

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 771 199**

51 Int. Cl.:

**G01M 17/007** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **03.05.2017** E 17169215 (5)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.12.2019** EP 3244185

54 Título: **Robot de dirección**

30 Prioridad:

**09.05.2016 DE 102016108539**

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

**06.07.2020**

73 Titular/es:

**HUMANETICS AUSTRIA GMBH (100.0%)  
Salzburger Str. 34  
4020 Linz, AT**

72 Inventor/es:

**WIRTHL, DAVID;  
GATTRINGER, HUBERT;  
SIMADER, JULIAN;  
STÖGER, CHRISTOPH;  
STEFFAN, HERMANN y  
MOSER, ANDREAS**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

ES 2 771 199 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

## Robot de dirección

5 La presente invención se refiere a un robot de dirección para el accionamiento automatizado del volante de un vehículo.

10 Un robot de dirección de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 se conoce, por ejemplo, por el documento US 7,628,239 B1. En el documento EP 1 892 514 A2 se describe además un dispositivo para la sujeción de un robot de conducción en el que se utilizan los raíles de asiento del conductor para la fijación.

15 Los robots de dirección de este tipo se utilizan en particular en el contexto de las investigaciones sobre la seguridad de un correspondiente vehículo, en los que está previsto dejar que el vehículo que se debe investigar y/o otro vehículo que interactúe con el vehículo que se debe, por ejemplo, en una situación de tráfico simulada, marche de acuerdo con una trayectoria predefinida.

20 Para que el respectivo vehículo recorra con elevada precisión tal trayectoria, es decir, un recorrido de conducción definido espacial y temporalmente, el control del vehículo preferentemente se automatiza al menos parcialmente. A este respecto, en particular la dirección del vehículo puede no ser llevada a cabo, al menos temporalmente, por un conductor del vehículo, sino por un robot de dirección que está configurado para accionar automáticamente el volante del vehículo. De forma equiparable, se puede prever alternativa o también adicionalmente, por ejemplo, que los pedales del vehículo se accionen automáticamente. De este modo, puede realizarse una determinada secuencia de accionamientos de dirección y/o pedaleo para la realización de una trayectoria deseada de forma muy precisa y, en particular, reproducible, es decir, que también se pueda realizar varias veces de forma idéntica.

25 Para poder examinar de la manera descrita vehículos convencionales, en los cuales normalmente no está integrado ningún sistema de conducción autónoma o al menos automatizada, es necesario poder instalar en el vehículo, de manera sencilla, un robot de dirección independiente del vehículo para el accionamiento automatizado del volante. A este respecto, el robot de dirección debe poder utilizarse en particular con diferentes vehículos, por ejemplo, vehículos de diferentes fabricantes y clases, para poder emplearse de la manera más flexible posible.

30 Para el accionamiento automático del volante, un respectivo robot de dirección puede presentar una unidad de accionamiento que comprenda una carcasa, un motor apoyado en la carcasa y un dispositivo de acoplamiento para la transmisión de un par de accionamiento del motor al volante. El motor se puede controlarse, en particular, de tal manera que el respectivo par de accionamiento transmitido al volante por medio del dispositivo de acoplamiento conduzca al correspondiente accionamiento de dirección deseado.

35 El motor puede ser controlado a este respecto de muchas maneras diferentes. En particular, la unidad de accionamiento puede comprender para ello un dispositivo de control que controle el motor de acuerdo con una correspondiente trayectoria deseada. La trayectoria que debe seguirse en cada caso, o también únicamente una secuencia temporal de accionamientos de dirección individuales, puede predefinirse a la unidad de accionamiento una vez antes de un trayecto o de forma continua durante un trayecto, en particular desde el exterior del robot de dirección, ya sea por cable o por radio. Si, por ejemplo, un dispositivo de definición correspondiente para la introducción o selección de una trayectoria o secuencia de accionamientos de dirección se encuentra fuera del vehículo y está en comunicación en particular por radio con el dispositivo de control, es posible de esta manera una especie de control remoto del vehículo. Sin embargo, un correspondiente dispositivo de definición también se puede llevar a bordo del vehículo. Además, los comandos de control también pueden ser almacenados dentro de la unidad de accionamiento para ser leídos por el dispositivo de control, por ejemplo, durante el trayecto, e implementarse correspondientemente. A este respecto, el robot de dirección puede ser programado, por así decirlo, y luego accionar el volante esencialmente de manera independiente de los dispositivos externos.

40 Para que el par de accionamiento del motor se pueda transmitir al volante, es necesario anclar el motor en el vehículo en una posición fija. De lo contrario, el par de accionamiento del motor que actúa sobre el volante conduciría a pares de reacción que volverían a actuar sobre el motor, de tal modo que el propio motor se movería y el accionamiento real del volante sería entonces indefinido o no se produciría en absoluto. Por lo tanto, es necesario anclar la carcasa de la unidad de accionamiento contra la que se apoya el motor en el vehículo en una posición fija mediante un dispositivo de apoyo.

45 En particular, el motor, que normalmente comprende un rotor y un estator, puede ser apoyado con el estator contra la carcasa de la unidad de accionamiento y, además, a través del dispositivo de apoyo, contra el correspondiente vehículo, en particular contra su chasis, de tal modo que el motor está dispuesto en posición fija en el vehículo a pesar de las fuerzas contrarias que actúan sobre el estator. Un movimiento del rotor relativamente al estator firmemente anclado en el vehículo consecuentemente se corresponde con un movimiento relativamente al vehículo, de tal modo que el volante accionado por el rotor puede ser accionado de una manera definida relativa al vehículo.

50 Sin embargo, el anclaje de la carcasa de la unidad de accionamiento en el vehículo es problemático, ya que incluso

durante un trayecto con accionamiento automático de la dirección, el conductor por regla general sigue sentado en el vehículo, por ejemplo, para supervisar la prueba que se está realizando y/o para poder intervenir en función de la situación. Sin embargo, el espacio requerido para un conductor limita el espacio disponible para el anclaje del robot de dirección.

5 Este problema puede resolverse, por ejemplo, mediante la previsión como dispositivo de apoyo de un varillaje con varias varillas separadas entre sí, a través del cual las fuerzas que actúan sobre la unidad de accionamiento se deriven hacia arriba a ambos lados del volante o también inicialmente en dirección lateral hasta la zona del asiento del copiloto y luego hacia arriba y hacia abajo. Un varillaje de este tipo generalmente se fija en el parabrisas del  
10 vehículo, en particular mediante dispositivos de fijación del tipo ventosa. Sin embargo, esto puede dificultar la visión a través del parabrisas. Además, los varillajes de este tipo ocupan un espacio relativamente grande.

Un objetivo de la invención es proporcionar un robot de dirección que pueda ser utilizado de manera flexible en diferentes vehículos, que sea fácil de montar y que pueda ser ubicado en una posición fija requiriendo poco espacio,  
15 pero de manera fiable a pesar de ello.

El objetivo se consigue mediante un robot de dirección con las características de la reivindicación 1.

20 De acuerdo con la invención, la unidad de accionamiento para el acoplamiento de la unidad con el volante está dispuesta a este respecto directamente en el volante, debajo del volante. La disposición de la unidad de accionamiento cerca del volante tiene en concreto la ventaja de que la unidad de accionamiento puede estar configurada de manera compacta y de que no se requiere la transmisión de pares de accionamiento a grandes distancias. Con una disposición de este tipo, el apoyo orientado hacia abajo se efectúa en particular de manera  
25 aproximadamente radial al eje de rotación del volante. En contraste con un apoyo en el cual está previsto primeramente un desplazamiento lateral horizontal, por ejemplo, hasta el área del asiento del copiloto, y que en este sentido no tiene lugar esencialmente hacia abajo, el apoyo directamente hacia abajo presenta la ventaja de requerir una menor ocupación de espacio.

Un apoyo efectuado al menos esencialmente hacia abajo, en particular exclusivamente, tiene la ventaja, con  
30 respecto a un apoyo con desplazamiento lateral o cualquier otro curso que se aleje lateralmente del eje de rotación del volante, de que no pueden producirse pares elevados en las transiciones entre secciones horizontales y verticales que pongan en peligro la estabilidad del dispositivo de apoyo o requieran uniones articuladas particularmente robustas. Además, gracias al hecho de que el apoyo se efectúa hacia abajo, se puede evitar que  
35 tengas de preverse agentes de fijación por encima del volante y, por lo tanto, en la zona del parabrisas, que podrían obstruir la libre visión a través del parabrisas para un conductor y/o copiloto.

El apoyo de la carcasa de la unidad de accionamiento debe ser considerado como realizado al menos esencialmente hacia abajo, en particular cuando el recorrido a lo largo del cual son disipadas las fuerzas para el  
40 apoyo de la carcasa por el dispositivo de apoyo discurre al menos esencialmente dentro de un plano paralelo y vertical al eje de rotación del volante. En particular, el recorrido preferentemente no presenta al menos esencialmente ninguna proporción en una dirección lateral, es decir, perpendicularmente a este plano.

A este respecto, es preferente que un primer extremo del dispositivo de apoyo unido con la carcasa y un segundo extremo opuesto del dispositivo de apoyo apoyado en el chasis o en la carrocería del vehículo, hacia el cual el  
45 dispositivo de apoyo transmite los pares de reacción que actúan sobre la carcasa, puedan ser unidos por una línea imaginaria que presente un ángulo de como máximo 45° con respecto a la vertical. En este sentido, el apoyo se efectúa verticalmente hacia abajo.

El dispositivo de apoyo está configurado de tal manera que, en el caso un de accionamiento automático del volante,  
50 los pares de reacción que actúan sobre la carcasa de la unidad de accionamiento se transfieren a lo largo del dispositivo de apoyo dentro de un plano vertical que comprende el eje de rotación del volante. En este caso, el plano no debe entenderse como un plano infinitamente estrecho en el sentido matemático estricto. Por el contrario, el plano puede presentar cierto espesor perpendicularmente a su extensión debido a la extensión espacial del dispositivo de apoyo, espesor que, sin embargo, preferentemente no excede la extensión de la carcasa de la unidad  
55 de accionamiento en esta dirección y/o el diámetro de un volante típico de un vehículo, en particular de un equipo adaptador del robot de dirección que deber ser fijado en el volante. Por ejemplo, el grosor de dicho plano es como máximo de 40 cm, preferentemente como máximo de 30 cm, en particular como máximo de 20 cm.

Los pares de reacción que deben ser absorbidos para un accionamiento definido del volante pueden así ser  
60 transferidos desde la carcasa de la unidad de accionamiento, desde el interior del mencionado plano, en dirección descendente, de tal modo que puedan ser transferidos, por ejemplo, a un suelo o en última instancia al chasis del vehículo o a un elemento unido con él. De este modo se consigue un anclaje particularmente directo y apoyado en una posición fija de manera fiable de la unidad de accionamiento del robot de dirección en el vehículo.

65 El dispositivo de apoyo y, en particular, todo el robot de dirección puede estar configurado, en particular en lo que respecta a una forma externa, de manera al menos esencialmente simétrica con respecto a un plano vertical que

comprenda el eje de rotación del volante. De esta manera, por ejemplo, el mismo robot de dirección puede utilizarse en automóviles con volante tanto a la izquierda como a la derecha sin tener que ser adaptado en cada caso de manera especial.

5 Además, el dispositivo de apoyo comprende al menos un elemento de apoyo y está configurado para ser dispuesto con relación al volante de tal manera que el elemento de apoyo se extienda verticalmente y esté dispuesto centralmente bajo el volante. El mencionado elemento de apoyo está formado por un soporte con forma de barra que, por ejemplo, está configurada como un perfil y que comprende como material un metal, en particular aluminio. Preferentemente, el elemento de apoyo está alineado verticalmente con su extensión longitudinal. La extensión  
10 vertical ofrece la ventaja de que las fuerzas pueden derivarse directa y perpendicularmente a un suelo del vehículo, por medio de lo cual se puede obtener una elevada estabilidad de la disposición.

Mediante la disposición del elemento de apoyo centralmente debajo del volante, el dispositivo de apoyo puede  
15 discurrir verticalmente entre las piernas de un conductor del correspondiente vehículo, en particular con dicho elemento de apoyo. De esta manera, el conductor que se sienta en el asiento del conductor delante del volante apenas se ve obstaculizado por el robot de dirección y su dispositivo de apoyo. Por el contrario, las piernas de pueden pasar a ambos lados del dispositivo de apoyo de tal modo que los pies del conductor puedan llegar fácilmente a los pedales o, por ejemplo, en el caso de un accionamiento automático de los pedales, se puedan apoyar en el suelo del vehículo o en una placa de base del robot de dirección.

20 Los pares de reacción absorbidos por el dispositivo de apoyo de la carcasa de la unidad de accionamiento se transmiten a una sección de superficie horizontal configurada como placa de base, que está unida o se puede unir firmemente con el chasis o con la carrocería del vehículo de acuerdo con otra realización ventajosa. De esta manera, las fuerzas se transfieren al vehículo y se absorben en él, de tal modo que la unidad de accionamiento está  
25 anclada de forma fiable en el vehículo en una posición fija.

Puesto que el dispositivo de apoyo apoya la carcasa de la unidad de accionamiento hacia abajo y contra una sección de superficie esencialmente horizontal, las respectivas fuerzas se introducen en la sección de superficie en gran parte perpendicularmente a ella, lo que contribuye a la estabilidad del apoyo. A este respecto, el extremo  
30 inferior del dispositivo de apoyo preferentemente se apoya directamente en la sección de superficie o está fijado en la sección de superficie para una interacción más fiable. El contacto entre el dispositivo de apoyo y la sección de superficie, que se extiende directamente debajo del eje de rotación del volante, se efectúa preferentemente a este respecto al menos también directamente por debajo del eje de rotación del volante. En particular, las respectivas fuerzas pueden ser transmitidas así por el dispositivo de apoyo radialmente al eje de rotación del volante hacia abajo  
35 a dicha sección de superficie.

En principio, la mencionada sección de superficie podría estar formada simplemente por un suelo del propio vehículo. Sin embargo, está prevista ventajosamente una placa de base independiente del vehículo contra el cual se apoye el dispositivo de apoyo, estando fijado el dispositivo de apoyo en esta placa de base. De este modo, las  
40 fuerzas transmitidas en la zona de contacto del dispositivo de apoyo con la placa de base pueden distribuirse en una zona más amplia, concretamente en particular en la extensión al menos esencialmente horizontal de la placa de base. Esto sirve no solo para garantizar la estabilidad de la disposición del robot de dirección en el vehículo, sino también para proteger el suelo del vehículo, que de esta manera no está sometido a una carga directa y puntual.

45 De acuerdo con un perfeccionamiento ventajoso, la placa de base está configurada para ser fijada a los raíles de asiento para el asiento del conductor del vehículo. Tales raíles de asiento están ya previstos generalmente para fijar el asiento del conductor con una distancia variable con respecto al volante del vehículo, por regla general discurren paralelamente entre sí en la dirección de marcha a ambos lados del asiento del conductor sobre el suelo del vehículo y están unidos ventajosamente de manera fija con el chasis del vehículo para un anclaje firme del asiento  
50 del conductor. Por lo tanto, la placa de base contra la que la unidad de accionamiento está apoyada por medio del dispositivo de apoyo puede ser asegurada de forma fiable en el vehículo mediante los raíles de asiento.

A este respecto, la fijación puede servir al menos esencialmente solo para asegurar la placa de base que descansa sobre el suelo del vehículo contra un deslizamiento. Sin embargo, la fijación de la placa de base a los raíles de  
55 asiento también puede ser tal que la placa de base a su vez esté apoyada en los raíles de asiento, de tal modo que los pares de reacción transferidos a la placa de base se transfieran completamente o al menos en una proporción esencial a través de los raíles de asiento.

Independientemente de los tipos de instalación y fijación de la placa de base, de acuerdo con otro perfeccionamiento ventajoso, está previsto que el robot de dirección presente un dispositivo de accionamiento de pedal para el accionamiento automático adicional de al menos un pedal del vehículo, que se apoye contra la placa de base, estando fijado el dispositivo de accionamiento de pedal en particular a la placa de base. En el caso de un perfeccionamiento de este tipo, la funcionalidad del robot de dirección se amplía de tal manera que no solo puede tener lugar un accionamiento de la dirección automatizado, sino también un accionamiento de pedal automatizado.  
60 En este sentido, un robot de dirección de este tipo puede ser considerado como un robot combinado de dirección y pedal.

Sobre la base de este perfeccionamiento adicional se hace evidente, que, además de su función de servir de base para el apoyo de la unidad de accionamiento del robot de dirección, la placa de base también puede cumplir otras funciones, en particular en lo que respecta al apoyo de otras unidades de robot. La disposición de varias unidades de robot, por ejemplo, para el accionamiento automático de la dirección, por un lado, y el accionamiento automático de pedal, por otro, en la misma placa de base permite un diseño particularmente compacto del dispositivo en su conjunto, ya que las unidades de robot individuales comparten al menos la placa de base como componente común.

De acuerdo con otra forma de realización ventajosa del robot de dirección, el dispositivo de apoyo comprende varios, preferentemente dos, elementos de apoyo alargados unidos entre sí de manera articulada, cuya orientación angular relativa puede ser fijada de manera variable. En particular, puede estar previsto al menos otro elemento de apoyo alargado además del elemento de apoyo del dispositivo de apoyo descrito anteriormente. La unión articulada de estos elementos de apoyo aumenta a este respecto la flexibilidad de la disposición de la unidad de accionamiento en el vehículo.

Por ejemplo, la alineación del un elemento de apoyo puede establecerse fijando este elemento de apoyo en la mencionada placa de base, en particular en una alineación vertical. Sin embargo, debido a la unión articulada de los elementos de apoyo, la orientación angular del elemento de apoyo adicional unido con él sigue siendo variable, de tal modo que este otro elemento de apoyo puede ser alineado adecuadamente en el volante con respecto a una disposición de la unidad de accionamiento eficaz en cuanto al accionamiento.

Después de que dos de tales elementos de apoyo hayan sido convenientemente alineados relativamente entre sí, pueden ser fijados ventajosamente en este alineamiento relativo. Para ello, por ejemplo, se puede configurar un elemento de bisagra o articulación, mediante el cual los elementos de apoyo puedan estar unidos entre sí, de manera que se pueda fijar, en particular de forma reversible.

Para aumentar aún más la flexibilidad de la disposición del robot de dirección en un correspondiente vehículo, el elemento de apoyo descrito anteriormente puede presentar una longitud que se pueda fijar de manera variable. En particular, en la forma de realización anteriormente mencionada con al menos dos elementos de apoyo unidos entre sí de manera articulada, de acuerdo con un perfeccionamiento ventajoso, está previsto que la longitud efectiva con respecto al apoyo de la carcasa de la unidad de accionamiento de al menos uno de los elementos de apoyo sea regulable.

A este respecto, por la longitud efectiva debe entenderse en particular la distancia a lo largo de la cual las fuerzas de apoyo se transmiten desde un punto de acoplamiento del correspondiente elemento de apoyo a otro punto de acoplamiento, estando acoplado el correspondiente elemento de apoyo en estos puntos de acoplamiento en particular con la unidad de accionamiento o con otro elemento de apoyo o con un elemento de apoyo adicional o, por ejemplo, con la mencionada sección de superficie.

En particular en relación con la mencionada posibilidad de ajuste de la longitud efectiva de al menos uno de los elementos de apoyo -pero en principio también independientemente de ello-, es ventajoso si además uno de los elementos de apoyo está dispuesto en la carcasa de la unidad de accionamiento de tal manera que la extensión longitudinal de este elemento de apoyo está alineada paralelamente a un eje de rotación del motor de la unidad de accionamiento y/o, si el robot de dirección está dispuesto correspondientemente para el accionamiento automatizado del volante de un vehículo, paralelamente al eje de rotación de este volante.

Si la orientación de la unidad de accionamiento se corresponde con la del elemento de apoyo, se puede ajustar de manera sencilla para que se adapte al volante mediante pivotado del elemento de apoyo. El ajuste de la longitud del elemento de apoyo también conduce ventajosamente al desplazamiento axial la unidad de accionamiento con respecto al respectivo eje de rotación, por medio de lo cual se simplifica la disposición correcta de la unidad de accionamiento para el acoplamiento de la unidad de accionamiento con el volante de una manera efectiva para el accionamiento.

Por ejemplo, el dispositivo de apoyo puede comprender dos elementos de apoyo de longitud variable, el primero de los cuales esté unido de manera fija con una placa de base horizontal y, por lo tanto, esté fijado en una orientación vertical, mientras que el segundo elemento de apoyo puede ser pivotado con respecto al primero en torno a un dispositivo de articulación que une de manera articulada los elementos de apoyo y puede ser fijado con una orientación angular adecuada. La unidad de accionamiento está fijada a este respecto en el extremo del segundo elemento de apoyo opuesto a la unión articulada. La altura de la unidad de accionamiento se puede ajustar directamente a través de la variabilidad de la longitud del primer elemento de apoyo. La variabilidad de la longitud del segundo elemento de apoyo permite también que la unidad de accionamiento se desplace paralelamente a la orientación angular del segundo elemento de apoyo, que se fija particularmente de forma que se alinea paralelamente al eje de rotación del volante, de tal modo que la unidad de accionamiento puede entonces también desplazarse paralelamente al eje de rotación. Por lo tanto, un dispositivo de apoyo de este tipo ofrece suficiente margen de libertad para una adaptación flexible del robot de dirección a las diferentes condiciones espaciales de los distintos vehículos, a pesar de que su construcción es por principio relativamente sencilla.

De acuerdo con otra forma de realización ventajosa, el robot de dirección presenta un equipo adaptador, en particular con forma anular, que está configurado para ser fijado al volante para su rotación junto con el volante y que está unido o al menos se puede unir con el motor de la unidad de accionamiento de manera efectiva para el accionamiento por medio del dispositivo de acoplamiento. De este modo, el dispositivo de acoplamiento de la unidad de accionamiento no necesita actuar directamente sobre el propio volante.

Dado que los volantes de los vehículos comunes generalmente no están configurados para un acoplamiento con el dispositivo de acoplamiento efectivo para el accionamiento y también pueden ser diferentes, es ventajoso que el dispositivo de acoplamiento actúe sobre dicho equipo adaptador en lugar de directamente sobre el volante. Esto se debe a que, por un lado, el equipo adaptador puede configurarse especialmente, por ejemplo, mediante una corona dentada prevista en el mismo, para un acoplamiento de accionamiento efectivo con el dispositivo de acoplamiento y, por otro lado, puede estar configurado de manera adecuada para una fijación sin daños y reversible en toda una serie de diferentes volantes de diseño típico.

En particular, si el equipo adaptador presenta una forma anular, puede disponerse coaxialmente detrás del volante para que, a pesar del equipo adaptador, el conductor pueda seguir agarrando el volante de la forma habitual para dirigirlo con las manos. Además, una disposición de este tipo detrás del volante no perjudica el funcionamiento de los airbags que puedan estar previstos en el volante.

La invención se explica a continuación con más detalle únicamente de manera ilustrativa haciendo referencia a las figuras.

la Figura 1 muestra una forma de realización de un robot de dirección de acuerdo con la invención en una representación en perspectiva.

la Figura 2 muestra otra forma de realización de un robot de dirección de acuerdo con la invención que está configurado como un robot combinado de dirección y pedal, en una presentación en perspectiva.

Los respectivos robots de dirección 11 que se muestran en la figura 1 y en la figura 2 son básicamente muy similares entre sí. Los dos robots de dirección 11 comprenden en cada caso una unidad de accionamiento 13 con una carcasa 15 en la que se aloja un motor de la unidad de accionamiento 13, que no es visible desde el exterior. El motor puede ser controlado para generar un par de accionamiento en torno a un eje de rotación de motor M, apoyándose el motor en la carcasa 15 y emitiendo el par de accionamiento a través de un dispositivo de acoplamiento 17 de la unidad de accionamiento 13.

El robot de dirección 11 sirve para el accionamiento automático del volante 19, que puede girar alrededor del eje de rotación L, de un vehículo, por lo demás, no representado, que puede ser, por ejemplo, un turismo o un camión. Para ello, el robot de dirección 11 está dispuesto con respecto al volante 19 de tal manera que el motor de la unidad de accionamiento 13 está conectado con el volante 19 por medio del dispositivo de acoplamiento 17.

Para ello, en el volante 19 está previsto un equipo adaptador 21 que está configurado como un disco con forma anular y presenta unas dimensiones que se corresponden al menos esencialmente con las del volante 19. El equipo adaptador 21 se unido con el volante 19 por medio de las abrazaderas 23 para la rotación común en torno al eje de rotación L del volante 19. Sin embargo, con respecto al eje de rotación L, hay un desplazamiento axial entre el equipo adaptador 21 y el volante 19, de tal modo que el equipo adaptador 21 y el volante 19 están separados uno de otro axialmente. De esta manera, el volante 19 puede seguir siendo agarrado por la mano del conductor a pesar de que el equipo adaptador 21 esté fijado a él, de tal modo que el vehículo puede ser dirigido manualmente de la manera habitual. Además, la disposición del equipo adaptador 21 con forma anular axialmente detrás del volante 19 impide que el funcionamiento de un airbag previsto en el volante 19 se vea obstaculizado por el equipo adaptador 21.

La emisión del par de accionamiento del motor se efectúa a través de una rueda dentada dispuesta en el interior del dispositivo de acoplamiento 17, que interactúa con una corona dentada 25 que rodea perimetralmente el equipo adaptador 21. Para ello, el equipo adaptador 21, en una zona entre el eje de rotación L del volante 19 y el eje de rotación M del motor, pasa a través de un riel guía 27 del dispositivo de acoplamiento 17 mediante la cual, por un lado, se garantiza el engranaje fiable de la rueda dentada en el dispositivo de acoplamiento 17 y de la corona dentada 25 del equipo adaptador 21 y, por otro lado, se sujeta el equipo adaptador 21 en el dispositivo de acoplamiento 17.

Para que la mencionada rueda dentada dentro del dispositivo de acoplamiento 17 y la corona dentada 25 del equipo adaptador 21 puedan rodar una contra otra de forma efectiva para el accionamiento, estas están alineadas axialmente paralelas entre sí. Para ello, la unidad de accionamiento 13 se posiciona con respecto al volante 19 de tal manera que el eje de rotación L del volante 19 y el eje de rotación M del motor están en paralelo entre sí. Esta alineación también está reforzada por la guía del equipo adaptador 21 en el riel guía 27 del dispositivo de acoplamiento 17. Sin embargo, para que, cuando se transmite un par de accionamiento del motor al volante 19, la

unidad de accionamiento 13 no gire alrededor del volante 19, sino que el volante 19 gire alrededor de su eje de rotación L, la unidad de accionamiento 13 debe ser anclada en una posición fija en el vehículo.

5 Este anclaje se realiza mediante un dispositivo de apoyo 29 que está unido con la carcasa 15 de la unidad de accionamiento 13 y apoya la carcasa de la unidad de accionamiento 15 hacia abajo. El dispositivo de apoyo 29 presenta un primer y un segundo elemento de apoyo alargado 31, 33, que en la forma de realización mostrada en la figura 1 se muestran de manera simplificada como si estuvieran unidos entre sí de manera rígida, pero preferentemente, como como en la forma de realización mostrada en la figura 2, están unidos entre sí de manera articulada mediante un dispositivo de articulación 35, de tal modo que la orientación angular de los elementos de apoyo 31, 33 relativamente entre sí se puede variar. Una alineación angular ya adoptada se puede fijar mediante apriete de una palanca de articulación 37 del dispositivo de articulación 35.

15 A este respecto, el primer elemento de apoyo 31 está configurado para apoyarse verticalmente con el extremo alejado del dispositivo de articulación 35 contra una sección de superficie horizontal 39 configurada como una placa de base, mientras que el segundo elemento de apoyo 33 está unido de manera fija con su extremo alejado del dispositivo de articulación 35 con la carcasa 15 de la unidad de accionamiento 13 y, a este respecto, está alineado con su extensión longitudinal paralelamente al eje de rotación M del motor. La unión del segundo elemento de apoyo 33 con la carcasa 15 se efectúa mediante una placa 41 que se atornilla en un lado frontal del segundo elemento de apoyo 33, se extiende entre la carcasa 15 de la unidad de accionamiento 13 y el dispositivo de acoplamiento 17 y se une tanto con la carcasa 15 como con el dispositivo de acoplamiento 17.

25 Dado que el primer elemento de apoyo 31 está alineado al menos esencialmente en vertical con respecto a su extensión longitudinal, la disposición del primer y el segundo elemento de apoyo 31, 33, que están en ángulo uno con respecto al otro en ambas formas de realización, permite que el segundo elemento de apoyo 33 se extienda en paralelo al eje de rotación L del volante 19. De esta manera, en particular el eje de rotación M del motor y el eje de rotación L del volante 19 también pueden ser dispuestos paralelamente el uno al otro, apoyándose esta disposición en paralelo siendo por medio del dispositivo de apoyo 29.

30 En la forma de realización del robot de dirección 11 que se muestra en la figura 2, los elementos de apoyo 31, 33 están configurados como perfiles metálicos y presentan ranuras de guía laterales 43 paralelas a su extensión longitudinal, que están rebajadas en ambos lados. La fijación del dispositivo de articulación 35 en el primer y el segundo elemento de apoyo 31, 33 se efectúa a este respecto en cada caso por medio de un perno de guía (no visible) que penetra en una respectiva ranura de guía 43, así como mediante el enganche del rebaje de la ranura de guía 43 con una sección superior que presenta un diámetro ampliado con respecto al perno de guía restante.

35 De este modo se puede desplazar longitudinalmente el dispositivo de articulación 35 con respecto al respectivo elemento de apoyo 31, 33. Mediante una correspondiente palanca de bloqueo 45 se puede apretar el perno de guía, por ejemplo, mediante la interacción de dos roscas, de tal manera que su posición longitudinal dentro de la respectiva ranura de guía 43 y, con ello, también la posición longitudinal del dispositivo de articulación 35 con respecto al respectivo elemento de apoyo 31, 33, se fijen al menos por fricción. De este modo, la longitud efectiva de un respectivo elemento de apoyo 31, 33 para el apoyo de la unidad de accionamiento 13 puede adaptarse de manera rápida y sencilla, lo que facilita el montaje del robot de dirección 11.

45 Otras ranuras de guía 43 del primer elemento de apoyo 31 se utilizan además para la fijación frontal del primer elemento de apoyo 31 en la placa de base horizontal 39. Esta fijación se realiza mediante escuadras 47, cuyos lados se atornillan por un lado con la placa de base 39 y por otro lado lateralmente con el primer elemento de apoyo 31. En la forma de realización mostrada en la figura 1, se efectúa a este respecto un atornillado directamente en el correspondiente orificio del primer elemento de apoyo 31. En la forma de realización mostrada en la figura 2, los pernos de guía encajan de nuevo tras la respectiva ranura de guía 43 y pueden ser apretados mediante tuercas. Esto permite una posibilidad adicional de desplazamiento vertical del primer elemento de apoyo 31 para complementar la desplazabilidad vertical del dispositivo de articulación 35, por medio de lo cual se incrementa en su conjunto la desplazabilidad vertical resultante del dispositivo de accionamiento 13.

55 Como se puede apreciar en las figuras, todo el dispositivo de apoyo 29 está dispuesto dentro de una zona estrecha que está orientada en paralelo y al menos de manera esencialmente simétrica a un plano vertical que comprende el eje de rotación L del volante 19 y que se extiende exclusivamente hacia abajo desde el eje de rotación L. Por lo tanto, todo el dispositivo de apoyo 29 está dispuesto centralmente por debajo del eje de rotación L del volante 19. Los pares de reacción que actúan sobre el dispositivo de accionamiento 13 durante un accionamiento automático del volante 19 se transmiten así desde la carcasa 15 del dispositivo de accionamiento 13 a través del dispositivo de apoyo 29 al menos esencialmente hacia abajo hasta la placa de base 39.

65 En particular, la zona de la placa de base 39 que está en contacto con el dispositivo de apoyo 29 se encuentra a este respecto exactamente debajo del eje de rotación L. La transmisión de los pares de reacción desde la carcasa 15 de la unidad de accionamiento 13 a lo largo del dispositivo de apoyo 29 gasta la placa de base 39 tiene lugar dentro del plano mencionado que comprende el eje de rotación L del volante 19. En particular, a este respecto no hay transmisión de pares de reacción en una dirección perpendicular a este plano.

5 Solo a través de la placa de base 39 se distribuyen las posibles fuerzas transmitidas en un área mayor, desde donde pueden ser absorbidas en particular por el chasis del vehículo. Para ello, la placa de base 39 puede apoyarse de manera sencilla en el suelo del vehículo. Sin embargo, para evitar deslizamientos, la placa de base 39 también puede estar configurada para que ser fijada a los rieles de asientos para el asiento del conductor del vehículo y, para ello, en particular, como en la forma de realización mostrada en la figura 2, puede presentar una correspondiente sección de fijación 49 en dos áreas de esquina simétricamente opuestas con respecto al mencionado plano.

10 Preferentemente, esta sección de fijación 49 sobresale de la placa de base 39. Además, la sección de fijación puede presentar una abertura para atornillar con un correspondiente raíl de asiento. También es ventajoso además si la sección de fijación 49 presenta un desplazamiento vertical en relación con la placa de base 39 para compensar un correspondiente desplazamiento entre la posición de la placa de base 39 y, en particular, de un lado superior de un raíl de asiento asociado.

15 De este modo, la placa de base 39 constituye una base sólida para el apoyo efectuado en dirección descendente de la unidad de accionamiento 13 del robot de dirección 11. Sin embargo, no tiene por qué limitarse a esta finalidad. En particular si la placa de base 39 está asegurada contra el deslizamiento relativamente al chasis del correspondiente vehículo mediante la fijación a los rieles del asiento o de alguna otra manera, la placa de base 39 también puede servir para proporcionar una disposición fija en la posición para otras unidades de robot. A modo de ejemplo, en la figura 2 se muestra la fijación de un dispositivo de accionamiento de pedales 51 en forma de un robot de pedales, mediante el cual el robot de dirección 11 que se muestra en la figura 2 se convierte en un robot combinado de dirección y pedal.

20 Para accionar un correspondiente pedal 53, el robot de pedales 51 presenta un dispositivo de accionamiento 55, así como un elemento de palanca 57 para transmitir una fuerza generada por el dispositivo de accionamiento 55 al respectivo pedal 53. Un accionamiento efectuado de esta manera del respectivo pedal 53 está apoyado con respecto a una placa de base 39. El robot de pedales 51 mostrado del robot combinado de dirección y pedales 11 está configurado para accionar dos pedales 53. Sin embargo, básicamente también puede estar previsto el accionamiento únicamente de un pedal 53 o de más de dos pedales 53.

30

**Lista de referencias**

- 11 Robot de dirección
- 13 Unidad de accionamiento
- 35 15 Carcasa
- 17 Dispositivo de acoplamiento
- 19 Volante
- 21 Dispositivo adaptador
- 23 Abrazadera
- 40 25 Corona dentada
- 27 Riel guía
- 29 Dispositivo de apoyo
- 31 Primer elemento de apoyo
- 33 Segundo elemento de apoyo
- 45 35 Dispositivo de articulación
- 37 Palanca articulada
- 39 Placa de base
- 41 Placa
- 43 Ranura de guía
- 50 45 Palanca de bloqueo
- 47 Ángulo
- 49 Sección de fijación
- 51 Robot de pedal
- 53 Pedal
- 55 55 Dispositivo de accionamiento
- 57 Elemento de palanca

- L Eje de rotación del volante
- M Eje de rotación del motor

60



**REIVINDICACIONES**

1. Robot de dirección (11) para el accionamiento automático del volante (19) de un vehículo con una unidad de accionamiento (13) que comprende una carcasa (15), un motor apoyado en la carcasa (15), así como un dispositivo de acoplamiento (17) para la transmisión de un par de accionamiento del motor al volante (19), y con un dispositivo de apoyo (29) que está configurado para anclar la carcasa (15) de la unidad de accionamiento (13) de forma fija en el vehículo, estando configurado el dispositivo de apoyo (29) para soportar la carcasa (15) de la unidad de accionamiento (13) hacia abajo, **caracterizado por que** el dispositivo de apoyo (29) comprende al menos un elemento de apoyo (31) que está formado por un soporte en forma de barra, se extiende con su extensión longitudinal dentro de un plano vertical que comprende un eje de rotación (L) del volante (19), está dispuesto centralmente por debajo del volante (19) y está fijado en una placa de base (39) del robot de dirección (11), de tal modo que los momentos de reacción que actúan sobre la carcasa (15) de la unidad de accionamiento (13) durante un accionamiento automático del volante (19) se transmiten, a lo largo del dispositivo de apoyo (29) dentro del plano vertical que comprende el eje de rotación (L) del volante (19), a la placa de base (39).
2. Robot de dirección según la reivindicación 1, **caracterizado por que** un primer extremo del dispositivo de apoyo que está unido a la carcasa y un segundo extremo opuesto del dispositivo de apoyo, que se apoya en el chasis o la carrocería del vehículo, hacia el que se transmiten momentos de reacción que actúan sobre la carcasa por parte del dispositivo de apoyo, puede ser unidos por una línea imaginaria que presenta un ángulo máximo de 45° con respecto a la vertical.
3. Robot de dirección según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la placa de base (39) está unida o se puede unir de manera fija al chasis o la carrocería del vehículo.
4. Robot de dirección según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la placa de base (39) está configurada para ser fijada a los raíles de asiento para el asiento de conductor del vehículo.
5. Robot de dirección según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el robot de dirección (11) presenta un dispositivo de accionamiento de pedal (51) que se apoya contra la placa de base (39) para el accionamiento automático adicional de al menos un pedal (53) del vehículo, estando fijado el dispositivo de accionamiento de pedal (51) en particular a la placa de base (39).
6. Robot de dirección según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el dispositivo de apoyo (29) comprende varios, preferentemente dos, elementos de apoyo (31, 33) alargados unidos entre sí de manera articulada cuya orientación angular relativa puede ser fijada en una manera variable.
7. Robot de dirección según la reivindicación 6, **caracterizado por que** la longitud efectiva con respecto al apoyo de la carcasa (15) de la unidad de accionamiento (13) de al menos uno de los elementos de apoyo (31, 33) es ajustable.
8. Robot de dirección según las reivindicaciones 6 o 7, **caracterizado por que** uno de los elementos de apoyo (31, 33) está dispuesto en la carcasa (15) de la unidad de accionamiento (13) de tal manera que la extensión longitudinal de este elemento de apoyo (33) está alineada paralelamente a un eje de rotación (M) del motor de la unidad de accionamiento (13) y/o paralelamente al eje de rotación (L) del volante (19) cuando el robot de dirección (11) está dispuesto para el accionamiento automático del volante (19) de un vehículo.
9. Robot de dirección según al menos una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el robot de dirección (11) presenta un equipo adaptador (21), en particular con forma anular, que está configurado para ser fijado al volante (19) para que pueda girar junto con el volante (19), y que esté unido o pueda ser unido de forma eficaz para el accionamiento al motor de la unidad de accionamiento (13) por medio del dispositivo de acoplamiento (17).

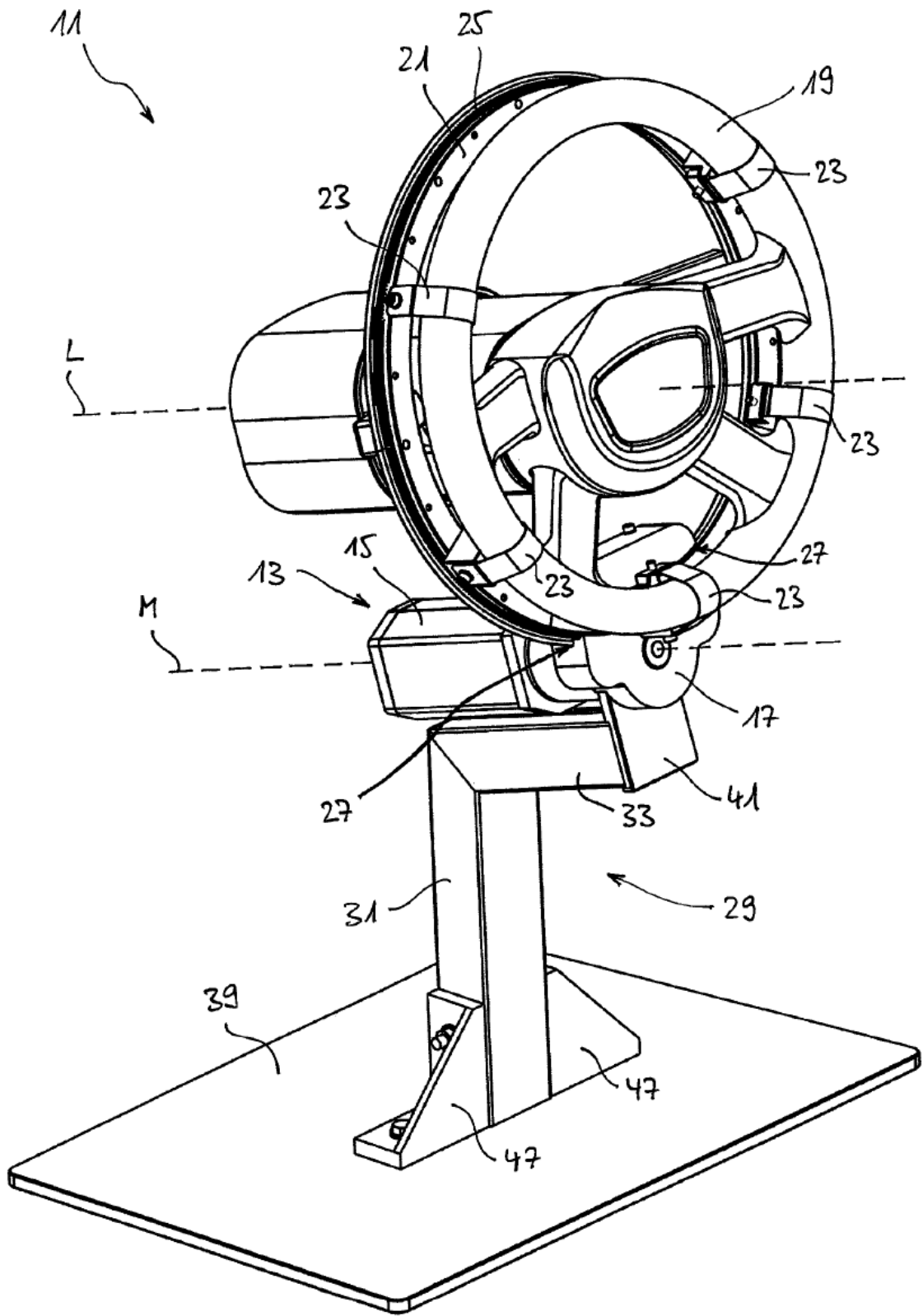


Fig. 1

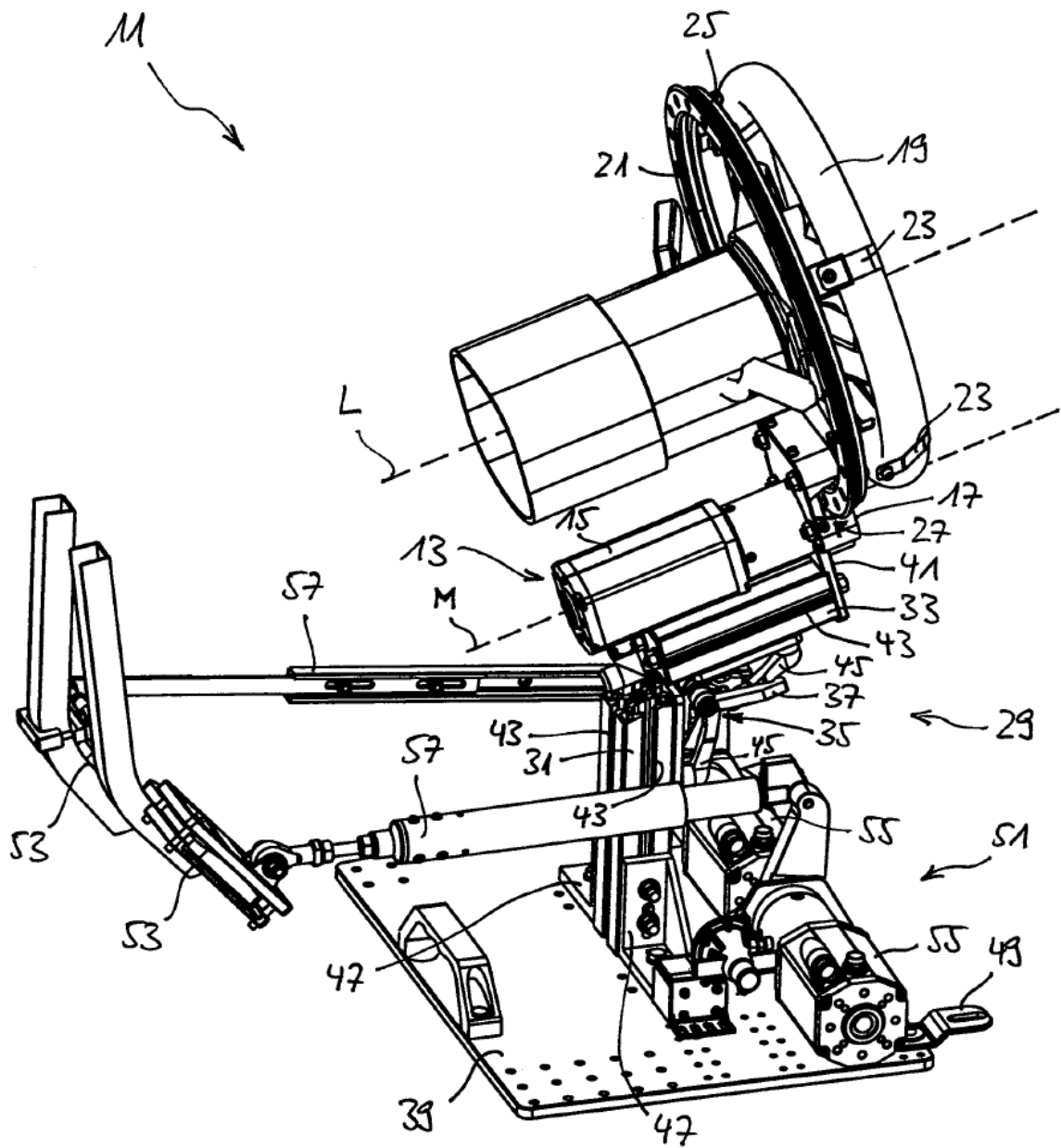


Fig. 2