58a y una parte de conducto cilíndrica 58b que asciende en la dirección axial desde el borde circunferencial de la parte de placa 58a. La parte de conducto 58b rodea el interior del embrague 51.

El interior del embrague 51 se proporciona para rotar alrededor del árbol motor 59. En el ejemplo de las Figuras 3 y 4, el interior del embrague 51 incluye una placa con forma de disco 52 que tiene un orificio 52a que se forma en el centro de la placa 52 y el collar 46 encaja en el orificio 52a. El orificio 52a y la forma exterior del collar 46 en una posición que se corresponde con el orificio 52a se forman para que el collar 46 y la placa 52 roten de manera integral (véase la Figura 4). Tal como se ha descrito anteriormente, el collar 46 y el árbol motor 59 pueden marchar en vacío. Por lo tanto, el interior del embrague 51 se proporciona para poder marchar en vacío hacia el árbol motor 59 alrededor del árbol motor 59.

El exterior del embrague 58 y el árbol motor 59 se proporcionan para rotar de manera integral. De manera específica, tal como se muestra en la Figura 3, un orificio 58c se forma en el centro de la parte de placa 58a del exterior del embrague 58. Un collar cilíndrico 57 que rota de manera integral con la parte de placa 58a encaja en el orificio 58c y el árbol motor 59 encaja en el interior del collar 57. Se forma un listel en la superficie circunferencial interna del collar 57. El listel engrana con un listel formado en la superficie circunferencial externa del árbol motor 59. Por lo tanto, el exterior del embrague 58 y el árbol motor 59 rotan de manera integral.

Tal como se muestra en la Figura 4, el interior del embrague 51 está provisto de una pluralidad (en el presente documento, 11) de pesas del embrague 53 y árboles de soporte de las pesa 54, además de la placa 52.

La pluralidad de árboles de soporte de las pesa 54 están dispuestos para rodear el árbol motor 59 en una posición separada desde el árbol motor 59 en la dirección radial del mismo. Cada uno de los árboles de soporte de las pesa 54 tiene un primer extremo 54a soportado mediante la placa 52.

Esto significa que los orificios 52b se forman en el lado circunferencial externo de la placa 52 y el primer extremo 54a encaja en el orificio 52b.

La pluralidad de pesas del embrague 53 también están dispuestas para rodear el árbol motor 59. Cada una de las pesas del embrague 53, que soporta el árbol de soporte de la pesa 54, se proporcionan para ser movibles hacia el lado del exterior del embrague 58 concentrándose en el árbol de soporte de la pesa 54. Esto significa que un orificio que penetra en la pesa del embrague 53, en la dirección axial, se forma en la pesa del embrague 53 y el árbol de soporte de la pesa 54 se inserta en el orificio.

Un material de fricción como una placa 53b se proporciona en la superficie circunferencial externa de la pesa del embrague 53. Cuando la rotación del interior del embrague 51 mueve la pesa del embrague 53 hacia la dirección radial del árbol motor 59 que se concentra en el árbol de soporte de la pesa 54, el material de fricción 53b presiona contra la superficie circunferencial interna de la parte de conducto 58b. El par de torsión del interior del embrague 51 se transmite al exterior del embrague 58 mediante la fuerza de fricción generada entre medias. Tal como se muestra en la Figura 2, el eje 4a de la rueda trasera 4 se sitúa en la parte trasera del árbol motor 59. El árbol motor 59 rota mediante el par de torsión (de aquí en adelante referido como par de torsión de transmisión del embrague) transmitido al exterior del embrague 58 desde el interior del embrague 51. La rotación se transmite al eje 4a de la rueda trasera 4 por medio de un árbol intermedio que no se muestra.

Un muelle 55 tira de la pesa del embrague 53 en la dirección en la que el material de fricción 53b se separa del exterior del embrague 58. De manera específica, una parte de unión del muelle 53c y una parte de unión del muelle 53d se forman en la pesa del embrague 53. El muelle 55 tiene un primer extremo unido a la parte de unión del muelle 53c y un segundo extremo unido a la parte de unión del muelle 53d de la pesa del embrague 53 adyacente. La parte de unión del muelle 53c se sitúa en el lado contrario del material de fricción 53b con el árbol de soporte de la pesa 54 interpuesto entre medias. El muelle 55 tira de la parte de unión del muelle 53c en la dirección en la que el material de fricción 53b se separa de la superficie circunferencial interna del exterior del embrague 58.

En el ejemplo de la Figura 4, el muelle 55 se proporciona de manera que la fuerza del muelle 55 que tira de la parte de unión del muelle 53d coincide generalmente con la dirección radial del árbol de soporte de la pesa 54. La generación de momento alrededor del árbol de soporte de la pesa 54 se suprime mediante la fuerza del muelle 55 que tira de la parte de unión del muelle 53d.

Un anillo circular de sujeción 64, que encaja en segundos extremos 54b de la pluralidad de árboles de soporte de la pesa 54, sujeta los segundos extremos 54b (véanse las Figuras 3 o 4). Este anillo de sujeción 64 regula el movimiento del árbol de soporte de la pesa 54 en la dirección radial. Un anillo de detención 65 para prevenir la pérdida del anillo de sujeción 64 encaja en el segundo extremo 54b (véase la Figura 3). En la Figura 4, solo se muestra una parte del anillo de sujeción 64 mediante una línea ininterrumpida y la otra parte se muestra mediante una línea en cadena de dos puntos.

En el presente documento, la pesa del embrague 53 se describirá de manera específica. La Figura 5 es una vista delantera de la pesa del embrague 53.

La pesa del embrague 53 tiene en su parte una parte de desplazamiento centroide 53e formada de un material diferente al de la otra parte de la pesa del embrague 53. Esta parte de desplazamiento centroide 53e atrae una posición centroide  $C_g$  de la pesa del embrague 53 hacia el lado del árbol motor 59. Esto significa que la posición centroide  $C_g$  de la pesa del embrague 53, que tiene la parte de desplazamiento centroide 53e, está más cerca del árbol motor 59 en comparación con la posición centroide de la pesa del embrague que tiene una parte de desplazamiento no centroide 53e.

La parte de desplazamiento centroide 53e se forma de un material que tiene una gravedad específica más grande que la de la otra parte de la pesa del embrague 53. Esto significa que la pesa del embrague 53 tiene un cuerpo principal de la pesa 53f formado de un material (por ejemplo, aluminio y aleación de cinc). La parte de desplazamiento centroide 53e se forma de un material que tiene una gravedad específica más grande que la del cuerpo principal de la pesa 53f.

La parte de desplazamiento centroide 53e se sitúa más lejos del lado del árbol motor 59 que el árbol de soporte de la pesa 54. Esto significa que la distancia entre el árbol motor 59 y la parte de desplazamiento centroide 53e es más pequeña que la distancia entre el árbol motor 59 y el árbol de soporte de la pesa 54. En el ejemplo que se describe en el presente documento, se forma un orificio en la posición en el lado del árbol motor 59 en lugar de en el árbol de soporte de la pesa 54 en el cuerpo principal de la pesa 53f y la parte de desplazamiento centroide 53e encaja en este orificio (véase la Figura 3).

El cuerpo principal de la pesa 53f tiene una parte de extensión 53k que se extiende hasta el lado del árbol motor 59 desde la posición en la que se proporciona el árbol de soporte de la pesa 54. La longitud  $DL$  del cuerpo principal de la pesa 53f en la dirección radial del árbol motor 59 es más larga que la anchura  $D_w$  del cuerpo principal de la pesa 53f en la dirección circunferencial del árbol motor 59. El orificio en el que encaja la parte de desplazamiento centroide 53e se forma en la parte de extensión 53k.

La parte de desplazamiento centroide 53 se fija al cuerpo principal de la pesa 53f. Por ejemplo, tal como se muestra en la Figura 3, la parte de desplazamiento centroide 53e se fija al cuerpo principal de la pesa 53f mediante un perno 56 que se encaja desde el lado trasero del orificio en el que se encaja la parte de desplazamiento centroide 53e.

5 Una parte de receso 53h se forma en el cuerpo principal de la pesa 53f, reduciendo la parte de receso 53h el peso del lado circunferencial externo del cuerpo principal de la pesa 53f y atrayendo la posición centroide Cg de la pesa del embrague 53 hacia el lado del árbol motor 59 (véase la Figura 3). En el ejemplo de la Figura 5, la parte de receso 53h se sitúa en el lado exterior en la dirección radial de la parte de desplazamiento centroide 53e. En lugar de la parte de receso 53h, puede formarse un orificio en el cuerpo principal de la pesa 53f que reduce el peso del lado circunferencial externo del cuerpo principal de la pesa 53f.

15 La posición centroide Cg de la pesa del embrague 53 se sitúa más lejos del lado del árbol motor 59 que un punto de intersección Pf de una línea recta L1 y una línea perpendicular L2. La línea recta L1 de la dirección radial del árbol motor 59 pasa a través de la posición centroide Cg y la línea perpendicular L2 es perpendicular a la línea recta L1 y pasa a través del centro del árbol de soporte de la pesa 54. Esto significa que el árbol de soporte de la pesa 54 se sitúa más lejos del lado circunferencial externo que otra línea recta L3 que pasa a través de la posición centroide Cg y que es perpendicular a la línea recta L1. Los tamaños y posiciones de la parte de receso 53h y la parte de desplazamiento centroide 53e se seleccionan de manera que la posición centroide Cg se sitúa más lejos del lado del árbol motor 59 que el punto de intersección Pf de la línea perpendicular L2 y la línea recta L1.

20 El embrague centrífugo 50 descrito anteriormente está provisto de un interior del embrague 51 proporcionado para ser rotativo alrededor del árbol motor 59 y el exterior del embrague 58 se proporciona para ser rotativo relativamente alrededor del interior del embrague 51 en el lado exterior del interior del embrague 51. El interior del embrague 51 está provisto de árboles de soporte de la pesa 54 y de pesas del embrague 53 soportadas mediante los árboles de soporte de la pesa 54 de manera que las pesas del embrague 53 pueden moverse hacia el lado del exterior del embrague 58 concentrándose en los árboles de soporte de la pesa 54. La posición centroide Cg de la pesa del embrague 53 se sitúa más lejos del lado del árbol motor 59 que un punto de intersección Pf de una línea recta L1 y una línea perpendicular L2. La línea recta L1 de la dirección radial del árbol motor 59 pasa a través de la posición centroide Cg y la línea perpendicular L2 es perpendicular a la línea recta L1 y pasa a través del centro del árbol de soporte de la pesa 54.

25 Por tanto, la fluctuación en el par de torsión de transmisión del embrague que causa la fluctuación en la velocidad de rotación del interior del embrague 51 puede suprimirse. De aquí en adelante se describirá este efecto de supresión de fluctuación del par de torsión causado mediante el embrague centrífugo 50. La Figura 6 es un diagrama que explica la fuerza que se aplica a la pesa del embrague 53. La Figura 6 muestra la fuerza que se aplica a la pesa del embrague 53, como ejemplo, cuando la velocidad de rotación del interior del embrague 51 aumenta. Cuando la velocidad de rotación del interior del embrague 51 aumenta, la fuerza centrífuga Fc aplicada a la pesa del embrague 53 se incrementa. Por otro lado, la fuerza de inercia Fi3 se genera en la dirección perpendicular a la línea recta L1 y, por tanto, el par de torsión Ti3 que se concentra en el árbol de soporte de la pesa 54 se genera. Este par de torsión Ti3 puede actuar como fuerza que separa la pesa del embrague 53 del exterior del embrague 51 para suprimir el incremento en la fuerza de conexión del embrague. Esto significa que el par de torsión que se concentra en el árbol de soporte de la pesa 54 también se genera mediante la fuerza centrífuga Fc. Cuando la fuerza centrífuga Fc se incrementa, el par de torsión también se incrementa. Ya que la posición centroide Cg se sitúa más lejos del lado del árbol motor 59 que el punto de intersección Pf, la dirección de la cantidad de incremento  $\Delta T_{fc}$  del par de torsión que causa la fuerza centrífuga Fc es contraria a la del par de torsión Ti3 y estos pares de torsión se anulan mutuamente entre sí para suprimir el incremento de la fuerza de conexión del embrague.

35 Cuando la velocidad de rotación del interior del embrague 51 disminuye, el par de torsión causado mediante la fuerza de inercia puede actuar como fuerza que presiona la pesa del embrague 53 contra el exterior del embrague 58 para suprimir la reducción de la fuerza de conexión del embrague. Esto significa que la cantidad de reducción del par de torsión que se centra en el árbol de soporte de la pesa 54 causado mediante la reducción de la fuerza centrífuga Fc y el par de torsión que se centra en el árbol de soporte de la pesa 54 causado mediante la fuerza de inercia se anulan mutuamente entre sí para suprimir la reducción de la fuerza de conexión del embrague. De esta manera, ya que la fluctuación en la fuerza de conexión del embrague causada mediante la fluctuación en la velocidad de rotación del interior del embrague 51 se suprime, la fluctuación en el par de torsión de transmisión del embrague se suprime.

40 Las pesas del embrague 53 tienen en su parte la parte de desplazamiento centroide 53e formada de un material diferente al de la otra parte de la pesa del embrague 53 y que atrae la posición centroide Cg de la pesa del embrague 53 hacia el lado del árbol motor 59.

45 Por tanto, la fluctuación en el par de torsión de transmisión del embrague causada mediante la fluctuación en la velocidad de rotación del interior del embrague 51 puede suprimirse. Esto significa que aunque la fuerza de inercia Fi3 se genera en la pesa del embrague 53 cuando la velocidad de rotación del interior del embrague 51 aumenta, la posición centroide Cg de la pesa del embrague 53 es atraída hacia el lado del árbol motor 59 mediante la parte de desplazamiento centroide 53e. Por lo tanto, el par de torsión Ti3 generado mediante la fuerza de inercia Fi3 se



- reduce en comparación con el embrague que tiene una parte de desplazamiento no centroide 53e. Por tanto, la fluctuación en la fuerza de conexión del embrague causada mediante la fluctuación en la velocidad de rotación del interior del embrague 51 se suprime y, como resultado, la fluctuación en el par de torsión de transmisión del embrague se suprime. Tal como se ha descrito anteriormente, la posición centroide Cg de la pesa del embrague 53 se sitúa más lejos del lado del árbol motor 59 que el punto de intersección Pf. Por tanto, el par de torsión T13 actúa en la dirección contraria a la del par de torsión ( $\Delta T_{fc}$  descrito anteriormente) generado mediante el incremento y disminución de la fuerza centrífuga Fc. Cuando la dirección del par de torsión causada mediante el incremento y disminución de la fuerza centrífuga Fc se define como positiva, el par de torsión T13 es un valor negativo.
- 10 La presente enseñanza, que no se limita al embrague centrífugo 50 descrito anteriormente, puede alterarse de varias maneras. Por ejemplo, en la descripción antes mencionada, la parte de desplazamiento centroide 53e encaja en el agujero formado en el cuerpo principal de la pesa 53f. Sin embargo, por ejemplo, la parte de desplazamiento centroide puede fijarse a una superficie circunferencial interna 53j del cuerpo principal de la pesa 53f (véase la Figura 5).
- 15 En la descripción anterior, la parte de desplazamiento centroide 53e, que se forma de un material que tiene la gravedad específica más grande que la del cuerpo principal de la pesa 53f, se proporciona en el lado circunferencial interno de las pesas del embrague 53. Sin embargo, la parte de desplazamiento centroide 53e puede formarse del material que tiene la gravedad específica más baja que el cuerpo principal de la pesa 53f y puede proporcionarse en el lado circunferencial externo de la pesa del embrague 53 de manera que la posición centroide Cg de la pesa del embrague 53 es atraída hacia el lado del árbol motor 59.
- 20 En el embrague centrífugo 50, la parte de desplazamiento centroide 53e se forma de un material diferente al del cuerpo principal de la pesa 53f y, además, la posición centroide Cg se sitúa más lejos del lado del árbol motor 59 que el punto de intersección Pf de la línea perpendicular L2 y la línea recta L1. Sin embargo, la posición centroide Cg puede situarse más lejos del lado del árbol motor 59 que el punto de intersección Pf mediante la parte de desplazamiento centroide formada del mismo material que el del cuerpo principal de la pesa 53f. Por ejemplo, la parte de desplazamiento centroide puede proyectarse en la dirección axial del árbol motor 59 desde el cuerpo principal de la pesa 53f o puede formarse para proyectarse hacia el lado del árbol motor 59.
- 25 En la descripción anterior, la posición centroide Cg se sitúa más lejos del lado del árbol motor 59 que el punto de intersección Pf de la línea perpendicular L2 y la línea recta L1. Sin embargo la posición centroide Cg puede situarse en el punto de intersección Pf. Incluso en este caso, la fluctuación en el par de torsión de transmisión del embrague causada mediante la fluctuación en la velocidad de rotación del interior del embrague 51 puede suprimirse. La Figura 7 es un diagrama que explica la fuerza que se aplica a la pesa del embrague 53A de acuerdo con esta realización. En la Figura 7, las mismas partes que se han descrito anteriormente se designan mediante los mismos números de referencia. En la pesa del embrague 53A, el centroide de la pesa del embrague 53A se sitúa en el punto de intersección Pf. En este caso, el árbol de soporte de la pesa 54 se sitúa en la línea de acción de la fuerza de inercia Fu o Fd causada mediante la fluctuación en la velocidad de rotación del interior del embrague 51. Por tanto, incluso cuando la velocidad de rotación del interior del embrague 51 aumenta, el par de torsión que se centra en el árbol de soporte de la pesa 54 no se genera mediante la fuerza de inercia Fu o Fd. Por tanto, la fluctuación en el par de torsión de transmisión del embrague causada mediante la fluctuación en la velocidad de rotación del interior del embrague 51 puede suprimirse.
- 30 En el embrague centrífugo 50, la parte de desplazamiento centroide 53e se forma del material diferente al del cuerpo principal de la pesa 53f y, además, la posición centroide Cg se sitúa más lejos del lado del árbol motor 59 que el punto de intersección Pf. Sin embargo, la parte de desplazamiento centroide 53e se forma del material diferente al del cuerpo principal de la pesa 53f; la posición centroide Cg de la pesa del embrague 53 es atraída hacia el lado del árbol motor 59; pero la posición centroide Cg aún puede situarse en el lado circunferencial externo en lugar del punto de intersección Pf. Por tanto, la fluctuación en el par de torsión de transmisión del embrague causada mediante la fluctuación en la velocidad de rotación del interior del embrague 51 puede suprimirse en comparación con el embrague que tiene una parte de desplazamiento no centroide 53e.
- 35 La descripción anterior divulga (entre otras) una realización de un embrague centrífugo que comprende: un interior del embrague provisto para rotar alrededor de un árbol central; y un exterior del embrague provisto para poder rotar relativamente alrededor del interior del embrague en el lado exterior del interior del embrague, donde el interior del embrague comprende: un árbol de soporte de la pesa; y una pesa del embrague soportada mediante el árbol de soporte de la pesa para ser movable hacia el lado exterior del embrague que se concentra en el árbol de soporte de la pesa y una posición centroide de la pesa del embrague se sitúa en un punto de intersección de una línea recta de una dirección radial del árbol central que pasa a través de la posición centroide y una línea perpendicular que es perpendicular a la línea recta y pasa a través del árbol de soporte de la pesa o más lejos del lado del árbol central que el punto de intersección.
- 40 Preferentemente, la pesa del embrague tiene una parte de desplazamiento centroide que atrae la posición centroide hacia el lado del árbol central.
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

Además, preferentemente la parte de desplazamiento centroide se forma de un material diferente al de la otra parte de la pesa del embrague.

5 Además, preferentemente la parte de desplazamiento centroide se forma de un material que tiene una gravedad específica más grande que la de la otra parte de la pesa del embrague.

10 La descripción anterior también divulga otra realización de un embrague centrífugo que comprende: un interior del embrague proporcionado para poder rotar alrededor de un árbol central; y un exterior del embrague proporcionado para poder rotar relativamente alrededor del interior del embrague en el lado exterior del interior del embrague, donde el interior del embrague comprende: un árbol de soporte de la pesa; y una pesa del embrague soportada mediante el árbol de soporte de la pesa para ser movable hacia el lado exterior del embrague que se concentra en el árbol de soporte de la pesa y la pesa del embrague tiene en su parte una parte de desplazamiento centroide formada de un material diferente al de la otra parte de la pesa del embrague y que atrae la posición centroide de la pesa del embrague hacia el lado del árbol central.

15 El embrague centrífugo de dicha otra realización también puede suprimir la fluctuación en el par de torsión de transmisión del embrague causada mediante la fluctuación en la velocidad de rotación del interior del embrague. Esto significa que cuando la velocidad de rotación del interior del embrague aumenta o disminuye, tal como se ha descrito anteriormente, la fuerza de inercia se genera en la pesa del embrague. Sin embargo, ya que la posición centroide de la pesa del embrague es atraída hacia el lado del árbol central mediante la parte de desplazamiento centroide en este embrague centrífugo, el par de torsión (en el ejemplo de la Figura 8, el par de torsión Ti1 y el par de torsión Ti2) generado mediante la fuerza de inercia puede reducirse en comparación con el embrague centrífugo que tiene una parte de desplazamiento no centroide. Por tanto, cuando la velocidad de rotación del interior del embrague aumenta, el incremento de la fuerza de conexión del embrague causado por el aumento puede suprimirse. Cuando la velocidad de rotación del interior del embrague disminuye, la reducción de la fuerza de conexión del embrague causada mediante la disminución puede suprimirse. Como resultado, la fluctuación en el par de torsión de transmisión del embrague puede suprimirse.

30 Preferentemente, dicha otra realización puede combinarse con la realización anterior.

Preferentemente, la parte de desplazamiento centroide de la pesa del embrague se forma de un material que tiene una gravedad específica más grande que la de la otra parte de la pesa del embrague.

35 Preferentemente, una unidad de motor comprende el embrague centrífugo de acuerdo con una de las realizaciones anteriores.

Preferentemente, un vehículo del tipo montar a horcajadas comprende la unidad de motor de acuerdo con la realización anterior.

40 Para proporcionar un embrague centrífugo capaz de suprimir la fluctuación en el par de torsión de transmisión del embrague causada mediante la fluctuación en la velocidad de rotación del interior del embrague, una realización de un embrague centrífugo está provista de un interior del embrague 51 proporcionado para poder rotar alrededor de un árbol motor 59 y un exterior del embrague 58 proporcionado para poder rotar relativamente alrededor del interior del embrague. El interior del embrague 51 está provisto de un árbol de soporte de la pesa 54 situado en una posición que lo separa del árbol motor y una pesa del embrague 53 soportada mediante el árbol de soporte de la pesa 54 de manera que la pesa del embrague 53 puede moverse a un lado del exterior del embrague 58 que se concentra en el árbol de soporte de la pesa 54. La posición centroide Cg de la pesa del embrague 53 se sitúa más lejos del lado del árbol motor 59 que un punto de intersección Pf de una línea recta L1 y una línea perpendicular L2. La línea recta L1 de la dirección radial del árbol motor 59 pasa a través de la posición centroide Cg y la línea perpendicular L2 es perpendicular a la línea recta L1 y pasa a través del centro del árbol de soporte de la pesa 54.

**REIVINDICACIONES**

1. Embrague centrífugo que comprende:

5 un interior del embrague (51) que es rotativo alrededor de un árbol central (59) del embrague centrífugo (50); y un exterior del embrague (58) que es relativamente rotativo alrededor de un interior del embrague (51) en un lado exterior del interior del embrague (51), comprendiendo el interior del embrague (51):

un árbol de soporte de la pesa (54); y

10 una pesa del embrague (53, 53A) soportada mediante el árbol de soporte de la pesa (54) y configurada para moverse hacia el exterior del embrague (58) bajo la influencia de una fuerza centrífuga (Fc), donde una posición centroide (Cg) de la pesa del embrague (53, 53A) se sitúa en un punto de intersección (Pf) de una línea recta (L1), que pasa a través del árbol central (59) y de la posición centroide (Cg) en dirección radial del embrague centrífugo (50) y una línea perpendicular (L2), que es perpendicular a la línea recta (L1) y pasa a través del árbol de soporte de la pesa (54) o se sitúa entre el punto de intersección (Pf) y el árbol central (59), donde la pesa del embrague (53, 53A) comprende un cuerpo principal de la pesa (53f), **caracterizado por que** una longitud (DL) del cuerpo principal de la pesa (53f) en dirección radial del embrague centrífugo (50) es más larga que una anchura (DW) del cuerpo principal de la pesa (53f) en dirección circunferencial del embrague centrífugo (50).

20 2. Embrague centrífugo de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** una parte de desplazamiento centroide (53e) se configura para desplazar la posición centroide (Cg) de la pesa del embrague (53, 53A) hacia el árbol central (59).

25 3. Embrague centrífugo de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado por que** la parte de desplazamiento centroide (53e) se conecta a la pesa del embrague (53, 53A).

4. Embrague centrífugo de acuerdo con la reivindicación 2 o 3, **caracterizado por que** la parte de desplazamiento centroide (53e) se forma de un material diferente al de la pesa del embrague (53, 53A).

30 5. Embrague centrífugo de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado por que** la parte de desplazamiento centroide (53e) se forma de un material que tiene una gravedad específica más grande que la de la pesa del embrague (53, 53A).

35 6. Embrague centrífugo de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 5, **caracterizado por que** una distancia entre el árbol central (59) y la parte de desplazamiento centroide (53e) es más corta que una distancia entre el árbol central (59) y el árbol de soporte de la pesa (54).

40 7. Embrague centrífugo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado por que** una parte de extensión (53k) se extiende desde el cuerpo principal de la pesa (53f) hacia el árbol central (59).

8. Embrague centrífugo de acuerdo con la reivindicación 7, **caracterizado por que** la parte de desplazamiento centroide (53e) se conecta a la parte de extensión (53k) y, preferentemente, encaja en un orificio formado en la parte de extensión (53k).

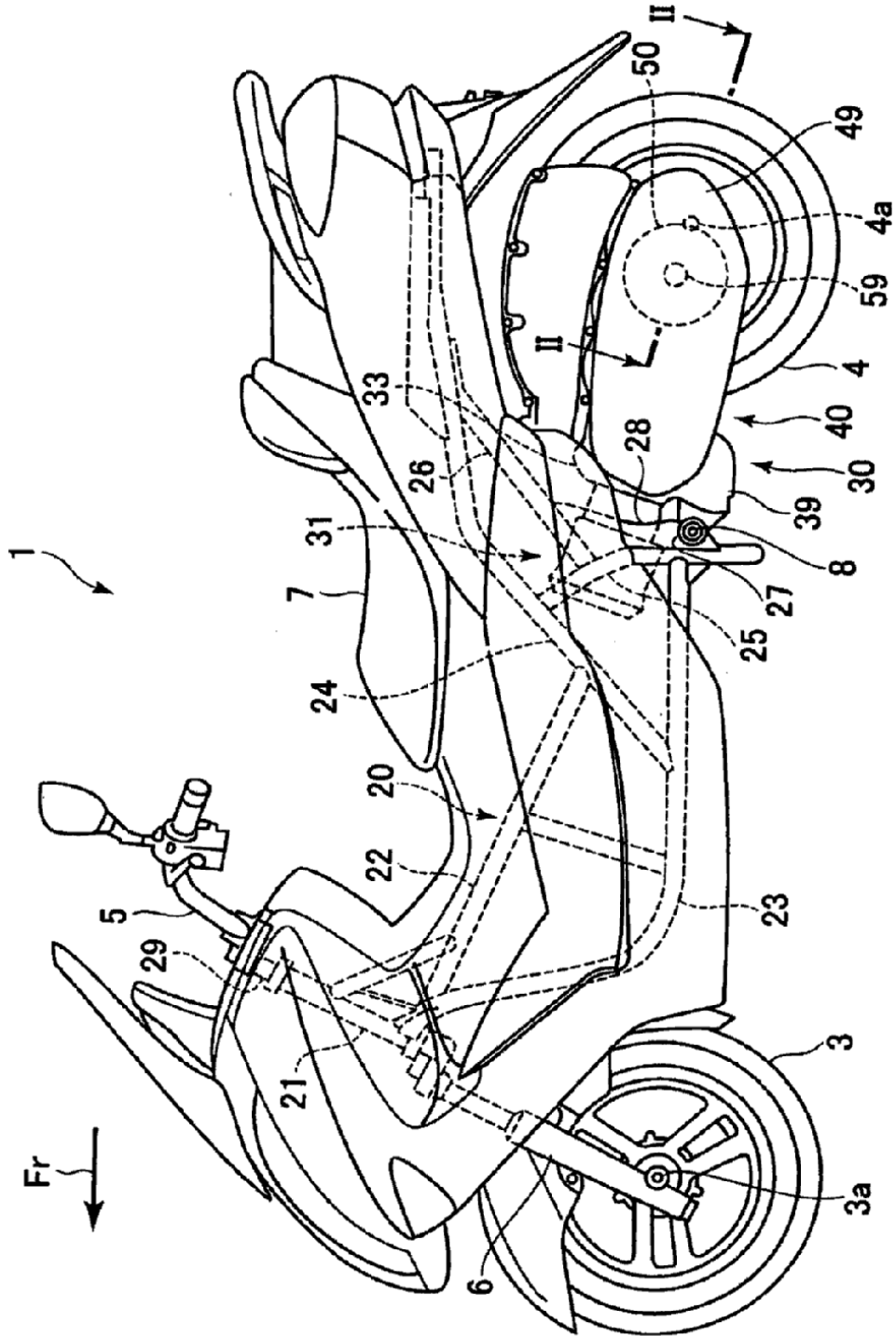
45 9. Embrague centrífugo de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 8, **caracterizado por que** la parte de desplazamiento centroide (53e) se proporciona en un lado circunferencial externo de la pesa del embrague (53, 53A) y, preferentemente, se forma de un material que tiene una gravedad específica más baja que la de la pesa del embrague (53, 53A).

50 10. Embrague centrífugo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado por que** una parte de receso (53h) y/o un orificio se forman en un área exterior de la pesa del embrague (53, 53A).

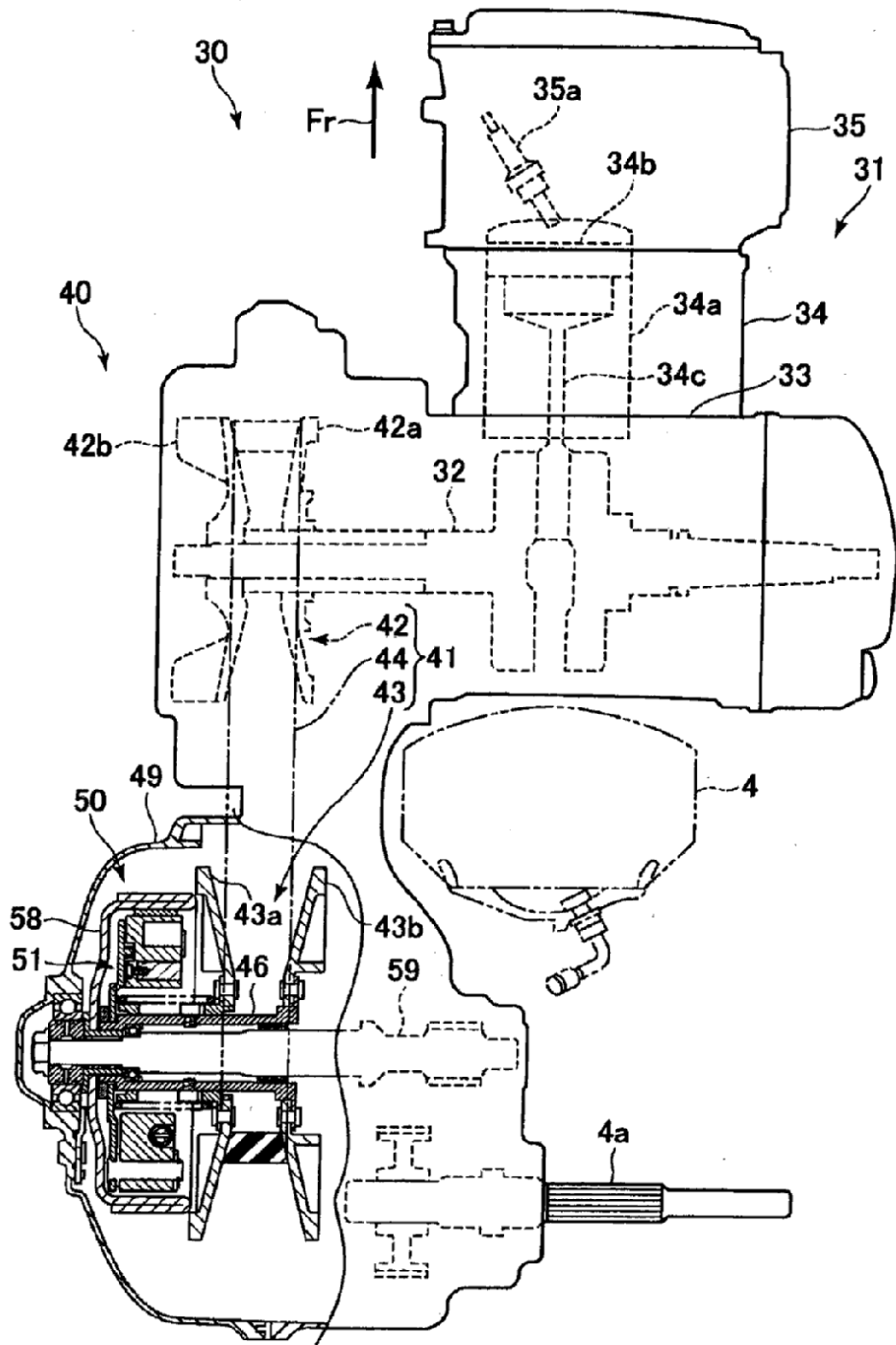
11. Unidad de motor que comprende un embrague centrífugo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10.

55 12. Vehículo, en particular un vehículo del tipo montar a horcajadas, que comprende una unidad de motor de acuerdo con la reivindicación 11.

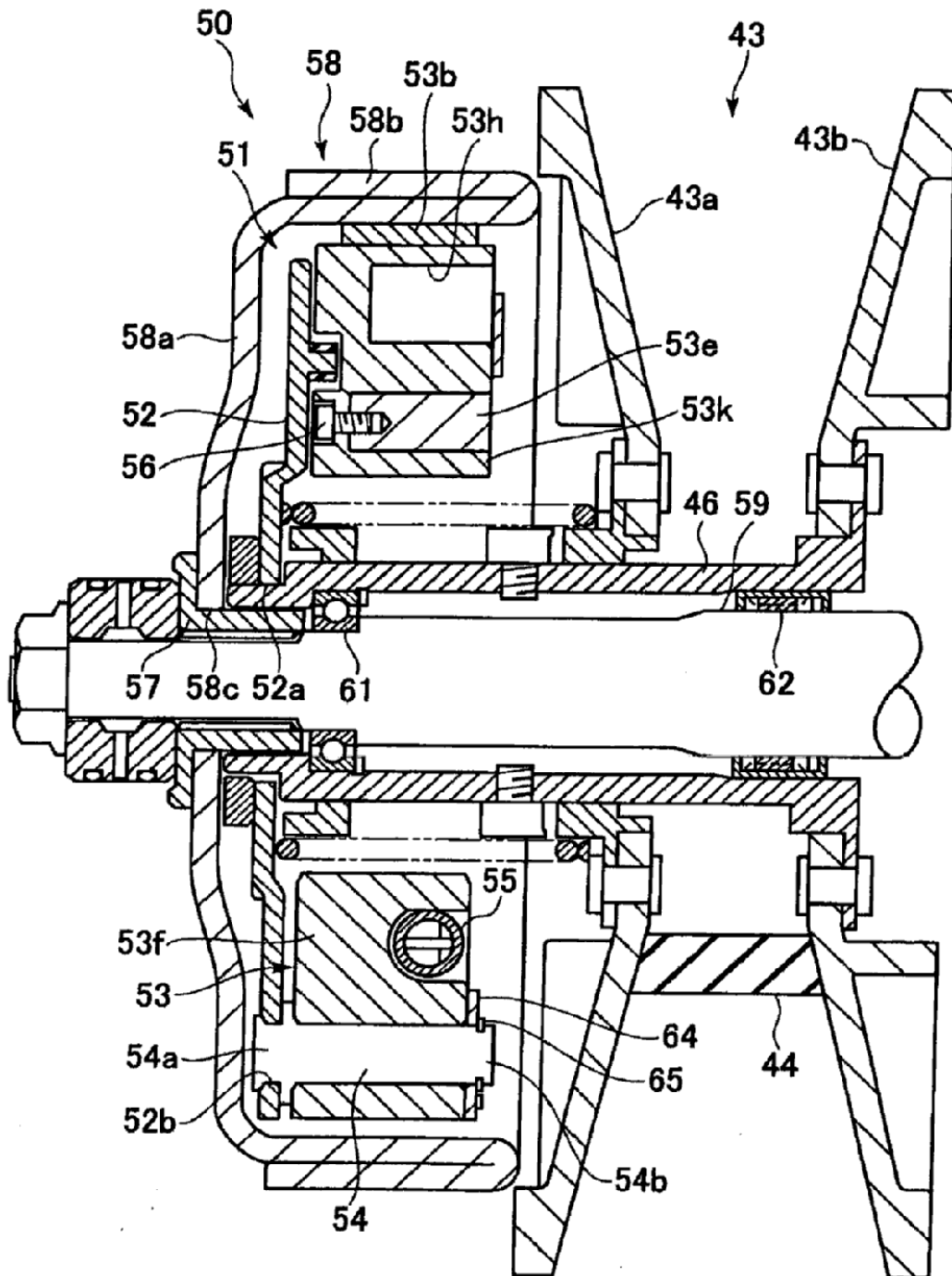
[Fig. 1]



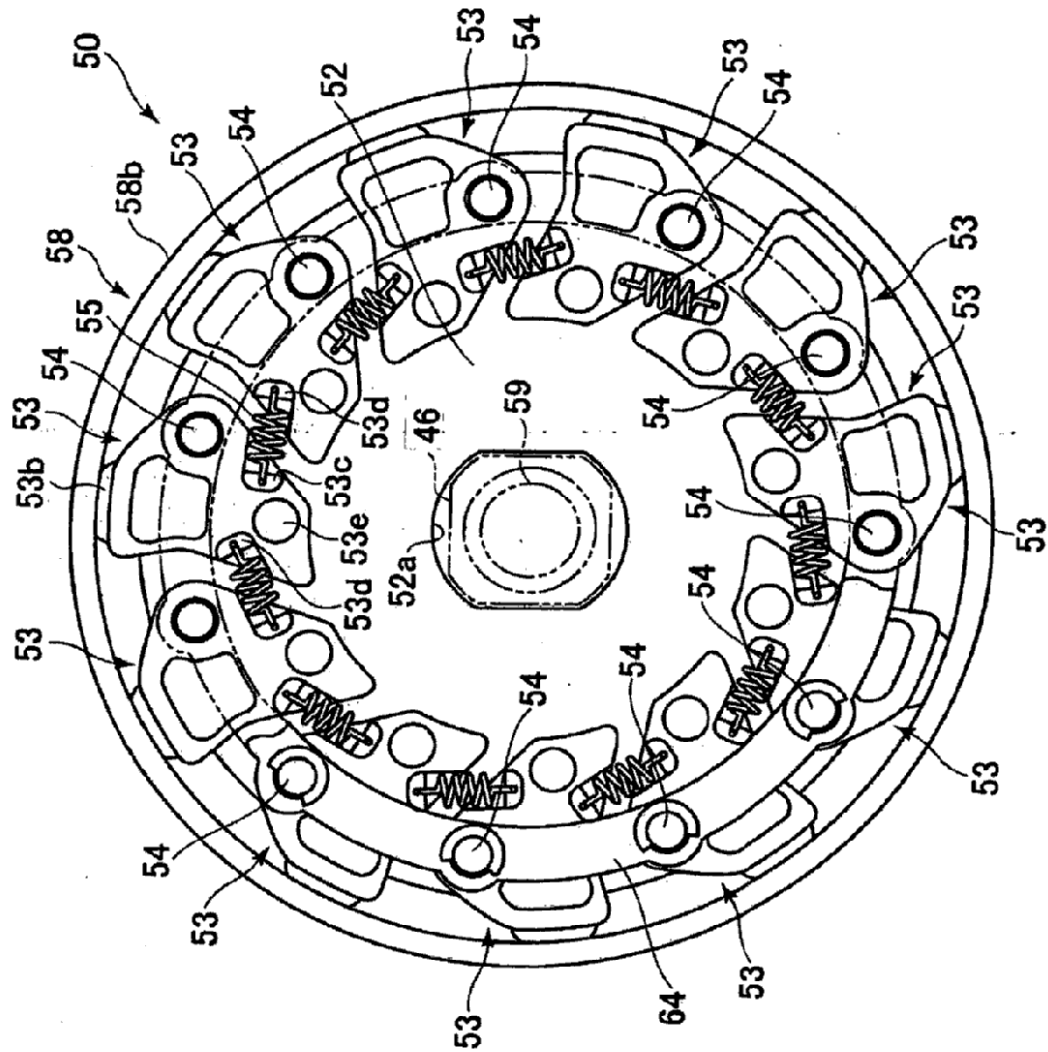
[Fig. 2]



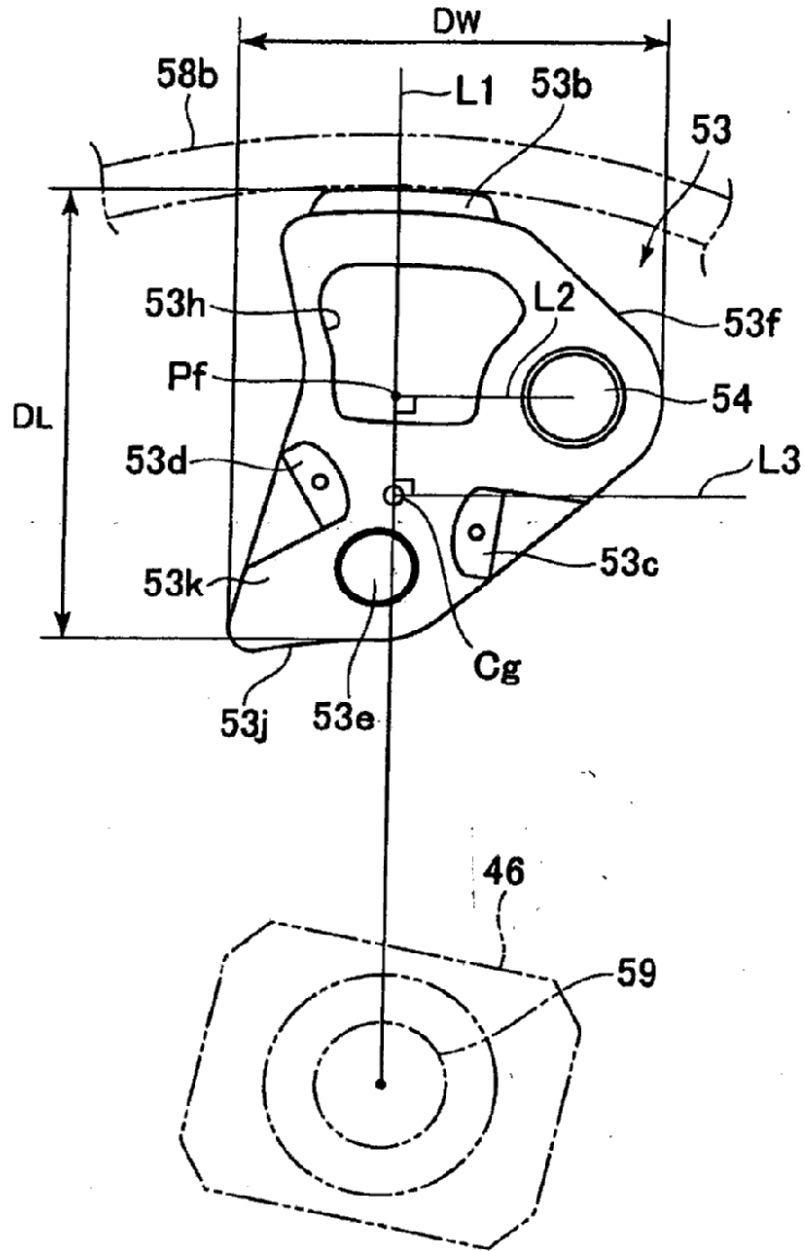
[Fig. 3]



[Fig. 4]

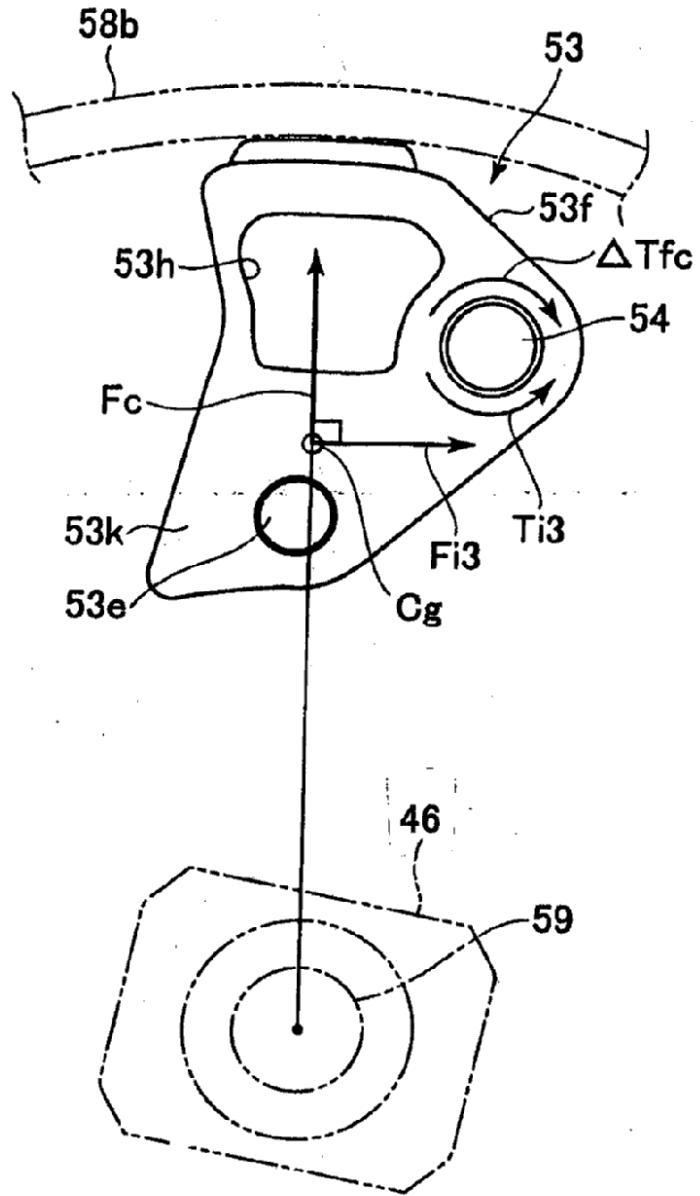


[Fig. 5]

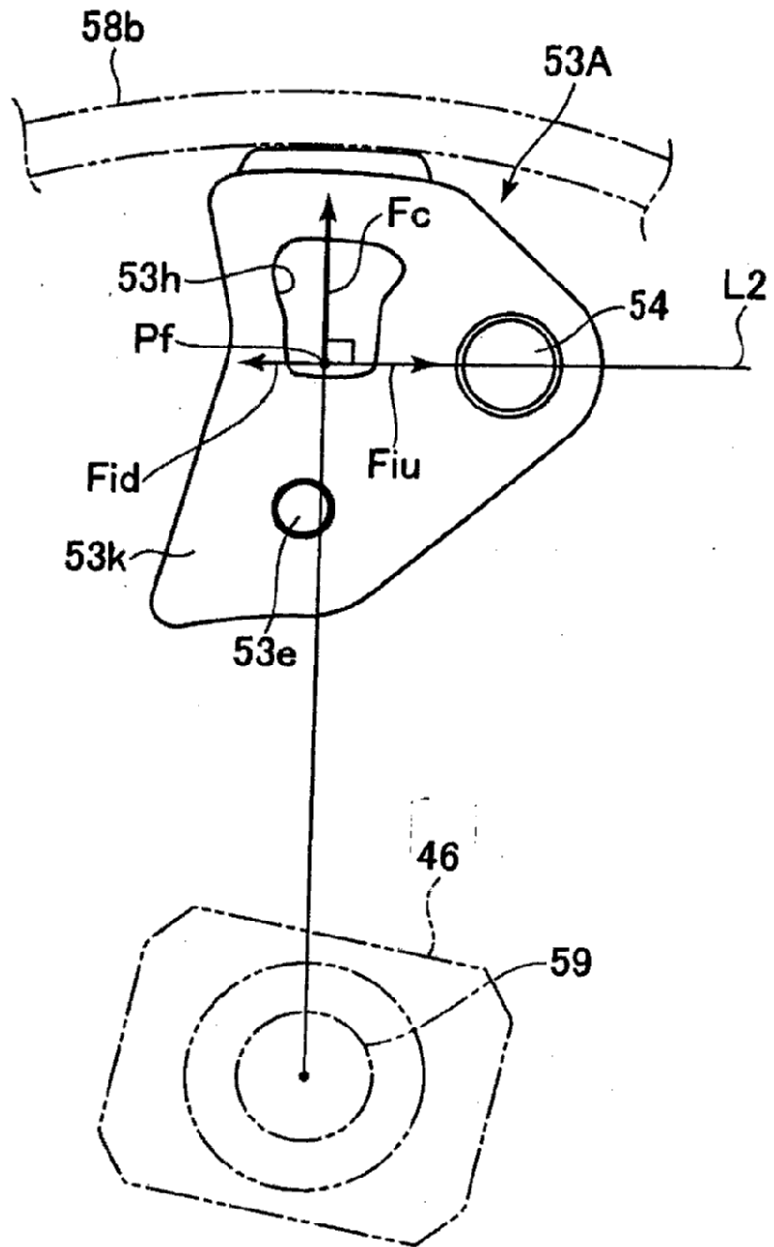




[Fig. 6]



[Fig. 7]



[Fig. 8]

