(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 428 267**

(51) Int. Cl.:

***B60G 7/00*** (2006.01)
***B62D 17/00*** (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.05.2010** **E 10723531 (9)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2013** **EP 2442991**

(54) Título: **Dispositivo para la regulación de la inclinación y/o la convergencia de las ruedas de una suspensión de ruedas**

(30) Prioridad:

**19.06.2009 DE 102009025586**

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
**06.11.2013**

(73) Titular/es:

**AUDI AG (100.0%)**
**85045 Ingolstadt, DE**

(72) Inventor/es:

**MICHEL, WILFRIED;**
**MEITINGER, KARL-HEINZ;**
**KOSSIRA, CHRISTOPH y**
**MÜLLER, HUGO**

(74) Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

**ES 2 428 267 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

Dispositivo para la regulación de la inclinación y/o la convergencia de las ruedas de una suspensión de ruedas

La invención se refiere a un dispositivo para la regulación de la inclinación y/o de la convergencia de las ruedas de una suspensión de ruedas, en particular para automóviles, de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 de la patente.

Se conoce, en general, una suspensión de ruedas de este tipo y muestra una estructura, en la que los servo cilindros, que determinan la inclinación y/o la convergencia de las ruedas, son regulados por medio de dos servo accionamientos y dos motores eléctricos en ambos sentidos de giro en sentido contrario o en el mismo sentido. Para la regulación de las ruedas traseras de suspensiones de ruedas son necesarios, en general, sólo pocos grados de ángulo para la corrección de la convergencia y/o de la inclinación, siendo considerable el gasto a través de dos servo accionamientos y dos motores eléctricos.

Se conoce a partir del documento DE 10 2004 049 296 A1 que forma el tipo un unidad de cubo alojada en un soporte de rueda para una rueda de un vehículo de dos vías con una pestaña de rueda alojada de forma giratoria alrededor de un eje de la rueda. En concreto, aquí la unidad de cubo está alojada, bajo la intercalación de un anillo de ajuste cilíndrico circular, cuyo eje del cilindro está colocado inclinado con relación al eje de la rueda, frente al soporte de la rueda de forma giratoria alrededor de este eje del cilindro en el soporte de la rueda. Además, el anillo de ajuste está alojado en un anillo complementario, que rodea el anillo de ajuste y está adaptado geométricamente a éste, de tal forma que el anillo de ajuste es giratorio alrededor de su eje del cilindro frente al anillo complementario, de manera que el anillo complementario está alojado de forma giratorio alrededor de un llamado neutro, que coincide en una posición básica del anillo de ajuste con el eje de la rueda, finalmente en el soporte de la rueda. El anillo de ajuste y el anillo complementario están alojados de tal forma que especialmente con una rotación del anillo de ajuste, que genera o incrementa una inclinación negativa de la rueda, realiza un desplazamiento de la pestaña de la ruda hacia fuera, aproximadamente en la dirección del eje de la rueda. Para la rotación del anillo de ajuste o bien del anillo complementario está prevista una unidad de ajuste con un actuador.

Además, se conoce a partir del documento EP 1 728 653 A2 una suspensión de la rueda, que presenta una unidad de cojinete de rueda fijada de forma desprendible en una biela, que presenta de nuevo un pivote de eje. En la biela está prevista una placa de soporte para la fijación de la unidad de cojinete de rueda, de manera que el pivote de eje presenta una cabeza de apoyo, que está apoyada de forma articulada bajo la influencia de una placa de presión en un alojamiento de la placa de soporte.

El problema de la invención es proponer un dispositivo para la regulación de la inclinación y/o de la convergencia de las ruedas de una suspensión de ruedas, que se puede fabrican con un gasto reducido en cuanto a la técnica de fabricación y la técnica de control.

Este problema se soluciona con las características de la reivindicación 1. Los desarrollos ventajosos de la invención son objeto de las reivindicaciones dependientes.

De acuerdo con la reivindicación 1, un dispositivo para la regulación de la inclinación y/o de la convergencia de las ruedas de suspensiones de ruedas, en particular para automóviles, presenta un soporte de rueda, en el que está alojada de forma giratoria la rueda respectiva y que presenta una parte de soporte que recibe la rueda y una parte de guía conectada con la suspensión de la rueda. Entre la parte de soporte y la parte de guía están dispuestas dos partes giratorias, que se pueden activar por medio de una instalación de activación y que son giratorias alrededor de un eje de giro así como configuran una especie de servo cilindro, las cuales provocan para la modificación de la inclinación y/o de la convergencia durante su movimiento giratorio un desplazamiento definido desde la parte de soporte y/o la parte de guía. Además, está previsto que para la activación de las partes giratorias está previsto un servo accionamiento, por medio del cual se pueden desplazar las dos partes giratorias al mismo tiempo en dirección diferente, en particular en dirección opuesta. De acuerdo con la invención, se propone que las partes giratorias presentes superficies oblicuas inclinadas, dirigidas entre sí. Estas superficies oblicuas están dispuestas a una distancia definida entre sí y están provistas, respectivamente, con un dentado recto, en el que encaja una rueda dentada de accionamiento de un servo accionamiento alineado con preferencia con su árbol de accionamiento esencialmente perpendicular al eje de giro de las partes giratorias, por ejemplo del motor eléctrico y engrana con los dos dentados rectos. El posicionamiento de las superficies oblicuas dentadas rectas con relación a la rueda dentada de accionamiento, por ejemplo, del motor eléctrico como servo accionamiento se puede realizar de manera sencilla, de tal forma que en el caso de una regulación en sentido opuesto, se puede regular de manera selectiva o bien el ángulo de inclinación o el ángulo de convergencia o, en cambio, ambos al mismo tiempo.

El dispositivo de acuerdo con la invención necesita, además, también sólo un servo mecanismo y, por lo tanto, requiere pocos componentes y un gasto de control reducido. De esta manera se puede fabricar el dispositivo de acuerdo con la invención de una manera esencialmente más sencilla y económica. Las partes giratorias son regulables, condicionadas por la función, en efecto, en ambos sentidos de giro, pero sólo en sentido contrario. Con ello, de manera especialmente ventajosa se consigue siempre un movimiento de articulación del eje de giro de la

rueda en un plano y no en el espacio; es decir, que no tiene lugar ninguna oscilación, sino solamente una articulación en un plano de articulación, para regular la inclinación y/o la convergencia de las ruedas suspensiones de ruedas. Según la posición angular en la que el servo motor esté dispuesto en el disco de la rueda en su posición de partida, se define este plano, en el que tiene lugar el movimiento de articulación del eje de giro de la rueda; de esta manera es posible, por ejemplo, realizar a través de esta disposición del servo motor o bien una simple regulación de la inclinación o una simple regulación de la convergencia. Evidentemente, el servo motor y, por lo tanto, también el plano de articulación se pueden disponer de tal forma que se pueden combinar ambos efectos, es decir, que la modificación de los ejes de giro de la rueda podría conducir aquí también al mismo tiempo a una modificación de la convergencia y de la inclinación.

El servo accionamiento está formado de acuerdo con la invención por un servo motor, que podría accionarse, por ejemplo, en principio, hidráulica o reumáticamente. No obstante, es especialmente preferida una estructura con un motor eléctrico compacto, fácil de manejar según la técnica de control y que se puede accionar de forma funcional segura.

Para la consecución de engranes de dientes robustos y en la mayor medida posible libres de juego, se propone, además, que los dentados rectos y el dentado de la rueda dentada de accionamiento estén realizados cónicos y/o el dentado como dentado oblicuo.

Por lo demás, el servo accionamiento puede estar fijado con su carcasa en un saliente de la parte de soporte que está alineado paralelo al eje de giro de las partes giratorias. El servo accionamiento puede girar, por lo tanto, de manera preferida al mismo tiempo con la parte de soporte durante movimientos de regulación, con lo que se pueden suprimir instalaciones de compensación complicadas como guías de corredera, etc.

La parte de soporte y la parte de guía del soporte de la rueda pueden estar realizadas, respectivamente, con dos salientes paralelos al eje y diametralmente opuestos, que están alineados desplazados circunferencialmente entre sí con preferencia alrededor de 90 gados y en los que está articulado cardánicamente a través de bulones de cojinete un anillo de apoyo. Con preferencia, entonces para el apoyo compacto, especialmente resistente a la flexión de las fuerzas y momentos de ajuste, el árbol de accionamiento del servo accionamiento se extiende a través del saliente y del anillo de apoyo.

En este caso, además, el árbol de accionamiento del servo accionamiento puede estar alojado de forma giratoria en el saliente y/o en el anillo de apoyo. Además, el árbol de accionamiento puede formar de una manera especialmente sencilla en cuanto a la construcción directamente uno de los bulones de cojinete para el anillo de apoyo.

Por último, para la consecución de un alojamiento estable, que cumple especialmente los requerimientos planteados a una guía de rueda, las partes giratorias pueden estar alojadas sobre secciones de pestaña que se proyectan radialmente hacia dentro en la parte de soporte y sobre muñones axiales dispuestos en la parte de guía, de manera que las secciones de pestaña enganchan detrás de collares anulares de diámetro mayor de los muñones axiales.

Un ejemplo de realización de la invención se explica en particular a continuación con otros detalles. En el dibujo esquemático:

La figura 1 muestra una suspensión de ruda para automóviles con un soporte de rueda de varias partes, articulado en elementos de guía de la rueda, cuya rueda es regulable por medio de dos partes giratorias, siendo giratorias las partes giratorias en sentido contrario por medio de un servo accionamiento representado en las figuras 2 y 3.

La figura 2 muestra el soporte de la rueda según la figura 1 con partes giratorias de ruedas dentadas rectas, que son giratorias en sentido contrario por medio de un motor eléctrico dispuesto perpendicularmente al eje de giro de las partes giratorias a través de un piñón de accionamiento, y

La figura 3 muestra una sección longitudinal según la línea III – III de la figura 2 a través del soporte de la rueda.

En la figura 1 se representa de forma muy esquemática una suspensión de rueda trasera 10 para automóviles, en la que un soporte de rueda 12 está articulado sobre bielas transversales 14, 16 como elementos de guía de la rueda en una estructura 18 solamente indicada.

El soporte de la rueda 12 que recibe la rueda 20 de forma giratoria está dividido en un parte de guía 22 articulada en las bielas transversales 14, 16, una parte de soporte 24 que recibe la rueda 20 sobre un cojinete de rueda correspondiente (no representado) y en dos partes giratorias 26, 28 alojadas de forma giratoria en la parte seguía 22 y en la parte de soporte 24 alrededor de un eje de giro común 30.

Las dos partes giratorias 26, 28 presentan superficies inclinadas 26a, 28a dirigidas una hacia la otra, configuradas oblicuas con respecto al eje de giro 30, las cuales colaboran de una manera que se describirá todavía y que, en el caso de un giro en sentido contrario de las partes giratorias 26, 28, provocan un basculamiento de la parte de soporte 24 que lleva la rueda 20 o bien una regulación de la convergencia y/ de la inclinación de la rueda 20.

La carga de la rueda de la suspensión de la rueda 10 está apoyada de manera conocida sobre un muelle de soporte o bien un amortiguador 32 frente a la estructura 18.

Las partes giratorias 26, 28 (ver las figuras 2 y 3) están alojadas de forma giratoria sobre muñones axiales 34, 36, de manera que, respectivamente, una sección de pestaña 26b, 28b de las partes giratorias 26, 28, que se proyectan radialmente hacia dentro engancha en dirección axial en unión positiva detrás de un collar anular 34a, 36a de diámetro mayor. El muñón axial 34, 36 está conectado, respectivamente, fijamente con la parte de guía 22 y con la parte de soporte 24, por ejemplo enroscada en ésta.

La parte de guía 22 y la parte de soporte 24 están conectadas, además, de forma articulada cardánica entre sí.

A tal fin, en la parte de guía 22 y en la parte de soporte 24 están previstos unos salientes 42, 44asociados entre sí, alineados paralelos al eje y diametralmente opuestos en forma de horquilla (en la parte de guía 22) o bien 38, 40 (en la parte de soporte 24), que están conectadas a través de bulones de cojinete 46 (solamente indicados como línea de trazos) de forma articulada con un anillo de cárdan o bien anillo de apoyo 48.

A través de los saliente 38, 40 o bien 42, 44 desplazados en la circunferencia entre sí aquí alrededor de 90 grados y el anillo de apoyo 48, la parte de soporte 24 está retenida cardánicamente móvil en la parte de guía 22, de manera que las partes giratorias 26, 28 están dispuestas de tal manera que existe una distancia definida s entre las superficie oblicuas 26a, 28a.

Dichas superficies oblicuas 26a, 28a presentan, respectivamente, un dentado recto cónico y colaboran operativamente con un piñón de accionamiento cónico 50, que encaja en dicha distancia s entre las partes giratorias 26, 28.

El piñón de accionamiento 50 está fijado sobre un árbol de accionamiento 52 de un servo accionamiento configurado como motor eléctrico 54, cuya carcasa 56 está fijada con preferencia en el saliente 40 de la parte de soporte 24. El eje de giro 58 del árbol de accionamiento 52 del motor eléctrico 54 está alineado en este caso perpendicularmente al eje de giro 30 de las partes giratorias 26, 28 y se encuentra, como se deduce, en un plano medio común con el bulón de cojinete 46 para el anillo de apoyo 48.

El árbol de accionamiento 52 que lleva el piñón de accionamiento 50 (ver la figura 3) del motor eléctrico 54 se extiende, además, a través del saliente 40 de la parte de soporte 24 y a través del anillo de apoyo 48 y está alojado de forma giratoria en éste, de manera que el árbol de accionamiento 52 configura al mismo tiempo en una función doble también el bulón de cojinete 46 como alojamiento pivotable del anillo de apoyo 48.

En el caso de un giro en sentido contrario de las dos partes giratorias 26, 28 a través del motor eléctrico 54 en uno o en otro sentido de giro, se bascula la parte de soporte 24 que lleva la rueda 20, de manera que su eje de giro de la rueda 30a y, por lo tanto, la posición angular de la rueda 20 para la regulación de la convergencia y/o de la inclinación se pivota en el espacio de acuerdo con la posición respectiva de los planos de inclinación cubiertos por las superficies frontales 26a, 28a de las partes giratorias 26, 28. Por lo tanto, esto significa que el eje de difracción, alrededor del cual pivota el eje de giro de la rueda 30a, no depende de la disposición de los ejes de los bulones de la articulación cardánica, sino sólo y únicamente de la posición de los planos de inclinación descritos de las partes giratorias 26, 28 en el espacio. Por lo tanto, no tiene ninguna importancia qué disposición espacial adopta la articulación cardánica. El motor eléctrico 54 fijado en la parte de soporte 24 o bien en su saliente 40 se gira en este caso al mismo tiempo de forma correspondiente.

Los dentados rectos en las superficies frontales 26a, 28a de las partes giratorias 26, 28 y el piñón de accionamiento 50 están con preferencia dentados oblicuos, para incrementar las coberturas de los dientes del servo mecanismo.

**REIVINDICACIONES**

1.- Dispositivo para la regulación de la inclinación y/o de la convergencia de las ruedas de una suspensión de rueda (10), en particular para automóviles, con un soporte de rueda (12), en el que está alojada de forma giratoria la rueda (20) respectiva y que presenta una parte de soporte (24) que recibe la rueda (20) y una parte de guía (22) conectada con la suspensión de la rueda (10), entre las que están dispuestas dos partes giratorias (26, 28) que pueden ser activadas por medio de una instalación de activación y que son giratorias alrededor de un eje de giro (30), las cuales provocan, para la modificación de la inclinación y/o de la convergencia durante su activación giratoria, un desplazamiento definido desde la parte de soporte (24) y/o la parte de guía (22), en el que para la activación de las partes giratorias (26, 28) está previsto un único servo accionamiento (54), por medio del cual se pueden regular las dos partes giratorias (26, 28) al mismo tiempo en diferente dirección, en particular en dirección opuesta, en el que el servo accionamiento (54) está formado por un servo motor, en particular por un motor eléctrico, caracterizado porque las partes giratorias (26, 28) presentan superficies oblicuas (26a, 28a) inclinadas, dirigidas entre sí, y porque las superficies oblicuas (26a, 28a) están dispuestas a una distancia (s) definida entre sí, y están provistas, respectivamente, con un dentado recto, en el que encaja un piñón de accionamiento (50) del servo motor (54) y entrada con ambos dentados rectos.

2.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque un árbol de accionamiento (52) del servo accionamiento (54), que lleva el piñón de accionamiento (50), está alineado esencialmente perpendicular al eje de giro (30) de las partes giratorias (26, 28).

3.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 2, caracterizado porque los dentados rectos y el dentado del piñón de accionamiento (50) están realizados cónicos y/o como dentado oblicuo.

4.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el servo accionamiento (54) está fijado con su carcasa (56) en un saliente (40) de la parte de soporte (24), que está alineado paralelo al eje de giro (30) de las partes giratorias (26, 28).

5.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 4, caracterizado porque la parte de soporte (24) y la parte de guía (22) del soporte de la rueda (12) están realizadas, respectivamente, con dos salientes (38, 40, 42, 44) paralelos al eje y diametralmente opuestos, que están desplazados en la periferia, con preferencia desplazados en la periferia alrededor de 90 gados, alineados entre sí y en los que está articulado cardánicamente un anillo de apoyo (48) sobre bulones de cojinete (46).

6.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado porque el árbol de accionamiento (52) del servo accionamiento (54) está conducido a través de uno de los salientes (40) y/o a través del apoyo de apoyo (48).

7.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 6, caracterizado porque el árbol de accionamiento (52) del servo accionamiento (54) está alojado de forma giratoria en el saliente (40) y/o en el anillo de apoyo (48).

8.- Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 6 u 8, caracterizado porque el árbol de accionamiento (52) forma, además, uno de los bulones de cojinete (46) para el anillo de apoyo (48).

9.- Dispositivo de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque las partes giratorias (26, 28) están alojadas de forma giratoria sobre secciones de pestaña (26b, 28b) que se proyectan radialmente hacia dentro en la parte de soporte (24) y muñones de eje (34, 36) dispuestos en la parte de guía (22), en el que las secciones de pestañas (26b, 28b) enganchan debajo de collares anulares (34a, 36a) de diámetro mayor de los muñones de aje (34, 36).

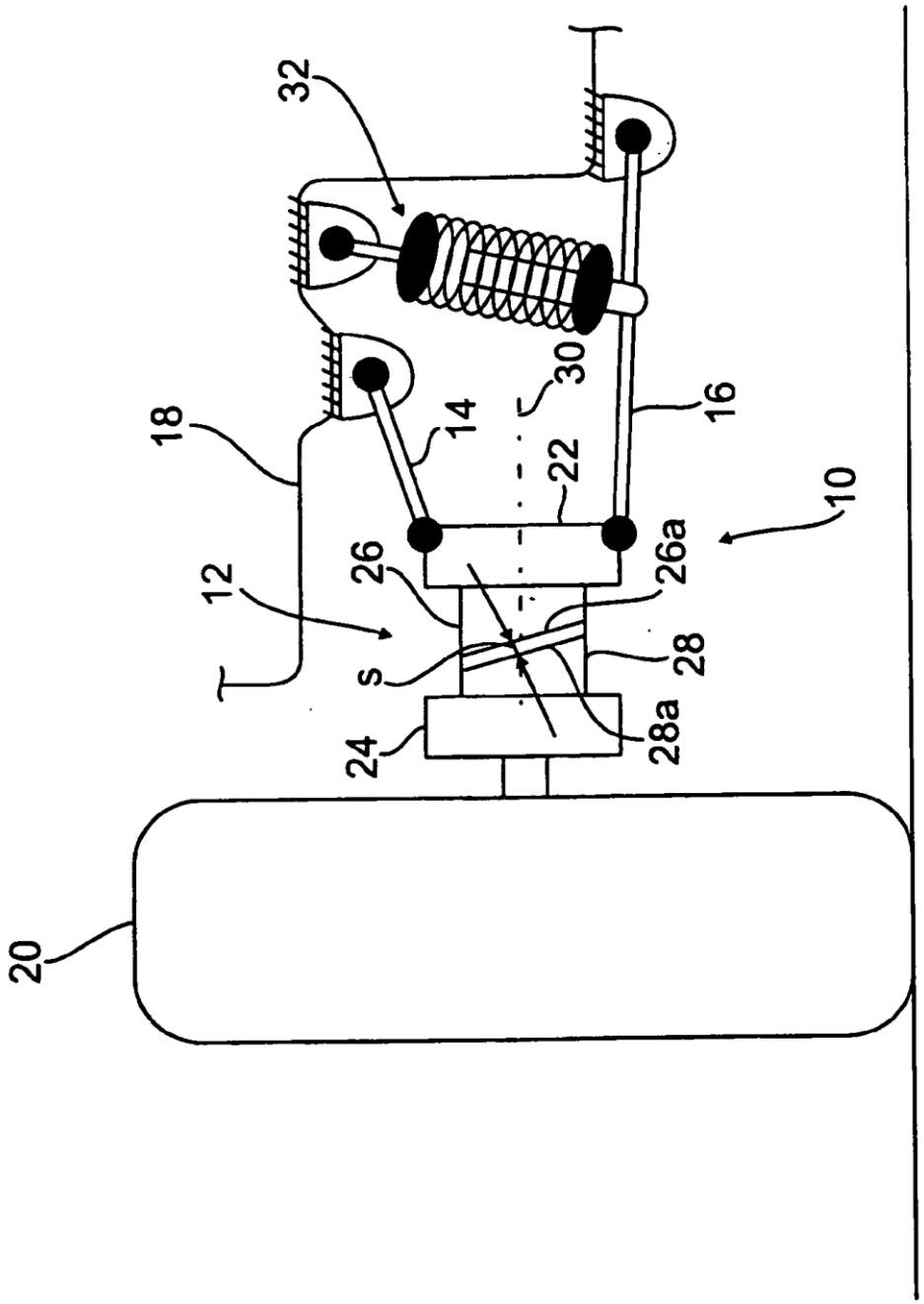



Fig. 1

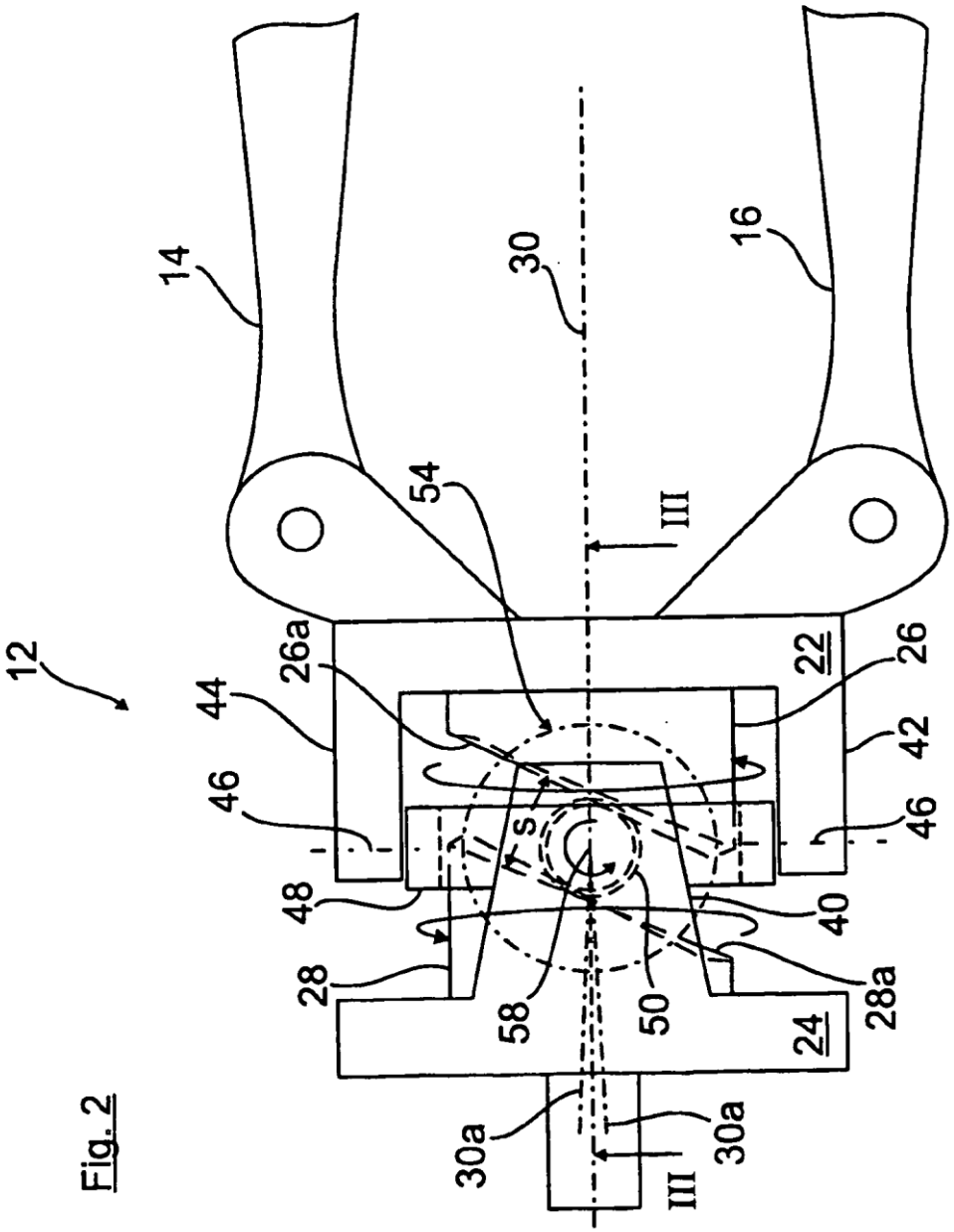
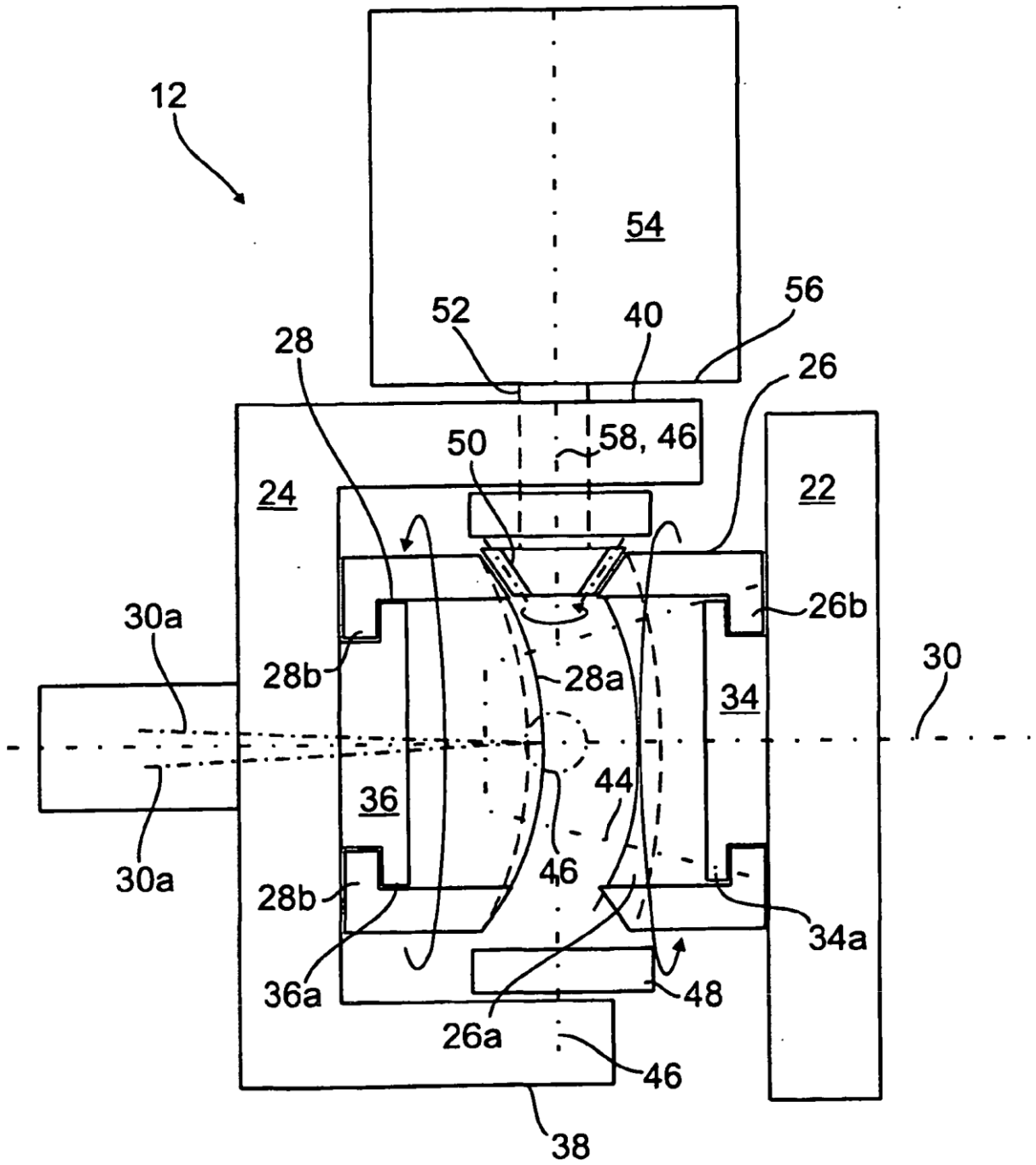

12
14
16
30
54
III
26a
22
26
44
42
46
46
48
40
28
28a
58
50
24
30a
30a
III
S

Fig. 2

Fig. 3


12
54
52
40
56
28
26
50
58, 46
24
22
26b
30a
28b
28a
34
30
36
44
46
30a
28b
34a
36a
48
26a
46
38