

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 760 099**

51 Int. Cl.:

**B62K 25/04** (2006.01)  
**B62K 5/05** (2013.01)  
**B62K 5/08** (2006.01)  
**B60G 3/01** (2006.01)  
**B60G 15/06** (2006.01)  
**B62K 5/10** (2013.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **03.08.2016 PCT/IB2016/054683**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **09.02.2017 WO17021906**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.08.2016 E 16766380 (6)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.10.2019 EP 3331711**

54 Título: **Suspensión de rueda de vehículo de motor, conjunto de vehículo de motor, tren delantero de vehículo de motor y vehículo de motor del mismo**

30 Prioridad:

**03.08.2015 IT UB20152758**

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

**13.05.2020**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**RAFFAELLI, ANDREA**

74 Agente/Representante:

**LINAGE GONZÁLEZ, Rafael**

ES 2 760 099 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 rueda de vehículo de motor, conjunto de vehículo de motor, tren delantero de vehículo de motor y vehículo de motor del mismo

5

### Campo de aplicación

La presente invención se refiere a una suspensión de rueda de vehículo de motor, a un conjunto de vehículo de motor, a un tren delantero de vehículo de motor y a un vehículo de motor del mismo

10

### Estado de la técnica

Tal como se conoce, existen diversas soluciones en la técnica de suspensiones de rueda de vehículo de motor y, en particular, de motocicletas, que deben garantizar la rigidez necesaria para el soporte de la rueda y, al mismo tiempo, deben tener unas dimensiones y peso reducidos, con el fin de no empeorar el comportamiento dinámico del vehículo. Por ejemplo, soluciones según la técnica anterior se dan a conocer en los documentos FR 1237255 A, y WO 02/068228 A1.

15

Esta necesidad de unas dimensiones y peso reducidos se acusa, particularmente, en las soluciones de vehículos de motor de tres ruedas que tienen una rueda de tracción trasera y dos ruedas de inclinación y de dirección, es decir, que ruedan o se inclinan, en la parte frontal.

20

Por tanto, la rueda trasera está destinada a proporcionar par y, por tanto, a permitir la tracción, al tiempo que las ruedas frontales, en conjunto, están destinadas a proporcionar la direccionalidad del vehículo.

25

Al usar dos ruedas frontales, en lugar de dos ruedas traseras, se evita el uso de un diferencial para la transmisión de par. De este modo, puede lograrse una reducción de costes y de peso en el eje trasero.

Las ruedas en conjunto en el tren delantero, además de dirigir, pueden inclinarse y rodar: de esta manera, en comparación con los vehículos de tres ruedas con dos ruedas en el eje trasero, los vehículos con dos ruedas en el tren delantero equivalen a una motocicleta real, dado que, tal como una motocicleta, el vehículo puede inclinarse cuando toma una curva.

30

En comparación con un vehículo de motor que solo tiene dos ruedas, tales vehículos con dos ruedas en conjunto en el tren delantero tienen, sin embargo, una mayor estabilidad garantizada por el descanso dual sobre el suelo de las ruedas frontales, de manera similar a la proporcionada por un coche.

35

Las ruedas frontales están conectadas de manera cinemática entre sí por medio de mecanismos cinemáticos que permiten que las mismas rueden y/o se dirijan de manera sincrónica y de manera especular, por ejemplo, a través de la interposición de cuadriláteros articulados.

40

En cuanto al ángulo de dirección de las ruedas frontales, también es posible permitir diferentes ángulos de dirección entre las ruedas frontales, por ejemplo, si coges una dirección de tipo coche, en la que la rueda exterior permanece más abierta cuando se toma una curva.

45

Por tanto, los vehículos de motor de tres ruedas de inclinación están diseñados para proporcionar al usuario el manejo de una motocicleta de dos ruedas y, al mismo tiempo, la estabilidad y seguridad de un vehículo de cuatro ruedas.

De hecho, los dos objetivos predefinidos son idénticos, dado que una mayor estabilidad requiere la presencia de elementos adicionales en comparación con un vehículo de motor de dos ruedas (tal como la tercera rueda y sus mecanismos cinemáticos relativos) que, de manera inevitable, reducen el peso de la estructura del vehículo.

50

Además, la presencia de 'solo' tres ruedas, *per se*, no puede garantizar la estabilidad y agarre de un vehículo de cuatro ruedas.

55

Por tanto, resulta esencial desarrollar un vehículo de tres ruedas que pueda interceder en estos objetivos opuestos, al tiempo que garantiza la estabilidad y el manejo, así como la fiabilidad y un bajo coste.

Para lograr tales fines, debe desarrollarse una geometría específica de la parte frontal del bastidor o tren delantero, responsable de soportar las ruedas frontales en su movimiento de dirección y rodaje o inclinación.

60

### Presentación de la invención

Para resolver los problemas anteriores, se han adoptado muchas soluciones hasta la fecha en la técnica de las suspensiones de rueda de vehículo, en particular, para vehículos de tres ruedas, de las que dos se encuentran

65

en el tren delantero.

Tales soluciones de la técnica anterior fallan en la optimización de la necesidad de estabilidad, ligereza, dimensiones reducidas y manejo descritos anteriormente.

5 Por tanto, se acusa una necesidad de resolver las desventajas y limitaciones mencionadas con referencia a la técnica anterior.

10 Tal requisito se cumple mediante una suspensión de rueda de vehículo de motor según la reivindicación 1, un conjunto de rueda de vehículo de motor según la reivindicación 10, un tren delantero de vehículo de motor según la reivindicación 22 y mediante un vehículo de motor según la reivindicación 37.

15 En particular, ventajosamente, tal requisito se cumple mediante una suspensión de rueda de vehículo de motor, que comprende

- una rueda (88) de guía que tiene una envuelta (132) exterior que comprende una unión (94) de rueda para la conexión de la rueda (88) de guía a un pasador (68) de rotación de una rueda (10', 10''),

20 - en el que la rueda (88) de guía se extiende entre extremos (96, 98) superior e inferior axiales opuestos en cuya correspondencia comprende uniones para su conexión a elementos de conexión de un bastidor asociable,

- en el que dicha envuelta (132) exterior alberga en su interior un amortiguador (116) y un resorte (120),

25 - en el que la envuelta (132) exterior, en correspondencia con uno de dichos extremos (96, 98) superior e inferior axiales comprende una ranura (136) para materializar una primera unión con elementos de conexión del bastidor,

- alojando dicha ranura (136) un pasador (140) guiado axialmente por dicha ranura (136), conectando la ranura (136) una cavidad (157) en el interior de la envuelta (132) exterior con dicho pasador (140),

30 - en el que la envuelta (132) exterior, en correspondencia con el otro de dichos extremos (98, 96) superior e inferior axiales comprende una articulación (100, 105) de inclinación para materializar una segunda unión con elementos de conexión del bastidor.

35 Además, dicho requisito se cumple mediante un conjunto de rueda que comprende al menos una rueda frontal asociada con dicha suspensión y una estructura (72) de soporte de inclinación para un eje (56) corto de cada rueda (10', 10'') frontal conectada mecánicamente al pasador (68) de rotación de una rueda (10', 10'') frontal para soportar de manera rotatoria la rueda (10', 10'') frontal alrededor de un eje (R'-R', R''-R'') de rotación relacionado.

Además, dicho requisito se cumple mediante un tren delantero que comprende

40 - un bastidor (16) de tren delantero,

- un par de ruedas (10', 10'') frontales conectadas de manera cinemática al bastidor (16) de tren delantero por medio de un cuadrilátero (20) articulado,

45 - comprendiendo dicho cuadrilátero (20) articulado un par de elementos (24', 24'') transversales, articulados con el bastidor (16) de tren delantero en correspondencia con articulaciones (28) intermedias,

50 - conectándose dichos elementos (24', 24'') transversales entre sí, en correspondencia con extremos (40, 44) transversales opuestos, por medio de montantes (48, 48', 48'') montados a pivote en dichos extremos (40, 44) transversales en correspondencia con articulaciones (52) laterales, extendiéndose cada montante (48', 48'') desde un extremo (60) superior y un extremo (64) inferior, girándose el extremo (60) superior hacia el elemento (24') transversal superior y girándose el extremo (64) inferior hacia el elemento (24'') transversal inferior, definiendo los elementos (24', 24'') transversales y los montantes (48) dicho cuadrilátero (20) articulado, en el

55 que el tren (8) delantero comprende, en correspondencia con cada rueda (10', 10'') frontal, una estructura (72) de soporte de inclinación para un eje (56) corto de cada rueda (10', 10'') frontal conectada mecánicamente a un pasador (68) de rotación de una rueda (10', 10'') frontal para soportar de manera rotatoria la rueda (10', 10'') frontal alrededor de un eje (R'-R', R''-R'') de rotación relacionado,

60 - articulándose dicha estructura (72) de soporte de inclinación con respecto al cuadrilátero (20) articulado por medio de articulaciones (76) de dirección dispuestas en correspondencia con los extremos (60) superiores y extremos (64) inferiores de cada montante (48', 48''), definiendo dichas articulaciones de dirección ejes (S'-S', S''-S'') de dirección respectivos de las ruedas (10', 10'') en paralelo entre sí.

65 **Descripción de los dibujos**

Características y ventajas adicionales de la presente invención podrán comprenderse más claramente a partir de la descripción dada a continuación de sus realizaciones preferidas y no limitativas, en las que:

- 5 La figura 1 muestra una vista en sección transversal del tren delantero de un vehículo de motor según una realización de la presente invención;
- las figuras 1-2 muestran vistas laterales, desde diferentes ángulos, de componentes del tren delantero según una realización de la presente invención;
- 10 las figuras 1-2 muestran vistas laterales, desde diferentes ángulos, de componentes del tren delantero según una realización de la presente invención;
- la figura 3 muestra una vista en perspectiva de un tren delantero de una motocicleta según una realización adicional de la presente invención.
- 15 Las figuras 4a-2b muestran vistas laterales desde diferentes ángulos de componentes del tren delantero en la figura 3;
- las figuras 4c-4d muestran vistas laterales, desde diferentes ángulos, de componentes del tren delantero según una realización de la presente invención;
- 20 la figura 5 es una vista en perspectiva de un tren delantero de una motocicleta según una realización adicional de la presente invención.
- 25 Las figuras 6a-6b muestran vistas laterales desde diferentes ángulos de componentes del tren delantero en la figura 5;
- las figuras 6c-6d muestran vistas laterales desde diferentes ángulos de componentes del tren delantero en la figura 5;
- 30 las figuras 6e, 6f, 6g muestran vistas desde diferentes ángulos de los componentes en las figuras 6a-6d en la configuración de compresión del resorte;
- 35 la figura 7 es una vista lateral de un componente, rueda de guía, de una suspensión de rueda de vehículo de motor según la presente invención;
- la figura 8 muestra una vista en sección transversal del componente en la figura 7, a lo largo del plano en sección transversal VIII-VIII en la figura 7;
- 40 la figura 9 es una vista lateral del componente, rueda de guía, de la figura 7, desde un ángulo diferente;
- la figura 10 muestra una vista en sección transversal del buje en la figura 9, a lo largo del plano en sección transversal X-X en la figura 9;
- 45 la figura 11 muestra una vista lateral adicional, en sección transversal, de una parte de la rueda de guía en la figura 7;
- la figura 12 muestra diversas vistas de un componente adicional de la rueda de guía en la figura 7;
- 50 la figura 13 muestra diversas vistas, lateral, en perspectiva, en sección y vistas desde arriba, de un componente adicional de la rueda de guía de la figura 7.

Los elementos o partes de elementos comunes en las realizaciones descritas a continuación se indicarán usando los mismos números de referencia.

55 **Descripción detallada**

Con referencia a las figuras mencionadas anteriormente, el número de referencia 4 indica de manera general una vista general esquemática de un vehículo de motor según la presente invención.

- 60 Con los fines de la presente invención, debe señalarse que el término vehículo de motor debe tenerse en consideración en un sentido amplio, albergando cualquier motocicleta que tenga al menos tres ruedas, es decir, dos ruedas alineadas, tal como se describe mejor a continuación y al menos una rueda trasera. Tal definición, por tanto, también comprende los denominados cuadríciclos que tienen dos ruedas en el tren delantero y dos
- 65 ruedas en el eje trasero.

## ES 2 760 099 T3

El vehículo 4 de motor comprende un bastidor 6 que se extiende desde un tren 8 delantero, que soporta al menos dos ruedas 10, 10', 10'' frontales con respecto a un eje trasero que soporta una o más ruedas traseras (no se muestran).

5 Es posible diferenciar una rueda 10' frontal izquierda y una rueda 10'' frontal derecha en las que la definición de izquierda y derecha 10', 10'' es puramente formal y está relacionada con un conductor del vehículo. Dichas ruedas se disponen a la izquierda y derecha del plano de línea central M-M del vehículo de motor, en comparación con un punto de observación de un conductor que lo conduce.

10 En la siguiente descripción, y también en los dibujos, se hará referencia a elementos simétricos o especulares del tren delantero con respecto a dicho plano de línea central M-M usando las puntuaciones ' y '' para indicar respectivamente los componentes a la izquierda y la derecha del tren delantero, en comparación con un punto de observación de un conductor que lo conduce.

15 Con los fines de la presente invención, el bastidor 6 del vehículo de motor puede presentar cualquier forma, tamaño y puede ser, por ejemplo, del tipo en celosía, tipo caja, tipo cuna, único o doble, y así sucesivamente.

El bastidor 6 del vehículo de motor puede ser de una pieza o de múltiples partes; por ejemplo, el bastidor 6 del vehículo de motor se interconecta con un bastidor de eje trasero que puede comprender una horquilla trasera oscilante (no se muestra) que soporta una o más ruedas de tracción trasera.

20 Dicha horquilla oscilante trasera puede conectarse con el bastidor 6 mediante articulación directa, o mediante la interposición de un mecanismo de palanca y/o bastidores intermedios.

25 El tren 8 delantero de vehículo de motor comprende un bastidor 16 de tren delantero y un par de ruedas 10 frontales conectadas de manera cinemática al bastidor 16 de tren delantero por medio de un cuadrilátero 20 articulado.

30 El cuadrilátero 20 articulado comprende un par de elementos 24 transversales articulados al bastidor 16 de tren delantero en correspondencia con articulaciones 28 intermedias.

Las articulaciones 28 intermedias identifican ejes de articulación intermedios W-W paralelos entre sí.

35 Por ejemplo, dichas articulaciones intermedias se colocan en una viga 32 frontal, colocada para situarse por encima de un plano de línea central M-M que pasa a través de una dirección longitudinal X-X o la dirección de recorrido del vehículo de motor.

40 Por ejemplo, un mecanismo de dirección, conectado a un manillar (no se muestra) del vehículo 4 de motor, está montado a pivote en una columna de dirección insertada para girar en un tubo de dirección del bastidor 6 del vehículo 4 de motor, de la manera conocida.

Los elementos 24 transversales se extienden en una dirección transversal principal Y-Y entre extremos 40, 44 transversales opuestos.

45 En particular, dichos elementos 24 transversales se conectan entre sí, en correspondencia con dichos extremos 40, 44 transversales opuestos, por medio de montantes 48, montados a pivote en dichos extremos 40, 44 transversales en correspondencia con las articulaciones 52 laterales.

50 En una realización los elementos 24, 24', 24'' transversales están montados en voladizo con respecto a la viga 32 frontal.

55 Los elementos 24 transversales y los montantes 48 definen dicho cuadrilátero 20 articulado. En particular, el cuadrilátero 20 comprende dos elementos 24 transversales, es decir, un elemento 24' transversal superior y un elemento 24'' transversal inferior, en el que el elemento 24' transversal superior está orientado hacia el lateral del manillar asociable y el elemento 24'' transversal inferior está orientado hacia el suelo que soporta el vehículo 4 de motor.

60 Los elementos 24', 24'' transversales no son, necesariamente, iguales entre sí en cuanto a forma, materiales y tamaño; cada elemento 24 transversal puede estar hecho de una pieza o de dos o más partes unidas mecánicamente, por ejemplo mediante soldadura, pernos, remaches y similares.

Existen dos montantes 48, en particular, un montante 48' izquierdo y un montante 48'' derecho.

65 La definición de montantes 48', 48'' izquierdo y derecho es puramente formal y se refiere a un conductor del vehículo. Dichos montantes 48', 48'' izquierdo y derecho se disponen a la izquierda y la derecha de un plano de línea central M-M del vehículo de motor, en comparación con un punto de observación de un conductor que lo

conduce.

Las articulaciones 52 laterales son paralelas entre sí y definen ejes de articulación laterales respectivos Z-Z.

- 5 Preferiblemente, dichas articulaciones 52 y 28 lateral e intermedia están orientadas según ejes de articulación intermedio W-W y lateral Z-Z paralelos entre sí.

- 10 Los montantes 48', 48" izquierdo y derecho soportan de manera rotatoria las ruedas 10', 10" frontales izquierda y derecha, respectivamente, alrededor de ejes de dirección respectivos S'-S', S'' - S''. Dichos ejes de dirección S'-S', S''-S'' son paralelos entre sí.

Cada montante 48 se extiende desde un extremo 60 superior hasta un extremo 64 inferior.

- 15 El extremo 60 superior está orientado hacia el elemento 24' transversal superior y el extremo 64 inferior está orientado hacia el elemento 24" transversal inferior. Cada rueda frontal comprende un eje 56 corto de una rueda 10 frontal.

- 20 Según una realización, cada eje 56 corto está conectado mecánicamente a un pasador 68 de rotación de una rueda 10 frontal para soportar de manera rotatoria la rueda 10 frontal alrededor de un eje de rotación relacionado R-R.

Cada pasador 68 de rotación de la rueda 10 frontal está comprendido entre el extremo 60 superior y el extremo 64 inferior del montante 48 correspondiente del cuadrilátero 20 articulado.

- 25 Según una posible realización, las articulaciones 28 y 52 son paralelas entre sí y perpendiculares a dichos ejes de dirección S'-S', S''- S''. Dicho de otro modo, según una realización, en comparación con un plano de proyección P que pasa a través de dichas articulaciones 28 intermedias, los ejes de dirección S'-S', S''-S'' se identifican con los ejes de articulación intermedio W-W y lateral un ángulo  $\alpha$  de 90 grados.

- 30 Según posibles realizaciones, dicho ángulo  $\alpha$  se encuentra entre 80 y 120 grados y preferiblemente dicho ángulo  $\alpha$  se encuentra entre 90 y 110 grados; incluso más preferiblemente dicho ángulo  $\alpha$  es igual a 100 grados.

- 35 Los ejes de dirección S'-S', S''-S'' con respecto a dicho plano de proyección P, pueden estar inclinados un ángulo de dirección  $\beta$  entre 4 y 20 grados, más preferiblemente entre 8 y 16 grados con respecto a una dirección vertical N-N, perpendicular al suelo.

- 40 Según realizaciones adicionales, también es posible permitir que las articulaciones 28 y 52 estén inclinadas según ejes de articulación lateral Z-Z e intermedio W-W paralelos lateralmente al suelo, es decir, perpendiculares con respecto a dicha dirección vertical N-N con respecto a dicho plano de proyección P: en esta configuración, dicho ángulo  $\beta$  es igual a 0 grados.

- 45 Además, tal como se observa, también es posible permitir que las articulaciones 28 y 52 no sean perpendiculares a los ejes de dirección S'-S', S''-S'': de hecho, tal como se describió anteriormente, dicho ángulo  $\alpha$ , definido entre los ejes de dirección S'-S', S''- S'' y las articulaciones laterales Z- Z e intermedias W-W con respecto a un plano de proyección P que pasa a través de dichas articulaciones 28 intermedias, está comprendido entre 80 y 120 grados.

- 50 El paralelismo al suelo de los ejes de articulación lateral Z-Z e intermedio W-W significa que, en el movimiento de rodaje, la rueda interior con respecto a la curva se eleva hacia arriba casi verticalmente con la doble ventaja de desacoplar el movimiento de rodaje de la rueda de fuerzas de frenado horizontales (transmitidas desde el suelo) y de ocupar menos espacio hacia la parte inferior del vehículo de motor.

- 55 Debe observarse que, mediante la inclinación de los ejes laterales Z-Z e intermedios W-W con respecto a los ejes de dirección S'-S', S''- S'', de modo que en condiciones estáticas en descanso dichos ejes de articulación laterales Z-Z e intermedios W-W son paralelos al suelo, en condiciones de frenado y, por tanto, de compresión de las suspensiones de las ruedas 10', 10" frontales, dichos ejes de articulación laterales Z-Z e intermedios W-W se inclinan moviéndose a una condición de paralelismo sustancial con respecto al suelo. Por ejemplo, si en condiciones estáticas los ejes de articulación laterales Z-Z e intermedios W-W identifican un ángulo  $\beta$  diferente a cero con la dirección horizontal (que coincide con el ángulo formado con la dirección vertical, que es perpendicular a la dirección horizontal), en frenado y condiciones de compresión máximas, este ángulo tiende a
- 60 cero.

- 65 Cuando, durante el frenado, los ejes de articulación laterales Z-Z e intermedios W-W se disponen sustancialmente en paralelo al suelo, se evita el salto de las ruedas, dado que las fuerzas de frenado, horizontales y, por tanto, paralelas al suelo, no producen componentes a lo largo del momento de recorrido de

## ES 2 760 099 T3

las ruedas que es prácticamente perpendicular al suelo, es decir, vertical.

Además, debe observarse que los extremos 60 y 64 superior e inferior de los montantes 48', 48'', se colocan por encima y por debajo del pasador 68 de rotación de las respectivas ruedas 10', 10'' frontales y no completamente sobre el mismo, tal como se produce en las soluciones de la técnica anterior.

Dicho de otro modo, cada pasador 68 de rotación de la rueda 10', 10'' frontal está comprendido entre el extremo 60 superior y el extremo 64 inferior del montante 48, 48', 48'' correspondiente del cuadrilátero 20 articulado.

Esto implica que la rigidez de la conexión entre cada rueda 10', 10'' y el cuadrilátero articulado, que comprende la suspensión, es un orden de magnitud más rígido de lo que se produce en las soluciones anteriormente mencionadas de la técnica anterior, ayudando a hacer más remota la posibilidad de que una resonancia alterna de las ruedas 10', 10'' frontales supere las fuerzas de frenado o un impacto asimétrico. Por consiguiente, la presente invención ayuda, en general, a proporcionar un vehículo que sea ligero, también seguro, preciso y que proporcione al conductor una sensación de seguridad en el tren delantero, porque no transmite al usuario vibraciones o pequeños movimientos en el manillar.

Además, la colocación de los elementos 24', 24'' transversales superior e inferior del cuadrilátero articulado en la dimensión vertical de las ruedas hace posible mover el baricentro del tren delantero y, por tanto, del vehículo, hacia abajo, mejorando el comportamiento dinámico del vehículo.

Ventajosamente, el tren 8 delantero comprende, en correspondencia con cada rueda 10', 10'' frontal, una estructura 72 de soporte de inclinación para el eje 56 corto de cada rueda 10', 10'' frontal conectada mecánicamente a un pasador 68 de rotación de una rueda 10', 10'' frontal para soportar de manera rotatoria la rueda 10', 10'' frontal alrededor de un eje de rotación relacionado R-R.

Ventajosamente, dicha estructura 72 de soporte de inclinación está articulada al cuadrilátero 20 articulado por medio de articulaciones 76 de dirección dispuestas en correspondencia con los extremos 60 superiores y los extremos 64 inferiores de cada montante 48', 48'', definiendo dichas articulaciones de dirección ejes de dirección respectivos S'-S', S'' - S'' de las ruedas 10', 10'' paralelos entre sí.

Preferiblemente, los ejes de dirección S'-S', S''-S'' coinciden con ejes de simetría de dichos montantes 48', 48'' respectivamente.

Cada rueda 10', 10'' comprende un plano de línea central de la rueda R'-R', R''-R'', en el que dicho plano de línea central de la rueda R'-R', R''-R'' pasa a través del eje de dirección S'-S', S''-S'' de cada rueda 10', 10'' frontal. En una realización adicional, se proporciona proyectado o en voladizo transversal entre cada eje de dirección S'-S', S''-S'' y el plano de línea central relativo de la rueda R'-R', R''-R''. Tal voladizo transversal se encuentra entre 0 y 2 cm, más preferiblemente entre 0 y 1 cm, incluso más preferiblemente dicho voladizo transversal es igual a 0,7 cm.

Preferiblemente, dicha estructura 72 de soporte de inclinación está completamente contenida dentro de un volumen 80 delimitado por un reborde 84 de cada rueda 10', 10''.

Preferiblemente, dicho volumen 80 está orientado con respecto a un plano de línea central M-M del tren 8 delantero que pasa a través de dichas articulaciones 28 intermedias. Dicho de otro modo, los ejes 56 cortos están orientados hacia el plano de línea central M-M del vehículo de motor y los componentes relativos asociados con los husillos de ejes 56 cortos no se ven directamente por un observador exterior.

Según una realización preferida, dicha estructura 72 de soporte de inclinación comprende una rueda 88 de guía conectada a dicho eje 56 corto de rueda 10', 10'' frontal, una abrazadera 92 de soporte articulada al cuadrilátero 20 articulado por medio de dichas articulaciones 76 de dirección.

La rueda 88 de guía se conecta al pasador 68 de rotación y soporta de manera rotatoria dicho pasador 68 de rotación de la rueda 10', 10'' correspondiente en correspondencia con una unión 94 de rueda especial.

La rueda 88 de guía se extiende entre extremos 96, 98 axiales superior e inferior opuestos; preferiblemente, en dichos extremos 96, 98 axiales opuestos, la rueda 88 de guía se conecta mecánicamente a elementos de conexión al bastidor.

Por ejemplo, la rueda 88 de guía se articula, a su vez, a la abrazadera 92 de soporte en extremos 96, 98 axiales superior e inferior opuestos de la rueda 88 de guía, mediante al menos tres articulaciones 100 de inclinación que definen ejes de inclinación respectivos B-B y que materializan una conexión de rotación-traslación entre la rueda 88 de guía y la abrazadera 92 de soporte.

Preferiblemente, la rueda 88 de guía, la abrazadera 92 de soporte y las articulaciones 100 de inclinación definen

un soporte 72 de estructura de inclinación cerrado periféricamente.

5 Se comprende que el término estructura cerrada periféricamente significa que los salientes de la rueda 88 de guía, la abrazadera 92 de soporte y las articulaciones 100 de inclinación en el plano de línea central de la rueda R'-R', R''-R'' definen una línea poligonal cerrada, o tienen un perímetro cerrado.

10 Preferiblemente, el pasador 68 de rotación de cada rueda 10', 10'' se coloca en el interior de dicha estructura 72 cerrada periféricamente de soporte de inclinación y/o las articulaciones 52 laterales y el montante 48 respectivo se colocan en el interior de dicha estructura 72 cerrada periféricamente de soporte de inclinación.

Según una realización, la estructura 72 de soporte de inclinación comprende una varilla 104 de conexión articulado de manera doble a la abrazadera 92 de soporte y a la rueda 88 de guía en articulaciones 105,106 de inclinación primera y segunda.

15 Según una realización, la estructura 72 de soporte de inclinación comprende una placa 108 articulada a la abrazadera 92 de soporte y a la rueda 88 de guía en una tercera articulación 110 de inclinación.

20 Las articulaciones 100,105,106,110 de inclinación se articulan a la abrazadera 92 de soporte y a la rueda 88 de guía en ejes de inclinación B-B perpendiculares a un plano de línea central R'- R', R''-R'' de cada rueda 10', 10'' y perpendiculares a los ejes de dirección S'-S', S''-S'' definidos por dichas articulaciones 76 de dirección.

25 Preferiblemente, dicha rueda 88 de guía es una guía rectilínea que comprende un amortiguador 116 y un resorte 120 para materializar una suspensión para cada rueda 10', 10''. Tal rueda 88 de guía recta define un eje T-T de sacudida (o de salto) para cada rueda 10', 10''.

30 Según una realización, la rueda 88 de guía comprende un vástago 124, que aloja el amortiguador 116, y una carcasa 126, ajustada coaxialmente al vástago 124, y que puede trasladarse con respecto al vástago 124, soportando la carcasa 126 el eje 56 corto de la rueda 10',10'' correspondiente y viéndose elásticamente influida por el resorte 120.

Por ejemplo, la carcasa 126 comprende un apéndice 128 de soporte y fijación del resorte 120 y de una de dichas articulaciones 100, 105, 106, 110 de inclinación.

35 Según una realización, la rueda 88 de guía comprende una envuelta 132 exterior en la que se conectan el eje 56 corto y una varilla 104 de conexión articulados de manera doble a la abrazadera 92 de soporte y a dicha envuelta 132 exterior de la rueda 88 de guía en correspondencia con articulaciones 105, 106 de inclinación primera y segunda. Además, dicha envuelta 132 exterior alberga en su interior un amortiguador 116 y un resorte 120, comprendiendo la envuelta 132 exterior una ranura 136 que aloja un pasador 140 guiado axialmente por dicha ranura 136, definiendo el pasador 140 una tercera articulación 110 de inclinación y estando conectado a la abrazadera 92 de soporte mediante una varilla 104 de conexión o una placa 108.

El pasador 140 se ve influido elásticamente por el resorte 120 para guiar un movimiento de extensión o compresión del resorte 120 a través de dicha ranura 136.

45 Por ejemplo, entre la envuelta 13 exterior y la varilla 104 de conexión o placa 108 se interpone un collar 144 ajustado coaxialmente a la envuelta 132 exterior para materializar una guía exterior para el movimiento del pasador 140 a lo largo de la ranura 136.

50 La ranura 136 se dirige en paralelo a una extensión principal de la rueda 88 de guía y, en particular, la ranura 136 se dirige a lo largo de un plano perpendicular a dicho plano de línea central R'-R', R''-R'' de cada rueda 10', 10''.

55 Según una realización adicional de la presente invención, la rueda 88 de guía comprende una envuelta 132 exterior en la que se conectan el eje 56 corto y una varilla 104 de conexión articulados de manera doble a la abrazadera 92 de soporte y dicha envuelta 132 exterior de la rueda 88 de guía en correspondencia con articulaciones 105, 106 de inclinación primera y segunda, y dicha envuelta 132 exterior alberga en su interior el amortiguador 116 y el resorte 120, comprendiendo la envuelta 132 exterior una ranura 136 que aloja un pasador 140 guiado axialmente por dicha ranura 136. El pasador 140 se articula, a su vez, a un elemento deslizante o casquillo 148 de deslizamiento alojado en el interior de la envuelta 132 exterior y que define la tercera articulación 110 de inclinación.

Por ejemplo, el pasador 140 se articula a dicho elemento deslizante o casquillo 148 de deslizamiento en una articulación o junta 150 de rótula.

65 Dicha articulación o junta 150 de rótula define la tercera articulación 100, 110 de inclinación.

- Por ejemplo, el pasador 140 se inserta en la rueda 88 de guía a través de la ranura 136 y, en el lado opuesto a dicha ranura 136, el pasador 140 se fija al elemento deslizante o casquillo 148 de deslizamiento mediante un cabezal 153 alojado en una cavidad 157 de la rueda 88 de guía, para deslizarse con respecto a la rueda 88 de guía, en paralelo a dicha dirección de sacudida T-T, sin interferir con la rueda 88 de guía, y sin tener que cruzar la envuelta exterior a través de una segunda ranura diametralmente opuesta a la ranura 136.
- Preferiblemente, el elemento deslizante o casquillo 148 de deslizamiento comprende al menos un avellanado 151 adecuado para permitir una inclinación relacionada del cursor o casquillo 148 de deslizamiento con respecto al pasador 140 durante el movimiento de sacudida de la rueda 10', 10" a lo largo de dicho eje de sacudida T-T definido por la rueda 88 de guía.
- Dicha inclinación relacionada, permitida por el avellanado 151, impide saltos o interferencia entre el pasador 140, el elemento deslizante o casquillo 148 de deslizamiento y la envuelta 132 exterior de la rueda 88 de guía.
- El pasador 140 se fija, preferiblemente, con respecto a dicha abrazadera 92 de soporte.
- En tal realización, dicha ranura 136 se dirige en paralelo a una extensión principal de la rueda 88 de guía y, en particular, la ranura 136 se dirige en paralelo a un plano de línea central R'-R', R''-R'' de cada rueda 10', 10".
- Debe observarse que la rueda 88 de guía constituye un tipo de construcción híbrida entre un elemento de absorción de impactos habitual y un vástago de una horquilla para motocicletas. La construcción especial hace posible combinar la resistencia a la flexión de un revestimiento de horquilla, a partir de la que también puede obtener la mordaza, la varilla de conexión y una conexión de pasador de rueda con una gran capacidad de compactación. Esta capacidad de compactación se logra gracias a la presencia de la ranura 136.
- De hecho, si no existiese la ranura 136, el punto de unión, correspondiente al extremo 96 axial superior que permanece fijo durante la compresión, necesitaría ser significativamente superior, dado que la sección correspondiente a la carrera debe autoinsertarse en el revestimiento relativo.
- Además, debe observarse que el resorte 120 funciona en aire y no en aceite tal como con una horquilla convencional y, por tanto, la ranura 136 puede abrirse sin miedo, así como que el elemento deslizante o casquillo 148 de deslizamiento no es un sello, tal como se produce entre el vástago y el revestimiento de una horquilla convencional, sino que es un simple anillo, por ejemplo de plástico, que funciona expuesto a las condiciones climáticas, en beneficio de la simplicidad y economía de la solución.
- En particular, según una posible realización, dicho elemento deslizante o casquillo 148 de deslizamiento comprende al menos un anillo 180 de guía que se encuentra en una pared 182 lateral interna de dicha cavidad 157 interna de la envuelta 132 exterior.
- Según una realización, dicho elemento deslizante o casquillo 148 de deslizamiento comprende dos anillos 180 de guía que se colocan de manera circunferencial con respecto al elemento deslizante o casquillo 148 de deslizamiento, en el que dichos anillos de guía presentan ejes simétricos con respecto al eje de sacudida T-T definido por la rueda 88 de guía.
- Según una realización adicional, dicho elemento deslizante o casquillo 148 de deslizamiento comprende una pluralidad de guías 184 lineales que se encuentran en una pared 182 lateral interna de dicha cavidad 157 interna de la envuelta 132 exterior.
- Preferiblemente, dichas guías 184 lineales se dirigen a lo largo de una dirección paralela a un eje de sacudida T-T definido por la rueda 88 de guía.
- Preferiblemente, dichas guías 184 lineales comprenden ahusamientos 186 en correspondencia con extremos respectivos a lo largo de un eje de sacudida T-T definido por la rueda 88 de guía.
- Según una posible realización, dicho al menos un anillo 180 de guía y/o dichas guías 184 lineales están en bloque con el elemento deslizante o casquillo 148 de deslizamiento.
- Según otra posible realización, dicho al menos un anillo 180 de guía y/o dichas guías 184 lineales se unen o aplican al elemento deslizante o casquillo 148 de deslizamiento.
- Ha de observarse que el tipo particular de los anillos 180 de guía y el de guías 184 lineales evita acumulaciones de polvo o suciedad dentro de envuelta 132 exterior que, debido a la ranura 136, se expone a agentes externos. En particular, la forma de las guías 184 lineales mejora la eliminación de polvo o suciedad y evita su acumulación; gracias a la eliminación de suciedad, las guías 184 lineales o anillos 180 de guía pueden funcionar y guiar de manera eficaz, evitando, por tanto, el riesgo de obstrucción o de ruidos no deseados durante el funcionamiento de la suspensión.

Preferiblemente, los extremos 40, 44 transversales de los elementos 24', 24'' transversales superior e inferior del cuadrilátero 20 articulado se alojan, al menos parcialmente, en el interior de asientos 152 transversales hechos en el interior de dichos montantes 48', 48''.

5 Preferiblemente, a cada rueda 88 de guía se unen medios 154 de frenado de la rueda 10', 10'' correspondiente.

10 Por ejemplo, dichos medios 154 de frenado pueden comprender una mordaza de freno de disco. Con los fines de la presente invención, los medios 154 de frenado pueden ser de cualquier tipo; preferiblemente, dichos medios 154 de frenado se colocan y se dimensionan para ajustarse en el interior del volumen 80 definido por el reborde 84 de cada rueda 10', 10''.

15 Preferiblemente, dicha rueda 88 de guía comprende ojales 155 dedicados, hechos por ejemplo en el revestimiento 126 o en la envuelta 132 exterior, para permitir la unión de los medios 154 de frenado a la rueda 88 de guía.

Además, en dicho revestimiento 126 o envuelta 132 exterior de la rueda 88 de guía, se hace que dicha unión 94 de rueda soporte de manera rotatoria el pasador 68 de rotación de cada rueda 10.

20 Preferiblemente, a dicha abrazadera 92 de soporte se fijan barras 156 de acoplamiento de dirección conectadas de manera cinemática a un manillar del vehículo de motor asociable. Por ejemplo, las barras 156 de acoplamiento de dirección pueden conectarse a cada freno 92 a través de la interposición de articulaciones o juntas 160 de rótula.

25 Tal como se mencionó anteriormente, el vehículo 4 de motor según la presente invención comprende al menos una rueda 14 de tracción trasera; según una posible realización, el vehículo tiene dos ruedas 14 de tracción trasera en el eje 12 trasero.

30 Por ejemplo, en tal realización, en la que el vehículo de motor es un cuadriciclo, las ruedas 14 de tracción trasera en el eje 12 trasero se conectan entre sí y a un bastidor 13 de eje trasero por medio de un cuadrilátero 20 articulado tal como se describió anteriormente en relación con las ruedas 10 frontales.

35 Según una posible realización, de la suspensión de rueda de vehículo de motor, el pasador 140 se ve influido elásticamente por el resorte 120 para guiar un movimiento de extensión o compresión del resorte 120 a través de dicha ranura 136.

40 Según una posible realización de la suspensión de rueda de vehículo de motor, la ranura 136 se dirige en paralelo a una extensión predominante de la rueda 88 de guía y, en particular, la ranura 136 se dirige a lo largo de un plano perpendicular a un plano de línea central R'-R', R''-R'' de cada rueda 10', 10'' asociable.

Según una posible realización de la suspensión de rueda de vehículo de motor, la ranura 136 se dirige en paralelo a una extensión predominante de la rueda 88 de guía y, en particular, la ranura 136 se dirige en paralelo a un plano de línea central R'-R', R''-R'' de la rueda 10', 10''.

45 Según una posible realización de la suspensión de rueda de vehículo de motor, el elemento deslizante o casquillo 148 de deslizamiento comprende al menos un anillo 180 de guía que se coloca en una pared 182 lateral interna de dicha cavidad 157 interna de la envuelta 132 exterior.

50 Según una posible realización de la suspensión de rueda de vehículo de motor, las guías 184 lineales se dirigen a lo largo de una dirección paralela a un eje de sacudida T-T definido por la rueda 88 de guía.

Según una posible realización de la suspensión de rueda de vehículo de motor, las guías 184 lineales comprenden ahusamiento 186 en correspondencia con extremos respectivos a lo largo de un eje de sacudida T-T definido por la rueda 88 de guía.

55 Según una posible realización de la suspensión de rueda de vehículo de motor, dicho al menos un anillo 180 de guía y/o dichas guías 184 lineales están en bloque con el elemento deslizante o casquillo 148 de deslizamiento.

60 Según una posible realización de la suspensión de rueda de vehículo de motor, dicho al menos un anillo 180 de guía y/o dichas guías 184 lineales se unen o aplican al elemento deslizante o casquillo 148 de deslizamiento.

Según una posible realización de la suspensión de rueda de vehículo de motor, dicha rueda 88 de guía comprende ojales 155, formados en la envuelta 132 exterior, para permitir la fijación de los medios 154 de frenado a la rueda 88 de guía.

65 Según una posible realización del conjunto de rueda, el pasador 68 de rotación de cada rueda 10', 10'' se coloca

## ES 2 760 099 T3

en el interior de dicha estructura 72 de soporte de inclinación cerrada perimetralmente, y/o las articulaciones 52 laterales y el montante 48', 48" respectivo se colocan en el interior de dicha estructura 72 de soporte de inclinación cerrada perimetralmente.

5 Según una posible realización del conjunto de rueda, la estructura 72 de soporte de inclinación comprende una varilla 104 de conexión articulada de manera doble a la abrazadera 92 de soporte y la rueda 88 de guía en correspondencia con las articulaciones 105, 106 de inclinación primera y segunda.

10 Según una posible realización del conjunto de rueda, la estructura 72 de soporte de inclinación comprende una placa 108 articulada a la abrazadera 92 de soporte y la rueda 88 de guía en correspondencia con una tercera articulación 110 de inclinación.

15 Según una posible realización del conjunto de rueda, dichas articulaciones 100, 105, 106, 110 de inclinación se articulan a la abrazadera 92 de soporte y la rueda 88 de guía en correspondencia con los ejes de inclinación B-B en perpendicular a un plano de línea central R'-R', R''-R'' de cada rueda 110', 10" y en perpendicular a los ejes de dirección S'-S', S''-S'' definidos por dichas articulaciones 76 de dirección.

20 Según una posible realización del conjunto de rueda, el pasador 140 se fija con respecto a dicha abrazadera 92 de soporte.

Según una posible realización del tren 8 delantero de vehículo de motor, los ejes de dirección S'-S', S''-S'' coinciden, respectivamente, con ejes de simetría de dichos montantes 48', 48".

25 Según una posible realización del tren 8 delantero de vehículo de motor, cada rueda 10', 10" comprende un plano de línea central de rueda R'-R', R''-R'', en el que cada plano de línea central de rueda R'-R', R''-R'' pasa, respectivamente, a través del eje de dirección S'-S', S''-S'' de cada rueda 10', 10" frontal.

30 Según una posible realización del tren 8 delantero de vehículo de motor, dicha estructura 72 de soporte de inclinación está completamente contenida dentro de un volumen 80 delimitado por un reborde 84 de dicha rueda 10', 10", estando orientado dicho volumen 80 con respecto a un plano de línea central M-M del tren 8 delantero que pasa a través de dichas articulaciones 28 intermedias.

35 Según una posible realización del tren 8 delantero de vehículo de motor, dicha estructura 72 de soporte de inclinación comprende

- una rueda 88 de guía conectada a dicho pasador 68 de rotación de rueda 10', 10" frontal en correspondencia con una unión 94 de rueda especial,

40 - una abrazadera 92 de soporte articulada al cuadrilátero 20 articulado por medio de dichas articulaciones 76 de dirección,

45 - articulándose la rueda 88 de guía, a su vez, a la abrazadera 92 de soporte en correspondencia con extremos 96, 98 axiales superior e inferior opuestos, por medio de al menos tres articulaciones 100, 105, 106, 110 de inclinación que definen ejes de inclinación respectivos B-B y que materializan una conexión de rotación-traslación entre la rueda 88 de guía y la abrazadera 92 de soporte.

50 Según una posible realización del tren 8 delantero de vehículo de motor, cada pasador 68 de rotación de la rueda 10', 10" frontal está comprendido entre el extremo 60 superior y el extremo 64 inferior del montante 48, 48', 48" correspondiente del cuadrilátero 20 articulado.

Según una posible realización del tren 8 delantero de vehículo de motor, los extremos 40, 44 transversales de los elementos 24', 24" transversales superior e inferior se alojan, al menos parcialmente, en asientos 152 transversales formados en dichos montantes 48', 48".

55 Según una posible realización del tren 8 delantero de vehículo de motor, a cada rueda 88 de guía se fijan medios 154 de frenado de la rueda 10', 10" correspondiente.

60 Según una posible realización del tren 8 delantero de vehículo de motor, a dichas abrazaderas 92 de soporte se conectan barras 156 de acoplamiento de dirección conectadas de manera cinemática a un manillar asociable del vehículo de motor.

65 Según una posible realización del tren 8 delantero de vehículo de motor, las articulaciones 28, 52 lateral e intermedia son paralelas entre sí y están orientadas de modo que, con respecto a un plano de proyección P que pasa a través de dichas articulaciones 110 intermedias, los ejes de dirección S'-S', S''-S'' se identifican con los ejes de la articulación intermedia W-W y la articulación lateral Z-Z, un ángulo  $\alpha$ , encontrándose dicho ángulo  $\alpha$  entre 80 y 120 grados y, preferiblemente, estando dicho ángulo  $\alpha$  comprendido entre 90 y 110 grados.

5 Según una posible realización del tren 8 delantero de vehículo de motor, las articulaciones 28, 52 son paralelas entre sí y ortogonales a dichos ejes de dirección S'-S', S''-S'', de modo que, con respecto a un plano de proyección P que pasa a través de dichas articulaciones 90 intermedias los ejes de dirección S'-S', S''-S'' se identifican con los ejes de la articulación intermedia W-W y la articulación lateral Z-Z, un ángulo  $\alpha$  de 90 grados.

10 Según una posible realización del tren 8 delantero de vehículo de motor, los ejes de dirección S'-S', S''-S'', con respecto a un plano de proyección P que pasa a través de dichas articulaciones 23 intermedias, se inclinan un ángulo de dirección  $\beta$  entre 4 y 20 grados, y preferiblemente entre 8 y 16 grados con respecto a una dirección vertical N-N, perpendicular al suelo.

15 Según una posible realización del tren 8 delantero de vehículo de motor, las articulaciones 28, 52 lateral e intermedia se inclinan según los ejes de la articulación intermedia W-W y la articulación lateral Z-Z en paralelo al suelo, es decir, perpendicular a una dirección vertical N-N perpendicular al suelo.

Según una posible realización del tren 8 delantero de vehículo de motor, dichas articulaciones 28 intermedias y articulaciones 52 laterales están orientadas según los ejes de la articulación intermedia W-W y la articulación lateral Z-Z en paralelo entre sí.

20 Tal como puede apreciarse a partir de la descripción, la presente invención hace posible superar las desventajas mencionadas de la técnica anterior.

25 Ventajosamente, la presente invención mejora el comportamiento dinámico del vehículo en comparación con la técnica anterior.

De hecho, la disposición y arquitectura particulares del soporte de las ruedas frontales hace posible mover el centro de rotación instantáneo de las ruedas frontales considerablemente hacia atrás con respecto a la dirección longitudinal.

30 Esto proporciona un mejor control del hundimiento de la suspensión, comparable al obtenido usando una horquilla de vástago convencional de tipo telescópico. Dicho de otro modo, el hundimiento de la suspensión es uniforme y progresivo y el tren delantero del vehículo transmite al conductor una sensación de estabilidad y confianza.

35 Además, el conjunto de tipo inclinación de la estructura de soporte de las ruedas frontales impide que la tensión en dicha suspensión, que comprende un resorte y un amortiguador alojados en la rueda de guía, la haga flexionarse: esto facilita el deslizamiento relativo entre el vástago y el revestimiento de la suspensión e impide fenómenos de obstrucción. Por tanto, es posible evitar sobredimensionar la suspensión para compensar tal flexión y obstrucción de la suspensión, dado que, gracias a la inclinación, la suspensión puede seguir el movimiento de sacudida de la rueda con respecto al bastidor, inclinarse sin flexionarse y, por tanto, sin obstruirse.

45 Este efecto resulta incluso más evidente en la carcasa de frenado, dado que las fuerzas considerables involucradas no tienden a flexionar de nuevo la suspensión, que puede inclinarse, extenderse y comprimirse a sí misma libremente, para imitar la rugosidad del asfalto y transmitir al conductor una sensación de seguridad y confianza en el tren delantero.

Puede usarse una suspensión menor y más ligera, dado que no tiene que soportar cargas de flexión.

50 Las dimensiones reducidas de los componentes de la suspensión también conllevan una reducción de las masas del tren delantero y, por tanto, un mejor manejo de la inclinación del vehículo y una mejora de la propensión a bajar cuando se inclina.

55 También, tal como se observa, el eje de dirección de las ruedas se encuentra significativamente más hacia atrás en la dirección longitudinal en comparación con el pasador de rotación de las mismas.

60 De este modo, se produce un menor espacio ocupado de la parte trasera de las ruedas hacia el plano de línea central del vehículo, cuando se dirige. De este modo, para el mismo ángulo de dirección de las ruedas, es posible usar una distancia entre las ruedas, o distancia transversal relativamente pequeña entre las ruedas frontales, sin que las partes traseras respectivas de las ruedas frontales interfieran con el bastidor de tren delantero del vehículo.

65 Por tanto, es posible usar distancias entre las ruedas contenidas para reducir el espacio ocupado transversal global del vehículo. El uso de distancias reducidas entre las ruedas frontales ayuda a obtener un vehículo ágil con una propensión excelente para ladearse o inclinarse.

Además, es posible mover la unión de dirección más hacia atrás con respecto al tren delantero y, por tanto, protegerse. Además, dicha unión de dirección también puede enmascarse para un observador exterior, porque se coloca más atrás y pasa desapercibida.

5 Además, gracias al movimiento longitudinal hacia atrás del eje de dirección y los mecanismos/palancas de dirección relativos, también es posible mover las masas de tren delantero más atrás para contribuir a la denominada centralización de las masas, con el fin de mejorar la dinámica del vehículo tanto cuando se toma una curva como cuando se acelera/frena.

10 Además, debe observarse que las masas suspendidas del tren delantero según la invención se reducen con el fin de mejorar la capacidad del tren delantero para adaptarse a la rugosidad en la carretera.

Además, debe observarse que la estructura de soporte de las ruedas frontales es extremadamente rígida tanto en una dirección longitudinal como transversal.

15 De hecho, en la dirección transversal, se proporciona una estructura de cuadrilátero articulado que resulta decididamente robusta y que permite que las ruedas se ladeen o inclinen de nuevo con el mismo ángulo.

20 En la dirección longitudinal, ha de observarse que se usa una estructura de inclinación extremadamente rígida, dado que incluye un freno que, por un lado, está limitado a la rueda de guía mediante la inclinación apropiada, y, por el otro lado, está limitado, a su vez, a la estructura rígida de dicho cuadrilátero transversal. De este modo, las fuerzas longitudinales, gracias a la inclinación de la estructura, se descargan sobre la estructura rígida del freno y, a través de esto, sobre el cuadrilátero articulado.

25 Además, el tren delantero de la presente invención es particularmente compacto, tanto que, ventajosamente, todos los mecanismos de soporte, la suspensión y la dirección de cada rueda están contenidos dentro del espacio ocupado del reborde de dicha rueda. De este modo, más allá de los obvios beneficios estéticos, también se obtienen ventajas dinámicas, dado que tiene una penetración aerodinámica reducida provocada por tales componentes que se protegen en el interior de cada rueda.

30 La solución descrita se encuentra dentro de la carcasa de suspensiones interconectadas, dado que el equilibrio con respecto a una carga en una rueda frontal se encuentra con una carga igual en la rueda frontal conjugada; la transferencia de carga se produce a través del cuadrilátero, y, por tanto, por medio de su inercia, lo que también implica la de todo el vehículo y, por tanto, presenta un retardo de una entidad relacionada con dicha inercia.

35 En la práctica, la inercia interpuesta entre las ruedas en conjunto actúa para mover la solución con ruedas interconectadas hacia una con ruedas independientes que favorece la comodidad y contrarresta cualquier fenómeno de resonancia que pudiera producirse en las ruedas, que, de otro modo, no podría amortiguarse.

40 Por tanto, el vehículo de motor según la presente invención puede garantizar no solo una alta estabilidad, superior a la de un vehículo de motor con dos ruedas, gracias a la presencia de dos ruedas frontales en conjunto, sino también un notable manejo y una facilidad de inclinación, habitual en un vehículo de motor con solo dos ruedas.

45 Además, tal como se describió anteriormente, los extremos superior e inferior de los montantes del cuadrilátero articulado se colocan por encima y por debajo del pasador de rotación de las ruedas frontales respectivas y no completamente sobre el mismo, tal como se produce en las soluciones de la técnica anterior. Esto implica que la rigidez de la conexión entre cada rueda y el cuadrilátero articulado, que comprende la suspensión, es de un orden de magnitud más rígido de lo que se produce en las soluciones mencionadas anteriormente de la técnica anterior, ayudando a hacer más remota la posibilidad de que una resonancia alterna de las ruedas frontales pueda superar fuerzas de frenado o un impacto asimétrico. Por consiguiente, la presente invención ayuda, en general, a proporcionar un vehículo que es ligero, pero también seguro, preciso y que proporciona al conductor un sentimiento de seguridad en el tren delantero, porque no transmite al usuario vibraciones o pequeños movimientos en el manillar.

55 Una ventaja adicional de la presente invención es que, con respecto a una suspensión tradicional o conocida, el resorte puede llenar una mayor parte de la envuelta exterior, dado que el resorte es externo y es independiente con respecto al amortiguador; por tanto, es posible conseguir un mejor comportamiento dinámico de la suspensión, dado que el resorte puede extenderse y/o comprimirse más libremente.

60 Un experto en la técnica puede hacer numerosas modificaciones y variaciones a las soluciones descritas anteriormente para satisfacer requisitos específicos y contingentes al tiempo que permanece dentro del campo de protección de la invención tal como se define por las siguientes reivindicaciones.

**REIVINDICACIONES**

1. Suspensión de rueda de vehículo de motor, que comprende
  - 5 - una rueda (88) de guía que tiene una envuelta (132) exterior que comprende una unión (94) de rueda para la conexión de la rueda (88) de guía a un pasador (68) de rotación de una rueda (10', 10''),
  - 10 - en la que la rueda (88) de guía se extiende entre extremos (96, 98) superior e inferior axiales opuestos en cuya correspondencia comprende uniones para su conexión a elementos de conexión de un bastidor asociable,
  - en la que dicha envuelta (132) exterior alberga en su interior un amortiguador (116) y un resorte (120),
  - 15 - en la que la envuelta (132) exterior, en correspondencia con uno de dichos extremos (96, 98) superior e inferior axiales comprende una ranura (136) para materializar una primera unión a elementos de conexión del bastidor,
  - 20 - alojando dicha ranura (136) un pasador (140) guiado axialmente por dicha ranura (136), conectando la ranura (136) una cavidad (157) en el interior de la envuelta (132) exterior con dicho pasador (140),
  - en la que la envuelta (132) exterior, en correspondencia con el otro de dichos extremos (98, 96) superior e inferior axiales comprende una articulación (100, 105) de inclinación para materializar una segunda unión a elementos de conexión del bastidor.
- 25 2. Suspensión de rueda de vehículo de motor según la reivindicación 1, en la que dicha rueda (88) de guía es una guía rectilínea que comprende un amortiguador (116) y un resorte (120) para materializar una suspensión para dicha rueda (10', 10'').
- 30 3. Suspensión de rueda de vehículo de motor según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en la que el pasador (140) está articulado a un elemento deslizante o casquillo (148) de deslizamiento alojado en el interior de la envuelta (132) exterior, en correspondencia con una articulación o junta (150) de rótula.
- 35 4. Suspensión de rueda de vehículo de motor según la reivindicación 3, en la que el pasador (140) está insertado en la rueda (88) de guía a través de la ranura (136) y, en el lado opuesto a dicha ranura (136), el pasador (140) está fijado al elemento deslizante o casquillo (148) de deslizamiento mediante un cabezal (153) alojado en una cavidad (157) de la rueda (88) de guía, para deslizarse con respecto a la rueda (88) de guía, en paralelo a una dirección de sacudida (T-T), sin interferir con la rueda 88 de guía.
- 40 5. Suspensión de rueda de vehículo de motor según la reivindicación 3 o 4, en la que el elemento deslizante o casquillo (148) de deslizamiento comprende al menos un avellanado (151) adecuado para permitir una inclinación relacionada del cursor o casquillo (148) de deslizamiento con respecto al pasador (140) durante el movimiento de sacudida de la rueda (10', 10'') a lo largo de un eje de sacudida (T-T) definido por la rueda (88) de guía.
- 45 6. Suspensión de rueda de vehículo de motor según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5, en la que dicho elemento deslizante o casquillo (148) de deslizamiento comprende dos anillos (180) de guía que están colocados de manera circunferencial con respecto al elemento deslizante o casquillo (148) de deslizamiento, en la que dichos anillos (180) de guía tienen ejes simétricos con respecto al eje de sacudida (T-T) definido por rueda (88) de guía.
- 50 7. Suspensión de rueda de vehículo de motor según una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 6, en la que dicho elemento deslizante o casquillo (148) de deslizamiento comprende una pluralidad de guías (184) lineales que están colocadas en una pared (182) lateral interna de dicha cavidad (157) interna de la envuelta (132) exterior.
- 55 8. Conjunto de rueda de vehículo de motor que comprende una suspensión según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho conjunto comprende al menos una rueda frontal asociada con dicha suspensión y una estructura (72) de soporte de inclinación para un eje (56) corto de cada rueda (10', 10'') frontal conectada mecánicamente al pasador (68) de rotación de una rueda (10', 10'') frontal para soportar de manera rotatoria la rueda (10', 10'') frontal alrededor de un eje (R'-R', R''-R'') de rotación relacionado, y en el que dicha estructura (72) de soporte de inclinación está completamente contenida dentro de un volumen (80) delimitado por un reborde (84) de dicha rueda (10', 10'').
- 60 9. Conjunto de rueda según la reivindicación 8, en el que dicha estructura (72) de soporte de inclinación comprende
- 65

- una rueda (88) de guía conectada a dicho pasador (68) de rotación de rueda (10', 10'') frontal en correspondencia con una unión (94) de rueda especial,
- 5 - una abrazadera (92) de soporte articulada a un bastidor asociable por medio de articulaciones (76) de dirección,
- articulándose la rueda (88) de guía, a su vez, a la abrazadera (92) de soporte en correspondencia con extremos (96, 98) axiales superior e inferior opuestos, por medio de al menos tres articulaciones (100, 105, 106, 110) de inclinación que definen ejes de inclinación respectivos (B-B) y que materializan una conexión de rotación-traslación entre la rueda (88) de guía y la abrazadera (92) de soporte, y en el que la rueda (88) de guía, la abrazadera (92) de soporte y las articulaciones (100, 105, 106, 110) de inclinación delimitan una estructura (72) de soporte de inclinación cerrada perimetralmente.
- 10
- 15 10. Conjunto de rueda según cualquiera de las reivindicaciones 8 a 9, en el que la rueda (88) de guía comprende una envuelta (132) exterior en la que están contados el eje (56) corto y una varilla (104) de conexión articulada de manera doble a la abrazadera (92) de soporte y dicha envuelta (132) exterior de la rueda (88) de guía en correspondencia con articulaciones (105, 106) de inclinación primera y segunda, y en el que dicha envuelta (132) exterior alberga en su interior un amortiguador (116) y un resorte (120), comprendiendo la envuelta (132) exterior una ranura (136) que aloja un pasador (140) guiado axialmente por dicha ranura (136), definiendo el pasador (140) una tercera articulación (110) de inclinación y estando conectado a la abrazadera (92) de soporte por medio de una varilla (104) de conexión o una placa (108).
- 20
- 25 11. Conjunto de rueda según la reivindicación 10, en el que entre la envuelta (132) exterior y la varilla (104) de conexión o placa (108) está interpuesto un collar (144) ajustado coaxialmente a la envuelta (132) exterior como para materializar una guía externa para el movimiento del pasador (140) a lo largo de la ranura (136).
- 30 12. Conjunto de rueda según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 11, en el que la rueda (88) de guía comprende una envuelta (132) exterior en la que están conectados el eje (56) corto y una varilla (104) de conexión articulada de manera doble a la abrazadera (92) de soporte y dicha envuelta (132) exterior de la rueda (88) de guía en correspondencia con articulaciones de inclinación primera y segunda (105, 106), y en el que dicha envuelta (132) exterior alberga en su interior el amortiguador (116) y el resorte (120), comprendiendo la envuelta (132) exterior una ranura (136) que aloja un pasador (140) guiado axialmente por dicha ranura (136), articulándose el pasador (140) a un elemento deslizante o casquillo (148) de deslizamiento alojado en el interior de la envuelta (132) exterior y definiendo una tercera articulación (110) de inclinación.
- 35
- 40 13. Tren (8) delantero de vehículo de motor que comprende una suspensión según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, y/o un conjunto de rueda según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12.
- 45 14. Tren delantero según la reivindicación 13, que comprende
- un bastidor (16) de tren delantero,
- un par de ruedas (10', 10'') frontales conectadas de manera cinemática al bastidor (16) de tren delantero por medio de un cuadrilátero (20) articulado,
- 50 - comprendiendo dicho cuadrilátero (20) articulado un par de elementos (24', 24'') transversales, articulados al bastidor (16) de tren delantero en correspondencia con articulaciones (28) intermedias,
- estando dichos elementos (24', 24'') transversales conectados entre sí, en correspondencia con extremos (40, 44) transversales opuestos, por medio de montantes (48, 48', 48'') montados a pivote en dichos extremos (40, 44) transversales en correspondencia con articulaciones (52) laterales, extendiéndose cada montante (48', 48'') desde un extremo (60) superior y un extremo (64) inferior, girándose el extremo (60) superior hacia el elemento (24') transversal superior y girándose el extremo (64) inferior hacia el elemento (24'') transversal inferior,
- 55
- 60 - definiendo los elementos (24', 24'') transversales y los montantes (48) dicho cuadrilátero (20) articulado, en el que el tren (8) delantero comprende, en correspondencia con cada rueda (10', 10'') frontal, una estructura (72) de soporte de inclinación para un eje (56) corto de cada rueda (10', 10'') frontal conectada mecánicamente a un pasador (68) de rotación de una rueda (10', 10'') frontal para soportar de manera rotatoria la rueda (10', 10'') frontal alrededor de un eje (R'-R', R''-R'') de rotación relacionado,
- 65

- estando dicha estructura (72) de soporte de inclinación articulada al cuadrilátero (20) articulado por medio de articulaciones (76) de dirección dispuestas en correspondencia con los extremos (60) superiores y los extremos (64) inferiores de cada montante (48', 48''), definiendo dichas articulaciones de dirección ejes (S'-S', S''-S'') de dirección respectivos de las ruedas (10', 10'') paralelos entre sí.

5

15. Vehículo (4) de motor que tiene una rueda de tracción en la parte trasera, y/o una suspensión según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, y/o un conjunto de rueda según cualquiera de las reivindicaciones 9 a 12, y/o un tren (8) delantero según cualquiera de las reivindicaciones 13 a 14; en el que el vehículo (4) de motor comprende dos ruedas (14) de tracción trasera en el eje (12) trasero, y en el que dichas ruedas (14) de tracción trasera en el eje (12) trasero están conectadas entre sí y a un bastidor de eje trasero por medio de un cuadrilátero (20) articulado según la reivindicación 14.

10



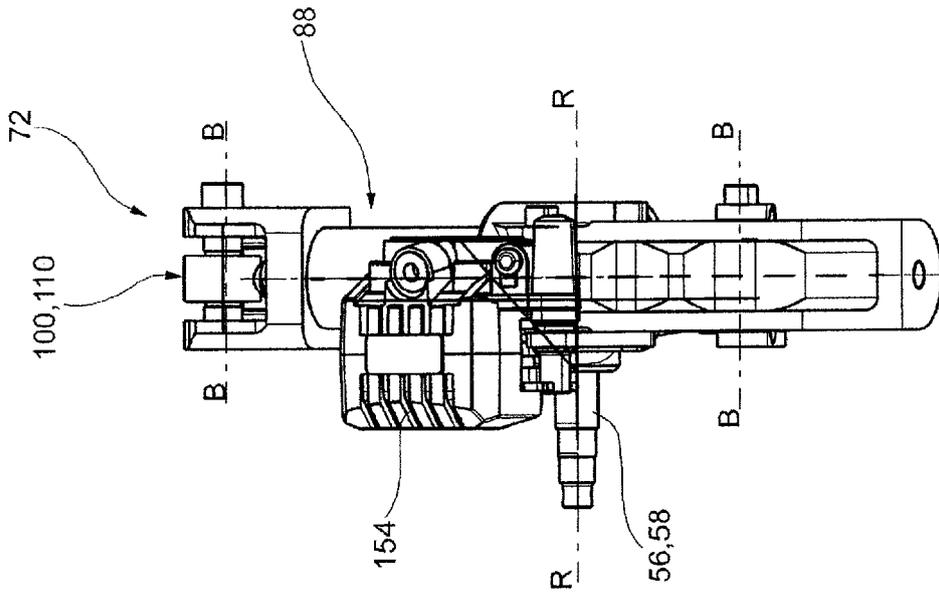


FIG.2b

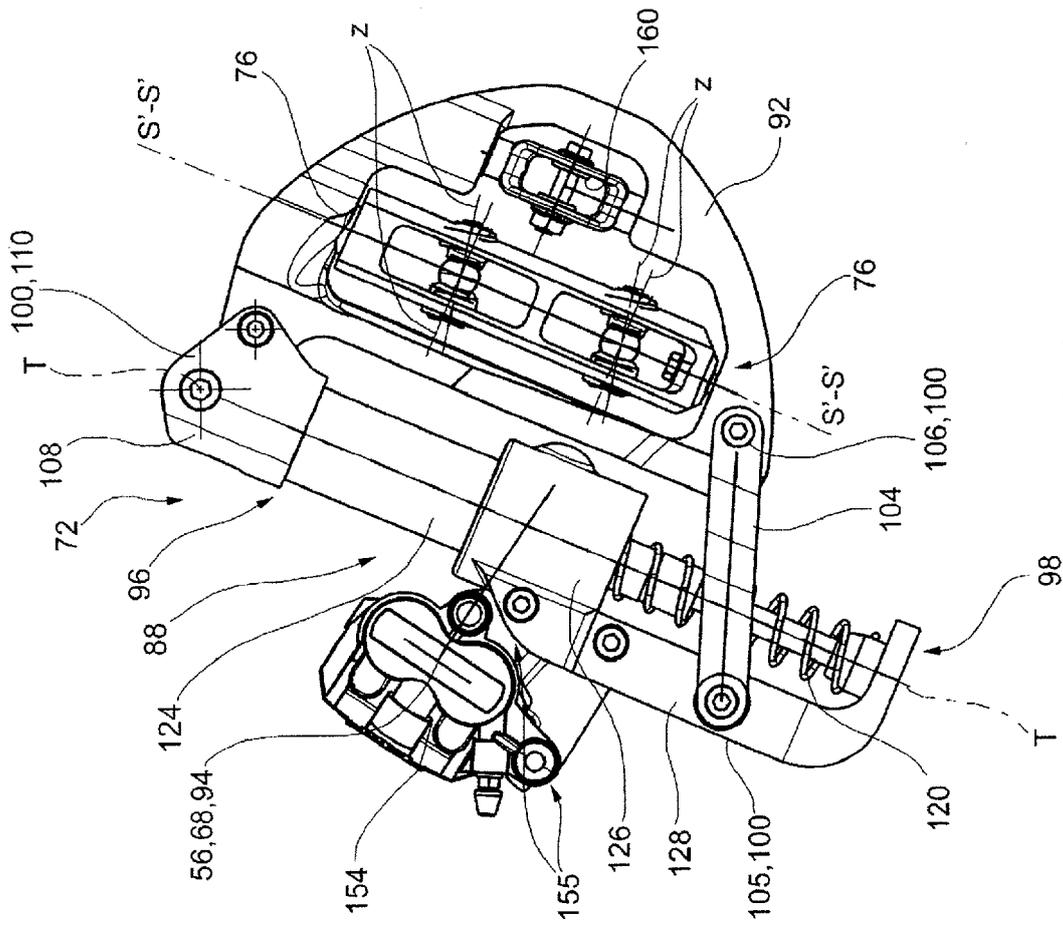
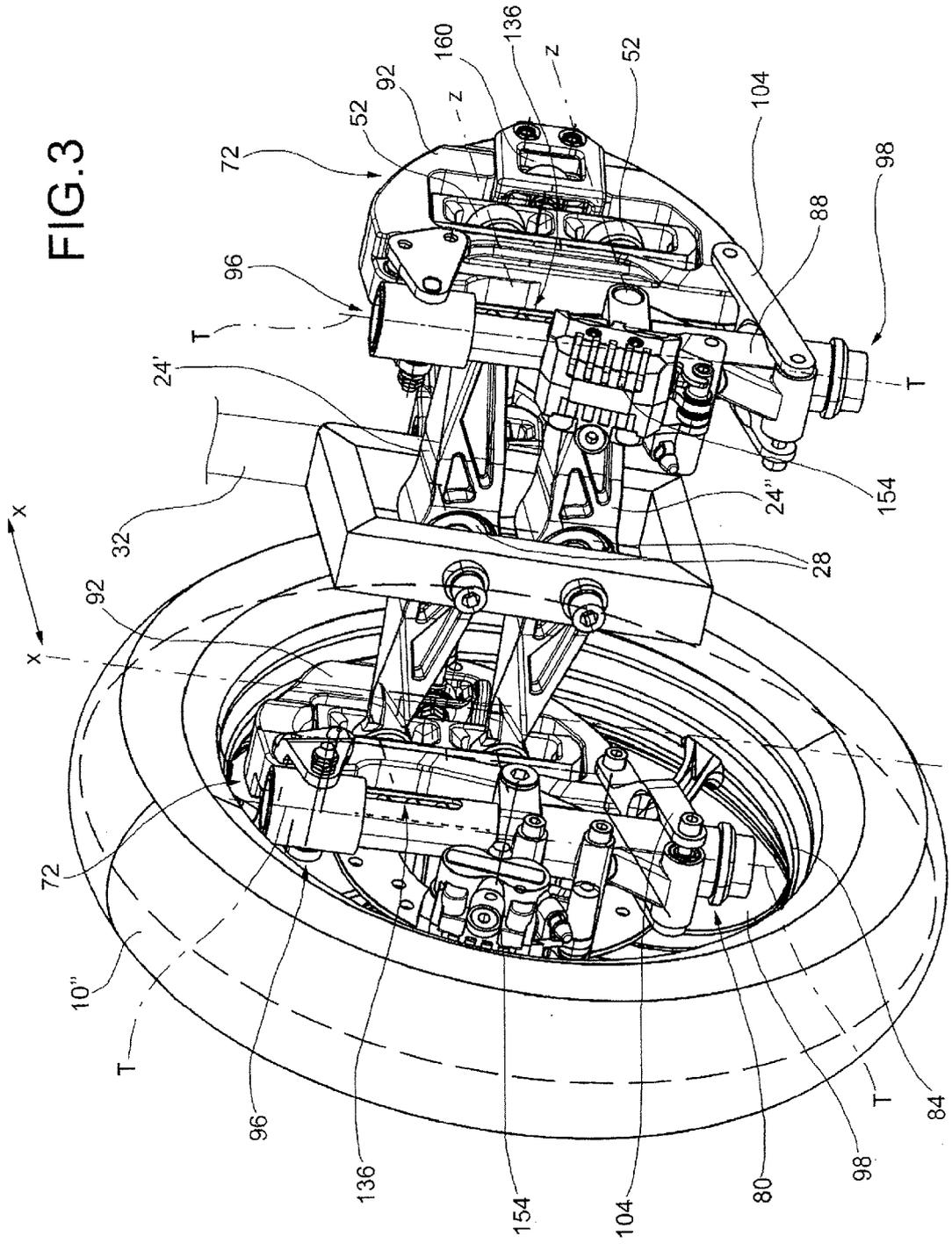


FIG.2a



FIG.3



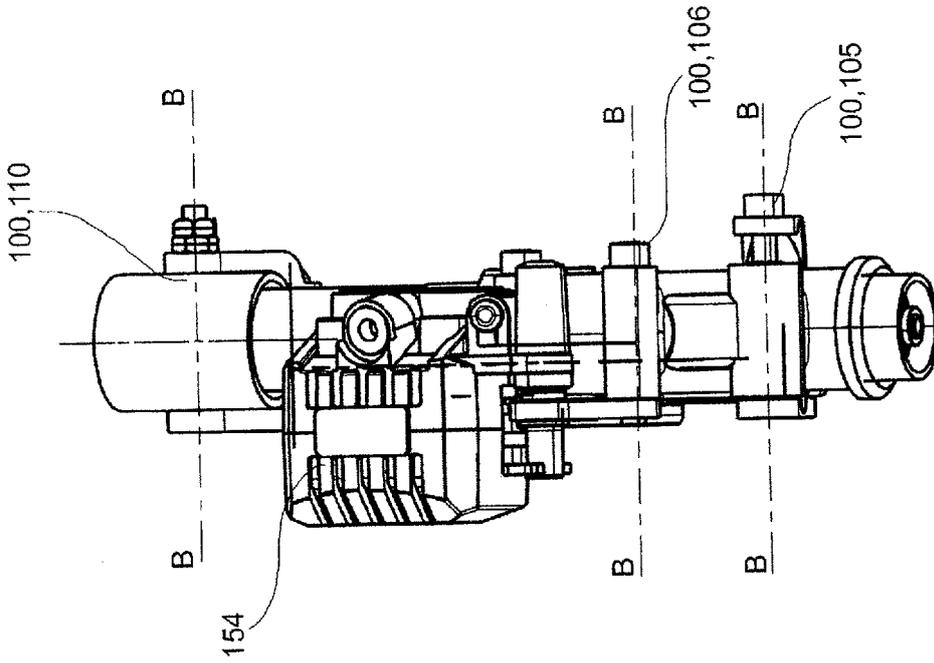


FIG.4b

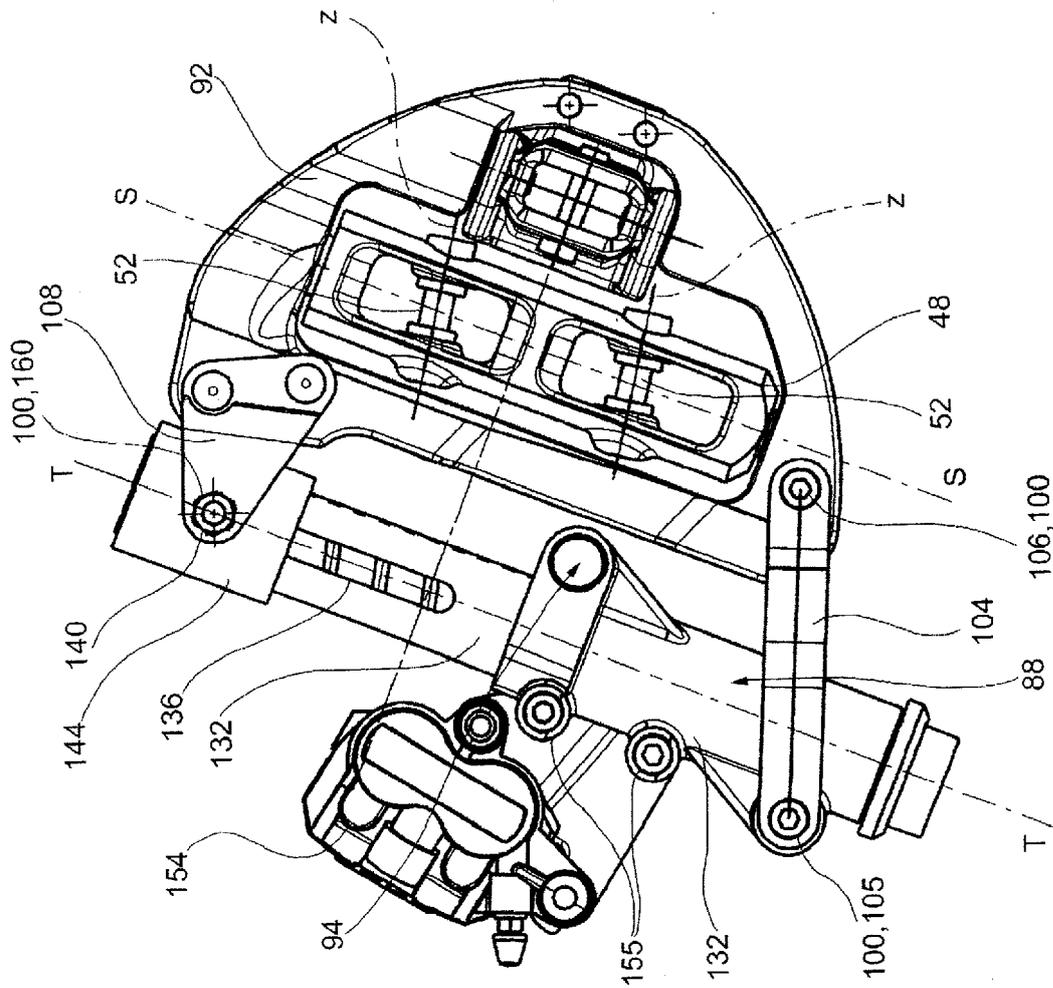


FIG.4a

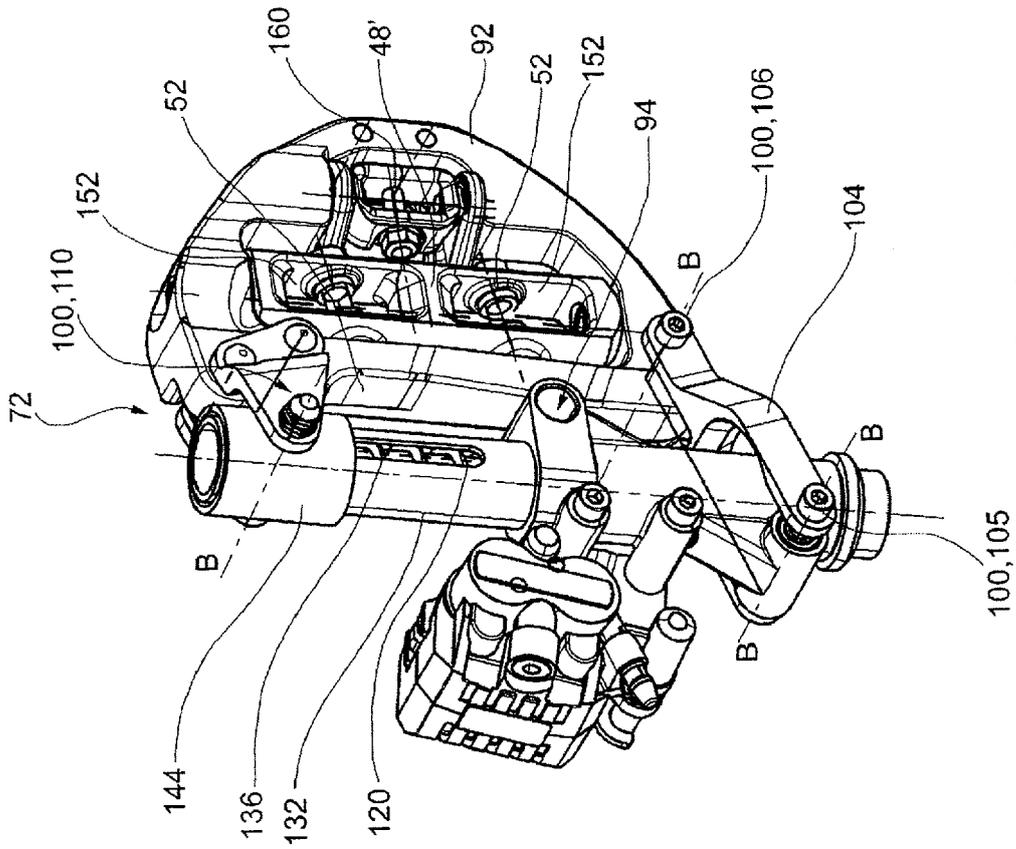


FIG. 4d

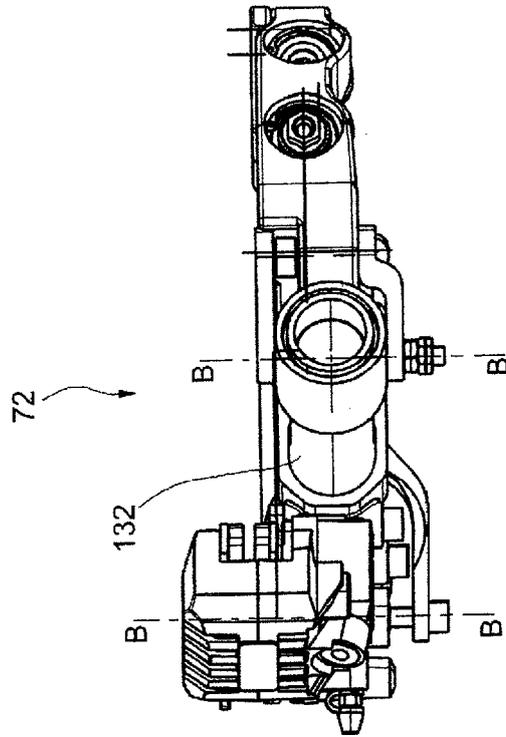


FIG. 4c

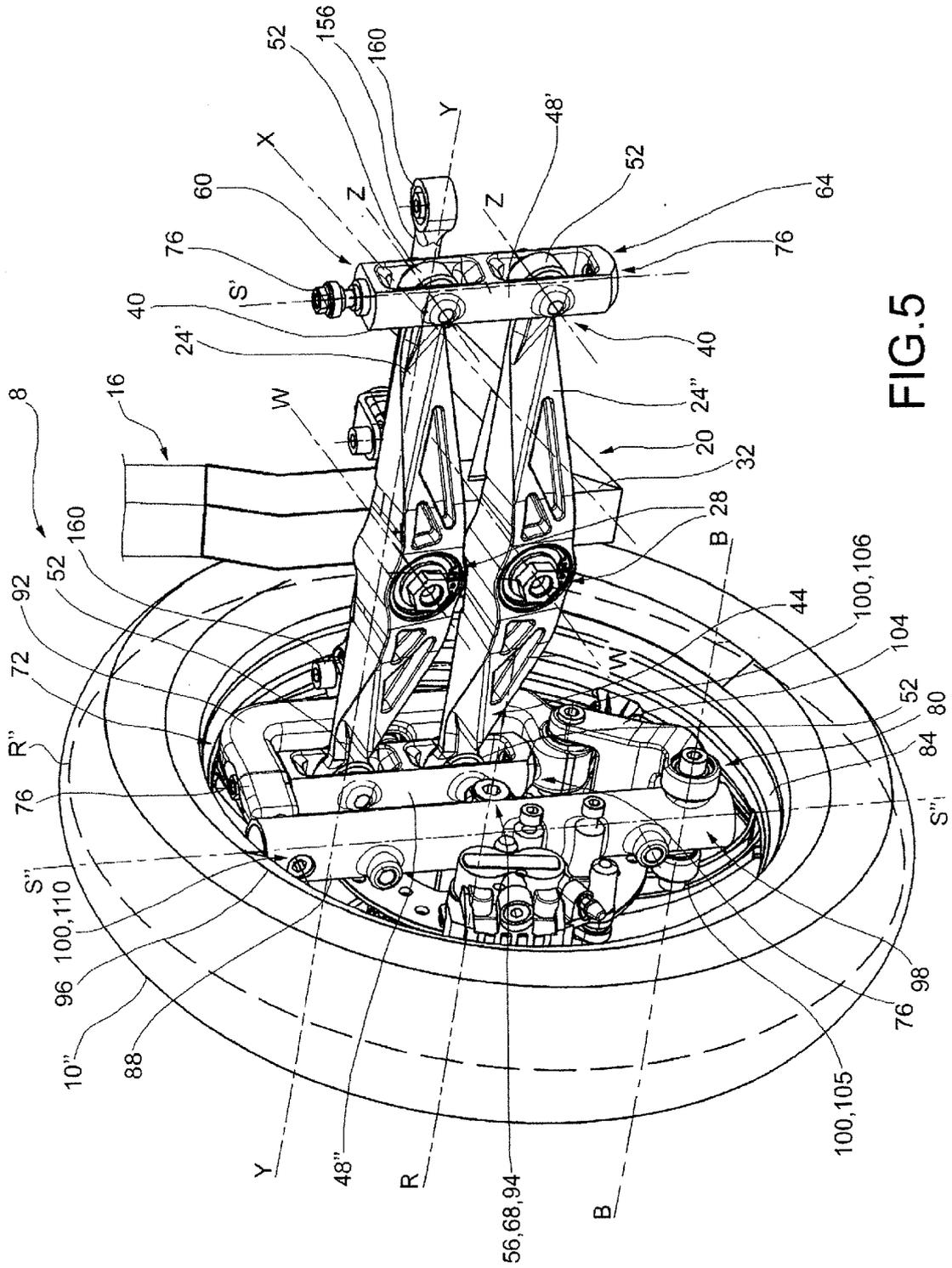


FIG. 5



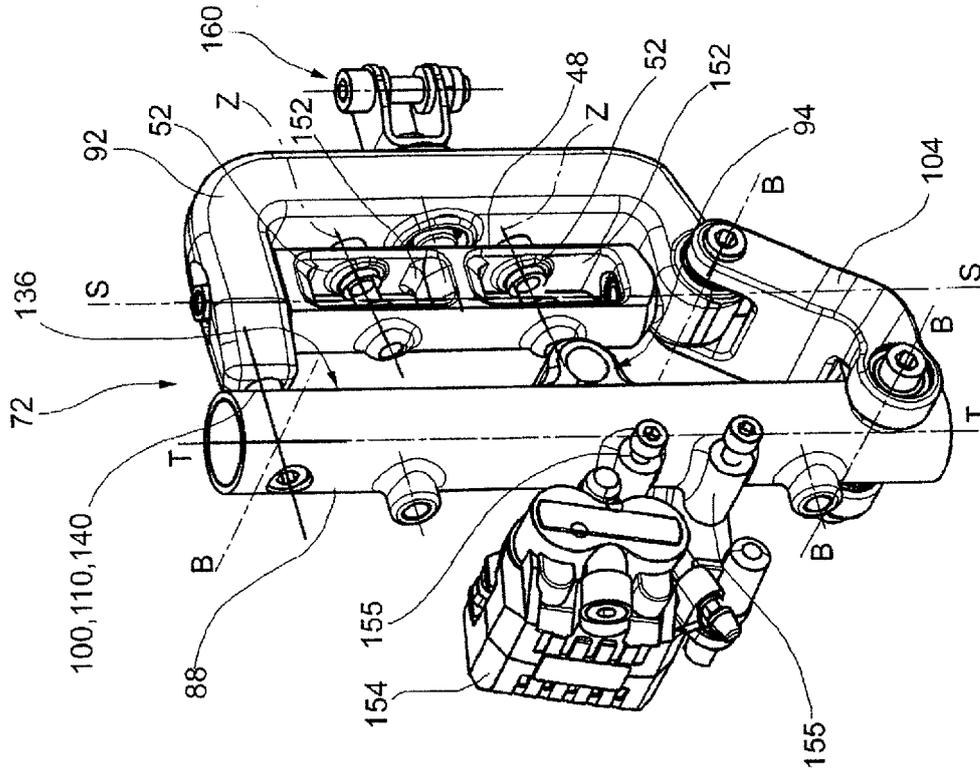


FIG. 6d

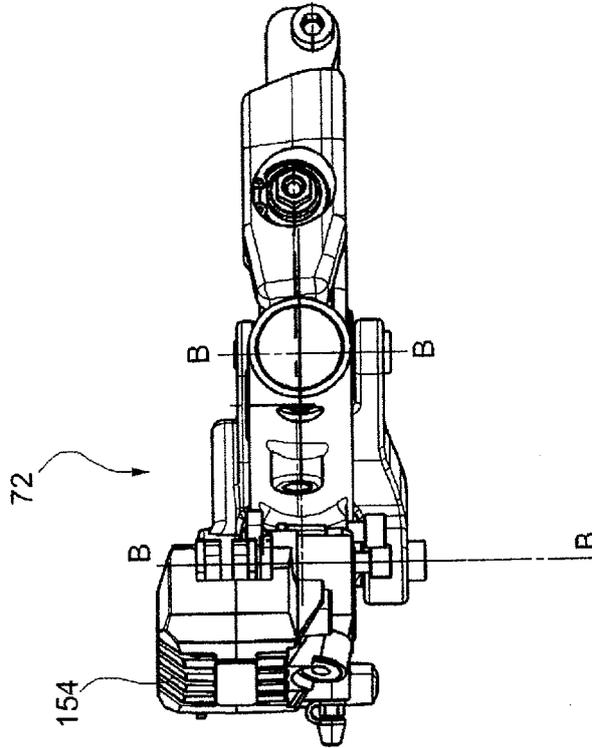


FIG. 6c

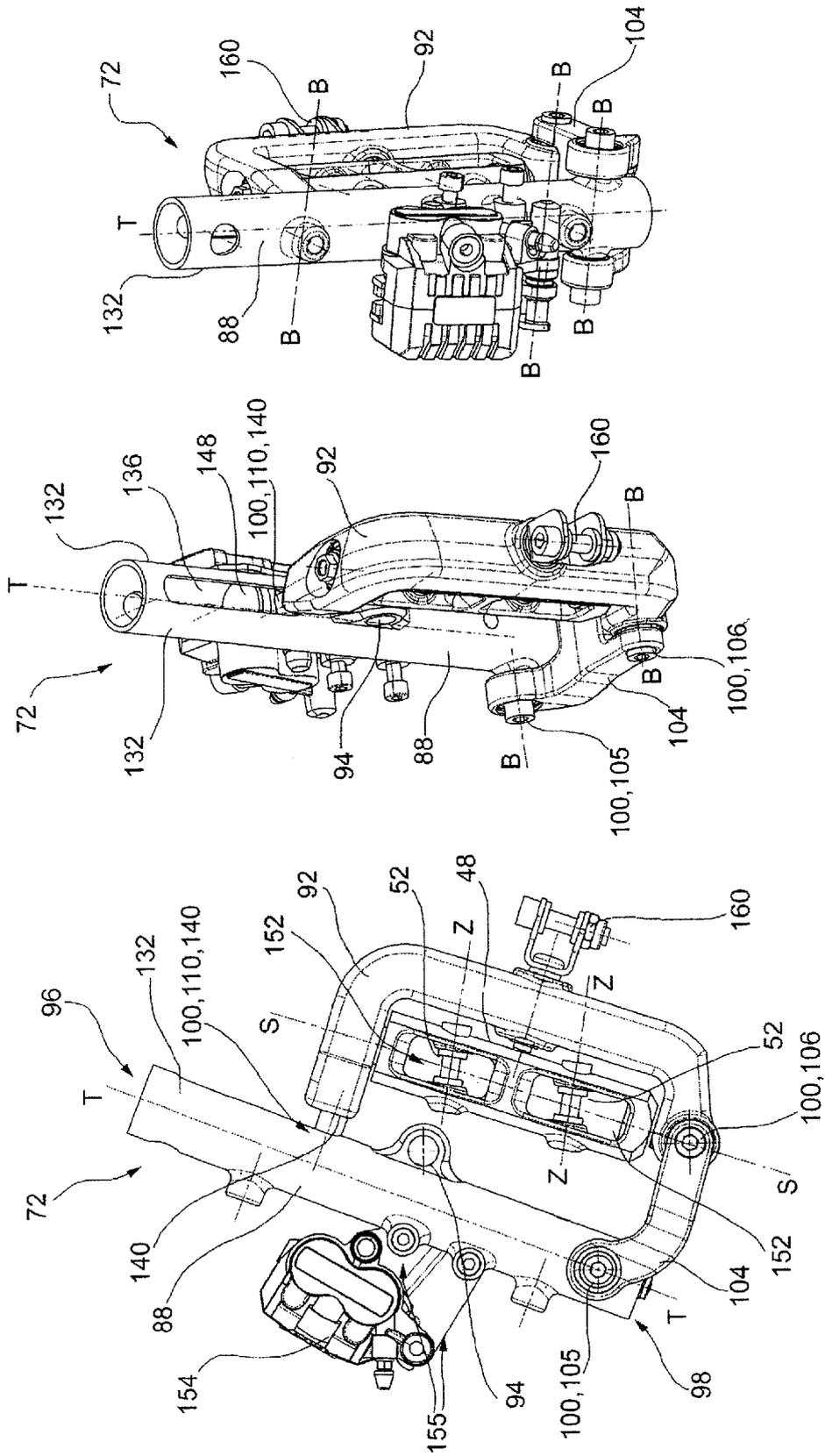


FIG.6g

FIG.6f

FIG.6e

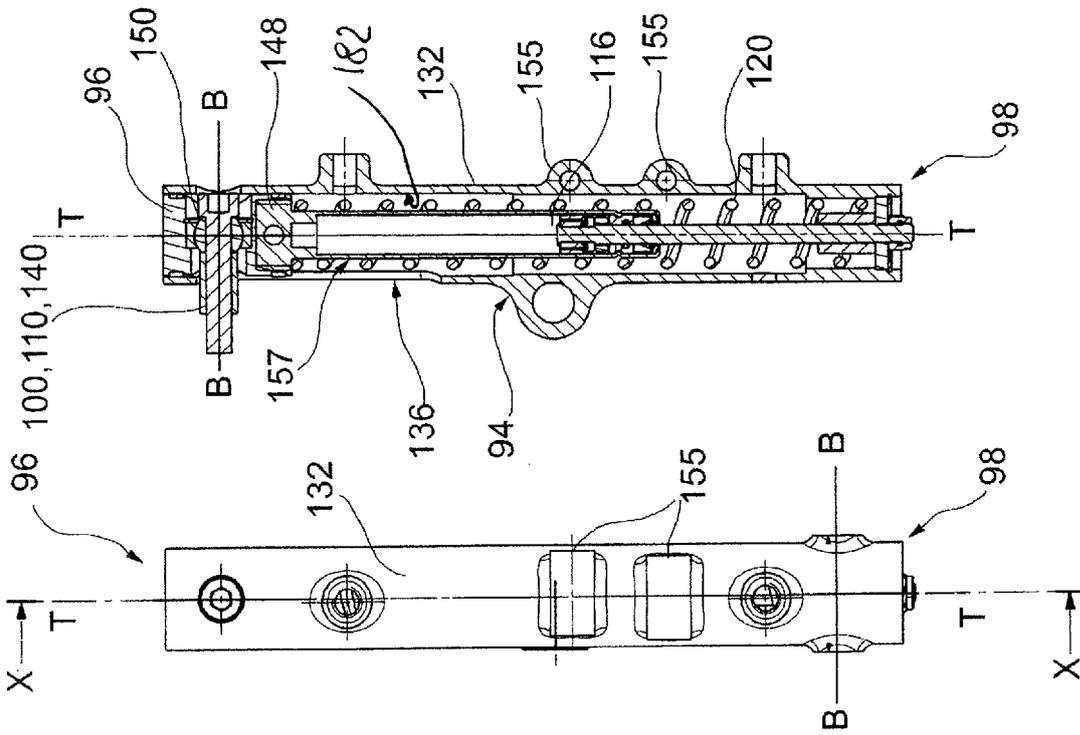


FIG.10

FIG.9

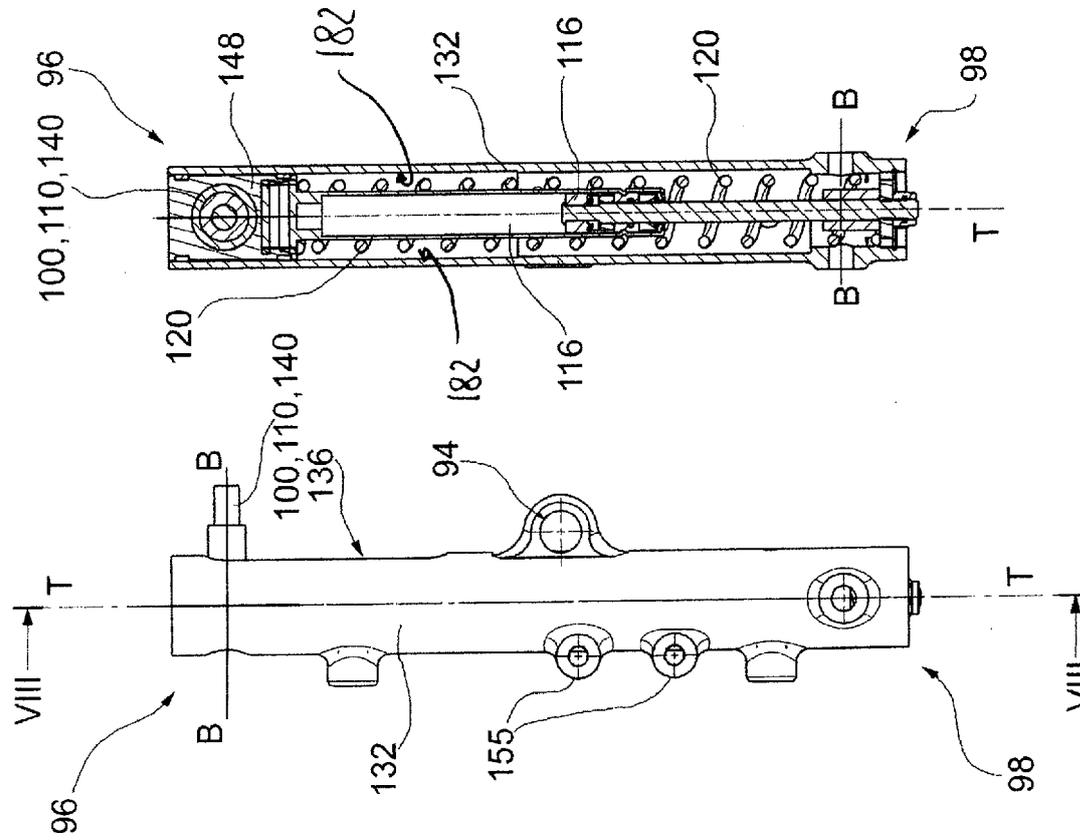


FIG.8

FIG.7



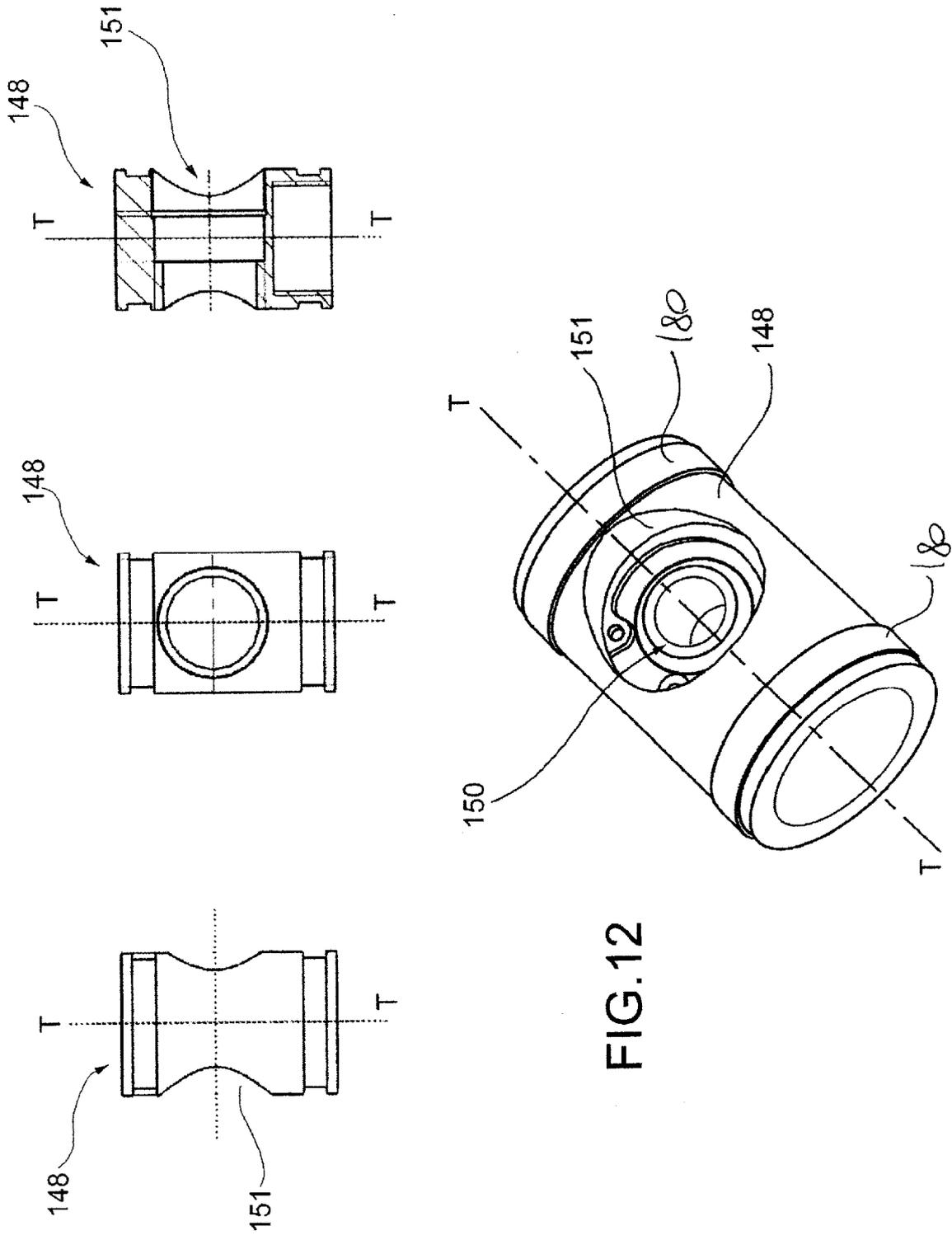


FIG.12

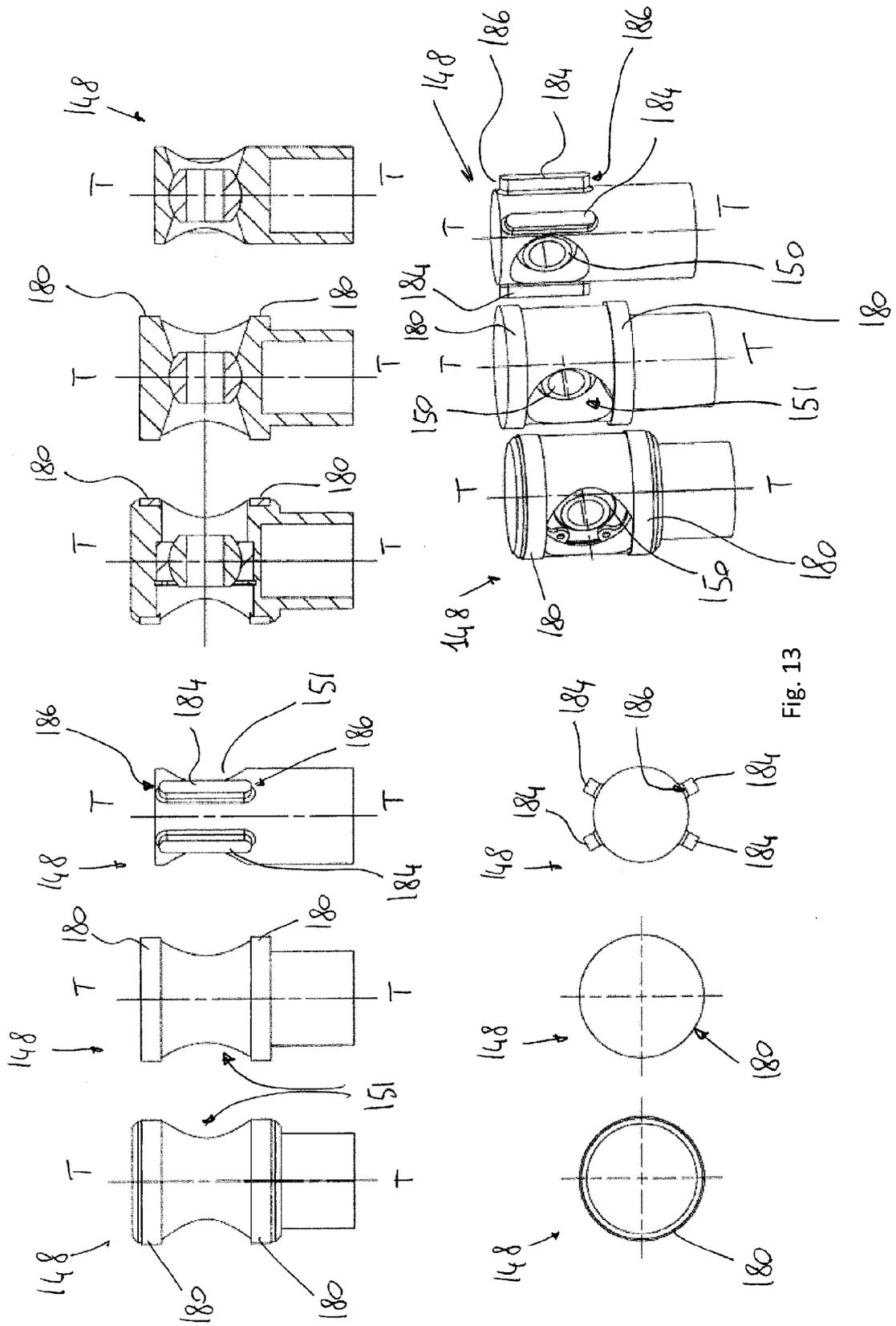


Fig. 13