

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 628 404**

51 Int. Cl.:

**B62K 25/16** (2006.01)

**B62K 25/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **17.04.2014 PCT/IB2014/060791**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **20.11.2014 WO14184690**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.04.2014 E 14728308 (9)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.03.2017 EP 2996929**

54 Título: **Suspensión de la motocicleta**

30 Prioridad:

**16.05.2013 IT PD20130136**

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

**02.08.2017**

73 Titular/es:

**PIAGGIO & C. S.P.A. (100.0%)  
Viale Rinaldo Piaggio 25  
56025 Pontedera (Pisa), IT**

72 Inventor/es:

**ROSELLINI, WALTER y  
PALLINI, SIMONE**

74 Agente/Representante:

**LINAGE GONZÁLEZ, Rafael**

ES 2 628 404 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

Suspensión de la motocicleta

### 5 **Campo de aplicación**

La presente invención se refiere a una suspensión de motocicleta, y en particular a una suspensión delantera de motocicleta.

### 10 **Técnica antecedente**

En el campo de las motocicletas y, en particular, los ciclomotores, es conocido el uso, en la sección delantera, de una suspensión de barra oscilante.

15 En particular, es un sistema de una sola barra, por lo tanto asimétrico, que consiste en una horquilla con una sola barra rígida, también denominada barra de dirección, sobre la cual una barra oscilante forma una articulación, llamada paquete, orientada hacia la parte trasera, que termina en el pasador de rueda.

La barra de dirección está mecánicamente unida al volante de la motocicleta.

20 Además, la unidad de amortiguador que consiste típicamente en un resorte y un amortiguador está unida a la barra oscilante.

25 La unidad de amortiguador conecta mecánicamente la horquilla rígida con el pasador de rueda entre sí, de modo que la suspensión en su conjunto adopta la forma de un paralelogramo.

Habitualmente, la unidad de amortiguador está conectada firmemente al pasador de rueda y a la horquilla: típicamente el pie o extremo inferior de la unidad de amortiguador está conectado al pasador de rueda mediante una  
30 ménsula rígida. Desde un punto de vista teórico, la unidad de amortiguador trabaja siempre en condiciones de compresión axial pura, ya que las fuerzas intercambiadas entre la rueda y el cuerpo son absorbidas por la barra oscilante y la horquilla de una sola barra.

35 En realidad, sin embargo, debido a las holguras y deformaciones de los componentes mecánicos, la unidad de amortiguador no siempre trabaja en la condición teórica de compresión axial pura, sino que está sujeta a un momento de flexión que tiende a oponerse al deslizamiento entre el revestimiento y el vástago de la propia unidad de amortiguador.

40 Las deformaciones y de este modo el atascamiento de la unidad de amortiguador aumentan cuando la ménsula de conexión de la unidad de amortiguador al pasador de rueda se utiliza como elemento de soporte y fijación del freno delantero, típicamente del tipo disco. En este caso, de hecho, el freno transmite una fuerza considerable y momentos torsores al pie que tiende a deformar aún más la ménsula que conecta el pie de la unidad de amortiguador y así perder la rectitud y la coaxialidad relativa entre el revestimiento y el vástago. El resultado es un  
45 deslizamiento difícil de la unidad de amortiguador y un comportamiento no óptimo del extremo delantero, empeorado aún más durante la acción de frenado. Una solución de acuerdo con la técnica anterior criticada es conocida a partir del documento US 4180280A, en el que se basa el preámbulo de la reivindicación independiente 1.

### **Divulgación de la invención**

50 Con el fin de resolver dichos problemas, no se conocen soluciones de mejora en la técnica: por esta razón, el uso de tal suspensión con barra oscilante se limita a motocicletas de bajo rendimiento y de masa limitada.

Alternativamente, también hay soluciones que reducen la deformación de los componentes de extremo delantero sobredimensionando los componentes mismos. Tales soluciones, sin embargo, además de ser costosas y poco  
55 estéticas, aumentan las masas no suspendidas, o masas de tierra, empeorando el comportamiento dinámico de la suspensión y por ello de la motocicleta.

Por lo tanto, se siente la necesidad de resolver los inconvenientes y limitaciones mencionados con referencia a la técnica anterior.

60 Tal objeto se consigue mediante una suspensión de acuerdo con la reivindicación 1.

### **Descripción de las figuras**

65 Otras características y las ventajas de la presente invención aparecerán más claramente a partir de la siguiente descripción de realizaciones preferidas no limitativas de la misma, en las que:

la figura 1 muestra una vista en perspectiva de una suspensión de motocicleta de acuerdo con la presente invención;

la figura 2 muestra una vista lateral de una suspensión de motocicleta según otra realización de la presente invención;

5 la figura 3 muestra una vista en corte de una suspensión de acuerdo con la presente invención a lo largo del plano de corte III-III en la figura 1;

10 las figuras 4-7 muestran vistas en corte, a lo largo del plano de corte A-A en la figura 3, de un detalle de la suspensión de motocicleta de acuerdo con variantes de realización de la presente invención.

A elementos o partes de elementos en común entre las realizaciones descritas a continuación se hace referencia con los mismos números de referencia.

### 15 **Descripción detallada**

Con referencia a las figuras anteriores, el número de referencia 4 indica globalmente una suspensión de motocicleta de acuerdo con la presente invención.

20 Para los fines de esta invención, debe tenerse en cuenta que el término motocicleta debe considerarse en un sentido amplio, abarcando cualquier motocicleta que tenga al menos dos ruedas, es decir, una rueda delantera y una rueda trasera. Por lo tanto, esta definición también incluye las motocicletas de tres ruedas, tales como dos ruedas apareadas y de dirección en el extremo delantero y una rueda motriz en la parte posterior, pero también motocicletas que incluyen solamente una rueda, de dirección, en el extremo delantero y dos ruedas motrices en la parte trasera.  
25 Finalmente, la definición de motocicleta también incluye los llamados quads, con dos ruedas en el extremo delantero y dos ruedas en el extremo trasero.

30 La suspensión 4 de motocicleta comprende una horquilla 8 que tiene una barra rígida o barra de dirección 12 adecuada para conectarse mecánicamente a un mecanismo de dirección 16 de una motocicleta. La horquilla es preferiblemente de una sola barra, asimétrica con respecto a un plano longitudinal de línea central de la propia suspensión, pasando por una rueda delantera 20 de la motocicleta.

35 La suspensión 4 de motocicleta comprende una barra oscilante 24 que tiene un primer extremo 26 en el que forma una articulación con dicha barra de dirección 12 y un segundo extremo 28 en el que se conecta a un soporte 32 que aloja un pasador de rotación 36 de una rueda delantera asociable 20 para girar.

Dicho pasador de rotación 36 define un eje de rotación X-X para la propia rueda 20. El eje de rotación X-X de la rueda es a su vez giratorio de acuerdo con la rotación del mecanismo de dirección 16 de la motocicleta.

40 La suspensión 4 de motocicleta incluye además una unidad 40 de amortiguador que comprende un resorte 44 y un amortiguador 48; preferiblemente, el resorte 44 y la unidad 48 de amortiguador son coaxiales entre sí y están dispuestos en paralelo.

45 La unidad 40 de amortiguador que se extiende desde un cabezal de unión 52, en el que está mecánicamente conectada a la barra de dirección 12, hasta un pie de unión 56, en el que está mecánicamente conectada a dicho soporte 32.

50 Preferiblemente, el cabezal de unión 52 y el pie de unión 56 están alineados a lo largo de una dirección vertical Y-Y que es perpendicular al eje de rotación X-X de la rueda 20.

De acuerdo con una realización, el cabezal de unión 52 está unido a la barra de dirección 12 por medio de un casquillo elástico interpuesto 60. Tal casquillo elástico 60 es capaz de permitir pequeñas desalineaciones y rotaciones entre el cabezal de unión 52 y la barra de dirección 12.

55 De acuerdo con una realización, la unidad 48 de amortiguador incluye un revestimiento 64 y un vástago 68 alojado y deslizante, al menos parcialmente, dentro de dicho revestimiento 64; preferiblemente, el revestimiento 64 incluye el pie de unión 56.

60 Ventajosamente, en dicho pie de unión 56, la unidad 40 de amortiguador se conecta al soporte 32 por medio de medios de acoplamiento mecánico interpuestos 70 que definen un eje de bisagra H-H contenido en un plano perpendicular al eje de rotación de la rueda X-X, como para fijar el pie de unión 56 al soporte 32 y permitir una rotación relativa del pie de unión 56 con respecto al soporte 32, alrededor de dicho eje de bisagra H-H.

65 Tales medios de acoplamiento mecánico 70 conectan mecánicamente el pie de unión 56 al soporte 32 con el fin de evitar traslaciones mutuas a lo largo de la dirección vertical Y-Y y, al mismo tiempo, desacoplan de forma giratoria el pie de unión 56 desde el soporte 32 y desde la rueda 20 para permitir rotaciones mutuas, particularmente del pie de

unión 56, alrededor de dicho eje de bisagra H-H.

Por desacoplamiento por rotación se entiende por tanto que cualquier tensión procedente de la rueda 20 no impone rotaciones y/o flexiones del pie de unión 56 alrededor de dicho eje de bisagra H-H.

5 Además, dichos medios de acoplamiento mecánico 70 impiden cualquier rotación del pie de unión 56 alrededor de un eje de rotación paralelo al pasador de rotación X-X de la rueda 20.

10 De acuerdo con una realización, dichos medios de acoplamiento mecánico 70 comprenden una junta flexible adecuada para permitir una rotación relativa del pie de unión 56 con relación al soporte 32, alrededor de dicho eje de bisagra H-H. Preferiblemente, dicha junta elástica es asimétrica de manera que sea deformable elásticamente sólo alrededor de dicho eje de bisagra H-H. Dicha junta elástica puede por ejemplo estar hecha de metal, material polimérico o una combinación de estos materiales.

15 De acuerdo con una realización, la unidad 40 de amortiguador, en dicho pie de unión 56, se conecta al soporte 32 por interposición de una bisagra 72, definiendo dicha bisagra 72 un eje de bisagra H-H que está contenido en un plano perpendicular al eje de rotación X-X de la rueda 20.

20 Preferiblemente, el eje de bisagra H-H es perpendicular a la dirección vertical Y-Y definida por la unidad 40 de amortiguador.

25 De acuerdo con una realización, dicha bisagra 72 comprende un casquillo 76 de tipo silent-block que al menos parcialmente encierra un pasador de conexión 80 entre el soporte 32 y el pie de unión 56, definiendo dicho pasador de conexión 80 el eje de bisagra H-H.

De acuerdo con una realización, la bisagra 72 comprende al menos un casquillo o cojinete de soporte 84 que encierra al menos parcialmente el pasador de conexión 80 entre el soporte 32 y el pie de unión 56, definiendo dicho pasador de conexión 80 el eje de bisagra H-H.

30 De acuerdo con una realización, la bisagra 72 incluye un pasador de conexión 80 y un par de protuberancias 88 dispuestas en lados opuestos con respecto a una porción intermedia 92 de dicho pasador de conexión 80 a lo largo del eje de bisagra H-H; de esta manera, las protuberancias 88 alojan extremos axiales opuestos 96 del pasador de conexión 80; aún en otras palabras, la porción intermedia 92 del pasador de conexión 80 está en voladizo entre las protuberancias 88 que alojan y soportan los extremos axiales 96.

35 De acuerdo con una realización, los casquillos o cojinetes de soporte 84 están situados entre cada una de dichas protuberancias 88 y los respectivos extremos axiales 96 del pasador de conexión 80.

40 De acuerdo con una posible realización, dichos cojinetes de soporte 84 son cojinetes de tipo de rodillos 100.

De acuerdo con una realización, una ménsula 104 está rígidamente unida al soporte 32 que aloja una porción del pasador de rotación 36 de la rueda 20 para girar; una mordaza de freno de disco 108 está juntada a dicha ménsula 104 para la rueda asociable 20.

45 Por ejemplo, la ménsula 104 está comprendida entre el soporte 32 y un cubo 112 de la rueda 20, a lo largo de una dirección axial paralela al eje de rotación X-X de la rueda.

50 Preferiblemente, dicho cubo 112 está fijado rígidamente en rotación a un disco de freno 116; el cubo 112 es a su vez integral en rotación con la rueda 20 e incluye cojinetes que soportan en rotación, al menos parcialmente, el pasador de rotación 36 de la rueda 20.

La barra oscilante 24 tiene típicamente una forma rectilínea entre los extremos primero y segundo 26, 28.

55 De acuerdo con una realización, la barra oscilante 24 tiene una concavidad 120 orientada hacia el pie de unión 56 de la unidad 40 de amortiguador, alojando dicha concavidad 120 parcialmente el propio pie.

60 De acuerdo con otra realización, la barra oscilante 24 tiene una forma global de "V" para presentar una concavidad 120 orientada hacia el pie de unión 56 de la unidad 40 de amortiguador, alojando dicha concavidad 120 al menos parcialmente el propio pie.

De acuerdo con una posible realización, la barra oscilante 24 tiene una forma global de "V" para presentar una concavidad 120 orientada hacia el pie de unión 56 de la unidad 40 de amortiguador; dicha concavidad 120 está conformada para alojar al menos parcialmente el propio pie de unión.

65 De esta manera, es posible utilizar una barra oscilante 24 que tiene dimensiones limitadas, sin interferir con las dimensiones generales del pie de unión 56 provisto de la respectiva bisagra 72.

Se describirá ahora el funcionamiento de una suspensión de motocicleta de acuerdo con la presente invención.

5 En particular, la suspensión con barra oscilante puede, de manera conocida, tanto direccionar el volante 20, a través del mecanismo de dirección 16 conectado a la barra de dirección 12, como guiar la sacudida vertical de la rueda 20 por medio de la unidad 40 de amortiguador provista del resorte 44 y el amortiguador 48 relativo.

10 La unidad 40 de amortiguador, en condiciones teóricas, trabaja en una condición de compresión axial pura, con respecto a dicha dirección vertical Y-Y que conecta el cabezal de unión 52 con el pie de unión 56; en el caso en el que, debido a tensiones mecánicas y/u holguras entre los acoplamientos de los diversos órganos que componen la suspensión, existe una tendencia a la desalineación entre la cabeza y el pie de unión 52, 56, gracias a los medios de acoplamiento mecánico 70, la porción de la unidad de amortiguador que comprende el pie de unión 56 es capaz de girar alrededor del pasador de conexión 80 para adaptarse a tales deformaciones/desalineaciones, impidiendo así un rozamiento excesivo y una resistencia al deslizamiento de la unidad 40 de amortiguador. En otras palabras, la 15 porción de la unidad 48 de amortiguador provista del pie de unión 56, típicamente el revestimiento 64, que gira alrededor de los medios de acoplamiento mecánico 70, reduce las tensiones y mejora el deslizamiento de la unidad de amortiguador. Por lo tanto, el vástago 68 encontrará una menor resistencia al deslizamiento dentro del revestimiento 64.

20 Al mismo tiempo, los medios de acoplamiento mecánico 70, tales como la bisagra 72 o el pasador de conexión 80, impiden cualquier rotación del pie de unión 56 alrededor de un eje de rotación paralelo al pasador de rotación de la rueda 20; esto es debido al hecho de que el eje de bisagra H-H está contenido en un plano perpendicular al eje de rotación X-X. De este modo, los medios de acoplamiento mecánico 70 por un lado permiten adaptaciones geométricas del pie de unión 56 que favorecen el deslizamiento de la unidad 40 de amortiguador, y por otro lado no 25 afectan en modo alguno a la rigidez de la conexión entre el propio pie 56 y el soporte 32 de modo que nunca hay rotaciones del pie paralelas al eje de rotación X-X.

30 De esta manera, también es posible utilizar la ménsula 104 que soporta la mordaza de freno de disco 108 sin afectar al funcionamiento de la unidad de amortiguador por el momento tursor de reacción transmitido al soporte 32 y al pie de unión 56 por la propia mordaza.

Como se puede comprender a partir de la descripción, la suspensión de acuerdo con la invención permite superar los inconvenientes de la técnica anterior.

35 En particular, la invención siempre permite un deslizamiento fácil de la unidad de amortiguador. De hecho, incluso en caso de fuertes tensiones y/u holguras y desalineaciones, la unidad de amortiguador, gracias a la bisagra, siempre es capaz de adaptarse a la deformación y/o desalineación para acomodar los movimientos de los componentes de la unidad sin aumentar rozamientos y el atascamiento relacionado.

40 En otras palabras, la unidad de amortiguador no se opone a las deformaciones o desalineaciones, sino que las sigue y favorece para impedir el atascamiento en el movimiento deslizante rectilíneo entre el revestimiento y el vástago de la unidad de amortiguador.

45 Si el pie de la unidad de amortiguador está fijado a una ménsula que también soporta un freno de motocicleta, el momento tursor transmitido por dicho freno es soportado por los medios de acoplamiento mecánico sin imponer ninguna rotación a los mismos medios, puesto que el eje de bisagra de los medios de acoplamiento mecánico está contenido en un plano perpendicular al eje de rotación de la rueda.

50 De este modo, la presencia del pasador en el pie de la unidad de amortiguador no afecta de ninguna manera el funcionamiento del freno, sino que simplemente acomoda las deformaciones y desalineaciones entre el revestimiento y el vástago para garantizar el máximo deslizamiento posible de la unidad de amortiguador.

55 Finalmente, la solución de la presente invención permite facilitar el montaje de la suspensión, en fábrica y durante el mantenimiento, ya que el sistema compensa automáticamente cualquier desalineación que realmente aumente las tolerancias de alineación.

Un experto en la técnica puede realizar varios cambios y ajustes a las suspensiones descritas anteriormente para satisfacer necesidades específicas e incidentales, cayendo todos dentro del alcance de protección definido en las siguientes reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

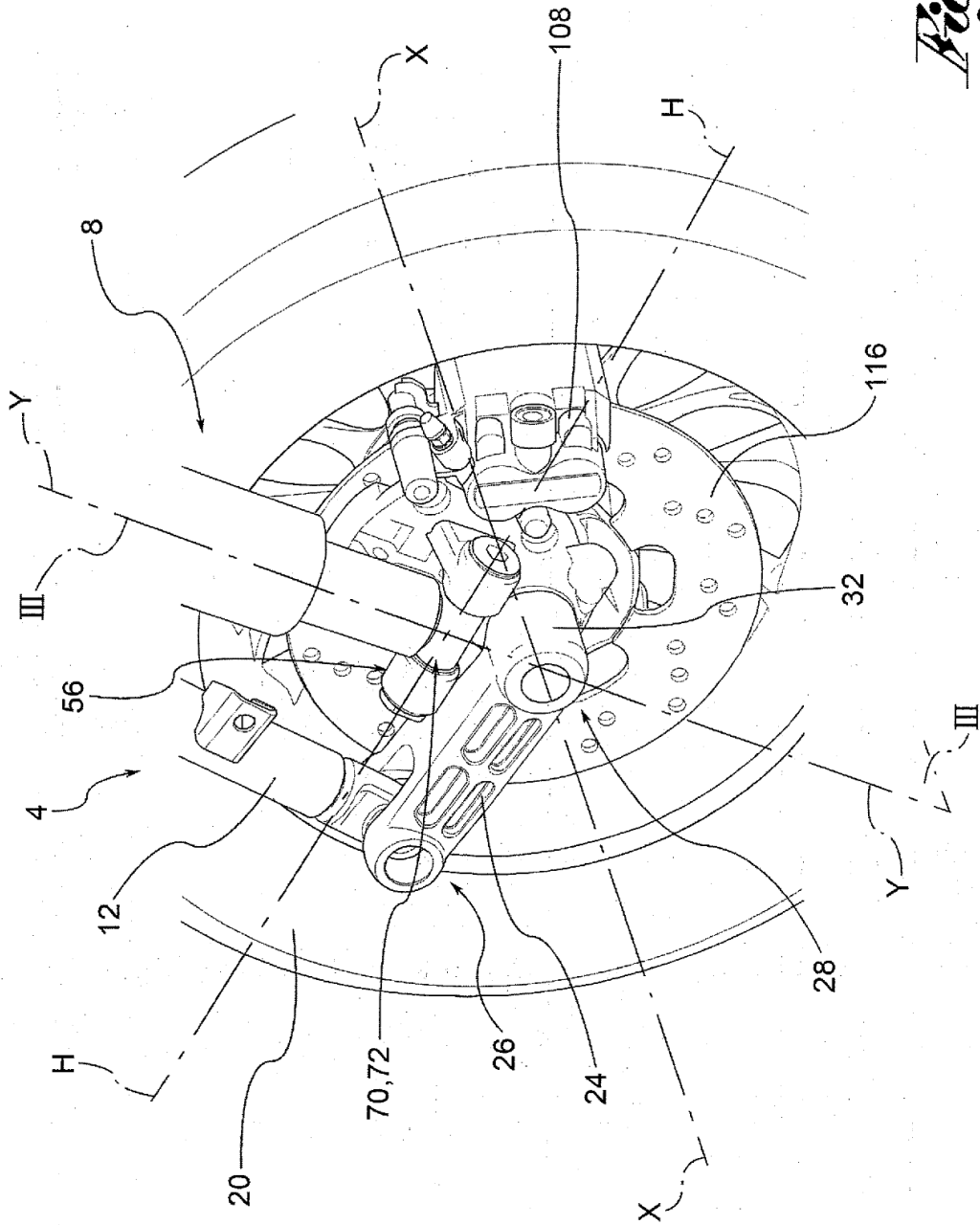
1. Suspensión (4) de motocicleta, que comprende:

- 5 - una horquilla (8) que tiene una barra de dirección (12) adecuada para conectarse mecánicamente a un mecanismo de dirección (16) de una motocicleta,
- una barra oscilante (24) que tiene un primer extremo (26) en el que forma una articulación con dicha barra de dirección (12), y un segundo extremo (28) en el que se conecta a un soporte (32) que aloja un pasador de rotación (36) como para girar, definiendo el pasador de rotación (36) un eje de rotación (X-X) para la rueda (20),
- 10 - una unidad de amortiguador (40), que comprende un resorte (44) y un amortiguador (48), extendiéndose la unidad (40) desde un cabezal de unión (52), en el que está conectado mecánicamente a la barra de dirección (12), hasta un pie de unión (56), en el que está conectado mecánicamente a dicho soporte (32);
- 15 caracterizada porque, en dicho pie de unión (56), la unidad de amortiguador (40) se conecta al soporte (32) por medio de medios de acoplamiento mecánico interpuestos (70) que definen un eje de bisagra (H-H) contenido en un plano perpendicular al eje de rotación para la rueda (X-X), como para fijar el pie de unión (56) al soporte (32) y permitir una rotación relativa del pie de unión (56) con respecto al soporte (32), alrededor de dicho eje de bisagra (H-H).
- 20
2. Suspensión (4) de acuerdo con la reivindicación 1, en la que dichos medios de acoplamiento mecánico (70) comprenden una junta elástica adecuada para permitir una rotación relativa del pie de unión (56) con respecto al soporte (32), alrededor de dicho eje de bisagra (H-H).
- 25
3. Suspensión (4) de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, en la que dichos medios de acoplamiento mecánico comprenden una bisagra (72) que tiene el eje de bisagra (H-H) que está contenido en el plano perpendicular al eje de rotación para la rueda (X-X),
- 30
4. Suspensión (4) de acuerdo con la reivindicación 3, en la que dicha bisagra (72) comprende un casquillo de tipo silent-block (76) que encierra al menos parcialmente un pasador de conexión (80) entre el soporte (32) y el pie de unión (56), definiendo dicho pasador de conexión (80) el eje de bisagra (H-H).
- 35
5. Suspensión (4) de acuerdo con la reivindicación 3, en la que dicha bisagra (72) comprende al menos un casquillo o cojinete de soporte (84) que encierra al menos parcialmente un pasador de conexión (80) entre el soporte (32) y el pie de unión (56), definiendo dicho pasador de conexión (80) el eje de bisagra (H-H).
- 40
6. Suspensión (4) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores 3-5, en la que dicha bisagra (72) comprende un pasador de conexión (80) y un par de protuberancias (88) situadas en lados opuestos de una porción intermedia (92) de dicho pasador de conexión (80), alojando las protuberancias (88) extremos axiales opuestos (96) del pasador de conexión (80).
- 45
7. Suspensión (4) de acuerdo con la reivindicación 6, en la que unos casquillos o cojinetes de soporte (84) están situados entre cada una de dichas protuberancias (88) y los respectivos extremos axiales (96) del pasador (80).
- 50
8. Suspensión (4) de acuerdo con la reivindicación 7, en la que dichos cojinetes de soporte (84) son del tipo de rodillos.
9. Suspensión (4) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que una ménsula (104) está unida rígidamente a dicho soporte (32) que aloja una parte del pasador de rotación (36) de la rueda (20) como para girar, comprendiendo además la suspensión (4) una mordaza (108) de freno de disco que está juntada a dicha ménsula (104) para la rueda asociable (20).
- 55
10. Suspensión (4) de acuerdo con la reivindicación 9, que comprende además un cubo (112) de la rueda (20), en la que dicha ménsula (104) está comprendida entre el soporte (32) y un cubo (112) de la rueda (20), a lo largo de una dirección axial paralela al eje de rotación de la rueda (X-X).
- 60
11. Suspensión (4) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el cabezal de fijación (52) está fijado a la barra de dirección (12) por medio de un casquillo elástico interpuesto (60).
12. Suspensión (4) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la barra oscilante (24) tiene una concavidad (120) orientada hacia el pie de unión (56) de la unidad de amortiguador (40), alojando parcialmente dicha concavidad (120) dicho pie (56).
- 65
13. Suspensión (4) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que la barra oscilante (24) tiene una forma global "V" como para presentar una concavidad (120) orientada hacia el pie de unión (56) de la

## ES 2 628 404 T3

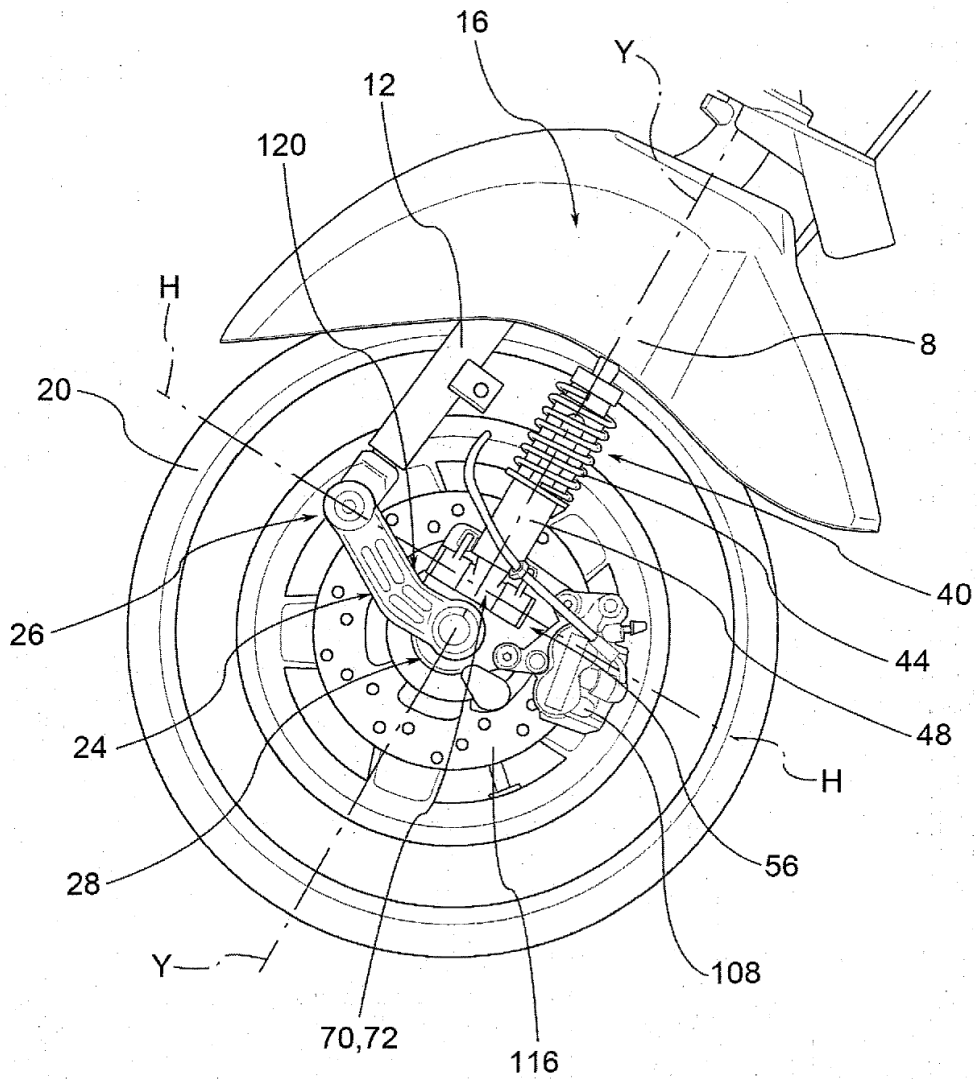
unidad (40) de amortiguador, alojando al menos parcialmente dicha concavidad (120) dicho pie (56).

14. Suspensión (4) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el amortiguador (48) de dicha unidad de amortiguador (40) tiene un revestimiento (64) y un vástago (68) alojado y deslizante, al menos parcialmente, dentro de dicho revestimiento (64) que comprende el pie de unión (56).
- 5

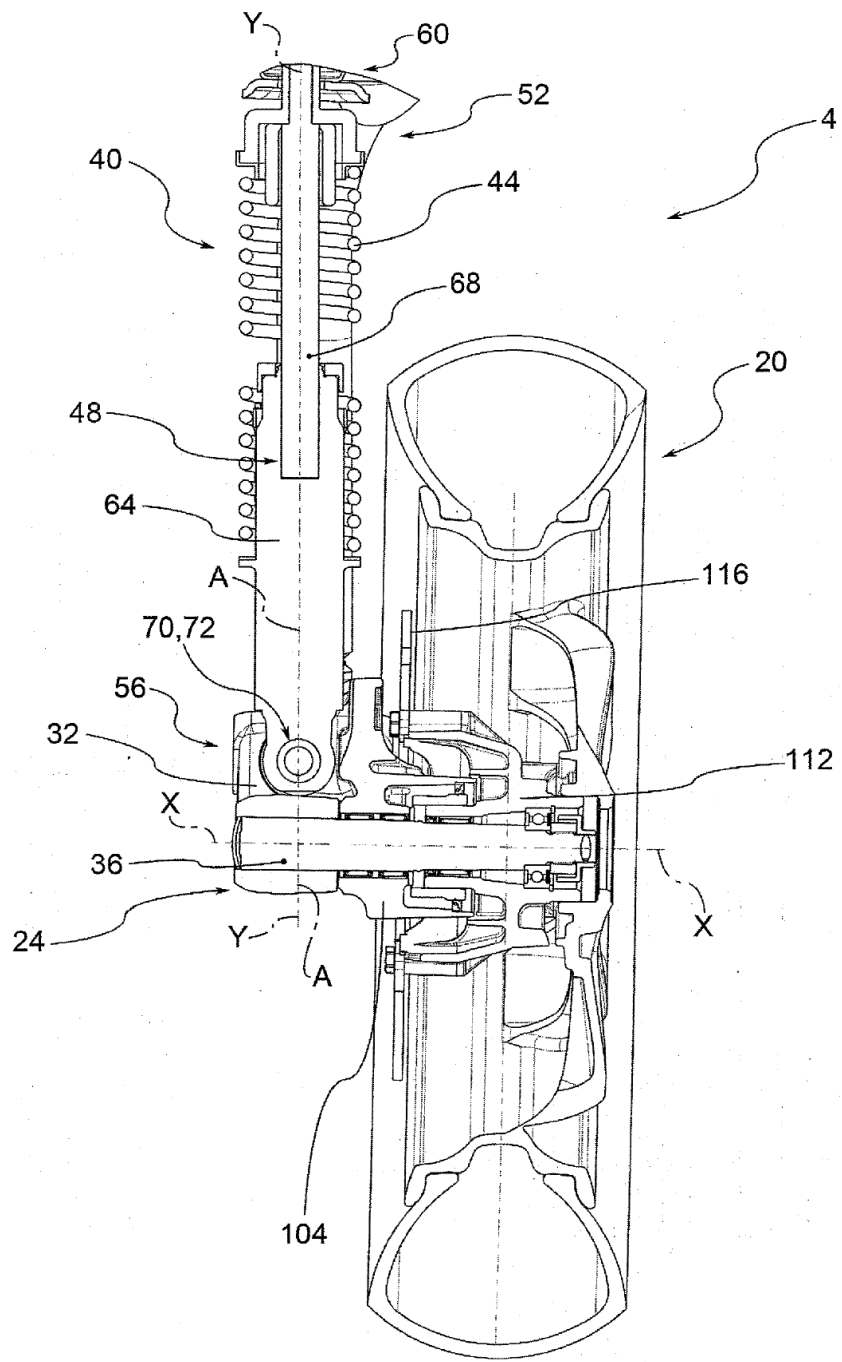


*Fig. 1*

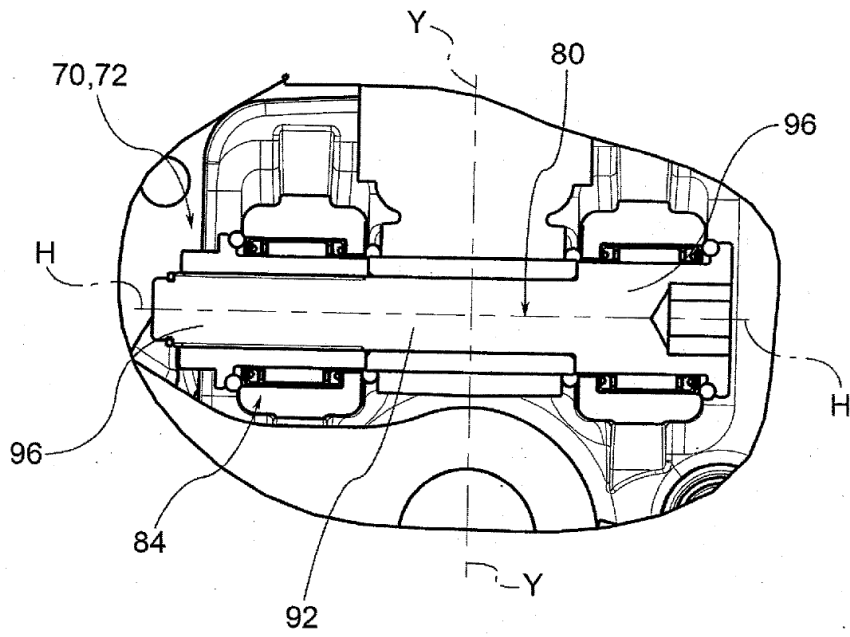




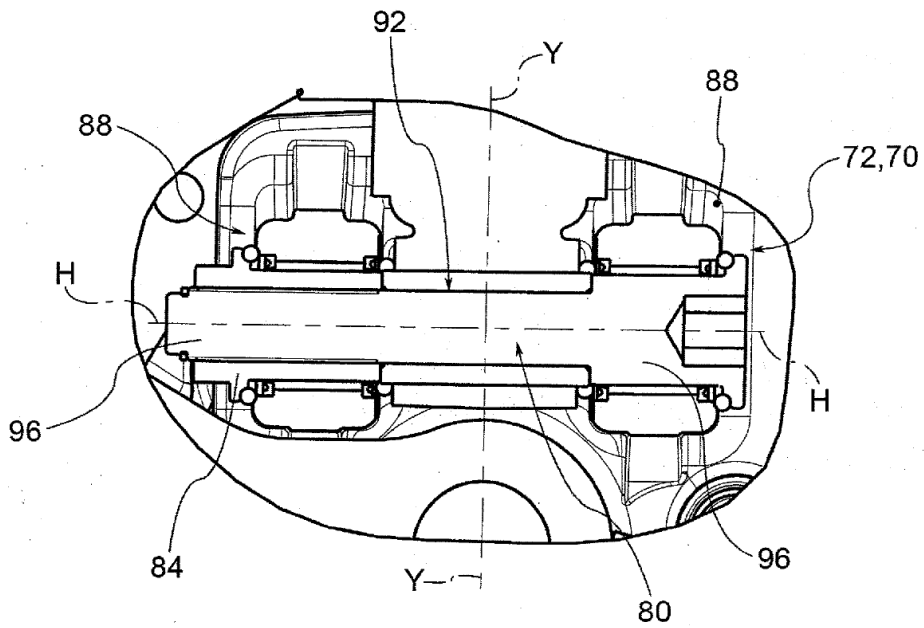
*Fig. 2*



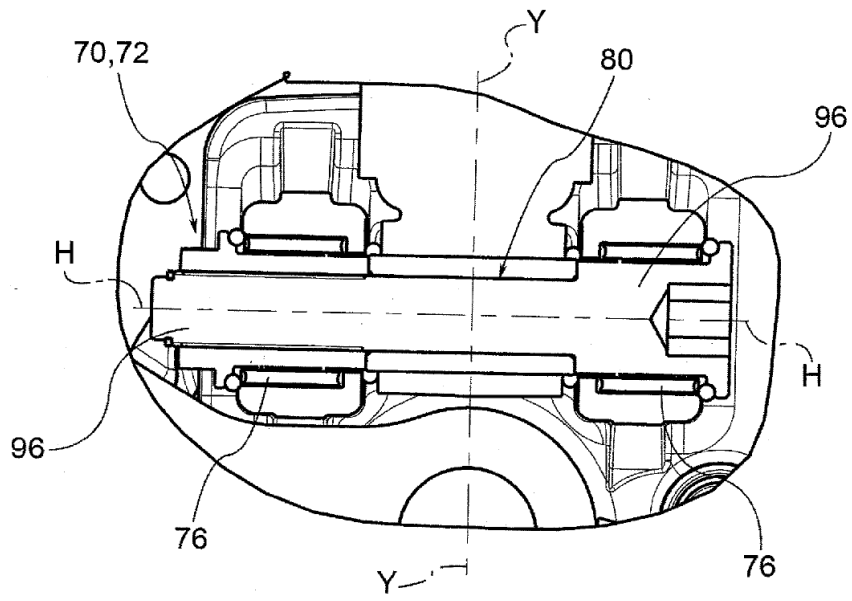
*Fig. 3*



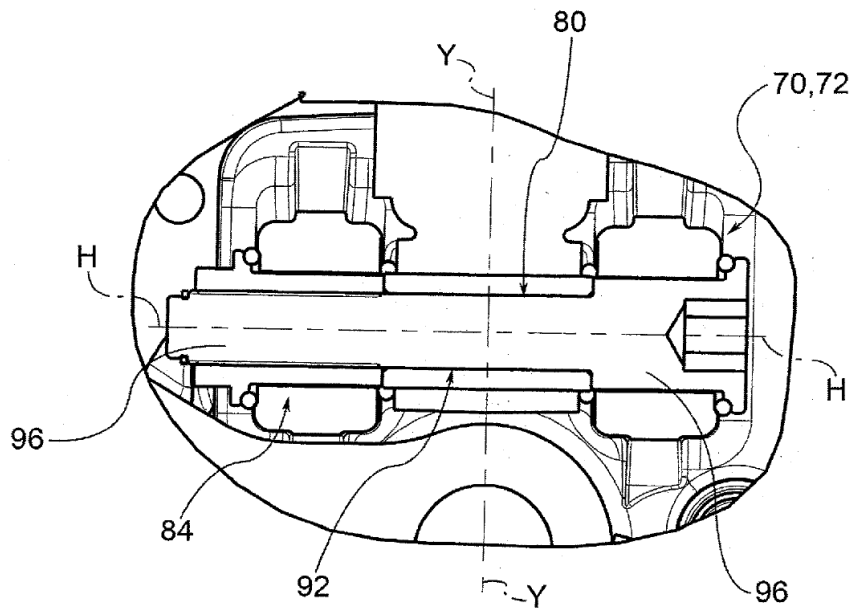
*Fig. 4*



*Fig. 5*



*Fig. 6*



*Fig. 7*