

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 676 424**

51 Int. Cl.:

B62K 25/08 (2006.01)

F16F 9/48 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.01.2012 E 12151542 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.05.2018 EP 2479097**

54 Título: **Brazo de horquilla de suspensión telescópica con tope de extremo hidráulico**

30 Prioridad:

21.01.2011 DE 102011000281

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

19.07.2018

73 Titular/es:

**WP PERFORMANCE SYSTEMS GMBH (100.0%)
Gewerbegebiet Nord 8
5222 Munderfing, AT**

72 Inventor/es:

**WIMMER, JOHANNES y
KÖTZINGER, GEORG**

74 Agente/Representante:

CONTRERAS PÉREZ, Yahel

ES 2 676 424 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

Brazo de horquilla de suspensión telescópica con tope de extremo hidráulico

5 La presente invención se refiere a un brazo de horquilla de suspensión telescópica con un tubo interior y un tubo exterior y un dispositivo de amortiguación y un dispositivo de resorte según el preámbulo de la reivindicación 1.

10 El brazo de horquilla de suspensión telescópica de la invención puede ser utilizado, por ejemplo, para formar una horquilla de suspensión telescópica o también, abreviadamente, una horquilla telescópica en una motocicleta o, por ejemplo, también en una bicicleta. Tal horquilla de suspensión tiene la función de guiar una rueda delantera del correspondiente vehículo, proporcionar la suspensión y amortiguar, cuando el vehículo se mueve sobre baches en la carretera, asegurando por tanto que el movimiento de la suspensión se amortigüe rápidamente así como también soportar un momento de frenado respecto al bastidor del vehículo, generado como momento de reacción al frenar la rueda delantera.

15 Debido a los altos requerimientos que deben satisfacer las horquillas telescópicas, un brazo de horquilla de suspensión telescópica usado para formar la horquilla telescópica tiene una multitud de funcionalidades y piezas constructivas con las que, por ejemplo, se puede influir en las propiedades de resorte y de amortiguación del brazo de horquilla de suspensión telescópica.

20 Para proporcionar una función de amortiguación para amortiguar el movimiento de oscilación del tubo interior y el tubo exterior uno respecto del otro, los dispositivos de amortiguación conocidos tienen unos orificios a través de los cuales puede pasar un fluido de amortiguación en la forma de, por ejemplo, un aceite de suspensión telescópica. Para proporcionar una propiedad requerida por el conductor o en respuesta a las características de la superficie de la carretera, el dispositivo de amortiguación generalmente tiene unos medios de ajuste por medio de los cuales el comportamiento del flujo del fluido de amortiguación puede ser ajustado.

30 Si el fluido de amortiguación fluye a través de los orificios o válvulas, localmente se generan unas velocidades de flujo que son tan altas que hacen que aparezcan burbujas correspondientes a una fase gaseosa del fluido, dándose el fenómeno de la cavitación. Para evitar la formación de cavitación, el fluido de amortiguación se dispone a alta presión, de manera que no pueda llegar a originarse la formación de burbujas de gas.

35 A partir del documento WO 2008/085097 A1 se ha conocido una horquilla de rueda delantera para un vehículo de dos ruedas. En esta horquilla de rueda delantera conocida está previsto un brazo de horquilla de suspensión telescópica que tiene un tubo interior y un tubo exterior y un dispositivo de amortiguación así como un resorte. El resorte está en este caso dispuesto en un primer volumen O1 mientras que el dispositivo de amortiguación tiene un segundo volumen O2, los cuales están sellados uno respecto del otro herméticamente. El dispositivo de amortiguación de esta horquilla de rueda delantera tiene dos volúmenes de fluido separados uno respecto del otro que pueden, opcionalmente, ser conectados a un depósito de compensación. Esta horquilla de rueda delantera conocida presenta como inconveniente que el fluido que se encuentra en la primera cámara, que aloja el dispositivo de resorte, puede mezclarse con el fluido que encuentra en el dispositivo de amortiguación, razón por la cual está prevista una tercera cámara, la cual está llena, preferiblemente, de aire, debiendo evitar un contacto directo entre el primer volumen O1 y el segundo volumen O2.

45 A partir del documento US 2010/0224454 A1 se ha conocido un amortiguador de impacto que tiene un tubo lleno de un fluido de amortiguación, que está rodeado por el exterior de un resorte de soporte. El tubo tiene un orificio en el que se introduce un vástago con forma cónica, de manera que se evita que la sección transversal de abertura quede liberada en función del recorrido de resorte del amortiguador de impacto. Integrado en la sección transversal que forma el orificio está previsto un orificio de paso cerrable por medio de una esfera que asegura que un flujo de fluido desde una cámara de debajo del orificio hasta una cámara de encima del orificio pueda ajustarse con el movimiento del vástago desde el orificio hacia fuera. En el movimiento del vástago hasta dentro de la abertura del orificio la esfera cierra el orificio de paso de manera que el fluido de amortiguación, desde la cámara de encima del orificio hasta dentro de la cámara de debajo del orificio, sólo pueda fluir por medio de la abertura de orificio.

55 Además, a partir del documento EP 1050696 A2 se ha conocido un amortiguador de impacto que igualmente tiene un vástago que se extiende con forma cónica, que está dispuesto adyacente a una orejeta de fijación del amortiguador de impacto y que puede introducirse, durante un desplazamiento relativo de una unidad que tiene dos émbolos, en un orificio del manguito que lleva los dos émbolos. Los dos émbolos tienen cada uno dos bloques de discos de resorte que pueden liberar una abertura de paso del fluido durante la contracción o extensión del amortiguador de impacto. Un amortiguador de impacto como el amortiguador de impacto conocido que se acaba de describir, en términos de su configuración se caracteriza por tener una relación relativamente reducida de recorrido respecto a diámetro de émbolo.

Debido al gran espacio constructivo del tubo de amortiguador de impacto que aloja el émbolo disponible en un amortiguador de impacto, es posible proporcionar un tubo de amortiguador de impacto con un diámetro interior grande de manera que el émbolo que tiene el bloque de resorte pueda alojar radialmente un espacio constructivo grande y por tanto también se disponga de un espacio constructivo para proporcionar un orificio dispuesto en el émbolo, que aloja el vástago cónico, junto con el bloque de discos de resorte. La relación de recorrido respecto a diámetro de émbolo en tal amortiguador de impacto conocido está comprendida normalmente entre tres y uno.

A partir del US 2008/0053765 A1 se ha conocido una horquilla de suspensión que tiene un émbolo de trabajo dispuesto en un tubo de amortiguación en el cual está dispuesta una válvula 45A que actúa como válvula antirretorno, la cual en un movimiento de contracción de la horquilla de suspensión se abre por la presión de trabajo generada debajo del émbolo de trabajo, abriendo el paso de flujo del aceite de horquilla desde la cámara de debajo del émbolo de trabajo hasta dentro de la cámara de encima del émbolo de trabajo. En el extremo inferior del tubo de amortiguación está previsto un cuello 70 con forma de vaso en el que puede introducirse una pieza de bloqueo de aceite 80 con forma de punzón para desplazar el collar axialmente contra la zona de fondo del tubo de amortiguación de manera que el collar repose en ella y se evite una salida del aceite desde el cuello a través de una abertura configurada en la zona del fondo de cuello.

A partir del documento WO 2007/046750 A1 se ha conocido una horquilla de rueda delantera que tiene un dispositivo de amortiguación de acuerdo con el denominado principio de cartucho cerrado ("closed-cartridge"). Esta horquilla de rueda delantera conocida tiene en este caso un resorte principal dispuesto en el tubo interior y que es atravesado por una barra de émbolo. En la barra de émbolo está dispuesto un émbolo de amortiguador que puede realizar un movimiento de subida y bajada en un tubo interior. En este caso el émbolo desplaza un fluido de amortiguación presente en el dispositivo de amortiguación desde el espacio interior del tubo interior a través de los pasos de fluido que están conectados a un espacio anular dispuesto coaxialmente respecto al espacio interior del tubo de amortiguación y que por otra parte permanece conectado fluidicamente a una cámara de flujo de retorno formada en el tubo interior del dispositivo de amortiguación, de manera que tanto la superficie de émbolo superior como la inferior del émbolo de amortiguación están en contacto con un el fluido de amortiguación. Por tanto, en el movimiento oscilante del émbolo de amortiguación el fluido de amortiguación es impulsado por la cámara de compresión hasta dentro de la cámara de flujo de retorno, cambiando la cámara de compresión y la cámara de flujo de retorno según el movimiento de la carrera del émbolo de amortiguación.

Tal sistema que opera con amortiguación paralela tiene la ventaja de que el fluido de amortiguación está sometido a una presión constantemente, evitándose de este modo la cavitación. Esta horquilla de rueda delantera conocida tiene un tope de extremo hidráulico en la forma de un manguito cilíndrico, que está previsto en la zona de la abrazadera de sujeción, y un espacio interior configurado en el que puede introducirse un cuerpo de soporte cilíndrico que soporta el resorte principal. El tope de extremo hidráulico está dispuesto en el espacio de resorte del tubo interior que también aloja el resorte principal y que está lleno de aire y aceite de amortiguación, de manera que al introducir el cuerpo de soporte en el espacio interior del manguito tiene lugar una acusada formación de cavitación y consecuentemente una acusada formación de espuma de aceite de amortiguación. Por consiguiente, después de un periodo corto de operación de esta horquilla de suspensión tiene lugar una significativa reducción de la efectividad de la función del tope de extremo, de manera que esta horquilla de suspensión para su aplicación en una motocicleta expuesta a movimientos de marcha dinámicos, en particular, a una motocicleta de enduro, no es muy adecuada.

Partiendo de esto, la presente invención tiene por objeto configurar un brazo de horquilla de suspensión telescópica con un tope de extremo hidráulico, que incluso después de ser sometido a duros y largos y dinámicamente altos esfuerzos opere con un tope de extremo hidráulico efectivo y que esté libre de problemas de cavitación.

Para resolver este objeto la invención tiene las características especificadas en la reivindicación 1. Realizaciones ventajosas de la misma se describen en las reivindicaciones adicionales.

La invención proporciona un brazo de horquilla de suspensión telescópica, con un tubo interior y un tubo exterior y un dispositivo de amortiguación así como un dispositivo de resorte que está dispuesto dentro de una primera cámara formada en el tubo exterior y está soportado respecto a una segunda cámara formada por el dispositivo de amortiguación, dispuesta debajo de la primera cámara y configurada para alojar un fluido de amortiguación, tal que el dispositivo de amortiguación tiene un émbolo que está soportado en una barra de émbolo y que tiene una superficie de émbolo superior y una inferior, y el émbolo siendo desplazable dentro de un tubo de amortiguación dispuesto sustancialmente concéntrico con el tubo interior, y el tubo de amortiguación estando rodeado por una cámara anular dispuesta sustancialmente concéntrica con el tubo de amortiguación, y el brazo de horquilla de suspensión telescópica teniendo un dispositivo de tope de extremo que está dispuesto dentro del dispositivo de amortiguación y que está configurado para generar una fuerza de amortiguación en función de una elongación de resorte, y el dispositivo de tope de extremo teniendo un dispositivo limitador de presión que tiene un dispositivo de válvula dispuesto en el émbolo.

Mediante la disposición proporcionada por la invención del dispositivo de tope de extremo hidráulico dentro del tubo de amortiguación el problema de la cavitación es efectivamente eliminado. El fluido de amortiguación dentro del tubo de amortiguación permanece a presión constante y, en un movimiento de resorte del brazo de horquilla de suspensión telescópica, es desplazado entre la zona de debajo de la superficie de émbolo inferior y de encima de la superficie de émbolo superior, estando localizado en un espacio de presión libre de aire. Debido a la presurización constante del aceite de amortiguación no se producen burbujas de gas, incluso aunque el tope de extremo del brazo de horquilla de suspensión de la invención entre en funcionamiento. Incluso con una bicicleta o motocicleta que realiza movimientos de conducción dinámicamente acusados, en particular, motocicletas de enduro, en las que el tope de extremo hidráulico entra en funcionamiento con frecuencia durante movimientos de conducción, por ejemplo, cuando el brazo de horquilla de suspensión telescópica está casi completamente contraído, el problema de la cavitación debido a la función del tope de extremo hidráulico es evitado efectivamente, de manera que el tope de extremo incluso en usos largos y duros del brazo de horquilla de suspensión telescópica no pierde su efectividad.

15 Dado que el dispositivo de tope de extremo está configurado para generar una fuerza de amortiguación dependiente de la elongación de resorte, el efecto del tope de extremo no aparece abruptamente de forma similar al efecto de salto sino que con una profundidad de inserción creciente del brazo de horquilla de suspensión telescópica se logra una fuerza de amortiguación creciente del dispositivo de tope de extremo, la cual puede ser configurada como lineal o que aumenta de forma creciente o que aumenta de forma decreciente. En el caso de una fuerza de amortiguación que aumenta, preferiblemente, de forma lineal o creciente, el conductor del vehículo equipado con el brazo de horquilla de suspensión telescópica de la invención no percibe o apenas percibe el tope de extremo hidráulico y, en particular, no experimenta ningún signo de fatiga debido a un brusco movimiento como sólido rígido del brazo de horquilla de suspensión telescópica que deba compensar con su propia fuerza, como es el caso del brazo de horquilla de suspensión telescópica conocido cuando la efectividad del tope de extremo hidráulico se ha reducido debido a fuerte cavitación o ha desaparecido completamente.

El dispositivo de tope de extremo de la invención también está caracterizado por un dispositivo limitador de presión que en el caso de un aumento brusco del nivel de presión de debajo de la superficie de émbolo inferior, es decir en el caso de una inserción brusca del brazo de horquilla de suspensión telescópica, asegura que el fluido de amortiguación pueda expandirse desde la zona de debajo de la superficie de émbolo hasta dentro de la zona de encima de la superficie de émbolo.

En este caso, de acuerdo con una mejora de la invención está previsto que el dispositivo de tope de extremo tenga un orificio previsto en la zona de un extremo de fondo, opuesto a la primera cámara, del tubo de amortiguación y en el cual un vástago de amortiguación, que se extiende en la dirección axial de la barra de émbolo y es cilíndrico al menos por secciones, es insertable de manera que una sección transversal de orificio que permanece abierta es modificable al modificar la profundidad de inserción del vástago de amortiguación.

Por tanto, en el brazo de horquilla de suspensión telescópica de la invención el orificio está dispuesto en la zona del extremo de fondo del tubo de amortiguación y el vástago de amortiguación se introduce en su movimiento relativo respecto al orificio desde arriba hasta dentro del orificio, asegurando por tanto que la sección transversal de orificio que permanece liberada cambie a medida que cambia la profundidad de inserción del vástago de amortiguación. El orificio está separado de la válvula limitadora de presión tanto funcional como espacialmente debido a su disposición en el extremo de fondo del tubo de amortiguación y esto hace posible primeramente la integración de un tope de extremo hidráulico sin la formación de cavitación en el brazo de horquilla de suspensión telescópica y por tanto en una horquilla de suspensión telescópica que incorpora el mismo.

Un brazo de horquilla de suspensión telescópica de la invención normalmente es utilizado en horquillas de rueda delantera para bicicletas o, en particular, motocicletas que se usan para la práctica fuera de carretera, provistas con carreras de resorte muy largas debido a su uso requerido. A diferencia de los amortiguadores de impacto, estas horquillas de rueda delantera deben generar una fuerza de amortiguación menor ya que los amortiguadores de impacto normalmente están articulados al vehículo con un sistema de palanca mientras que las horquillas están articuladas directamente. Debido a que se requieren menores fuerzas de amortiguación pero una respuesta muy sensible de la suspensión de rueda delantera, se utilizan émbolos que tienen superficies de émbolo pequeñas. Por otra parte, estas superficies de émbolo pequeñas condicionan tubos de amortiguación con diámetros pequeños, lo que limita la integración de un tope de extremo hidráulico en el sistema.

Con el brazo de horquilla de suspensión telescópica de la invención se consigue, debido a la separación espacial y funcional de la unidad que forma la fuerza de amortiguación dependiente de la elongación de resorte al dispositivo limitador de presión y a la integración de las dos unidades funcionales en el tubo de amortiguación, proporcionar un brazo de horquilla de suspensión telescópica con un tope de extremo hidráulico que evita el problema de la cavitación con efectividad.

De acuerdo con una mejora de la invención, el dispositivo limitador de presión es un dispositivo de válvula dispuesto en el émbolo cuya presión de abertura es variable. El dispositivo de válvula puede estar formado por un bloque de chavetas de disco que pueden abrir, en dependencia con la presión de amortiguación formada debajo de la superficie de émbolo inferior, una abertura de paso que atraviesa el émbolo principal.

- 5 La rigidez de resorte de los resortes de disco individuales puede ser ajustada en función de las características de amortiguación deseadas, de manera que la formación de cavitación en el sistema de amortiguación puede ser evitada con fiabilidad.
- 10 De acuerdo con una mejora de la invención está previsto que el dispositivo de tope de extremo tenga un manguito con forma de porción de tubo, que forma un espacio interior para alojar un vástago de amortiguación y en cuya zona de entrada está dispuesto un casquillo de deslizamiento con forma anular. El brazo de horquilla de suspensión telescópica de la invención es utilizado, en particular, para formar una horquilla de rueda delantera o una horquilla de suspensión telescópica. En función de la aplicación a la que esté destinada la bicicleta o motocicleta equipada con el mismo, el brazo de horquilla de suspensión telescópica experimenta una más o menos acusada flexión, de manera que puede darse el caso de que el vástago de boquilla durante la inserción en el orificio o el manguito no coincida exactamente con el eje central longitudinal del manguito sino que se introduzca en el manguito a un ángulo respecto al mismo.
- 15
- 20 Mediante el casquillo de deslizamiento con forma anular dispuesto en la zona de entrada del manguito se consigue que el vástago de amortiguación durante la entrada en el manguito entre en contacto con el casquillo de deslizamiento hecho, por ejemplo, de un material de plástico resistente al desgaste, siendo por tanto desviado hacia el espacio interior del manguito y el vástago de amortiguación conducido hasta dentro del espacio interior del manguito sin daños en el manguito.
- 25 El cuerpo de manguito puede estar previsto, debajo del casquillo de deslizamiento, con un espacio interior que tiene un diámetro mayor que el diámetro interior del casquillo de deslizamiento, de manera que se evita con fiabilidad un contacto del manguito con el vástago de amortiguación durante una flexión acusada del brazo de horquilla de suspensión telescópica.
- 30 De acuerdo con una mejora de la invención, está previsto que el manguito esté dispuesto en el tubo de amortiguación con juego y que tenga un dispositivo de sellado en el perímetro exterior por medio del cual se evita que la presión de amortiguación existente en la zona de encima del orificio se propague en la zona que se extiende radialmente entre el manguito y el tubo de amortiguación.
- 35 Cuando el vástago de amortiguación entra en el orificio, en la zona de debajo de la superficie de émbolo inferior se aplica una elevada presión de amortiguación que causa una fuerte amortiguación del movimiento del émbolo principal y con ello, por tanto, evitando un movimiento como sólido rígido de la horquilla formada con el brazo de horquilla de suspensión telescópica de la invención.
- 40 Esta elevada presión de amortiguación continúa aplicándose en todas las direcciones en la zona de debajo de la superficie de émbolo inferior, consecuentemente extendiéndose también hasta dentro del espacio que se extiende radialmente entre el manguito y el tubo de amortiguación. El manguito está dispuesto en el tubo de amortiguación con juego para que no pueda transmitir ninguna fuerza lateral al vástago de amortiguación al ser flexionada
- 45 significativamente el brazo de horquilla de suspensión telescópica. Para fijar la posición del manguito en el tubo de amortiguación y para asegurar que la presión de amortiguación no pueda propagarse en la zona de entre el manguito y el tubo de amortiguación, en el manguito está dispuesto un dispositivo de sellado en la forma, por ejemplo, de una junta tórica que asegura un mantenimiento sumergido del manguito en el tubo de amortiguación y además evita la propagación de la presión en la zona radial del manguito entre el manguito y el tubo de
- 50 amortiguación.
- En caso contrario, la elevada presión de amortiguación en la zona entre el manguito y el tubo de amortiguación podría tener el efecto negativo de causar una deformación no deseada del tubo de amortiguación. El tubo de amortiguación está rodeado radialmente por fuera de un émbolo separador en la zona de su extremo inferior que
- 55 puede ser desplazado axialmente respecto al tubo de amortiguación, proporcionando un volumen de compensación para el fluido de amortiguación desplazado por la barra de émbolo. Dado que la presión de amortiguación no puede llegar hasta la zona radial entre el manguito y el tubo de amortiguación, se evita una deformación del tubo de amortiguación y por tanto también una inclinación del émbolo separador en el tubo de amortiguación.
- 60 De acuerdo con una mejora de la invención también está previsto que el vástago de amortiguación tenga un primer conducto que se extiende en la dirección longitudinal y un segundo conducto dispuesto formando un ángulo con la misma, por medio de los cuales y de un tercer conducto que se extiende en la dirección longitudinal en la barra de émbolo una presión de amortiguación que se aplica encima del orificio se propaga hasta dentro de la zona de

encima de la superficie de émbolo superior para influir en el comportamiento de amortiguación del brazo de horquilla de suspensión telescópica.

5 Por medio de los tres conductos antes mencionados, la presión de amortiguación puede propagarse en la zona de encima de la superficie de émbolo superior, con lo que el comportamiento de amortiguación del brazo de horquilla de suspensión telescópica puede ser ajustado. Con este propósito, la sección transversal de abertura del tercer conducto también puede ser modificada por medio de un dispositivo de válvula. El dispositivo de válvula puede ser un vástago que puede ser desplazado desde el exterior del brazo de horquilla de suspensión telescópica para cerrar de forma ajustable la sección transversal de abertura del tercer conducto. Cuanto más pequeña sea la sección transversal de abertura que queda liberada del tercer conducto tanto mayor es el efecto de estrangulación logrado con ello y tanto más dura es la respuesta del brazo de horquilla de suspensión telescópica.

15 De acuerdo con una mejora de la invención está previsto que la válvula limitadora de presión y el vástago de amortiguación estén dispuestos separados uno del otro en la dirección axial del brazo de horquilla de suspensión telescópica. Con esto se consigue, en particular, la separación espacial de los componentes mencionados, pero la válvula limitadora de presión está conectada funcionalmente en paralelo al vástago de amortiguación que opera en dependencia con el recorrido de resorte, ambos componentes están dispuestos dentro del tubo de amortiguación, de manera que mediante esta disposición ha sido posible realizar un brazo de horquilla de suspensión telescópica con un tope de extremo hidráulico que opera libre del fenómeno de la cavitación.

20 A continuación, la invención se explicará con mayor detalle haciendo referencia a los dibujos. En éstos se muestran:

La figura 1 es una representación en sección longitudinal de un brazo de horquilla de suspensión telescópica en el estado extendido según una forma de realización de la presente invención.

25 La figura 1A es la representación en sección longitudinal de la figura 1 en el estado contraído;

La figura 2 es una representación ampliada del detalle "B" de la figura 1;

30 La figura 3 es una representación ampliada del detalle "C" de la figura 1;

La figura 4 es una representación ampliada del detalle "D" de la figura 1A;

35 La figura 4A es una representación ampliada del detalle "A" de la figura 1; y

la figura 5 es una representación en perspectiva de una horquilla de suspensión telescópica que tiene dos brazos de horquilla de suspensión telescópica de la figura 1 de los dibujos.

40 La figura 1 de los dibujos muestra una representación en sección longitudinal de una forma de realización de un brazo de horquilla de suspensión telescópica 1 de acuerdo con la presente invención.

El brazo de horquilla de suspensión telescópica 1 tiene en este caso un tubo interior 2, un tubo exterior 3, un dispositivo de amortiguación 4 y un dispositivo de resorte 5 en la forma de un resorte principal.

45 El resorte principal 5 está soportado en una tapa de cierre 6, dispuesta en el extremo superior del brazo de horquilla de suspensión telescópica 1, y en el extremo inferior del resorte principal 5 en una tapa 7 con forma de olla. El resorte principal 5 está dispuesto en este caso en una primera cámara 8 que está llena de una mezcla de aceite y aire. Debajo de la primera cámara 8 está prevista una segunda cámara 9 que está completamente llena de un fluido de amortiguación en la forma de un aceite de horquilla telescópica.

50 Debajo de la tapa 7 está prevista una tapa de cartucho 10 del brazo de horquilla de suspensión telescópica 1 configurada según el principio de cartucho cerrado ("closed-cartridge").

55 Un dispositivo de sellado 11 y una junta de barra de émbolo 42 que está dispuesta en una barra de émbolo sellan al paso de fluido la primera cámara 8 respecto a la segunda cámara 9.

Dentro de la segunda cámara 9 está previsto un tubo de amortiguación 12 dispuesto sustancialmente concéntrico al tubo interior 2. En este caso el tubo de amortiguación 12 se extiende hasta contactar con el extremo superior de la tapa de cartucho 10. Desde la tapa de cierre 6 se extiende una barra de émbolo 13 a través de la tapa 7 y de la tapa de cartucho 10 hasta dentro de la zona de un espacio interior 14 del tubo de amortiguación 12.

El espacio interior 14 está lleno totalmente de líquido de amortiguación como en el caso de una cámara de espacio anular 15 formada dentro de la segunda cámara 9 concéntricamente al tubo de amortiguación 12.

En el extremo inferior de la barra de émbolo 13 está dispuesto un émbolo 16 que tiene una superficie de émbolo superior 17 así como una superficie de émbolo inferior 18. El émbolo 16 tiene por fuera radialmente un dispositivo de sellado 19 que evita un flujo de fluido de amortiguación desde la zona de debajo de la superficie de émbolo inferior 5 18 hasta la zona de encima de la superficie de émbolo superior 17.

En el extremo inferior del tubo de amortiguación 12 está dispuesto un cuerpo de cierre 20 con forma de porción de tubo, el cual puede observarse con mayor detalle a partir de la figura 4 de los dibujos, que sirve al mismo tiempo para alojar una válvula de fondo 21, la cual puede observarse con mayor detalle con referencia a la figura 3 y la 10 figura 4 de los dibujos. Por medio de la válvula de fondo 21 el fluido de amortiguación puede introducirse en la zona de la cámara de espacio anular 15 desde el tubo de amortiguación 12 por debajo de la superficie de émbolo inferior 18, como se explicará con mayor detalle a continuación.

Adicionalmente, en el extremo inferior del brazo de horquilla de suspensión telescópica 1, como puede observarse 15 con mayor detalle a partir de la figura 1 de los dibujos, está prevista una abrazadera de sujeción 22 que sirve para alojar un eje insertable, no representado con mayor detalle, de una rueda delantera de una motocicleta.

En el extremo inferior de la barra de émbolo 13 está dispuesto un vástago de amortiguación 43, el cual puede observarse con mayor detalle a partir de la representación de la figura 4 y figura 4A, que está configurado 20 cilíndricamente a lo largo de una zona parcial de su extensión longitudinal y de forma tal que se estrecha en la zona del extremo enfrentado a la válvula de fondo 21.

En este caso, la figura 4A muestra la disposición en la que el vástago de amortiguación 43 está dispuesto fuera del manguito 44, el cual puede observarse con mayor detalle a partir de la figura 2, y la figura 4 la disposición en la que 25 el vástago de amortiguación 43 está dispuesto totalmente dentro del espacio interior 45 del manguito 44.

Mediante la configuración que se estrecha del vástago de amortiguación 43 se consigue que cuando el vástago de amortiguación 43 entra en la sección transversal de orificio 46 del orificio 52 según la figura 2 durante un movimiento de 30 contracción correspondiente de la horquilla de suspensión telescópica 31 la presión de amortiguación que se genera en la cámara de presión de amortiguación 47 aumenta gradualmente pero no bruscamente.

En este caso, la configuración que se estrecha del vástago de amortiguación 43 es elegida de manera que la presión de amortiguación aumenta progresivamente al aumentar la profundidad de inserción del vástago de amortiguación 43 en la cámara interior 45 del manguito 44 y, por tanto, el dispositivo de tope de extremo hidráulico 48, que tiene el 35 vástago de amortiguación 43, el manguito 44 y un dispositivo limitador de presión en la forma de un dispositivo de válvula 36, realiza su función, esto es evitar una compresión sólida del brazo de horquilla de suspensión telescópica 1, no abruptamente sino mediante una amortiguación que primeramente es lineal y después aumenta progresivamente.

Además la figura 2 de los dibujos muestra un casquillo de deslizamiento con forma anular 49 que, por ejemplo, está hecho de un material de plástico que reduce la fricción y que está dispuesto a la entrada del casquillo 44 en la zona de la sección transversal de orificio 46. Como puede observarse además a partir de la figura 2, el casquillo 44 tiene, debajo de la sección transversal de orificio 46, un diámetro interior que es mayor que el diámetro interior del casquillo de deslizamiento 49, lo que permite asegurar que el vástago de amortiguación 43, el cual está 45 representado en la figura 4 de los dibujos dispuesto debajo del manguito 44, esté a una distancia de la pared interior del manguito 44. Con esto se evita que el vástago de amortiguación 43 contacte con la pared interior del manguito 44, incluso aunque el brazo de horquilla de suspensión telescópica 13 deba absorber movimientos dinámicos significativos debidos a la conducción del vehículo en el que se dispone.

Si el vástago de amortiguación entra en la sección transversal de orificio 46 desde su posición, representada en la 50 figura 4A de los dibujos, de fuera del manguito 44 con su sección de extremo que se estrecha, entonces la presión de amortiguación aumenta gradualmente en la cámara de presión de amortiguación 47. El vástago de amortiguación 43 tiene un segundo conducto 50 que se extiende, en la forma de realización representada, perpendicularmente a la dirección longitudinal del vástago de amortiguación 47, por medio del cual y por medio del conducto de fluido 40 55 representado en la figura 4 de las figuras (primer conducto) la presión de amortiguación en la zona de encima de la superficie de émbolo superior 17 puede propagarse.

Por medio del dispositivo de válvula 39, el cual puede observarse con mayor detalle a partir de la figura 4, en la forma de una válvula de vástago ajustable desde el exterior, un tercer conducto 51 que se extiende en la barra de 60 émbolo 13 puede ser abierto de forma ajustable de manera que la presión de amortiguación pueda propagarse hasta la zona del tubo de amortiguación por encima de la superficie de émbolo superior 17 en función de la sección transversal de abertura del tercer conducto 51. Con esto pueden ajustarse, en general, las características de amortiguación del dispositivo de amortiguación 4.

Por medio del dispositivo de sellado 53 dispuesto en la periferia exterior del manguito 44, el cual puede observarse en la figura 2, en la forma de una junta tórica ("O-ring") se consigue que la presión de amortiguación en la cámara de presión de amortiguación 47 no pueda propagarse de forma no deseada en la zona que se extiende radialmente entre el manguito 44 y el tubo de amortiguación 12. Como puede observarse con mayor detalle a partir de la figura 4 de los dibujos, esta zona del tubo de amortiguación 12 sirve como sección de guiado para el émbolo separador 25 que se observa, de manera que una deformación de la sección de guiado podría causar que el émbolo separador ladeara en el tubo de amortiguación 12 en su movimiento relativo a la sección de guiado. Mediante el dispositivo de sellado 53 esto se evita con fiabilidad.

Además en la zona del extremo inferior del tubo de amortiguación 12 está previsto un volumen de compensación 23 para el fluido de amortiguación desplazado por la barra de émbolo 13. Como puede observarse con mayor detalle a partir de figura 2 de los dibujos, el volumen de compensación 23 se forma en una cámara anular 24 que está prevista radialmente por fuera del tubo de amortiguación 12 y radialmente por dentro de un émbolo separador 25 dispuesto en el cuerpo de cierre 20 y el tubo de amortiguación 12.

En este caso el volumen de compensación 23 está previsto concéntricamente entre el tubo de amortiguación 12 y el émbolo separador 25, que separa fluidicamente el volumen de compensación 23 del fluido de amortiguación en la cámara anular 15.

En la forma de realización representada, el émbolo separador 25 está configurado con forma de cono truncado en su lado superior, que está dispuesto enfrentado a la superficie de émbolo inferior 15 del émbolo 16. Dado que el émbolo separador 25 está dispuesto totalmente dentro de la cámara anular 15, el mismo queda rodeado por todas partes de fluido de amortiguación y por tanto sometido a la presión del sistema.

El émbolo separador 25 tiene una superficie frontal 26 dispuesta en el interior, en la que se soporta un dispositivo de resorte 27 en la forma de un resorte de compresión helicoidal cuyo extremo opuesto se soporta en una superficie frontal del cuerpo de cierre 20. El volumen de compensación 23 está lleno de gas, por ejemplo, de aire y está sellado con respecto al fluido de amortiguación que rodea al émbolo separador 25 por medio de un dispositivo de sellado superior 28 y un dispositivo de sellado inferior 29.

El émbolo separador 25 es guiado axialmente en el tubo de amortiguación 12 y el cuerpo de cierre 20 por medio de dos casquillos de guiado 30 de manera que el émbolo es desplazable contra la acción del resorte de compresión helicoidal 27 en el tubo de amortiguación 12 y en el cuerpo de cierre 20. El movimiento de desplazamiento del émbolo separador 25 es controlado en este caso por medio de la presión del sistema existente en la cámara anular 24. El volumen de compensación 23 aumenta o disminuye en correspondencia con el movimiento de desplazamiento del émbolo separador 25.

Si la motocicleta, no mostrada en detalle, en la que la horquilla de suspensión telescópica 31 mostrada en la figura 5 de los dibujos que tiene dos brazos de horquillas de suspensión telescópica 1 y dos puentes de horquilla 32, se conduce sobre baches existentes en el terreno, entonces debido a la respuesta de impulsos de la horquilla de suspensión telescópica 31 se produce un proceso de contracción del brazo de horquilla de suspensión telescópica 1 en la dirección de la flecha F según la figura 1.

Si los brazos de horquilla de suspensión telescópica 1 son contraídos completamente, entonces toman la posición representada en la figura 1A. En el proceso de contracción, el tubo interior 2 es desplazado respecto al tubo exterior 3 en dirección hacia arriba y, dado que el émbolo 16 es soportado por medio de la barra de émbolo 13 en la tapa de cierre 6 que está dispuesta en la zona del puente de horquilla superior 32, la superficie de émbolo inferior 18 desplaza el fluido de amortiguación hacia fuera de la zona de la cámara interior 14 de debajo de la superficie de émbolo inferior 18. La barra de émbolo 13 se introduce en el dispositivo de amortiguación 4 y desplaza un volumen correspondiente de aceite de horquilla.

Un flujo de volumen parcial del fluido de amortiguación es conducido en la dirección hacia la cámara anular 15 por medio de la válvula de fondo 21 representada en la figura 3 de los dibujos. Mediante la aplicación de presión debida al émbolo 16 se produce una abertura de un bloque de discos de resorte 33 de la válvula de fondo 21, lo que causa que un paso de fluido en la válvula de fondo haga posible un flujo de fluido desde la cámara interior 14 hasta la cámara anular 15.

El fluido de amortiguación que fluye hasta dentro de la cámara anular 15 fluye hasta la zona de un espacio interior 35 (véase la figura 1A) en el tubo de amortiguación 12 que está configurado encima de la superficie de émbolo superior 17 por medio de una válvula antirretorno 34 abierta por la presión del sistema. De este modo el fluido de amortiguación se encuentra en la segunda cámara 9 siempre sometido a presión, evitándose la formación de burbujas de gas.

Como puede observarse a partir de la figura 1A de los dibujos, en el proceso de contracción del brazo de horquilla de suspensión telescópica 1 la barra de émbolo 13 se introduce en la segunda cámara 9 y en el espacio interior 35 en el tubo de amortiguación 12, desplazando el fluido de amortiguación presente ahí. El volumen de fluido de amortiguación correspondiente al volumen entrante de la barra de émbolo 13 es equilibrado por medio de un movimiento de desplazamiento del émbolo separador 25 y una modificación simultánea del volumen en el volumen de compensación 23.

La figura 4 muestra la posición relativa del émbolo separador 25 en el brazo de horquilla de suspensión telescópica 1 contraída totalmente, correspondiente a la posición según la figura 1A.

El volumen de aceite de debajo de la superficie de émbolo inferior 18 se encuentra sometido a la presión de amortiguación y es conducido en parte hasta la cámara anular 15 por medio de la válvula de fondo 21. Una parte del flujo de volumen fluye hasta la zona del espacio interior 35 por medio de un dispositivo de válvula 36 con una curva característica de resorte más rígida que la curva característica de resorte del dispositivo de válvula de la válvula de fondo 21.

Mediante el desplazamiento del fluido de amortiguación desde el tubo de amortiguación 12 debido a la entrada de la barra de émbolo 13 en el tubo de amortiguación 12 y en el dispositivo de amortiguación 4 se produce un movimiento de desplazamiento del émbolo separador 25 contra la acción del dispositivo de resorte 27 y del gas presente dentro del volumen de compensación 23 en dirección hacia abajo hasta que el émbolo separador 25 ha alcanzado su posición final, la cual puede observarse en la figura 1A, en la contracción completa.

Cuando se produce una contracción del brazo de horquilla de suspensión telescópica 1, pero no una contracción completa, como la que se representa en la figura 1A, entonces el émbolo separador 25 es desplazado igualmente en dirección hacia abajo, el volumen de compensación 23 se reduce en correspondencia con el volumen que se ha reducido por la introducción de la barra de émbolo 13 en la segunda cámara 9, estando este volumen disponible para alojar el el fluido de amortiguación, asegurándose por tanto una compensación del volumen de aceite.

El volumen de compensación 23 está previsto concéntricamente alrededor del tubo de amortiguación 12 y, concretamente, dentro de la cámara anular 24 formada por el émbolo separador 25 y el tubo de amortiguación 12 y, por tanto, no ocupa ningún espacio constructivo que permitiría aumentar la longitud axial del brazo de horquilla de suspensión telescópica 1. Mediante la disposición del volumen de compensación 23 directamente adyacente en dirección radial al tubo de amortiguación 12, el espacio constructivo radial del brazo de horquilla de suspensión telescópica 1 tampoco aumenta, como es el caso del amortiguador conocido que se ha descrito anteriormente.

Cuando se produce la extensión del brazo de horquilla de suspensión telescópica 1, entonces la separación axial entre la abrazadera de sujeción 22 y la tapa de cierre 6 aumenta de nuevo, el émbolo 16 se mueve en el tubo de amortiguación 12 en dirección hacia arriba y, por medio de la superficie de émbolo superior 17, el fluido de amortiguación es desplazado desde el espacio interior 35 en dirección hacia el espacio interior 14 dispuesto debajo del émbolo 16. En este caso, la barra de émbolo 13 también se mueve hacia fuera del tubo de amortiguación 12, el émbolo 16 desplaza el aceite que es desplazado desde el espacio interior 35 por medio de un paso de fluido 37 en el émbolo 16 en dirección hacia el espacio interior 14 de debajo del émbolo 16. En el tubo de amortiguación 12, encima del émbolo 16, está previsto el dispositivo de válvula 34 que actúa también como válvula antirretorno, la cual durante el movimiento del émbolo 16 en dirección hacia arriba mantiene cerrado un paso de fluido desde el espacio interior 35 en dirección hacia la cámara anular 15, asegurando por tanto que el fluido de amortiguación sea desplazado desde encima de la superficie de émbolo superior 17 a través del paso de fluido 37 en dirección hacia el espacio interior 14 de debajo de la superficie de émbolo inferior 18.

Durante el movimiento de extensión del brazo de horquilla de suspensión telescópica 1 la barra de émbolo 13 se desplaza desde el sistema de amortiguación 4 hacia fuera y libera un volumen en el sistema de amortiguación 4. Dado que el émbolo separador 25 está precargado por medio del volumen de gas en el volumen de compensación 23 y el dispositivo de resorte 27, el mismo se mueve, en el caso de la barra de émbolo 13 que se mueve desde el tubo de amortiguación 12 hacia afuera, en dirección hacia arriba y el volumen de compensación 23 ocupa de nuevo el volumen de fluido de amortiguación liberado por la barra de émbolo 13, asegurándose por tanto que las dos superficies de émbolo 17, 18 sigan estando sometidas a presión y que toda la segunda cámara 9 se encuentre sometida a presión.

Por medio de un dispositivo de válvula 39 en la forma de una válvula de vástago accionable desde el exterior, la cual puede observarse con mayor detalle a partir de la figura 1 y la figura 4 de los dibujos, un conducto de fluido 40 que atraviesa el émbolo 16 puede ser liberado de forma ajustable. Con esto puede conseguirse un ajuste de la fuerza de amortiguación durante la contracción y extensión junto con una válvula antirretorno.

Durante el proceso de contracción la barra de émbolo 13 se mueve hasta dentro del sistema de amortiguación. El émbolo 16 desplaza con ello aceite de horquilla, el cual fluye desde el tubo de amortiguación 12 hacia fuera, hacia un flujo de volumen parcial más grande, a través de la válvula de fondo 21 con una curva característica suave. Desde ahí, el aceite de horquilla desplazado atraviesa la cámara anular 15 y pasos en la tapa de cartucho 10 por medio de la válvula antirretorno 34 hasta dentro de la zona de encima de la superficie de émbolo superior 17, aplicándose sobre ésta.

Un flujo de volumen parcial más pequeño fluye directamente a través del paso de fluido 37 del émbolo 16. El volumen de aceite desplazado debido al movimiento de contracción de la barra de émbolo 13 es compensado mediante un movimiento de desplazamiento del émbolo separador 25 y una reducción del volumen de compensación 23 que acompaña al mismo. El émbolo separador 25 tiene forma anular, está dispuesto alrededor del tubo de amortiguación 12, está guiado axialmente por medio del casquillo de guiado 30 en el tubo de amortiguación 12 y en el cuerpo de cierre 20 con forma de porción tubular y tiene, debido al dispositivo de sellado 28 y 29, un volumen interior cerrado, que contiene gas y forma el volumen de compensación 23.

El dispositivo de resorte 27 actúa en el émbolo separador 25 en dirección hacia arriba. El émbolo de soporte 25 tiene una superficie superior con forma de cono truncado sobre la que se aplica la presión de amortiguación cuya proyección es mayor que la superficie del émbolo separador 25 inferior sobre la que se aplica la presión del sistema. Éste tiene por tanto una superficie de émbolo diferencial sobre la que la presión del sistema es aplicada de manera que el émbolo separador 25 sea desplazado en dirección hacia abajo cuando la presión del sistema aumenta.

Con esto el sistema de amortiguación 4 está sometido a una presión creciente con un recorrido creciente del brazo de horquilla de suspensión telescópica 1 y por tanto con un movimiento creciente de desplazamiento del émbolo de amortiguación o émbolo 16. El espacio interior 14 entre la superficie de émbolo inferior 18 y la válvula de fondo 21 está a la presión de amortiguación, el resto de la segunda cámara 9 está a la presión del sistema.

En el movimiento de extensión, la barra de émbolo 13 se mueve hacia fuera del tubo de amortiguación 12. El émbolo 16 desplaza el aceite de horquilla, que fluye directamente a través del paso de fluido 37 en el émbolo 16 desde el espacio interior 35 de encima del émbolo 16 hasta dentro del espacio interior 14 de debajo del émbolo 16. En este caso, la válvula antirretorno 34 está cerrada para el movimiento de contracción. El volumen liberado por el movimiento hacia fuera de la barra de émbolo 13 desde el tubo de amortiguación 12 es empujado hacia atrás por el émbolo separador 25 que se mueve en dirección hacia arriba por medio de una válvula antirretorno 44 (véase la figura 3) para la extensión hasta dentro del tubo de amortiguación 12 en el espacio interior 14 de debajo del émbolo 16. El espacio entre el émbolo 16 y la válvula antirretorno 34 para la contracción está a la presión de amortiguación, el resto de la segunda cámara 9 está a la presión del sistema que queda determinada por el émbolo separador 25.

Con referencia a las características de la invención que no se han descrito con mayor detalle anteriormente, se hace referencia expresamente a los dibujos adjuntos.

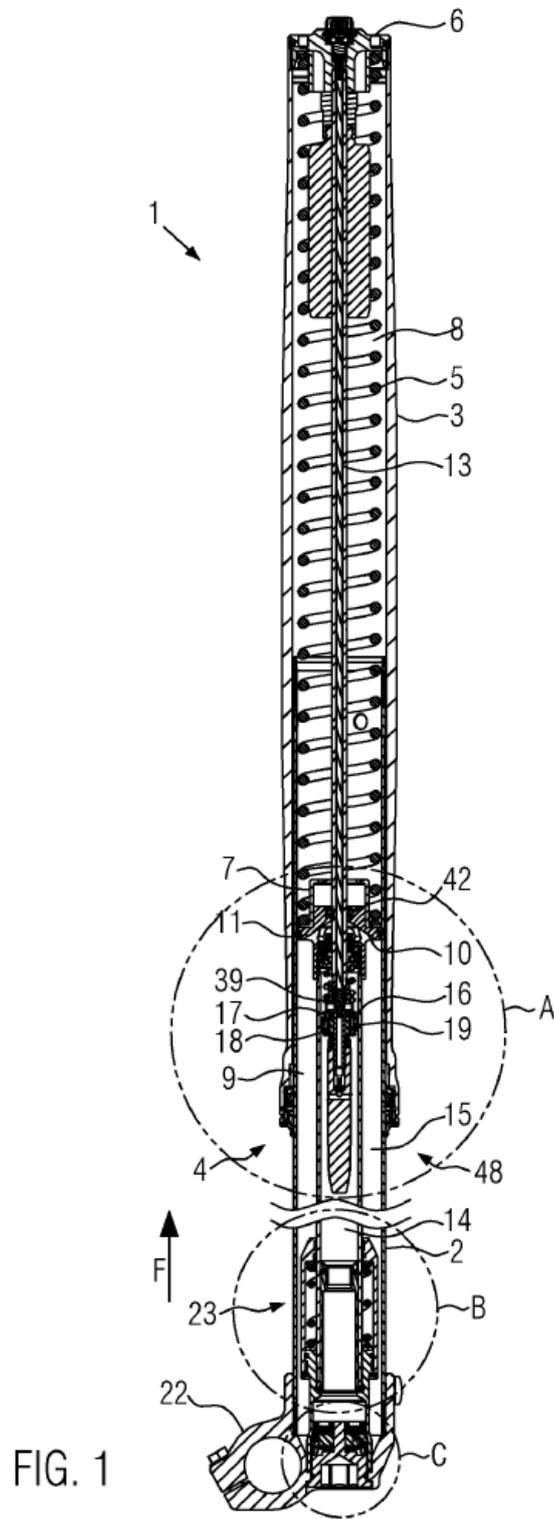
Lista de números de referencia

1. Brazo de horquilla de suspensión telescópica
2. Tubo interior
- 5 3. Tubo exterior
4. Dispositivo de amortiguación
5. Dispositivo de resorte
6. Tapa de cierre
7. Tapa con forma de olla
- 10 8. Primera cámara
9. Segunda cámara
10. Tapa de cartucho
11. Dispositivo de sellado
12. Tubo de amortiguación
- 15 13. Barra de émbolo
14. Espacio interior
15. Cámara de espacio anular
16. Émbolo
17. Superficie de émbolo superior
- 20 17. Superficie de émbolo inferior
19. Dispositivo de sellado
20. Cuerpo de cierre
21. Válvula de fondo
22. Abrazadera de sujeción
- 25 23. Volumen de compensación
24. Cámara de espacio anular
25. Émbolo separador
26. Superficie frontal
27. Dispositivos de resorte
- 30 28. Dispositivo de sellado superior
29. Dispositivo de sellado inferior
30. Casquillo de guiado
31. Horquilla de suspensión telescópica
32. Puente de horquilla
- 35 33. Bloque de discos de resorte
34. Válvula antirretorno para el movimiento de contracción
35. Espacio interior
36. Dispositivo de válvula
37. Paso de fluido
- 40 39. Dispositivo de válvula (válvula de vástago)
40. Conducto de fluido
41. Válvula antirretorno para el movimiento de extensión
42. Junta de barra de émbolo
43. Vástago de amortiguación
- 45 44. Manguito
45. Espacio interior
46. Sección transversal de orificio
47. Cámara de presión de amortiguación
48. Dispositivo de tope de extremo
- 50 49. Casquillo deslizante
50. Segundo conducto
51. Tercer conducto
52. Orificio
53. Dispositivo de sellado
- 55 F: Flecha

REIVINDICACIONES

1. Brazo de horquilla de suspensión telescópica (1), con un tubo interior (2) y un tubo exterior (3) y un dispositivo de amortiguación (4) así como un dispositivo de resorte (5) que está dispuesto dentro de una primera cámara (8) formada en el tubo exterior (3) y está soportado respecto a una segunda cámara (9) formada por el dispositivo de amortiguación (4), dispuesta debajo de la primera cámara (8) y configurada para alojar un fluido de amortiguación, tal que el dispositivo de amortiguación (4) tiene un émbolo (16) que está soportado en una barra de émbolo (13) y que tiene una superficie de émbolo (17; 18) superior y una inferior, y el émbolo (16) siendo desplazable dentro de un tubo de amortiguación (12) dispuesto sustancialmente concéntrico con el tubo interior (2), y el tubo de amortiguación (12) estando rodeado por una cámara anular (15) dispuesta sustancialmente concéntrica con el tubo de amortiguación (12), y el brazo de horquilla de suspensión telescópica teniendo un dispositivo de tope de extremo (48) que está dispuesto dentro del dispositivo de amortiguación (4) y que está configurado para generar una fuerza de amortiguación en función de una elongación de resorte, **caracterizado por que** el dispositivo de tope de extremo (48) tiene un dispositivo limitador de presión (36) que tiene un dispositivo de válvula (36) dispuesto en el émbolo (16).
2. Brazo de horquilla de suspensión telescópica según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el dispositivo de tope de extremo (48) tiene un orificio (52) previsto en la zona de un extremo de fondo, opuesto a la primera cámara (8), del tubo de amortiguación (12) y en el cual un vástago de amortiguación (43), que se extiende en la dirección axial de la barra de émbolo (13) y es cilíndrico al menos por secciones, es insertable de manera que una sección transversal de orificio (46) que permanece abierta es modificable al modificar la profundidad de inserción del vástago de amortiguación (43).
3. Brazo de horquilla de suspensión telescópica según la reivindicación 2, **caracterizado por que** el vástago de amortiguación (43) está configurado de manera que la fuerza de amortiguación aumenta progresivamente al aumentar la profundidad de inserción.
4. Brazo de horquilla de suspensión telescópica según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el dispositivo de válvula (36) tiene un bloque de chavetas de disco que están configuradas para abrir una abertura de paso a través del émbolo (16) en función de la presión de amortiguación aplicada por debajo de la superficie de émbolo inferior (18).
5. Brazo de horquilla de suspensión telescópica según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el dispositivo de tope de extremo (48) tiene un manguito (44) con forma tubular que forma un espacio interior (45) para alojar un vástago de amortiguación (43) y en cuya zona de entrada está dispuesto un casquillo de deslizamiento (49) con forma anular.
6. Brazo de horquilla de suspensión telescópica según la reivindicación 5, **caracterizado por que** el manguito (44) está dispuesto con juego en el tubo de amortiguación (12) y tiene un dispositivo de sellado (53) en el perímetro exterior por medio del cual se evita que la presión de amortiguación existente en la zona de encima del orificio (52) se propague en la zona que se extiende radialmente entre el manguito (44) y el tubo de amortiguación (12).
7. Brazo de horquilla de suspensión telescópica según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 6, **caracterizado por que** el vástago de amortiguación (43) tiene un primer conducto (40) que se extiende en la dirección longitudinal y un segundo conducto (50) dispuesto a un ángulo respecto a la misma, por medio de los cuales y de un tercer conducto (51) que se extiende en la dirección longitudinal en la barra de émbolo (13) una presión de amortiguación que se aplica por encima del orificio (52) se propaga en la zona de encima de la superficie de émbolo superior (17) para influir en el comportamiento de amortiguación del brazo de horquilla de suspensión telescópica (1).
8. Brazo de horquilla de suspensión telescópica según la reivindicación 7, **caracterizado por que** la sección transversal de abertura del tercer conducto (51) es modificable por medio de un dispositivo de válvula (39) para influir en el comportamiento de amortiguación.
9. Brazo de horquilla de suspensión telescópica según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8, **caracterizado por que** la zona del tubo de amortiguación (12) que aloja el manguito (44) está rodeada de un émbolo separador (25) que rodea el tubo de amortiguación concéntricamente y que tiene un volumen de compensación para el volumen de fluido de amortiguación desplazado por la barra de émbolo (13).
10. Brazo de horquilla de suspensión telescópica según cualquiera de las reivindicaciones 2 a 9, **caracterizado por que** la válvula limitadora de presión (36) y el vástago de amortiguación (43) están dispuestos separados uno del otro en la dirección axial del brazo de horquilla de suspensión telescópica (1).

11. Horquilla de suspensión telescópica con una corona de horquilla (32) superior y una inferior así como dos brazos de horquilla de suspensión telescópica (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.



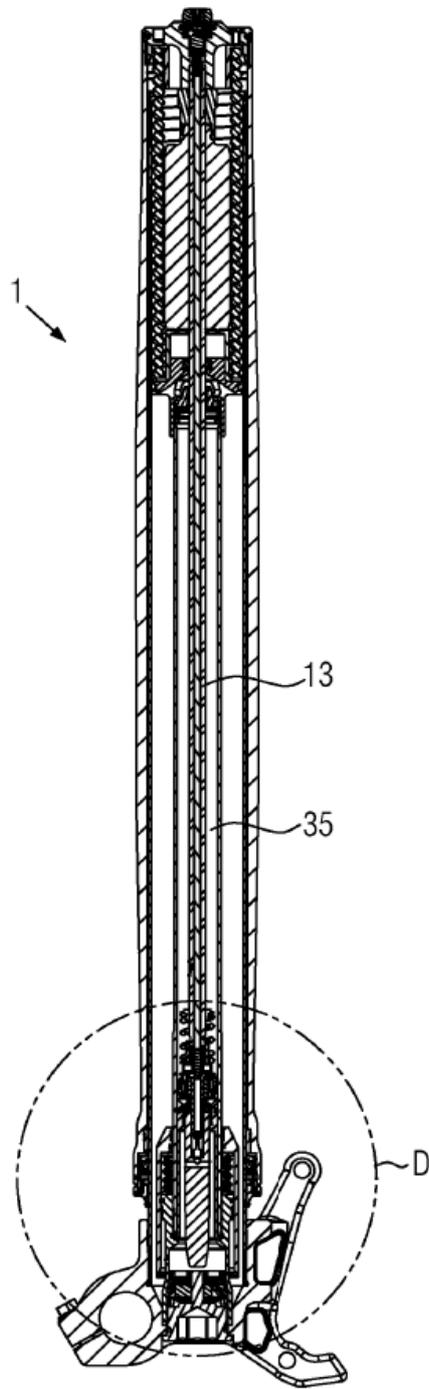


FIG. 1A

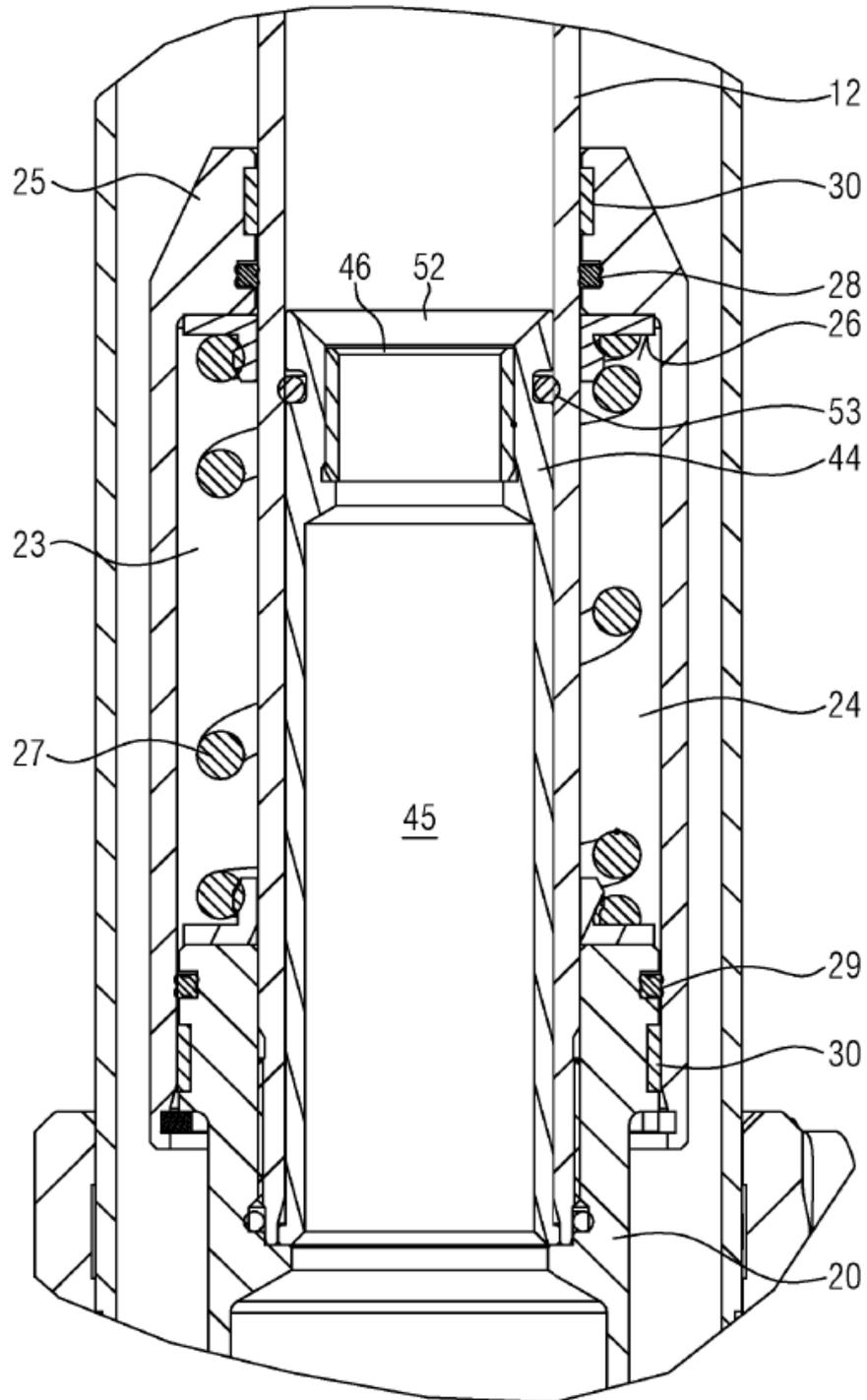


FIG. 2

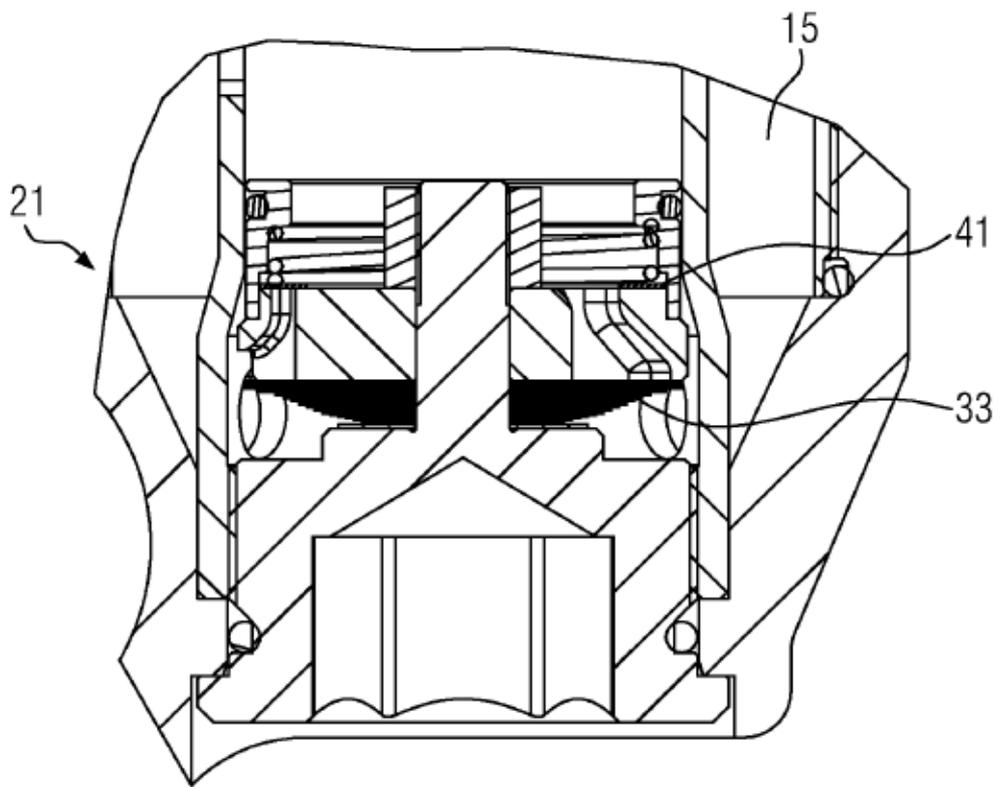


FIG. 3

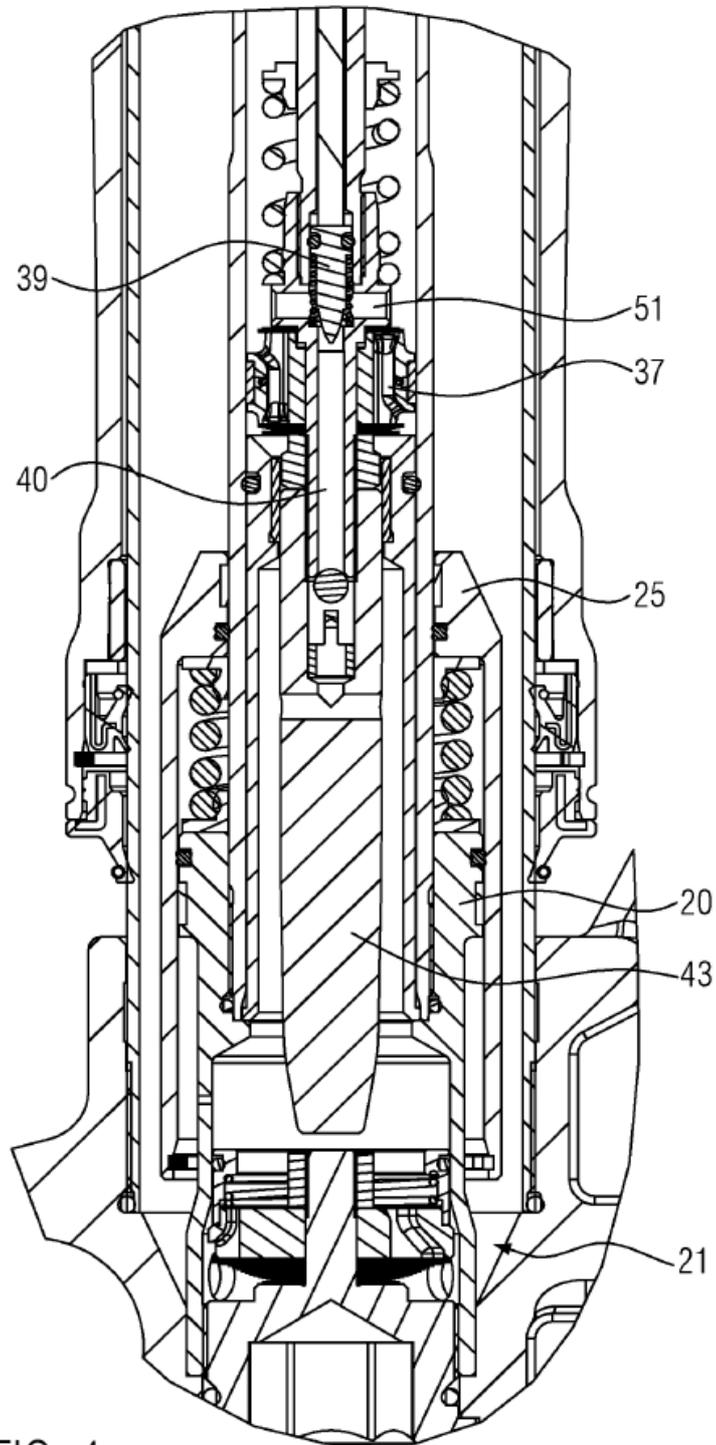
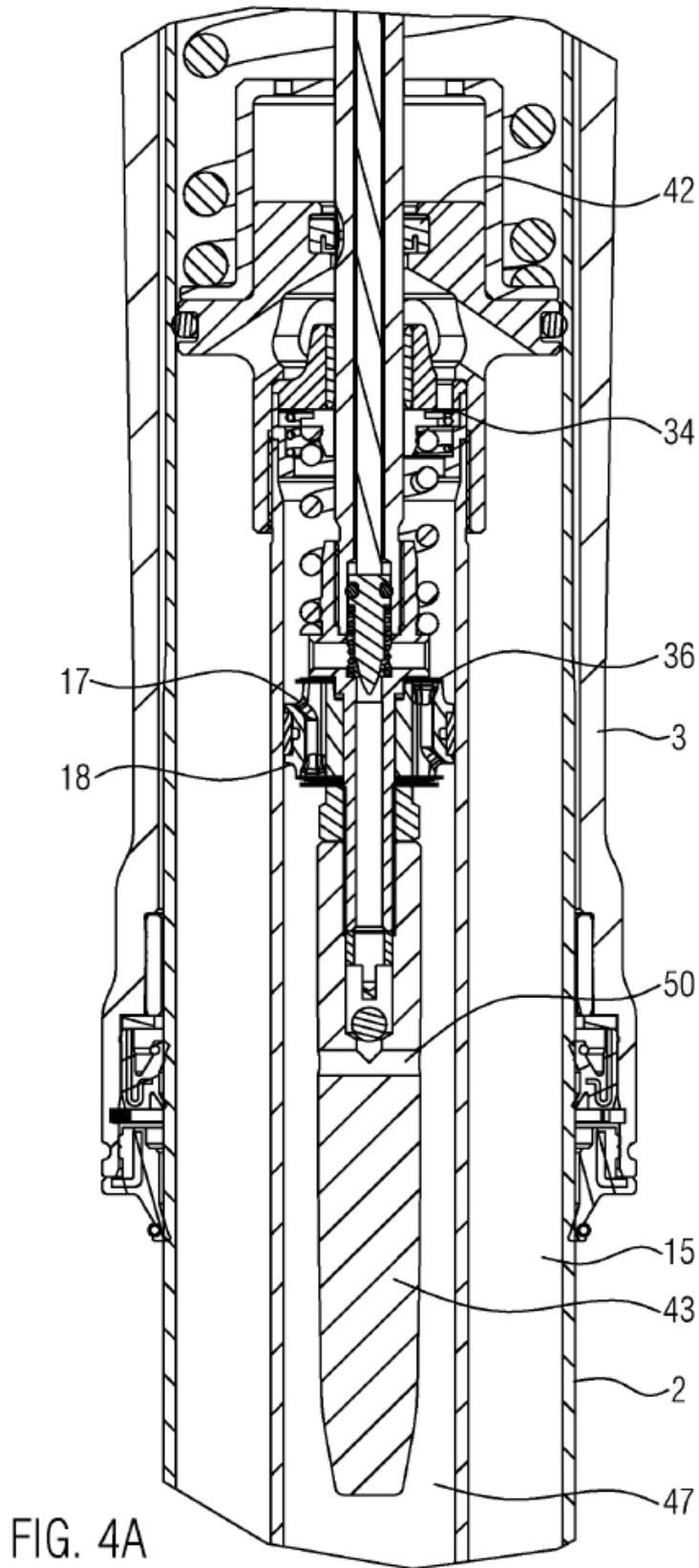


FIG. 4



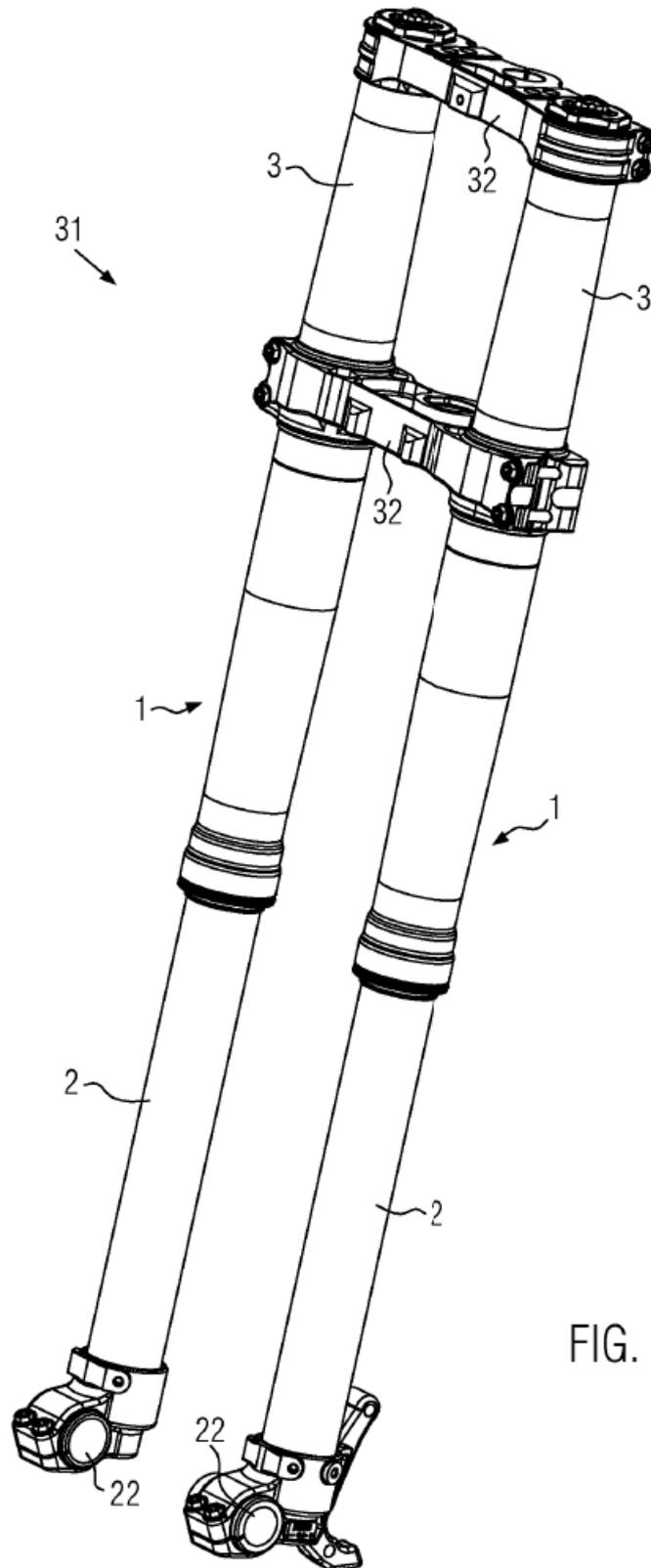


FIG. 5

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

Esta lista de referencias citadas por el solicitante es únicamente para la comodidad del lector. No forma parte del documento de la patente europea. A pesar del cuidado tenido en la recopilación de las referencias, no se pueden 5 excluir errores u omisiones y la EPO niega toda responsabilidad en este sentido.

Documentos de patentes citados en la descripción

- 10 • WO 2008085097 A1 [0006] • US 20080053765 A1 [0010]
• US 20100224454 A1 [0007] • WO 2007046750 A1 [0011]
• EP 1050696 A2 [0008]