

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 380 279**

51 Int. Cl.:  
**E05F 15/10** (2006.01)  
**E05F 15/12** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08871456 .3**  
96 Fecha de presentación: **17.11.2008**  
97 Número de publicación de la solicitud: **2238307**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **13.10.2010**

54 Título: **Dispositivo de captación del recorrido de rotación**

30 Prioridad:  
**24.01.2008 DE 202008001066 U**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**10.05.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**10.05.2012**

73 Titular/es:  
**GEBR. BODE GMBH & CO. KG  
OCHSHÄUSER STRASSE 14  
34123 KASSEL, DE**

72 Inventor/es:  
**PELLEGRINI, Andreas**

74 Agente/Representante:  
**Carpintero López, Mario**

ES 2 380 279 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).

## DESCRIPCION

Dispositivo de captación del recorrido de rotación

5 La invención se refiere de forma general a un dispositivo de captación de una rotación para vehículos de transporte público de personas, con un dispositivo de accionamiento para un sistema de entrada/salida de apoyo giratorio y/o desplazable, con una unidad de accionamiento, un motor eléctrico de accionamiento y un primer reductor. Esta clase de sistemas de entrada/salida son por ejemplo puertas, rampas, estribos o similares.

10 Un sistema de accionamiento de esta clase comprende por lo general como mínimo un actuador de un motor de accionamiento así como un mecanismo accionado por este y/o un reductor para provocar el movimiento de giro o de desplazamiento de la puerta, rampa, estribo o similar, véase por ejemplo el documento DE 3743159 A. Ya es conocido el sistema de captar el movimiento de giro del mecanismo o del reductor, por ejemplo por medio de una toma de un potenciómetro. Un sistema de potenciómetro de esta clase ha resultado en la práctica como no suficientemente pobre en desgaste y no propenso a averías, para poder satisfacer el alto nivel de requisitos de seguridad que se precisa para el transporte de personas. También es conocido el sistema de controlar o por lo menos vigilar el movimiento de giro o de desplazamiento mediante unos contactos de conmutación que se activen en las posiciones extremas. Si bien y según la disposición de los contactos de conmutación y también sirviéndose de comportamientos redundantes se puede conseguir un alto nivel de fiabilidad, sin embargo el inconveniente de esto es que una vez efectuado el montaje y el ajuste estas posiciones extremas quedan establecidas fijas. El reajuste, por ejemplo durante el montaje final de la instalación de entrada/salida en un vehículo destinado al transporte de personas ha resultado muy costoso en tiempo debido a la accesibilidad relativamente mala de los contactos de conmutación. Esta mala accesibilidad se debe por una parte al deseo de que tales accionamientos sean compactos y por otra parte a que estos contactos de conmutación por lo general están dispuestos directamente en la puerta, rampa, estribo, etc. que se mueve, por ejemplo en los correspondientes muñones de giro, y no en el mecanismo de accionamiento, para tener de este modo la seguridad de que precisamente estos elementos movidos tales como la puerta, rampa, estribo, etc. se encuentran efectivamente en el estado producido por el estado del contacto de conmutación, por ejemplo abierto o cerrado. Además se ha comprobado que durante el funcionamiento y debido al desgaste que conlleva una holgura cada vez mayor entre los componentes mecánicos que interactúan, se requiere a menudo un reajuste en el curso de la vida útil del vehículo.

30 Es por lo tanto el objetivo de la presente invención proporcionar un dispositivo de captación del recorrido de rotación genérico para una instalación de entrada/salida, que tenga por lo menos una puerta, rampa, estribo o similar con apoyo giratorio y/o desplazable en un vehículo para el transporte de personas, cuya fabricación sea económica y donde se pueda efectuar de modo simplificado el ajuste de la captación de la posición. El dispositivo de captación del recorrido de rotación debe ser especialmente adecuado para dispositivos de accionamiento de construcción compacta. Se deben evitar los inconvenientes del estado de la técnica.

Este objetivo se resuelve mediante un dispositivo de captación del recorrido de rotación según la reivindicación 1.

35 Con el fin de poder captar la posición exacta de la instalación de entrada/salida, preferentemente de una puerta, es conveniente captar el recorrido de rotación directamente por medio de un correspondiente transductor. Un transductor de esta clase, por ejemplo un transductor de valor absoluto, determina la posición de la puerta, incluso en estado sin corriente del vehículo y al volver a conectarse la alimentación de corriente reconoce la posición incluso si entretanto se ha movido manualmente la hoja de la puerta. Han resultado prácticos los transductores de valor absoluto en los que se captan los valores correspondientes directamente en el árbol de salida del motor de accionamiento por medio de contactos de fricción situados por encima de la columna giratoria. De acuerdo con la invención se puede emplear sin embargo también un transductor de valor absoluto electrónico sin contacto. En la variante de realización conforme a la invención se capta la rotación del árbol de salida del motor de accionamiento de modo indirecto por medio del giro de un árbol de salida del segundo reductor, que también está acoplado al motor de accionamiento.

50 En una variante de realización especialmente ventajosa, el segundo reductor presenta la misma relación de reducción que el primer reductor o transmisión de salida. De acuerdo con la invención, el segundo reductor puede tener también una relación de reducción mayor, por ejemplo para asegurar una mayor resolución en la captación. A la inversa se puede elegir la relación de reducción también de tal modo que el segundo reductor tenga una relación de reducción menor con el fin de causar el menor movimiento posible y por lo tanto el menor desgaste posible. En cualquier caso es necesario que la relación de reducción entre los reductores sea conocida con el fin de poder determinar con exactitud el giro del árbol de salida del primer reductor a partir del giro del árbol de salida del segundo reductor.

55 Según la relación de reducción, la captación del valor de rotación puede efectuarse por un procedimiento no mecánico, por ejemplo a través de anillos rozantes, sino por ejemplo de modo electrónico. Esto sucede cuando por ejemplo los anillos rozantes pueden abarcar como máximo 360°.

En el segundo reductor pueden estar montados sin problema, centrados axialmente, el transductor, por ejemplo un imán, así como una carcasa, por ejemplo para alojamiento de un chip electrónico. El transductor capta la posición

del reductor y por lo tanto, si se conoce la relación de reducción, capta de modo indirecto la posición o el recorrido de rotación de la instalación de entrada/salida.

5 La captación del recorrido de rotación por medio del árbol de salida del motor de accionamiento tiene la ventaja de que eventuales roturas de material que se produzcan en el accionamiento se puedan reconocer y comunicar en el caso de una apertura de puerta involuntaria.

10 De acuerdo con la invención el segundo reductor también está diseñado como reductor planetario. Los reductores planetarios suelen tener generalmente una cierta holgura que se puede compensar ventajosamente mediante unas cantidades superiores de grasa. Esta medida es sumamente conveniente desde el punto de vista del coste y es totalmente suficiente ya que el segundo reductor no tiene que transmitir ningún par de giro. Ventajosamente se puede emplear una grasa de viscosidad relativamente alta.

15 El dispositivo de captación del recorrido de rotación es especialmente adecuado para un dispositivo de accionamiento de construcción compacta en el que la unidad de accionamiento se puede disponer en una columna giratoria que mueva el dispositivo de entrada/salida, es decir por lo general una puerta. Mediante esta disposición ya no se requiere el espacio de construcción situado encima de la puerta, y se puede aprovechar para otras instalaciones. Ahora bien lo esencial en una disposición de esta clase es que al par de giro aplicado por el dispositivo de accionamiento se oponga un elemento de reacción opuesto. Por este motivo, la unidad de accionamiento va fijada a un componente fijo del vehículo. De este modo se tiene la posibilidad de que el par de giro de salida del dispositivo de accionamiento se pueda transmitir a la columna giratoria y que esta gire.

20 El alojamiento de la unidad de accionamiento directamente en la columna giratoria presenta numerosas ventajas no solo en cuanto ahorro de espacio sino en cuanto a mantenimiento e instalación del conjunto del dispositivo de accionamiento.

25 De acuerdo con la invención el dispositivo de accionamiento comprende un apoyo que tiene en cuenta que debido a la longitud de la columna giratoria apenas se pueden evitar torsiones y desviaciones de la misma durante el funcionamiento. Los movimientos de la columna giratoria se producen por ejemplo porque a causa de los procesos de aceleración y frenado y la marcha en curvas el vehículo sufre deformaciones y torsiones. En los autobuses, el contacto de los neumáticos con el bordillo u otras aristas similares también da lugar a que se produzca una deformación del vehículo y con ello el movimiento de la columna giratoria. Dado que la unidad de accionamiento va fijada en un componente de emplazamiento fijo, estas torsiones y desviaciones de la columna giratoria pueden tener una repercusión negativa sobre el dispositivo de accionamiento. Por este motivo, y de acuerdo con la invención, la unidad de accionamiento está unida con el componente de sujeción por medio de un cojinete que permite el balanceo de la columna giratoria pero que impide la rotación alrededor del eje de rotación Z-Z. Se entiende por balanceo una desviación que se aparte del eje de rotación Z-Z en la dirección X y/o Y. Esta función anula por así decirlo un movimiento relativo entre la unidad de accionamiento y la columna.

35 Ventajosamente sigue siendo posible el movimiento en la dirección Z, es decir en la dirección del eje de rotación Z-Z. Para este fin hay un árbol de conducción que une la unidad de accionamiento con el cojinete que va alojado de modo desplazable en una guía del cojinete. El árbol de conducción es preferentemente no-redondo, pudiendo presentar por ejemplo una geometría poligonal.

40 La columna giratoria propiamente dicha tiene un apoyo giratorio, preferentemente también en el mismo componente de sujeción en el que se apoya también la unidad de accionamiento. Mediante el empleo de un cojinete articulado convencional para el apoyo de la columna giratoria, esta puede girar en el componente de sujeción y al mismo tiempo compensar las desviaciones de posición entre el cojinete superior y el inferior en la dirección X e Y. El punto de basculamiento del árbol de conducción y el cojinete de la columna giratoria deben estar situados para ello en un mismo plano, es decir dispuestos aproximadamente en la misma posición del eje de rotación Z-Z. Esto evita deformaciones y cargas de los cojinetes y da lugar a que el movimiento de la unidad de accionamiento y el de la columna giratoria transcurran lo más paralelos posible.

45 El apoyo móvil y flexible del dispositivo de accionamiento o de la unidad de accionamiento permite efectuar la instalación del dispositivo de accionamiento en diversos vehículos. Cabe incluso imaginar efectuar la instalación del dispositivo de accionamiento en una columna giratoria que tenga una ligera inclinación, por ejemplo una inclinación de hasta 5°. El apoyo móvil contribuye también a compensar tolerancias de instalación lo cual facilita la instalación y mantenimiento de todo el dispositivo de accionamiento.

55 Un cojinete de articulación cardan de bolas ha resultado ser un cojinete especialmente adecuado. El árbol de conducción va conducido mediante bolas en un alojamiento de bolas. En el árbol de conducción están dispuestos unos rebajes de forma esférica que mantienen en posición las bolas. En el alojamiento de bolas están previstos los correspondientes rebajes alargados en dirección Z en los cuales van conducidas las bolas. Debido a la posición de las conducciones longitudinales en dirección Z se impide que pueda haber un movimiento de giro alrededor del eje Z, pero al mismo tiempo resulta posible efectuar un balanceo alrededor de Z-Z o un giro combinado alrededor de X-Y. El alojamiento de bolas puede estar realizado convenientemente en dos partes.

El árbol de conducción puede presentar preferentemente un orificio pasante que transcurra a lo largo de su eje longitudinal, a través del cual se pueden pasar los cables y otras conexiones necesarias. Un orificio de esta clase tiene la ventaja de que por una parte se optimiza el aprovechamiento del espacio y por otra están protegidos los cables y conexiones conducidos por su interior.

5 La unidad de accionamiento puede tener una estructura y disposición diversa. Por ejemplo, el reductor puede estar unido con el cojinete a través de su árbol de salida como árbol de conducción, pero también cabe imaginar una disposición en la que el árbol de salida del motor de accionamiento está unido firmemente con el cojinete como árbol de conducción. En este último caso la carcasa del reductor, por ejemplo de un reductor planetario, está unida también firmemente con la columna giratoria. A diferencia de la primera variante de realización, en principio  
10 únicamente se gira la unidad de accionamiento de modo que el reductor está orientado en dirección hacia el subsuelo. Si se da corriente al motor de accionamiento, gira la carcasa de la unidad de accionamiento con lo cual se imparte un movimiento de giro a la columna giratoria. En esta realización se puede prescindir de un tubo exterior para la unidad de accionamiento y como soporte de reacción del par de giro en la zona del cojinete.

15 De acuerdo con la invención puede estar prevista una unidad de accionamiento que no sea autofrenante, o un primer reductor no autofrenante, siendo por lo tanto preciso prever el bloqueo por medio de un dispositivo de bloqueo y no por la unidad de accionamiento o el reductor. En un caso de emergencia está siempre asegurada la posibilidad de efectuar un accionamiento manual de las instalaciones de entrada/salida, debido al reducido efecto autofrenante, para lo cual es preciso simplemente eliminar el efecto de bloqueo de la instalación de bloqueo. Esto da lugar a un alto grado de seguridad.

20 Dado que no hay autobloqueo del accionamiento o del reductor, es absolutamente necesario prever un bloqueo adicional del accionamiento. Este se puede realizar por medio de una instalación de frenado adicional que en estado no alimentado por la corriente provoque el bloqueo mecánico del accionamiento. Este freno se puede desbloquear de modo eléctrico y manual para desacoplar el accionamiento y permitir de este modo un accionamiento eléctrico y/o manual. El desbloqueo manual del freno puede efectuarse mediante un conocido freno de fuerza elástica con liberación manual, pudiendo aprovecharse la liberación manual del freno para un dispositivo mecánico de  
25 desbloqueo de emergencia. Esta clase de frenos se conocen bajo el nombre de freno "Low activ". Pero como alternativa puede emplearse también cualquier otro dispositivo de bloqueo adecuado. El freno puede actuar por ejemplo mediante fuerza elástica sobre el árbol de salida del motor de salida y tener liberación electromagnética.

30 Alternativamente es también posible emplear conforme a la invención lo que se llama un freno "High-activ". Un freno de esta clase es conocido y se conoce también con el nombre de freno de fuerza del inducido. Esto significa que el freno está activo cuando tiene corriente quedando en esta posición inmovilizada la puerta. Para ello es condición necesaria que la puerta de entrada esté dotada de un dispositivo de bloqueo exterior, con el fin de bloquear de modo permanente con seguridad la entrada cuando el vehículo esté estacionado durante un tiempo prolongado. Esto puede efectuarse por ejemplo mediante una cerradura de bloqueo centralizada con mando a distancia.

35 Estando un vehículo estacionado durante un periodo de tiempo breve, el bloqueo de la puerta puede tener lugar mediante una desconexión diferida de la tensión de alimentación, sin recurrir al bloqueo exterior. Para ello el freno sigue estando alimentado con corriente durante este periodo de tiempo. En el caso de una puerta que no esté bloqueada y estando desconectada la tensión de alimentación, si bien la puerta no está ya inmovilizada y se puede mover manualmente, ya no se requiere un desbloqueo de emergencia mecánico, por ejemplo por medio de un cable  
40 de mando. El desbloqueo de emergencia tiene lugar por ejemplo por medio de un contacto abridor en la conducción de alimentación del freno. La reposición del desbloqueo de emergencia puede efectuarse con medios sencillos tanto de forma centralizada como descentralizada, efectuando la reposición descentralizada del desbloqueo de emergencia por ejemplo por medio de un circuito de relé exterior.

45 De acuerdo con la invención se puede incluso renunciar totalmente a un freno como instalación de bloqueo si se puede poner en corto el motor de accionamiento. Por medio del par de cortocircuito del motor de accionamiento que se obtiene se puede mantener así bloqueada la puerta impidiendo el movimiento de la puerta. Esta función está siempre asegurada aunque el vehículo esté parado y no esté en funcionamiento. Si se acciona el desbloqueo de emergencia se interrumpe preferentemente la unión entre los dos contactos del motor por medio de un conmutador mecánico, suprimiéndose el par de cortocircuito y la puerta se puede entonces abrir sin problemas fácilmente a  
50 mano. El autobloqueo de la puerta se anula por lo tanto mediante una simple interrupción del conductor positivo o negativo del motor. El bloqueo está siempre presente cuando el motor está sin corriente, es decir que un corte de corriente no tiene ninguna influencia sobre él. En el caso de un corte de corriente o de un fallo del sistema electrónico se puede efectuar el desbloqueo de emergencia siempre mediante el accionamiento del interruptor de cortocircuito. Existe la posibilidad de volver a bloquear una instalación de entrada/salida, en particular una puerta,  
55 volviendo a conmutar en sentido inverso el conmutador después de la interrupción del cortocircuito.

De acuerdo con la invención el conmutador de cortocircuito funciona preferentemente de modo directo sin necesidad de energía auxiliar, y por lo tanto también estando parado el vehículo o estando interrumpida la corriente.

Las ventajas del empleo de un conmutador de cortocircuito de esta clase están por una parte en que se reducen los componentes necesarios para el desbloqueo de emergencia, y por otra parte se puede disponer el conmutador de

cortocircuito en cualquier lugar que sea ergonómicamente conveniente, prescindiéndose del tendido de los cables de mando o de las conducciones neumáticas que suelen ser usuales.

5 De acuerdo con la invención cabe también la posibilidad de realizar una combinación de un bloqueo a base de un cortocircuito y el empleo de un freno o de un bloqueo mecánico. Esto puede suceder especialmente si el par de cortocircuito no es suficiente para bloquear con seguridad la puerta.

El cortocircuito conmutable se puede asegurar ventajosamente mediante unos arrollamientos especiales de los arrollamientos del motor que estén previstos exclusivamente para establecer el cortocircuito. Mediante los arrollamientos especiales se puede conseguir también un mayor efecto de frenado o efecto de bloqueo.

10 El elemento de salida del reductor puede estar unido además a una unidad de elevación y giro, que es un componente de por sí conocido que se emplea especialmente en el caso de puertas giratorias que abran hacia el exterior. Mediante la elevación de la puerta se establece una unión de acoplamiento positivo entre la hoja de la puerta y el pórtico de la puerta por medio de unas cuñas de cierre.

Entre el motor y el reductor puede estar situado además el freno. Dado que a través del reductor adicional no es necesario transmitir pares de giro, este puede estar realizado como una transmisión económica de plástico.

15 En lugar de una unidad de accionamiento que no sea autofrenante se puede emplear naturalmente también una versión autofrenante. El conjunto del reductor puede estar subdividido por ejemplo en dos reductores individuales que estén acoplados entre sí por medio de un acoplamiento desembragable. El acoplamiento controlable puede estar realizado como acoplamiento de acoplamiento por fuerza elástica que esté conectado a un dispositivo de desbloqueo de emergencia de accionamiento manual.

20 En una forma de realización especialmente ventajosa, el primer reductor está unido con el motor de accionamiento y con la primera mitad del acoplamiento conjuntamente con la segunda mitad del acoplamiento y el segundo reductor en dirección axial mediante la fuerza elástica de un muelle de compresión. En esta versión, la estructura en el acoplamiento es sumamente sencilla y se puede realizar con un número considerablemente menor de componentes. El diámetro menor también resulta notablemente menor ya que el punto de conexión del cable de mando está  
25 previsto en posición central en la carcasa.

A continuación se explica la invención con mayor detalle mediante los dibujos adjuntos:

los dibujos muestran:

- la fig. 1: una representación de principio de un dispositivo de accionamiento,
- 30 la fig. 2: en una sección axial esquemática de un ejemplo de forma de realización de una unidad de accionamiento para instalaciones de entrada/salida;
- la fig. 3: una representación en sección de una segunda forma de realización del cojinete del dispositivo de accionamiento,
- la fig. 4: una representación en sección de un cojinete del dispositivo de accionamiento,
- la fig. 5: una sección a través del cojinete para la representación de la disposición de las bolas,
- 35 la fig. 6: una forma de realización conforme a la invención en sección axial con el elemento de accionamiento,
- la fig. 7: una representación en sección de un cojinete conforme a la invención de la unidad de accionamiento para instalaciones de entrada/salida con subdivisión del par de giro.

40 La figura 1 muestra parcialmente en una representación de principio simplificada un dispositivo de accionamiento 20. Una unidad de accionamiento 22 está alojada en una columna giratoria 24. La columna giratoria 24 lleva unos brazos de sujeción 26 para la fijación de una puerta, que no está representada, y puede girar sobre un cojinete del piso 28 sobre un subsuelo, generalmente un suelo de vehículo. También está representado un cojinete de giro 38 por medio del cual la columna giratoria 28 va alojada en un cojinete 34 de forma giratoria alrededor de un eje de conducción Z-Z.

45 Un árbol de salida 54 de la unidad de accionamiento 22 está unido a prueba de torsión con la columna giratoria 24 por medio de un cojinete de columna giratoria 30, de modo que a través del cojinete de columna giratoria 30 se puede provocar un movimiento de giro de la columna giratoria 24. Desde la unidad de accionamiento 22 se extiende un árbol de conducción 32 al interior del cojinete 34 y está unido a prueba de torsión con este por medio de un cojinete de la unidad de accionamiento 36. El cojinete de la unidad de accionamiento 36 puede estar realizado por ejemplo como cojinete de articulación cardan de bolas y sirve para recibir el par de giro de la unidad de  
50 accionamiento 22, la cual a su vez está unida firmemente con un componente de sujeción 40.

La figura 2 muestra una unidad de accionamiento 22 realizada como accionamiento compacto y dispuesta en la columna giratoria 24, por ejemplo para una puerta de pasajeros, donde en el interior de una carcasa 42 esbelta realizada de forma tubular están alojados sucesivamente en dirección axial uno tras otro un motor de accionamiento 44 y un primer reductor 46, representado como reductor planetario de tres partes. A continuación del motor de accionamiento 44 sigue un freno 48 que también está alojado en el interior de la carcasa 42 y que puede estar realizado bien como freno "Low-Active", que se acopla por la fuerza elástica y se puede liberar de forma electromagnética y mecánica, o como freno "High-Active". El primer reductor 46 está realizado de forma no autofrenante. A continuación del freno 48 sigue un segundo reductor 72. En este segundo reductor 72 se pueden montar sin problemas en forma centrada axial un transductor de valor absoluto, por ejemplo un imán así como una carcasa 73 para el alojamiento del chip electrónico. Puesto que a través del segundo reductor 72 no hay que transmitir pares de giro, este puede estar realizado como reductor económico de plástico.

Un elemento de salida del motor de accionamiento 44 que no se reconoce en el dibujo está unido con un elemento de entrada del reductor 46, que tampoco se reconoce, cuyo árbol de salida 54 está unido a la columna giratoria 24 a través del cojinete de la columna giratoria 30. La columna giratoria 24 se reduce de diámetro debajo de la unidad de accionamiento 22.

El árbol de conducción 32 se extiende saliendo de la carcasa 42 al interior del cojinete 34, estando el cojinete unido al componente de sujeción 40 del vehículo.

El par de giro generado por el motor de accionamiento 44 se transmite a través del reductor 46 al árbol de salida del reductor 54. En un caso de emergencia simplemente hay que soltar el freno 48, después de lo cual resulta posible sin problemas efectuar el accionamiento de la puerta de pasajeros debido a la ausencia del efecto de autofrenado.

En lugar de o además del freno 48 puede estar previsto también un dispositivo de cortocircuito para efectuar el bloqueo, el cual pone en corto el arrollamiento del motor de accionamiento 44 para bloquearlo.

La figura 3 muestra un segundo ejemplo de realización del dispositivo de accionamiento 20. En este caso el árbol de salida del reductor 54 actúa como árbol de conducción 32, penetra en el interior del cojinete 34 y está alojado ahí a prueba de torsión. La carcasa del reductor 46 está unida a prueba de torsión con la columna giratoria 24. Si se conecta la corriente al motor de accionamiento entonces gira también la carcasa del reductor 46 de la unidad de accionamiento 22, con lo cual se imparte un movimiento de giro a la columna giratoria 24. En esta versión se pueden omitir la carcasa 42 de la unidad de accionamiento y el soporte de reacción del par de giro (conducción 66) en la zona del cojinete 32. Acoplado al motor de accionamiento 44 está el segundo reductor 72, por ejemplo con la misma relación de reducción que el reductor 46, y fabricado de plástico.

Todos los elementos de conexión eléctricos y mecánicos, por ejemplo un cable de mando para efectuar el desbloqueo manual del freno, están situados en el interior de la carcasa 22. Al emplear el dispositivo de accionamiento 20 en una unidad de elevación y giro puede estar previsto también un sensor para efectuar la captación de la elevación.

La figura 4 muestra el apoyo ventajoso del dispositivo de accionamiento 20. Esta representada la zona de apoyo conforme a la variante de realización de la figura 2. El componente de sujeción 40 sirve de elemento de reacción para el par de giro de la unidad de accionamiento 22. El cojinete 34 está realizado como cojinete de articulación cardan de bolas, y el árbol de conducción 32 va conducido mediante las bolas 60 en un alojamiento de bolas 58 de dos partes. El árbol de conducción 32 presenta unos alojamientos de forma esférica para las bolas 60, que las mantienen en posición. En el alojamiento de bolas 58 de dos partes están realizados los correspondientes rebajes alargados 62 que transcurren en la dirección Z. Gracias a estas conducciones el árbol de conducción 32 está en condiciones de efectuar movimientos de balanceo. Los rebajes 62 permiten que el árbol de conducción 32 se balancee en la dirección Z, y los rebajes de forma esférica en el árbol de conducción permiten efectuar la transmisión del par de giro alrededor del eje longitudinal Z-Z.

El apoyo de la columna giratoria 24 tiene lugar por medio del cojinete articulado 64 en el cual la columna giratoria 24 puede girar alrededor del eje longitudinal Z-Z y efectuar movimientos de balanceo. Para que el movimiento de balanceo de la columna giratoria 24 y del dispositivo de accionamiento 20 puedan transcurrir de forma síncrona, el alojamiento de bolas 58 está situado en la dirección Z centrado en el cojinete de articulación 64. La columna giratoria 24 y el árbol de conducción 32 presentan por lo tanto en cierto modo un punto de balanceo común 70 situado sobre el eje longitudinal Z-Z. Para permitir el desplazamiento de la unidad de accionamiento 22 en dirección Z durante el balanceo, el árbol de balanceo 32 tiene una geometría poligonal, que puede deslizarse desplazándose en dirección Z en una conducción 66 y que transmite el par de giro de la unidad de accionamiento 22.

La figura 5 muestra una sección a través del cojinete 34 mostrando la disposición de las bolas 60. Se reconocen los tornillos 68 que unen entre sí los dos alojamientos de bolas 58.

La figura 6 muestra una primera variante conforme a la invención del dispositivo de accionamiento 20. En la unidad de accionamiento 22 se puede ver el elemento de accionamiento 74 que en este ejemplo de realización va fijado a una carcasa 42 de la unidad de accionamiento. Alternativamente cabe también efectuar la fijación directamente en la

unidad de accionamiento 22. El elemento de accionamiento 74 está unido por su extremo libre por un dispositivo de bloqueo, que no está representado, destinado a bloquear y desbloquear las instalaciones de entrada/salida. Mediante un movimiento de giro de la unidad de accionamiento 22 alrededor del eje de rotación Z-Z se mueve el elemento de accionamiento 74 y acciona el dispositivo de bloqueo. El cojinete 34 en el que se aloja el árbol de conducción 32 está unido a su vez conforme a la invención con el componente de sujeción 40, a través de otro cojinete de rotación 76. El cojinete de rotación 76 permite subdividir la toma del par, por una parte para el accionamiento del dispositivo de bloqueo y por otra para el giro de la columna giratoria 24.

La figura 7 muestra el cojinete de rotación 78 en una sección. Se reconoce que desde el cojinete 34 se extiende un componente para la transmisión del par de giro 78 al interior del componente de sujeción 40 donde dispone de suficiente espacio para poder efectuar un giro alrededor de un cierto ángulo de rotación. En el ejemplo de realización representado el componente para la tramitación del par de giro 78 presenta tres agujeros rasgados 80 dentro de los cuales se extienden unos bulones fijos 82. El asiento entre los bulones 82 y los agujeros rasgados 80 puede efectuarse por ejemplo mediante cojinetes de fricción o rodamiento. Al poner en funcionamiento la unidad de accionamiento 22 gira por lo tanto primero la unidad de accionamiento 22, ya que en el caso de que esté bloqueada la puerta, el dispositivo de cierre o bloqueo es el que representa la resistencia menor. Dado que la columna giratoria 24 no se puede mover respecto al árbol de salida debido a estar cerrada la puerta, se mueve primeramente la unidad de accionamiento 22 y por lo tanto el elemento de accionamiento 74, con lo cual se desbloquea la puerta. Si los bulones 82 llegan a tope en los extremos de los agujeros rasgados 80, se bloquea el movimiento de giro de la unidad de accionamiento 24 y el par de giro del árbol de salida 54, que entonces sigue girando, se transmite a la columna giratoria 24 y por lo tanto a los brazos de sujeción 26. Si bien en el dibujo están representados tres agujeros rasgados 80, cabe sin embargo imaginar también una versión con un solo agujero rasgado o con más de tres agujeros rasgados.

La invención no se limita a los ejemplos de realización descritos sino que comprende también otras formas de realización que tengan el mismo efecto. La descripción de las figuras sirve únicamente para facilitar la comprensión de la invención.

**REIVINDICACIONES**

5 1. Dispositivo de captación del recorrido de rotación para vehículos del transporte público de personas, con un dispositivo de accionamiento (20) para una instalación de entrada/salida, de apoyo giratorio y/o desplazable, con una unidad de accionamiento (22), un motor de accionamiento eléctrico (44) y un primer reductor (46) para transmitir a la instalación de entrada/salida un par de giro generado por el motor de accionamiento (44),

**caracterizado por**

10 un segundo reductor (72) unido al motor de accionamiento (44) que está situado entre el motor de accionamiento (44) y un transductor destinado a captar la posición del reductor, y que no transmite a la instalación de entrada/salida ningún par de giro generado por el motor de accionamiento (44).

2. Dispositivo de captación del recorrido de rotación según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el segundo reductor (72) presenta la misma relación de reducción que el primer reductor (46).

3. Dispositivo de captación del recorrido de rotación según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, **caracterizado porque** el transductor está realizado como transductor de valor absoluto.

15 4. Dispositivo de captación del recorrido de rotación según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** el transductor está formado por un imán y porque a continuación del segundo reductor (72) sigue una carcasa (73) con un chip electrónico.

5. Dispositivo de captación del recorrido de rotación según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** el segundo reductor (72) está fabricado de plástico.

20 6. Dispositivo de captación del recorrido de rotación según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** la unidad de accionamiento (22)

- está situada en una columna giratoria (24) que durante los procesos de apertura y cierre gira alrededor de un eje de rotación Z-Z, que abre y cierra la instalación de entrada/salida y la acciona,

25 - va sujeta al vehículo por medio de un componente de sujeción (40), actuando el componente de sujeción (40) como elemento de reacción para un par de giro de la unidad de accionamiento (22).

30 7. Dispositivo de captación del recorrido de rotación según la reivindicación 6, **caracterizado por** un elemento de accionamiento (74) que está unido a la unidad de accionamiento (22) y al dispositivo de bloqueo, donde durante el proceso de apertura de la instalación de entrada/salida, al generar un par de giro por la unidad de accionamiento, se mueve primeramente el elemento de accionamiento (74) para accionar el dispositivo de bloqueo, y solo a continuación se transmite el par de giro de la unidad de accionamiento (22) a la instalación de entrada/salida.

8. Dispositivo de captación del recorrido de rotación según la reivindicación 7, **caracterizado porque**

35 - el elemento de accionamiento (74) está unido a prueba de torsión con una carcasa (42) de la unidad de accionamiento (22),

- porque la instalación de entrada/salida está unida a la unidad de accionamiento (22) por medio de un árbol de salida (54) a través del cual se transmite el par de giro para mover la instalación de entrada/salida

- está previsto un cojinete de rotación (76) que permite en ambos sentidos de giro la rotación de la carcasa (42) de la unidad de accionamiento (22) en un determinado grado angular,

40 - durante el proceso de apertura de la instalación de entrada/salida se mueve primeramente la unidad de accionamiento (22) con el elemento de accionamiento (74) y se acciona el dispositivo de bloqueo, bloqueando a continuación el movimiento de giro de la carcasa (42) de la unidad de accionamiento transmitiéndose el par de giro de la unidad de accionamiento (22) a la instalación de entrada/salida a través del árbol de salida (54).

45 9. Dispositivo de captación del recorrido de rotación según la reivindicación 8, **caracterizado porque** el cojinete de rotación (76) presenta un componente de transmisión del par de giro (78) que está unido a la unidad de accionamiento (22) y que presenta por lo menos un agujero rasgado (80) dentro del cual penetra un bulón fijo (82).

10. Dispositivo de captación del recorrido de rotación según una de las reivindicaciones 7 a 9, **caracterizado porque** entre la unidad de accionamiento (22) y el componente de sujeción (40) está previsto un cojinete que permite el balanceo de la columna giratoria (24) e impide la rotación alrededor del eje de rotación Z-Z.

50 11. Dispositivo de captación del recorrido de rotación según la reivindicación 10, **caracterizado porque** desde la unidad de accionamiento (22) se extiende un árbol de conducción (32) al interior de un cojinete (34) que presenta alojamientos para alojar bolas (60) que están situadas en rebajes (62) del alojamiento de bolas (58) del cojinete de



accionamiento (34), permitiendo los rebajes (62) un movimiento de las bolas (60) en dirección longitudinal Z-Z, de tal modo que el árbol de conducción (32) se pueda desplazar en dirección Z por medio de las bolas (60), pero esté alojado a prueba de torsión alrededor del eje longitudinal Z-Z en el alojamiento de bolas (58).

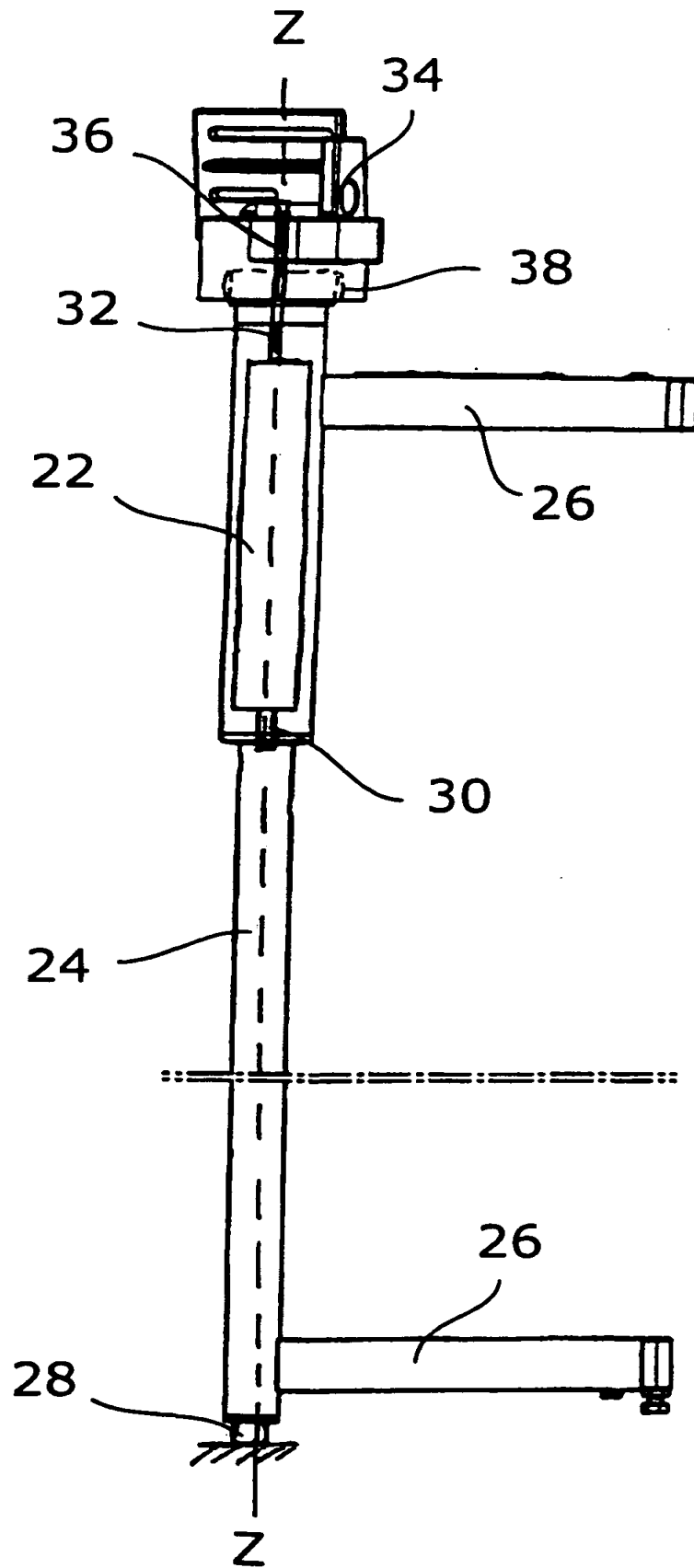


Fig. 1

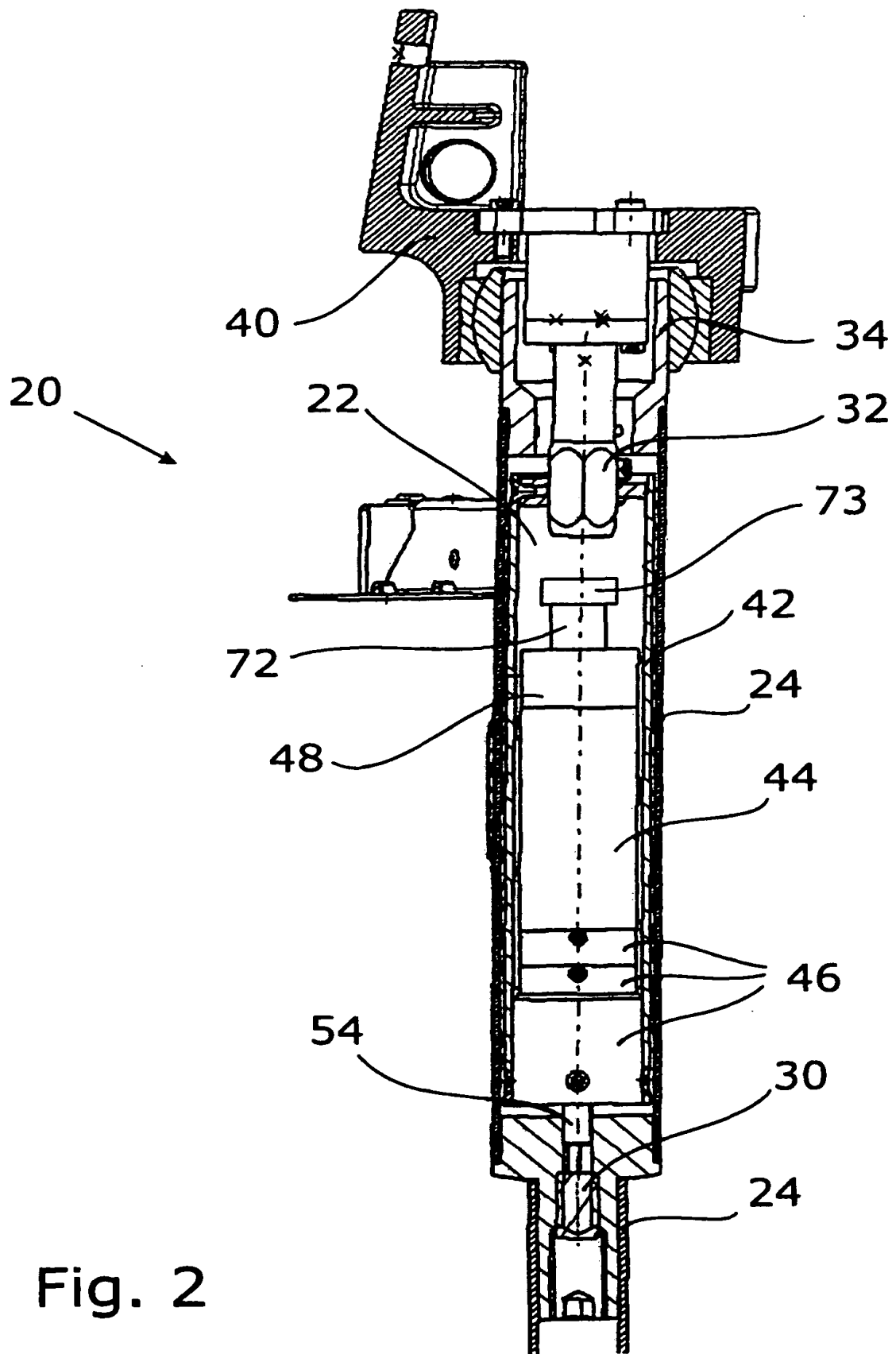
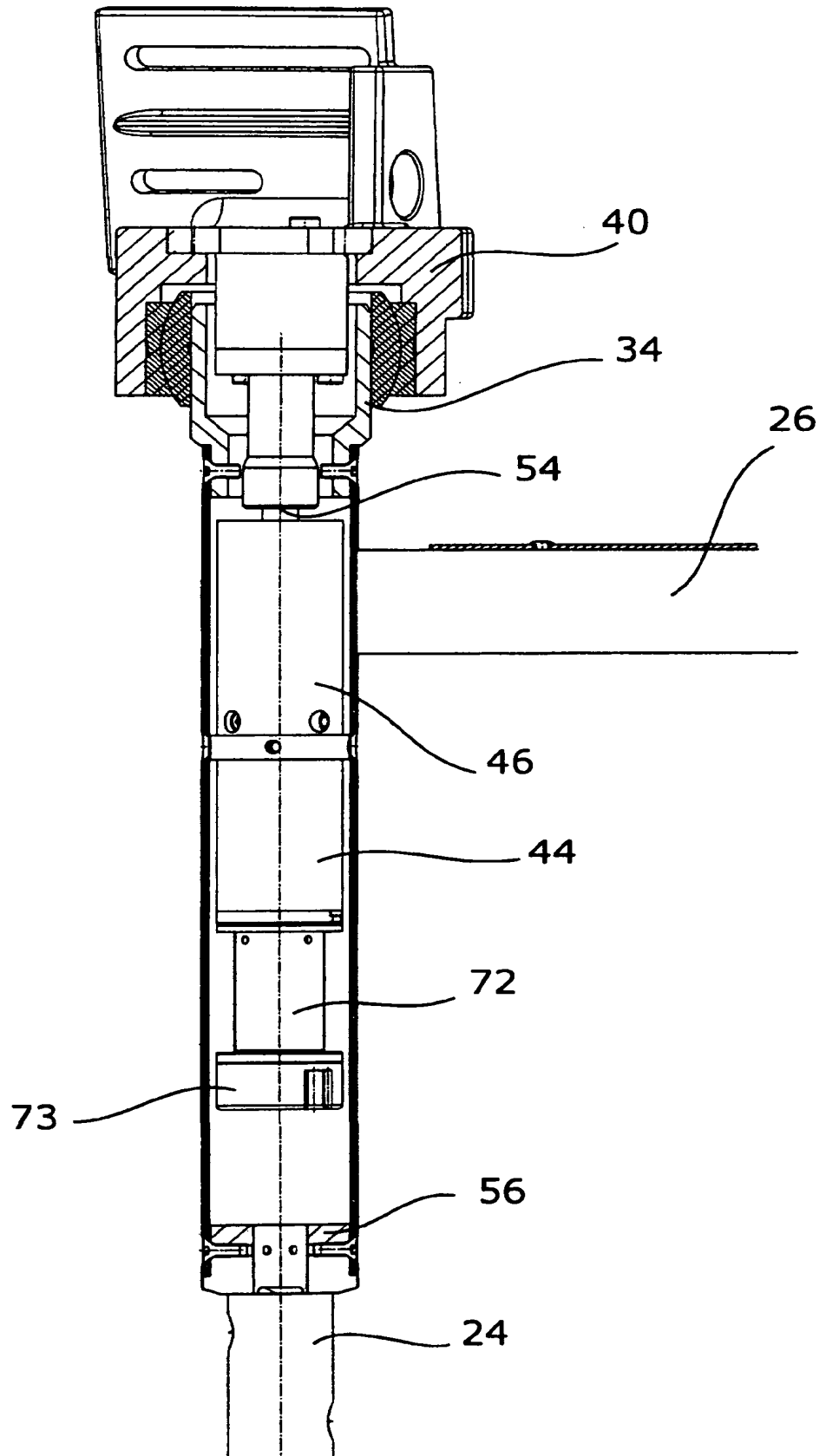


Fig. 2



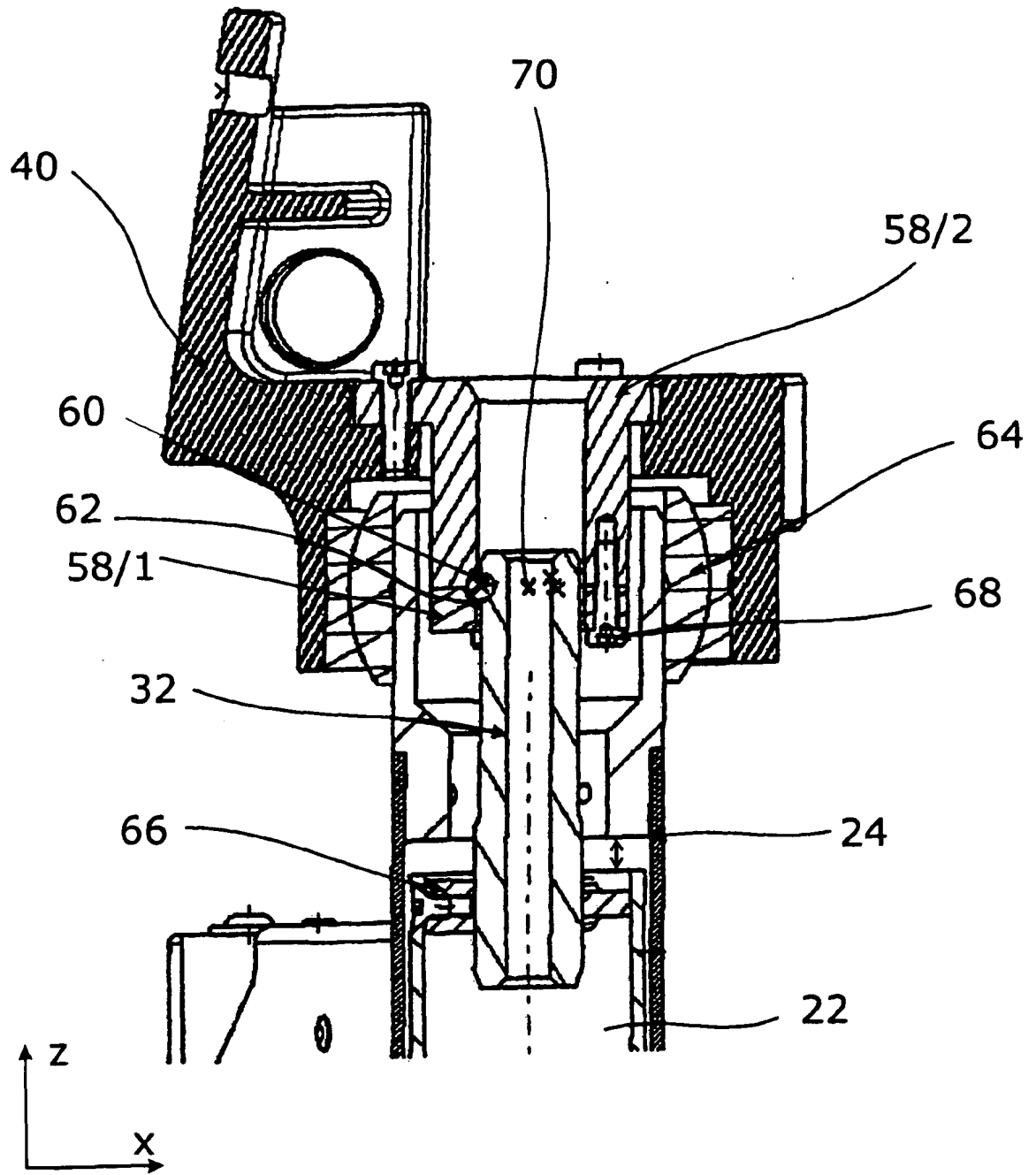


Fig. 4

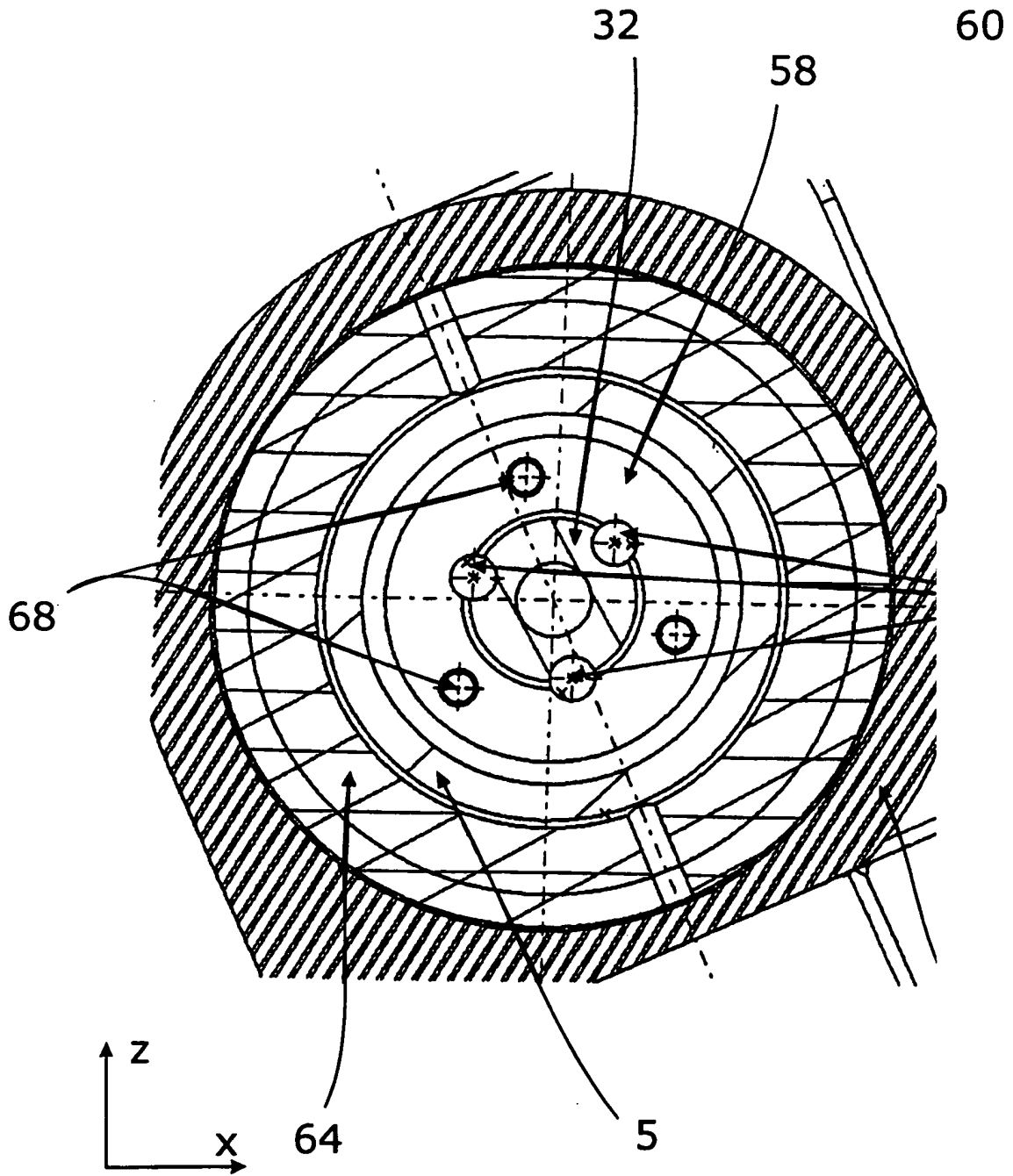


Fig. 5

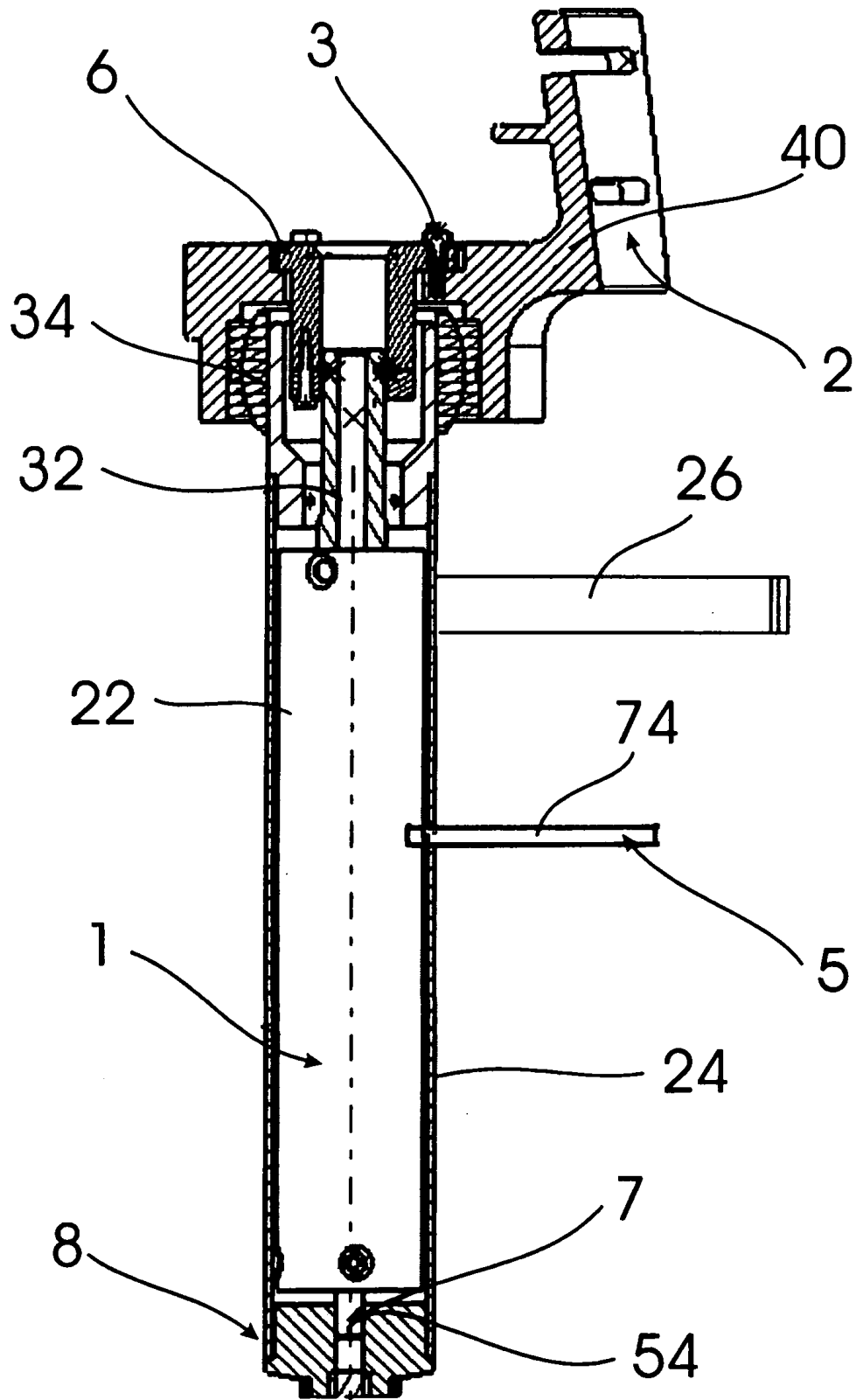


Fig. 6

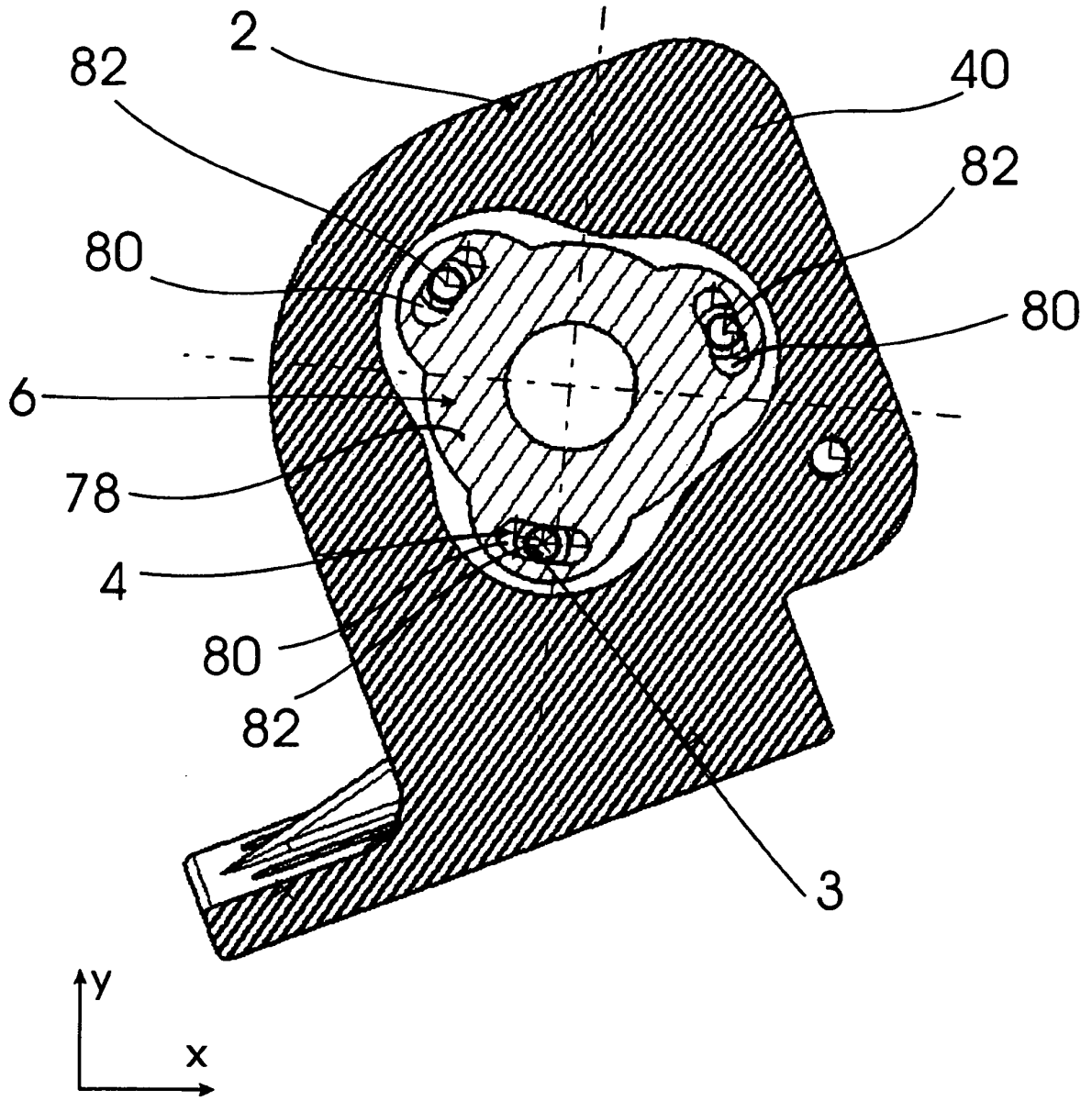


Fig. 7