

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 548 029**

51 Int. Cl.:

**B62D 61/10** (2006.01)

**B60K 7/00** (2006.01)

**B60K 17/356** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.10.2010** **E 10773268 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.07.2015** **EP 2627553**

54 Título: **Unidad de accionamiento para un sistema de transporte y sistema de transporte con esta unidad de accionamiento**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**13.10.2015**

73 Titular/es:

**WFT FERTIGUNGSTECHNIK GMBH & CO. KG  
(100.0%)  
Industriestrasse 25  
92237 Sulzbach-Rosenberg, DE**

72 Inventor/es:

**WITTICH, FRANZ**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

ES 2 548 029 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**

Unidad de accionamiento para un sistema de transporte y sistema de transporte con esta unidad de accionamiento

- 5 La invención se refiere a una unidad de accionamiento para el accionamiento de una plataforma de transporte de un sistema de transporte con un alojamiento de accionamiento, con un chasis, estando el chasis montado de manera dirigitible mediante el alojamiento de accionamiento en el sistema de transporte, en particular alrededor de un eje de dirección, y con al menos dos ruedas de accionamiento que están montadas de manera giratoria en el chasis, pudiendo solicitarse las al menos dos ruedas de accionamiento con pares de giro de accionamiento diferentes y/o
- 10 pares de giro de accionamiento orientados en sentidos contrarios y/o sentidos de giro orientados de manera contraria. La invención se refiere también a un sistema de transporte que tiene al menos una unidad de accionamiento de este tipo.
- 15 En el transporte en particular de cargas pesadas se emplean muchas veces sistemas de transporte especiales que también están diseñados para transportar la carga por un trayecto limitado como, por ejemplo, de menos de 500 m. Por tanto, sistemas de transporte de este tipo no tienen que ser "aptos para autopistas" para ello sino que pueden estar diseñados de manera específica para estos caminos cortos.
- 20 Por ejemplo, el documento abierto a inspección pública DE 1 755 126 se refiere a un automóvil con un recipiente volcable que tiene cuatro pares de ruedas accionados, estando los dos pares de ruedas delanteros dirigidos por una travesía giratoria.
- 25 El documento DE 42 046 42 C1 se refiere a una disposición de accionamiento para un automóvil con un eje de propulsión, pudiendo una rueda individual de un conjunto de ruedas gemelas accionarse permanentemente y la otra acoplarse en el accionamiento, estando la rueda individual acoplable unida permanentemente mediante un embrague viscoso con un eje de accionamiento. Mediante este orden de accionamiento se deben resolver problemas con respecto a la apariencia de un deslizamiento.
- 30 El documento DE 60116571 T2 se refiere a una disposición de ruedas gemelas para un vehículo pesado, teniendo la disposición de ruedas gemelas unos cubos de rueda primero y segundo que están dispuestos de manera adyacente entre sí, y un engranaje diferencial que une el primer cubo de rueda y el segundo cubo de rueda para permitir un giro relativo entre dichos cubos de rueda cuando el vehículo se mueve a lo largo de un trayecto curvado.
- 35 Conceptos de accionamiento de este tipo son conocidos, por ejemplo, también por el documento DE 199 48 486 A1 que muestra en la figura 2 un módulo para un vehículo con dos neumáticos de automóvil que se pueden activar con diferentes pares de giro de accionamiento, de modo que el módulo gira alrededor de un eje vertical común.
- 40 El documento US 4 572 311 describe un chasis para máquinas de construcción con neumáticos montados de manera giratoria en dos o varios ejes y que se pueden hacer rotar en sentidos contrarios. El chasis tiene al menos un cilindro de fluido que está asignado a al menos un neumático.
- 45 El documento US 2003/0127259 A1 describe una disposición de transporte para el movimiento por un terreno desnivelado. La disposición de transporte tiene un bastidor con varias patas de actuador, estando dispuesta en las patas de actuador una rueda para el movimiento hacia delante o hacia atrás de la disposición de transporte. La disposición de transporte comprende un dispositivo de control y un dispositivo de pivotamiento, activando el dispositivo de control el dispositivo de pivotamiento para que desvíe la rueda y provoque un desplazamiento por curvas de la disposición de transporte. La disposición de transporte está configurada para realizar un movimiento tridimensional.
- 50 En el documento DE 10 2007 016 662 A1, que, al parecer, constituye el estado de la técnica más próximo, se describe un vehículo omnidireccional, un módulo de desplazamiento y un robot industrial móvil. El vehículo omnidireccional comprende un cuerpo de vehículo en el que está fijada al menos una rueda omnidireccional mediante una suspensión de rueda individual. La suspensión de rueda individual puede tener una amortiguación que amortigua al menos en parte la rueda omnidireccional en el funcionamiento.
- 55 La invención se basa en el objetivo de proponer una unidad de accionamiento para un sistema de transporte y un sistema de transporte correspondiente que constituya una alternativa adicional al transporte en particular de cargas pesadas.
- 60 Este objetivo se consigue mediante una unidad de accionamiento con las características de la reivindicación 1 y mediante un sistema de transporte con las características de la reivindicación 12. Formas de realización preferidas o ventajosas de la invención resultan de las reivindicaciones dependientes, de la siguiente descripción y de las figuras adjuntas.
- 65 En el marco de la invención se propone una unidad de accionamiento para una plataforma de transporte de un sistema de transporte. El sistema de transporte y/o la plataforma de transporte son adecuados y/o están

configurados para el transporte en particular para cargas pesadas, esto es, cargas con un peso superior a 1 t, preferiblemente superior a 5 t y, en particular, superior a 30 t. Especialmente, el sistema de transporte o la plataforma de transporte están diseñados para trayectos cortos, de modo que éste, por ejemplo, no está sujeto al código de circulación. Sin embargo, en otras formas de realización, el sistema de transporte también se puede utilizar para trayectos más grandes o también en el tráfico de carretera, por ejemplo, como vehículo industrial.

La unidad de accionamiento tiene un alojamiento de accionamiento y un chasis, estando el chasis montado mediante el alojamiento de accionamiento en la plataforma de transporte. De forma opcionalmente complementaria puede estar previsto además entre el alojamiento de accionamiento y el chasis y/o entre el alojamiento de accionamiento y la plataforma de transporte una suspensión y/o una amortiguación u otros grupos constructivos intermedios.

El alojamiento de accionamiento está configurado de modo que éste posibilita un pivotamiento del chasis con respecto a una región de dirección. De manera especialmente preferible, en el caso de la región de dirección se trata de un eje de dirección, siendo en formas de realización modificadas también posible que un o el eje de dirección se guíe o se vuelque durante el pivotamiento a lo largo de una línea para representar un movimiento de dirección más complejo, de modo que resulta realmente una región de dirección extendida con respecto a la que se hace pivotar el chasis. En particular, el alojamiento de accionamiento está configurado de manera pasiva y/o sin motor de dirección, de modo que éste no genera y/o no inicia pares de giro activos para el pivotamiento del chasis.

La unidad de accionamiento tiene al menos dos ruedas de accionamiento que están montadas de manera giratoria en el chasis y que apoyan la unidad de accionamiento o la plataforma de transporte o el sistema de transporte con respecto a una base como, por ejemplo, la carretera. Las al menos dos ruedas de accionamiento se pueden solicitar con diferentes pares de giro. Así, una rueda de accionamiento se puede solicitar con un primer par de giro de accionamiento y otra rueda de accionamiento se puede solicitar con otro par de accionamiento, diferenciándose los dos pares de accionamiento con respecto a la dirección y/o con respecto al importe. En particular, la relación de los pares de giro de accionamiento puede cambiar a lo largo del tiempo durante el funcionamiento.

De manera especialmente preferible, las al menos dos ruedas de accionamiento se pueden solicitar de manera selectiva con diferentes pares de giro de accionamiento, de modo que los pares de giro de accionamiento se pueden elegir libremente dentro de un intervalo de pares de giro de accionamiento. De manera alternativa o complementaria, las al menos dos ruedas de accionamiento se pueden solicitar con pares de giro de accionamiento orientados en sentidos contrarios, en particular con sentidos de giro orientados de manera contraria.

En el marco de la invención se propone que la unidad de accionamiento esté configurada, además de para el accionamiento, también para la dirección de la plataforma de transporte o del sistema de transporte mediante la solicitud de las al menos dos ruedas de accionamiento con pares de giro de accionamiento diferentes y/o pares de giro de accionamiento orientados en sentidos contrarios y/o sentidos de giro orientados de manera contraria.

Concretamente, para el accionamiento es adecuado diferentes solicitar las dos ruedas de accionamiento con un par de giro de accionamiento idéntico o al menos similar. En cambio, en la dirección se aprovecha un giro relativo de las al menos dos ruedas de accionamiento entre sí debido a los pares de giro de accionamiento diferentes, de modo que se genera un par de pivotamiento con respecto al eje de dirección que conduce a un pivotamiento del chasis con respecto al eje de dirección y, por tanto, a una alineación nueva del chasis.

En caso de un sentido de giro contrario de las ruedas de accionamiento incluso es posible girar la unidad de accionamiento en su sitio, por ejemplo, para cambiar la orientación de ésta en  $\pm 90^\circ$ .

Con ello, la unidad de accionamiento implementa una función doble, concretamente el accionamiento y la dirección de la plataforma de transporte o del sistema de transporte. La ventaja de la invención es en particular que el o los motores de accionamiento implementan esta función doble y, por tanto, por ejemplo, no son necesarios motores adicionales para la función de dirección.

De acuerdo con la invención está previsto que a las al menos dos ruedas de accionamiento esté asignado en cada caso un dispositivo de amortiguación y/o suspensión propio. El dispositivo de amortiguación y/o suspensión está realizado en particular de manera independiente a las ruedas de accionamiento y está dispuesto de manera cinemática entre el eje y/o la suspensión de la rueda de accionamiento y del alojamiento de accionamiento. De manera especialmente preferible, los dispositivos de amortiguación y/o suspensión de las dos ruedas de accionamiento están configurados de manera paralela y, al mismo tiempo, de manera que tienen un efecto independiente entre sí.

En particular se implementa una suspensión de rueda individual de las ruedas de accionamiento que posibilita un funcionamiento del dispositivo de accionamiento también en caso de una base con contornos perturbadores o cuerpos perturbadores. Especialmente, cuando las ruedas de accionamiento están realizadas como cilindros duros, el desplazamiento sobre contornos perturbadores puede conducir a problemas cuando una rueda de accionamiento se desplaza sobre el contorno perturbador y la otra rueda de accionamiento pierde el contacto o un contacto

- suficiente con la base, en particular de modo que la otra rueda de accionamiento queda suspendida "en el aire". En esta situación, la unidad de accionamiento no se puede controlar o ya sólo se puede controlar con dificultad, ya que la función de dirección está perturbada basándose en los pares de giro de accionamiento diferentes y/o pares de giro de accionamiento de sentidos contrarios de las ruedas de accionamiento. Debido a la suspensión de rueda individual de las ruedas de accionamiento y/o la amortiguación/suspensión independiente, esta situación se puede evitar, ya que en el desplazamiento sobre el contorno perturbador, una rueda de accionamiento se puede suspender independientemente de la otra rueda de accionamiento, de modo que la otra rueda de accionamiento mantiene el contacto suficiente con la base.
- En formas de realización preferidas, el posible trayecto de suspensión en la dirección vertical ascenderá a menos de 10 cm, en particular a menos de 5 cm, ya que, por ejemplo, en el uso en naves de montaje no son de esperar contornos perturbadores más grandes. El dispositivo de suspensión está configurado preferiblemente como uno o varios resortes de acero, el dispositivo de amortiguación puede estar configurado como un amortiguador hidráulico o como un amortiguador de gas.
- De forma opcionalmente complementaria, la unidad de accionamiento puede tener una regulación de nivel que, de manera especialmente preferible, está realizada de manera hidráulica. En particular, la regulación de nivel está configurada de modo que las al menos dos ruedas de accionamiento de una unidad de accionamiento se pueden ajustar entre sí con respecto al nivel de altura. En particular, la regulación de nivel está realizada a base de una suspensión neumática o de aceite (resorte de aceite). Se puede tratar de una regulación de nivel interior, generándose el trabajo de desplazamiento necesario mediante trabajo de resorte, o de una regulación de nivel exterior, proporcionándose el trabajo de desplazamiento mediante fuentes de energía externas, conductos y miembros de regulación. En particular, la regulación de nivel está configurada para, en caso de un desplazamiento sobre un contorno perturbador con sólo una rueda de accionamiento, bajar la otra rueda de accionamiento a la base para facilitar un contacto suficiente con la base.
- Como una primera medida de adaptación para el uso con cargas pesadas, las ruedas de accionamiento están configuradas como rodillos duros. En particular, las ruedas de accionamiento no tienen neumáticos de caucho llenos de aire o neumáticos de caucho macizo. Esta configuración se basa en el planteamiento de que los neumáticos de caucho simplemente no son adecuados para el uso de cargas pesadas. En cambio, rodillos duros se pueden utilizar de forma permanente y con poco desgaste. Los rodillos duros pueden tener, por ejemplo, una envoltura de plástico duro, en particular de poliuretano o poliamida. De acuerdo con la invención, el valor de dureza Shore A asciende a más de 85°. Los rodillos duros están diseñados en cada caso para una capacidad de carga superior a 500 kg, preferiblemente superior a 1 t y, en particular, superior a 4 t.
- La idea inventiva se acentúa por que las al menos dos ruedas de accionamiento se pueden solicitar preferiblemente de manera independiente entre sí con pares de giro de accionamiento diferentes y/o tienen tramos de accionamiento mecánicos separados. En particular, las al menos dos ruedas de accionamiento no están acopladas mediante un engranaje, preferiblemente están configuradas sin diferencial entre sí. En particular está asignado a cada una de las al menos dos ruedas de accionamiento al menos un motor propio para la sollicitación con el par de giro de accionamiento. La independencia de las al menos dos ruedas de accionamiento se consigue, por ejemplo, por que, en éstas, los pares de giro del motor se transmiten independientemente entre sí hasta la carretera.
- La unidad de accionamiento puede implementar un concepto de accionamiento directo, estando los motores, por ejemplo, configurados como motores de cubo. De manera alternativa, los motores pueden estar acoplados mediante engranajes con las ruedas de accionamiento, aunque, preferiblemente, los motores y/o los engranajes están dispuestos sobre el chasis y/o se arrastran en el pivotamiento con respecto a la región de dirección.
- En una forma de realización adaptada de manera especialmente ventajosa a las cargas pesadas, los accionamientos están configurados como accionamientos cicloidales. Los accionamientos cicloidales tienen un motor y como grado de engranaje un engranaje cicloidal que en una configuración preferida comprende un disco de levas, que se acciona mediante una excéntrica, y un dispositivo de anillo de perno que rueda en el mismo. El disco de levas se mueve mediante la excéntrica de modo que, en caso de una revolución de la excéntrica, el disco de levas se desplaza por un sitio de perno con respecto al dispositivo de anillo de perno en el sentido contrario al sentido de giro de la excéntrica.
- En una forma de realización sencilla, la excéntrica constituye el accionamiento y el disco de levas constituye la salida de fuerza del grado de engranaje.
- Sin embargo, en un perfeccionamiento preferido de la invención, la excéntrica está configurada como accionamiento y el dispositivo de anillo de perno está configurado como la salida de fuerza. Por ejemplo, el dispositivo de anillo de perno está acoplado de manera fija frente a un giro mediante una carcasa del grado de engranaje con la rueda de accionamiento, en particular con el rodillo duro. Mediante este perfeccionamiento se evitan problemas que pueden resultar debido a las cargas pesadas y, con ello, la deformación de las ruedas de accionamiento, en particular del rodillo duro. Mientras que, en el caso de motores de cubo habituales, éstos también se pueden deformar de manera ovalada debido a la deformación y, de este modo, pueden estar sujetos a un desgaste elevado, la carcasa y/o el

dispositivo de perno pueden absorber de manera más sencilla una deformación de este tipo.

5 En un posible perfeccionamiento de la invención, la unidad de accionamiento tiene una o varias ruedas de apoyo, estando la o las ruedas de apoyo dispuesta o dispuestas de manera sincrónica con la o las ruedas de accionamiento. Por ejemplo, las ruedas de accionamiento también pueden estar configuradas en cada caso con una rueda de apoyo asignada como ruedas gemelas para poder descargar cargas más grandes.

10 En un perfeccionamiento ventajoso de la invención, el eje de dirección y las al menos dos ruedas de accionamiento están dispuestos y/o configurados de modo que se genera un pivotamiento del chasis con respecto al eje de dirección mediante un giro en sentido contrario de las al menos dos ruedas de accionamiento con respecto a la base. Con ello se le posibilita a la unidad de accionamiento cambiar la orientación del chasis en particular en la posición parada, al hacerse rotar las ruedas de accionamiento en sentidos contrarios entre sí. De manera constructiva, el perfeccionamiento se puede implementar, por ejemplo, al estar el alojamiento de accionamiento configurado como un alojamiento de dirección para el pivotamiento del chasis con respecto al eje de dirección, 15 discurrendo el eje de dirección de manera céntrica entre las al menos dos ruedas de accionamiento de modo que, en caso de un pivotamiento del chasis, las al menos dos ruedas de accionamiento circulan o se desplazan por un punto de perforación imaginario del eje de dirección en la base, preferiblemente con el mismo radio.

20 En esta configuración es posible orientar la unidad de accionamiento en la plataforma de transporte cuando está parada o cuando se está desplazando para una siguiente ocupación lineal de la plataforma de transporte, de modo que se implementa la función de dirección de la plataforma de transporte.

25 En un perfeccionamiento preferido de la invención, la unidad de accionamiento tiene un dispositivo de bloqueo opcional que está configurado para inhibir, en particular bloquear, el pivotamiento del chasis con respecto al eje de dirección. Este dispositivo de bloqueo puede estar configurado, por ejemplo, como un dispositivo de frenado. El bloqueo se puede realizar de manera electromecánica, por ejemplo, mediante un sistema mecánico de retención u otro sistema mecánico en el chasis.

30 Mediante el dispositivo de bloqueo se puede fijar la colocación y/o la alineación del chasis y, por tanto, de las ruedas de accionamiento en el chasis con respecto a la plataforma de transporte. De manera ventajosa, el dispositivo de bloqueo se puede utilizar, por ejemplo, cuando no es necesario un movimiento de dirección y se debe conseguir un movimiento lineal de la unidad de accionamiento. En el funcionamiento puede estar previsto que la unidad de accionamiento alcance en primer lugar una orientación previamente establecida mediante una rotación relativa de las ruedas de accionamiento entre sí y, entonces, se fije esta orientación mediante el dispositivo de bloqueo. A 35 continuación se mueve entonces la plataforma de transporte en la orientación elegida mediante una rotación en el mismo sentido de las ruedas de accionamiento. También es posible que el dispositivo de bloqueo se active en caso de una avería para permanecer móvil al menos para acciones de desplazamiento básicas.

40 Es especialmente preferible cuando la unidad de accionamiento tenga un transmisor de ángulo de giro que está configurado para captar el ángulo de dirección del eje de dirección. Por tanto, el transmisor de ángulo de giro es el transmisor de valor real para el control o la dirección de la unidad de accionamiento o de la plataforma de transporte. En este caso se puede tratar de un sistema incremental, implementándose un giro de referencia para la inicialización del transmisor de ángulo de giro mediante un pivotamiento o una rotación del chasis mediante una rotación en sentido contrario de las ruedas de accionamiento. Sin embargo, es preferible cuando el transmisor de ángulo de giro 45 esté configurado como un transmisor de ángulo de giro absoluto para poder evitar un viaje de referencia de este tipo.

50 Opcionalmente, el posible ángulo de dirección puede estar limitado, por ejemplo, a un intervalo de ángulo de dirección total inferior a 180°, en particular inferior a 90°, o se pueden realizar pivotamientos de hasta 360° o incluso rotaciones superiores a 360° (giros sin fin). En el caso mencionado en último lugar es preferible cuando se hacen pasar por bucle suministros de energía para los motores de las ruedas de accionamiento mediante una realización de giro en el alojamiento de accionamiento.

55 En una forma de realización preferida, la unidad de accionamiento comprende un dispositivo de control y/o se puede acoplar con éste, estando el dispositivo de control configurado mediante programas y/o mediante circuitos para activar la unidad de accionamiento para un proceso de accionamiento y para un proceso de dirección de la plataforma de transporte. En particular, el dispositivo de control está configurado para activar de manera selectiva cada una de las ruedas de accionamiento, por ejemplo, al activarse individualmente cada motor o cada grupo de motores que está asignado a la respectiva rueda de accionamiento. En el caso de la activación se puede tratar también de una regulación, en particular un circuito de regulación de ubicación. Sistemas de activación de este tipo 60 son conocidos, por ejemplo, bajo el nombre X-By-Wire o Drive-By-Wire. En esta configuración, el dispositivo de control adopta la función de la sincronización de las ruedas de accionamiento de un chasis, de modo que se forma un diferencial virtual o electrónico. La transmisión de las señales de control se puede realizar, por ejemplo, mediante un bus, en particular un bus CAN o un bus FlexRay. La unidad de accionamiento se puede implementar de manera especialmente robusta cuando el dispositivo de control está adaptado con la realización mecánica en forma de la suspensión de rueda individual. 65

También es posible que el dispositivo de control esté configurado como un control maestro para una o varias unidades de accionamiento de una plataforma de transporte o de un sistema de transporte, estando asignada en cada caso a los motores, preferiblemente a todos los motores, una unidad esclava que realiza el control local, en particular el control o la regulación, del motor. En algunas formas de realización, la unidad esclava y el motor pueden formar una unidad incorporada y, por tanto, representar en particular un motor "inteligente".

Un objeto adicional de la invención se refiere a un sistema de transporte con las características de la reivindicación 12. El sistema de transporte tiene al menos una plataforma de transporte, comprendiendo la plataforma de transporte al menos una de las unidades de accionamiento de las reivindicaciones anteriores o tal como se describió anteriormente. En particular, la plataforma de transporte se acciona y se dirige mediante al menos una de las unidades de accionamiento. La plataforma de transporte se debe considerar preferiblemente un dispositivo funcional que permite la absorción o el apoyo de una carga.

Por ejemplo, es posible que la plataforma de transporte y/o el sistema de transporte estén configurados como carretilla de horquilla elevadora, sistema de transporte sin conductor, vehículo de transporte de cargas pesadas, vehículo industrial, camión.

En una forma de realización especialmente preferida, la plataforma de transporte está configurada como un vehículo de plataforma baja o el bastidor o chasis del mismo, siendo la altura del vehículo de plataforma baja preferiblemente inferior a 100 cm, de forma preferible inferior a 75 cm y, en particular, inferior a 55 cm. En una forma de realización preferida, la plataforma de transporte tiene cuatro de las unidades de accionamiento que implementan la función de dirección y accionamiento. En otras formas de realización, la plataforma de transporte sólo tiene dos unidades de accionamiento de este tipo, apoyándose la plataforma de transporte mediante dos unidades de rueda de apoyo pasivas. En formas de realización preferidas, las dos unidades de accionamiento pueden estar asignadas a un eje transversal o, en otras formas de realización, de forma diagonal, esto es, a dos ejes transversales diferentes.

En una configuración preferida de la invención, las unidades de accionamiento de la plataforma de transporte están configuradas para pivotar independientemente entre sí, en particular de forma desacoplada mecánicamente, en particular con respecto al eje de dirección. Por tanto, en esta configuración preferida, una de las unidades de accionamiento se puede girar independientemente de las otras unidades de accionamiento. Por tanto, también es posible que en caso de un cambio de orientación de la dirección de movimiento planeada de la plataforma de transporte, cuando está parada, las unidades de accionamiento se alineen de forma secuencial o al mismo tiempo.

En particular, la plataforma de transporte está configurada para cambiar de un desplazamiento recto a una dirección de movimiento orientada de manera perpendicular al mismo mediante un cambio de orientación de las unidades de accionamiento de acuerdo con la invención. Por ejemplo, esta flexibilidad con respecto a la dirección de desplazamiento tiene la ventaja de que se desacople una plataforma de transporte en una fila de plataformas de transporte, cuya dirección de movimiento discurre en la dirección de la fila, mediante un cambio de orientación de las unidades de accionamiento en una dirección de movimiento de manera perpendicular a la dirección de extensión de la fila.

En un perfeccionamiento preferido, la plataforma de transporte está configurada para el transporte de cargas con hasta 35 t o 40 t.

Con el objetivo de mejorar el área de aplicación del sistema de transporte es preferible cuando la plataforma de transporte tenga un suministro eléctrico autónomo, en particular una fuente de energía móvil, por ejemplo, un conjunto de baterías. La fuente de energía está dimensionada preferiblemente de modo que ésta está diseñada para un trayecto de desplazamiento de al menos 1000 m, preferiblemente de al menos 2000 m y, especialmente, de al menos 3000 m. Sin embargo, la fuente de energía está configurada preferiblemente con una capacidad máxima para un trayecto inferior a 10000 m, preferiblemente inferior a 8000 m y, especialmente, inferior a 5000 m.

De manera especialmente preferible, la plataforma de transporte se puede controlar mediante un mando a distancia inalámbrico o alámbrico.

En una posible forma de realización, la plataforma de transporte tiene de forma complementaria unidades de rueda de apoyo pasivas que pueden estar colocadas tanto de manera pivotante como de manera fija frente a un pivotamiento en la plataforma de transporte. Las unidades de rueda de apoyo pueden estar configuradas en particular como rodillos de dirección o rodillos fijos. Los rodillos de dirección se pueden hacer pivotar de manera vertical y vuelven maniobrables máquinas, aparatos, etc. Los rodillos fijos no son pivotantes y proporcionan la estabilidad de dirección a máquinas, aparatos, etc.

En una forma de realización preferida de la invención, la plataforma de transporte tiene varias unidades de accionamiento que se activan conjuntamente mediante un dispositivo de control, controlando el dispositivo de control tanto la función de accionamiento como la función de dirección del sistema de transporte mediante las unidades de accionamiento. Por ejemplo, puede estar previsto que la plataforma de transporte tenga cuatro unidades de accionamiento de este tipo con en total ocho ruedas de accionamiento accionadas, estando el dispositivo de control

configurado mediante programas y/o mediante circuitos para activar estas ocho ruedas de accionamiento. En otra realización es también posible que la plataforma de transporte sólo tenga una única unidad de accionamiento de este tipo y tenga dos unidades de rueda de apoyo pasivas, de modo que, en este caso, la plataforma de transporte está realizada como un triciclo con una maniobrabilidad limitada.

5 En un perfeccionamiento ventajoso de la invención, el sistema de transporte tiene varias plataformas de transporte tal como se describieron anteriormente, pudiendo las plataformas de transporte acoplarse entre sí de modo que forman una plataforma grande. Por tanto, el sistema de transporte forma un sistema modular con cualquier surtido de plataformas de transporte que se pueden acoplar entre sí según la necesidad de modo que forman la plataforma grande. Para el control de la plataforma grande está previsto que uno de los dispositivos de control esté configurado y/o se utilice como dispositivo de control maestro, de modo que éste activa las unidades de accionamiento en las varias plataformas de transporte acopladas para un proceso de accionamiento y para un proceso de dirección de la plataforma grande.

15 Como ventaja de esta configuración se debe considerar el hecho de que, según el tamaño o la masa de la carga a transportar, varias plataformas de transporte se pueden acoplar entre sí según las necesidades. Por un lado, se realiza un acoplamiento mecánico de las plataformas de transporte, de modo que éstas forman de manera constructiva la plataforma grande. Por otro lado, las unidades de accionamiento se acoplan mediante un control en el dispositivo de control de modo que se puede controlar la plataforma grande, por ejemplo, tal como una plataforma de transporte individual. En lugar de un acoplamiento mecánico es posible también un acoplamiento virtual, en el que las plataformas de transporte no tienen que estar acopladas obligatoriamente de manera mecánica entre sí, sino que sólo debe ser conocida su posición relativa. Por ejemplo, un componente constructivo grande puede estar alojado por al menos dos, en particular varias plataformas de transporte que están dispuestas no unidas y/o distanciadas y/o separadas entre sí, que se pueden activar mediante el acoplamiento virtual como una plataforma grande.

Características, ventajas y efectos adicionales de la invención resultan de la siguiente descripción de ejemplos de realización preferidos de la invención. A este respecto muestran:

30 La figura 1 una vista lateral esquemática de una unidad de accionamiento como un primer ejemplo de realización de la invención;

La figura 2 una forma de realización de la unidad de accionamiento como alternativa a la figura 1;

35 La figura 3 una tercera alternativa de realización de la unidad de accionamiento en la figura 1;

La figura 4 una cuarta alternativa de realización de la unidad de accionamiento en una representación tridimensional esquemática;

40 La figura 5 una quinta forma de realización de la unidad de accionamiento también en una representación tridimensional esquemática;

La figura 6 una vista desde abajo de una plataforma de transporte con la unidad de accionamiento de acuerdo con la figura 3;

45 La figura 7 una representación tridimensional esquemática de una plataforma de transporte con varias unidades de accionamiento de acuerdo con la figura 4;

La figura 8 una forma de realización algo modificada de la plataforma de transporte en la figura 7;

50 Las figuras 9a-e la plataforma de transporte de las figuras anteriores en diferentes posiciones de dirección;

La figura 10 una vista desde arriba tridimensional esquemática de una unidad de accionamiento como un ejemplo de realización adicional de la invención;

55 La figura 11 una representación tridimensional esquemática de una unidad de accionamiento como un ejemplo de realización adicional de la invención;

La figura 12 la unidad de accionamiento en la figura 11 en una vista frontal desde arriba;

60 La figura 13 la unidad de accionamiento de las figuras anteriores en una vista lateral desde arriba;

La figura 14 un bastidor de vehículo de plataforma baja con las unidades de accionamiento de las figuras anteriores.

65

5 La figura 1 muestra en una vista lateral esquemática una unidad de accionamiento 1 que está dispuesta en una plataforma de transporte 2 y que forma un chasis para la plataforma de transporte 2. La plataforma de transporte 2 se representa sólo por tramos y puede comprender varias de las unidades de accionamiento 1. La plataforma de transporte está diseñada para un transporte de cargas pesadas en el intervalo de múltiples toneladas y puede soportar cualquier estructura.

10 La unidad de accionamiento 1 comprende un chasis 3 que está montado mediante un alojamiento de accionamiento 4 de manera giratoria alrededor de un eje de dirección 5 o de manera pivotante con respecto a la plataforma de transporte 2. El eje de dirección 5 permite un pivotamiento del chasis 3 con respecto a la plataforma de transporte 2 por un ángulo de pivotamiento o dirección. En el chasis 3 están dispuestas dos ruedas de accionamiento 6 separadas entre sí aunque de manera paralela una con respecto a la otra, que se pueden accionar en cada caso mediante un motor 7 propio. Los motores 7 pueden estar acoplados, por ejemplo, mediante un engranaje, una correa o una cadena con las ruedas de accionamiento 6, siendo también posible el uso de motores de accionamiento directo, en particular de motores de cubo. En la vista desde arriba mostrada, el eje de dirección 5  
15 está dispuesto entre las dos ruedas de accionamiento 6 y alineado de manera paralela a éstas. Cabe señalar que los motores 7 sólo posibilitan la transmisión de un par de giro de accionamiento a las ruedas de accionamiento 6, mientras que el alojamiento de accionamiento 4 está configurado de manera pasiva, en particular está realizado sin motores con respecto al movimiento de pivotamiento.

20 En el alojamiento de accionamiento 4 se encuentra un dispositivo de bloqueo 8 que está configurado para bloquear el movimiento pivotante del chasis 3 con respecto al eje de dirección 5. Además está colocado un transmisor de ángulo de giro 9 en el alojamiento de accionamiento que detecta el ángulo de pivotamiento.

25 El control de los motores 7 se realiza por un dispositivo de control 10 que recibe como magnitud de entrada el ángulo de pivotamiento actual del transmisor de ángulo de giro y que activa las ruedas de accionamiento 6 de acuerdo con el modo operativo deseado: desplazamiento recto, desplazamiento por curvas o giro en la posición parada. En particular, entre las dos ruedas de accionamiento 6 no está previsto un diferencial ni otro acoplamiento similar a un engranaje. En cambio, el dispositivo de control 10 realiza la sincronización de los dos motores 7, dado el caso, mediante el uso de dispositivos de control esclavos (no mostrados) asignados individualmente a los motores 7  
30 y actúa a este respecto como un engranaje virtual o electrónico. Conceptos de accionamiento de este tipo son conocidos, por ejemplo, como X-By-Wire o Drive-By-Wire. La transmisión de las señales de control del dispositivo de control a los motores 7 se puede realizar, por ejemplo, mediante un sistema de bus, en particular un bus CAN o un bus FlexRay.

35 Desde el punto de vista funcional, las dos ruedas de accionamiento 6 pueden formar en el modo sincrónico un accionamiento para la plataforma de transporte 2, accionando las ruedas de accionamiento 6 de manera sincrónica la plataforma de transporte 2 al interior del plano de hoja o saliendo del plano de hoja. En el caso de diferentes pares de giro o velocidades de giro, el chasis 3 se orienta de manera automática o libre con respecto al eje de dirección 5 y la plataforma de transporte 2 se acciona a lo largo de un trayecto de levas. Un caso especial constituye un accionamiento en sentido contrario de las ruedas de accionamiento 6, girando éstas entonces el chasis 3 alrededor  
40 del eje de dirección 5. Por tanto, en este caso especial, el chasis 3 se puede orientar o alinear sin mover la plataforma de transporte 2. En particular, el chasis 3 se puede girar o alinear 90°. Preferiblemente, la alineación se puede realizar en un intervalo de +-130°.

45 El dispositivo de control 10 está configurado además para activar el dispositivo de bloqueo 8 cuando el chasis 3 ha alcanzado una orientación deseada o un ángulo de dirección deseado. Los movimientos de dirección y también los movimientos de accionamiento se pueden realizar mediante la activación selectiva de las ruedas de accionamiento 6 con poco desgaste.

50 En caso de un fallo funcional de uno de los motores 7 también se puede implementar un funcionamiento de emergencia, al liberarse el dispositivo de bloqueo 8, al girar el motor 7 restante el chasis 3 alrededor del eje de dirección 5, al activarse a continuación el dispositivo de bloqueo 8 y al fijar éste la alineación u orientación actual. También cuando sólo se activa el motor 7 restante, la plataforma de transporte 2 se acciona en la dirección fijada.

55 La figura 2 muestra una forma de realización modificada de la invención, designando los mismos números de referencia los mismos elementos. A diferencia de la figura 1, la unidad de accionamiento 1 en la figura 2 muestra ruedas de apoyo 11 adicionales que en cada caso están asignadas a las ruedas de accionamiento 6, de modo que en cada caso se forman ruedas gemelas. Las ruedas de apoyo 11 sólo se arrastran de manera pasiva, con lo que no están accionadas mediante los motores 7. Si es necesaria una fuerza de accionamiento adicional, entonces se pueden colocar, en lugar de las ruedas de apoyo 11 o de forma complementaria a éstas, ruedas de accionamiento 6  
60 adicionales como ruedas gemelas, o se pueden asignar a una rueda de accionamiento 6 varios motores 7.

65 La figura 3 muestra una forma de realización adicional de una unidad de accionamiento 1 en otra representación. En esta representación, los motores 7 están configurados como motores directos mediante los que también están montadas las ruedas de accionamiento 6. En la vista lateral mostrada, el chasis 3 con las patas de eje 12 constituye una forma de U, estando las ruedas de accionamiento 6 dispuestas de modo que ahorran espacio dentro de la U.



La figura 4 muestra un ejemplo de realización adicional de la invención, estando también en este caso las ruedas de accionamiento 6 dispuestas dentro de una zona que está formada por las patas de eje 12. En esta forma de realización, los motores 7 están acoplados con las ruedas de accionamiento mediante un engranaje 13 lateral.

5 La figura 5 muestra un siguiente ejemplo de realización de la unidad de accionamiento, estando en este caso los motores 7 configurados como motores de cubo. A este respecto es especialmente interesante que las ruedas de accionamiento 6 están dispuestas de manera directamente adyacente entre sí. Tal como en todas las demás formas de realización, el eje de dirección 5 se extiende entre las ruedas de accionamiento 6. En algunos ejemplos de realización, el eje de dirección 5 y el eje de giro de las ruedas de accionamiento 6 se cruzan.

10 La figura 6 muestra en una vista desde abajo una plataforma de transporte 2 que para el control y para la dirección tiene una unidad de accionamiento 1 de acuerdo con una de las figuras anteriores y, de forma complementaria, tiene dos dispositivos de apoyo 15, de modo que resulta un apoyo triangular de la plataforma de transporte 2. Para el accionamiento y para la dirección se utiliza sólo la unidad de accionamiento 1, los dispositivos de apoyo 15 están configurados como componentes de chasis pasivos. Las ruedas del dispositivo de apoyo 15 pueden estar dispuestas de manera pivotante o también de manera fija frente a un pivotamiento.

15 La figura 7 muestra un ejemplo de realización adicional de una plataforma de transporte 2 que tiene una forma aproximadamente rectangular, estando dispuesta en cada zona de esquina una unidad de accionamiento 1. Todas las unidades de accionamiento 1 están conectadas con un dispositivo de control 10 común que coordina las unidades de accionamiento entre sí de modo que las unidades de accionamiento 1 realizan conjuntamente un desplazamiento recto, un desplazamiento por curvas o una alineación nueva de las unidades de accionamiento 1 o realizan un giro de +/- 90° cuando están paradas (como máx. +130 o -130°).

20 La figura 8 muestra una modificación de la forma de realización en la figura 7, en la que esta plataforma de transporte 2 tiene sólo tres unidades de accionamiento 1 que están dispuestas de forma triangular y, en cambio, muestra dos dispositivos de apoyo 14 adicionales que en este ejemplo están dispuestos de manera pivotante en la plataforma de transporte 2 y, con ello, están configurados como rodillos de dirección.

25 Las ruedas de los dispositivos de apoyo 14 están dispuestas de manera desplazada con respecto a los ejes de pivotamiento asignados para posibilitar un pivotamiento desde casi cualquier posición, en particular, el eje de pivotamiento no perfora la rueda asignada. En formas de realización modificadas se pueden utilizar también rodillos fijos que no son pivotantes.

30 Las figuras 9a a 9d muestran en una vista desde arriba tridimensional esquemática varias de las plataformas de transporte 2, adoptando las respectivas unidades de accionamiento 1 indicadas sólo de manera esquemática diferentes ángulos de pivotamiento para demostrar la función de dirección. En la figura 1, todas las unidades de accionamiento 1 están orientadas de modo que la plataforma de transporte se puede desplazar en la dirección de la flecha 15. En cambio, en las figuras 9 b y c, las unidades de accionamiento 1 están hechas pivotar en cada caso 90° o aproximadamente -30°, de modo que la flecha 15 de la posible dirección de movimiento está dirigida en otra dirección. En la figura 9d, las unidades de accionamiento 1 están alineadas de modo que la plataforma de transporte 2 se puede hacer rotar en su sitio. En cambio, la figura 9e muestra una posición de aparcamiento, ya que en la alineación mostrada, las unidades de accionamiento se bloquean mutuamente.

35 Mediante interfaces mecánicas 16 colocadas en las plataformas de transporte 2 se pueden acoplar entre sí las plataformas de transporte 2, de modo que se forma una plataforma grande (no mostrada). Por ejemplo, a partir de las plataformas de transporte en las figuras 9a a 9e se podría formar una fila de cinco unidades como plataforma grande. Según las necesidades, también se podrían unir entre sí sólo dos, tres o cuatro de las plataformas de transporte 2.

40 El dispositivo de control 10 está realizado de modo que éste puede activar todas las unidades de accionamiento 1 de la plataforma grande formada de este modo de modo que, por ejemplo, las en total 20 unidades de accionamiento 1 de la fila de cinco unidades se pueden operar con el dispositivo de control 10.

45 La figura 10 muestra un ejemplo de realización adicional de la invención de una unidad de accionamiento que – por ejemplo, en comparación con la figura 5 – está equipada con un accionamiento de correa con correas 17. En esta forma de realización, los motores 7 están dispuestos en la misma dirección con los ejes de giro de las ruedas de accionamiento 6, aunque están colocados de manera excéntrica. Mediante las correas 17 se transmite el par de giro de accionamiento de los motores 7 a las ruedas de accionamiento 6, estando asignados a cada rueda de accionamiento 6 una correa 17 y un motor 7. La unidad de accionamiento 1 está montada de manera giratoria y/o pivotante mediante el alojamiento de accionamiento 4 en la plataforma de transporte 2. El transmisor de ángulo de giro 9 está colocado por debajo de la plataforma de transporte 2.

50 La figura 11 muestra en una representación tridimensional esquemática una unidad de accionamiento 1 adicional como un ejemplo de realización de la invención. En esta representación, la parte derecha se muestra en una vista frontal desde arriba, la parte izquierda se representa en un corte parcial. La unidad de accionamiento 1 se puede

acoplar con la plataforma de transporte 2 mediante el alojamiento de accionamiento 4 que está configurado como anillo de acoplamiento, pudiendo la unidad de accionamiento 1 girarse entonces alrededor del eje de dirección 5 que discurre de manera central con respecto al alojamiento de accionamiento 4.

- 5 La unidad de accionamiento 1 tiene dos ruedas de accionamiento 6, estando representada sólo la rueda de accionamiento 6 derecha. Las ruedas de accionamiento 6 están configuradas como rodillos cuya envoltura está formada a partir de un plástico duro o acero. En particular, las ruedas de accionamiento 6 están configuradas de manera no elástica y/o rígida en la dirección radial en el lado exterior. Por ejemplo, las ruedas de accionamiento 6 tienen un diámetro superior a 300 mm y un ancho de aproximadamente 150 mm. Las ruedas de accionamiento 6  
10 están configuradas en cada caso para una capacidad de carga superior a 3 toneladas, en particular superior a 4 toneladas. Las ruedas de accionamiento 6 están dispuestas mediante dos suspensiones de rueda individual 18 independientes y asignadas individualmente en el chasis 3. Por tanto, a una rueda de accionamiento está asignada exclusivamente una de las suspensiones de rueda individual 18 y a la otra rueda de accionamiento está asignada exclusivamente la otra suspensión de rueda individual 18. Cada suspensión de rueda individual 18 tiene un  
15 dispositivo de suspensión 19 y, de manera opcionalmente complementaria, un dispositivo de amortiguación 20, de modo que las dos ruedas de accionamiento 6 se pueden suspender independientemente entre sí en particular en la dirección de la extensión longitudinal del eje de dirección 5. Para la implementación del movimiento pivotante, las suspensiones de rueda individual 18 tienen ejes de pivotamiento 21 que están dispuestos de manera estacionaria en el chasis 3, de modo que las suspensiones de rueda individual 18 se pueden hacer pivotar con respecto a los ejes  
20 de pivotamiento 21 y, de este modo, permiten una suspensión de las ruedas de accionamiento 6. Los dispositivos de suspensión 19 y el dispositivo de amortiguación 20 unen el chasis 3 y la suspensión de rueda individual 18 en un extremo abierto opuesto al eje de pivotamiento 21, de modo que la suspensión de rueda individual 18 se puede suspender en esta zona con un valor  $d$  en la dirección del chasis.
- 25 La suspensión de rueda individual 18 con el dispositivo de suspensión 19 y el dispositivo de amortiguación 20 posibilita un contacto permanente de las dos ruedas de accionamiento 6 con la base incluso en caso de un desplazamiento sobre contornos perturbadores, de modo que la unidad de accionamiento 1 siempre está controlada y siempre es maniobrable. En caso de un funcionamiento erróneo del dispositivo de suspensión 19 con un desplazamiento sobre un contorno perturbador con sólo una rueda de accionamiento 6, también la otra rueda de  
30 accionamiento 6 se arrastraría hacia arriba y estaría suspendida en el aire, de modo que ya no es posible una acción de accionamiento o dirección controlada.

Se indica de manera esquemática el motor 7 que está dispuesto para cada rueda de accionamiento 6 en el lado dirigido hacia dentro y/o enfrentado. El motor 7 está configurado como un motor inducido de disco sin cepillos que está caracterizado por un tamaño constructivo pequeño, una forma constructiva plana, una alta potencia y un gran  
35 rendimiento. El motor 7 está acoplado con un engranaje cicloidal 22. Engranajes cicloidales de formas constructivas conocidas tienen una excéntrica como accionamiento, un disco de levas que se mueve por la excéntrica, y un anillo de perno, estando la salida de fuerza acoplada habitualmente de manera fija frente a un giro con el disco de levas. En la presente realización también se acopló el motor 7 como accionamiento con la excéntrica, aunque la salida de  
40 fuerza se forma mediante el anillo de perno (no representado) que está acoplado con su lado exterior y, dado el caso, intercalando piezas de carcasa, directamente de manera fija frente a un giro con la rueda de accionamiento 6. El engranaje cicloidal está caracterizado por una alta resistencia al desgaste. Debido a que la rueda de accionamiento 6 está acoplada de manera fija frente a un giro con el disco de perno, el sistema global es muy poco propenso a fallos frente a deformaciones de la rueda de accionamiento 6.

45 La figura 12 muestra la unidad de accionamiento 1 en una vista frontal, pudiendo apreciarse en esta representación en particular la distancia  $d$  por la que la suspensión de rueda individual 18 se puede suspender con respecto al chasis 3 y/o se pueden suspender éstos entre sí. Para diferenciar los dos trayectos de resorte, ésta se designa en la figura 12 con  $d_1$  y  $d_2$ . Además, en la representación en corte se puede apreciar bien que las ruedas de accionamiento 6 sólo tienen una envoltura de plástico duro 23 que muestra un grosor de aproximadamente 5 cm. En cambio, la estructura interior de las ruedas de accionamiento 6 está formada mediante una llanta de acero.

50 En la figura 12 se muestra también una regulación de nivel 27 opcional que acopla de manera hidráulica entre sí los dos dispositivos de amortiguación 20, dado el caso, intercalando un dispositivo de válvula o una bomba hidráulica 28. La regulación de nivel facilita la suspensión de rueda individual de modo que, en el desplazamiento sobre un contorno perturbador con sólo una rueda de accionamiento 6, el nivel de altura de la otra rueda de accionamiento 6 se cambia de modo que ésta mantiene un contacto seguro con el suelo.

60 La figura 13 muestra la unidad de accionamiento 1 en una vista lateral, pudiendo apreciarse de nuevo bien que la suspensión de rueda individual 18 está acoplada de manera pivotante mediante el eje de pivotamiento 21 con el chasis 3, estando dispuesto el dispositivo de suspensión 19, configurado como un resorte helicoidal de metal, en los extremos abiertos de los brazos de pivotamiento. Para evitar una perforación está previsto además un elemento de amortiguación de extremo 24 que actúa entre la suspensión de rueda individual 18 y el chasis 3.

65 La figura 14 muestra en una representación muy esquemática un vehículo de plataforma baja 25 o su bastidor de base que, enfilado en dos ejes longitudinales 26, tiene en cada caso dos unidades de accionamiento 1. Cada una de

estas unidades de accionamiento 1 muestra una estructura tal como se representa, por ejemplo, en las figuras 11 a 13. El vehículo de plataforma baja 25 tiene una altura de, como máximo, 650 mm, un ancho de 2400 mm y una longitud de 3200 mm en este ejemplo. En particular el ancho y la longitud se pueden elegir de cualquier manera. Tiene una capacidad de carga para cargas pesadas de 35 toneladas o 40 toneladas y alcanza una velocidad máxima de 3,5 km/h o 7 km/h, pudiendo la velocidad máxima parametrizarse en función de la carga. Mediante el uso de ejes adicionales y/o ruedas de apoyo con rodillos de dirección o rodillos fijos se pueden trasladar también cargas mayores, en particular superiores a 100 toneladas. Cada rueda de accionamiento 6 está diseñada para una carga de al menos 4 toneladas. El vehículo de plataforma baja 25 se puede mover tanto de manera longitudinal – como de manera transversal – como de manera diagonal y en curvas libres mediante las unidades de accionamiento 1. Por ejemplo, permite también un desplazamiento en círculo cuando está parado, siempre que las cuatro unidades de accionamiento 1 se muevan al mismo tiempo. De forma alternativa se puede seleccionar una rueda delantera, una rueda trasera o una tracción a las cuatro ruedas.

Cabe resaltar especialmente que el vehículo de plataforma baja 25 puede cambiar su alineación de movimiento cuando está parado, por ejemplo, en 90°. Esto permite, por ejemplo, que el vehículo de plataforma baja se pueda desacoplar o desviar de una cola mediante un cambio de orientación de las unidades de accionamiento 1 en la dirección de los ejes transversales 26 de manera perpendicular a la cola. En algunas formas de realización, el cambio de orientación de las unidades de accionamiento 1 se extiende en un intervalo angular de +/-130°, correspondiendo 0° a un desplazamiento recto de manera perpendicular a los ejes transversales 26. En el intervalo angular de +/- 130° es posible el ajuste de dirección de desplazamiento, por ejemplo, un desplazamiento recto o un desplazamiento hacia atrás o un desplazamiento transversal hacia delante o un desplazamiento transversal hacia atrás desde una posición de parada en todas las direcciones en 360°.

El vehículo de plataforma baja 25 tiene un conjunto de baterías cargable con una capacidad entre 200 y 1600 Ah (o con cualquier capacidad). Con ello, el vehículo de plataforma baja 25 se puede mover de manera autónoma por un trayecto de varios 1000 metros. El conjunto de baterías está configurado preferiblemente a partir de baterías AGM libres de mantenimiento que están dispuestas en el vehículo de plataforma baja 25 entre los dos ejes transversales 26 o de cualquier manera.

El vehículo de plataforma baja 25 se controla preferiblemente mediante una consola de control portátil, en particular un mando a distancia, que en una configuración a modo de ejemplo tiene una palanca de control para implementar la función de un desplazamiento y una palanca de control para implementar la función de una dirección.

Lista de números de referencia

35	1	Unidad de accionamiento
	2	Plataforma de transporte
	3	Chasis
	4	Alojamiento de accionamiento
40	5	Eje de dirección
	6	Ruedas de accionamiento
	7	Motor
	8	Dispositivo de bloqueo
	9	Transmisor de ángulo de giro
45	10	Dispositivo de control
	11	Ruedas de apoyo
	12	Patas de eje
	13	Engranaje
	14	Dispositivos de apoyo
50	15	Flecha
	16	Interfaces mecánicas
	17	Correa
	18	Suspensiones de rueda individual
	19	Dispositivo de suspensión
55	20	Dispositivo de amortiguación
	21	Ejes de pivotamiento
	22	Engranaje cicloidal
	23	Envoltura de plástico duro
	24	Elemento de amortiguación de extremo
60	25	Vehículo de plataforma baja
	26	Ejes transversales
	27	Regulación de nivel

**REIVINDICACIONES**

1. Unidad de accionamiento (1) para el accionamiento de una plataforma de transporte (2) de un sistema de transporte, comprendiendo la unidad de accionamiento (1):
- 5
- un alojamiento de accionamiento (4),
  - un chasis (3), pudiendo el chasis (3) montarse de manera dirigible mediante el alojamiento de accionamiento (4) en la plataforma de transporte (2), en particular alrededor de un eje de dirección (5),
  - al menos dos ruedas de accionamiento (6) que están montadas de manera giratoria en el chasis (3),
- 10
- pudiendo solicitarse las al menos dos ruedas de accionamiento (6) con diferentes pares de giro de accionamiento, estando la unidad de accionamiento (1) configurada para la dirección de la plataforma de transporte (2) mediante la solicitud de las al menos dos ruedas de accionamiento (6) con pares de giro de accionamiento diferentes y/o pares de giro de accionamiento orientados en sentidos contrarios y/o sentidos de giro orientados de manera contraria, estando asignado en cada caso a las al menos dos ruedas de accionamiento (6) un dispositivo de amortiguación y/o suspensión (19, 20) propio,
- 15
- caracterizada por que** las ruedas de accionamiento (6) están configuradas como rodillos duros, ascendiendo el valor de dureza Shore A a más de 85°.
- 20
2. Unidad de accionamiento (1) de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada por** una regulación de nivel, estando la regulación de nivel configurada para cambiar entre sí el nivel de altura de las al menos dos ruedas de accionamiento (6).
- 25
3. Unidad de accionamiento (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** las al menos dos ruedas de accionamiento (6) se pueden solicitar independientemente entre sí con diferentes pares de giro de accionamiento y/o presentan tramos de accionamiento mecánico separados.
- 30
4. Unidad de accionamiento (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** a cada una de las al menos dos ruedas de accionamiento (6) está asignado al menos un motor (7) para la solicitud con el par de giro de accionamiento, estando los motores o accionamientos (7) configurados como motores de accionamiento directo y/o motores de cubo y/o accionamientos cicloidales.
- 35
5. Unidad de accionamiento de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizada por que** el accionamiento cicloidal tiene un disco de levas y un dispositivo de anillo de perno que rueda en el mismo, estando el anillo de perno configurado como salida de fuerza y/o acoplado de manera fija frente a un giro con la rueda de accionamiento (6).
- 40
6. Unidad de accionamiento (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por** una o varias ruedas de apoyo (11), estando la o las ruedas de apoyo (11) dispuesta o dispuestas de forma sincrónica con las ruedas de accionamiento (6).
- 45
7. Unidad de accionamiento (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** el eje de dirección (5) y las al menos dos ruedas de accionamiento (6) están dispuestas y/o configuradas de modo que se genera un pivotamiento del chasis (3) con respecto al eje de dirección (5) mediante un giro en sentido contrario de las al menos dos ruedas de accionamiento (6).
- 50
8. Unidad de accionamiento (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por** un dispositivo de bloqueo (8) que está configurado para bloquear el pivotamiento del chasis (3) con respecto al eje de dirección (5).
- 55
9. Unidad de accionamiento (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por** un transmisor de ángulo de giro (9) que está configurado para captar el ángulo de pivotamiento del chasis (3) y/o de la unidad de accionamiento con respecto al eje de dirección (5).
- 60
10. Unidad de accionamiento (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por** un dispositivo de control (10) que está configurado mediante programas y/o mediante circuitos a fin de activar la unidad de accionamiento (1) para un proceso de accionamiento y para un proceso de dirección de la plataforma de transporte (2).
- 65
11. Sistema de transporte con al menos una plataforma de transporte (2), **caracterizado por que** la plataforma de transporte (2) comprende al menos una de las unidades de accionamiento (1) de las reivindicaciones anteriores.
12. Sistema de transporte de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado por que** la plataforma de transporte está configurada como un vehículo de transporte de cargas pesadas, en particular como un vehículo de plataforma baja y/o como un bastidor de vehículo de plataforma baja.

13. Sistema de transporte de acuerdo con las reivindicaciones 11 o 12, **caracterizado por que** la plataforma de transporte (2) tiene unidades de rueda de apoyo (14, 15) pasivas.

5 14. Sistema de transporte de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** la plataforma de transporte (2) presenta varias unidades de accionamiento (1) de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores que se activan conjuntamente mediante un dispositivo de control (10), estando el dispositivo de control (10) configurado mediante programas y/o mediante circuitos a fin de activar las varias unidades de accionamiento (1) para un proceso de accionamiento y para un proceso de dirección de la plataforma de transporte.

10 15. Sistema de transporte de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** las plataformas de transporte (2) presentan interfaces mecánicas (16) para el acoplamiento mutuo a fin de formar conjuntamente una plataforma grande.

15 16. Sistema de transporte de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por** varias plataformas de transporte (2), en cada caso con al menos una de las unidades de accionamiento (1), pudiendo las plataformas de transporte (2) acoplarse de manera mecánica y/o virtual entre sí de modo que forman una plataforma grande, y estando uno de los dispositivos de control (10) configurado como dispositivo de control maestro a fin de activar las unidades de accionamiento (1) de las varias plataformas de transporte (2) para un proceso de accionamiento y para un proceso de dirección de la plataforma grande.

20

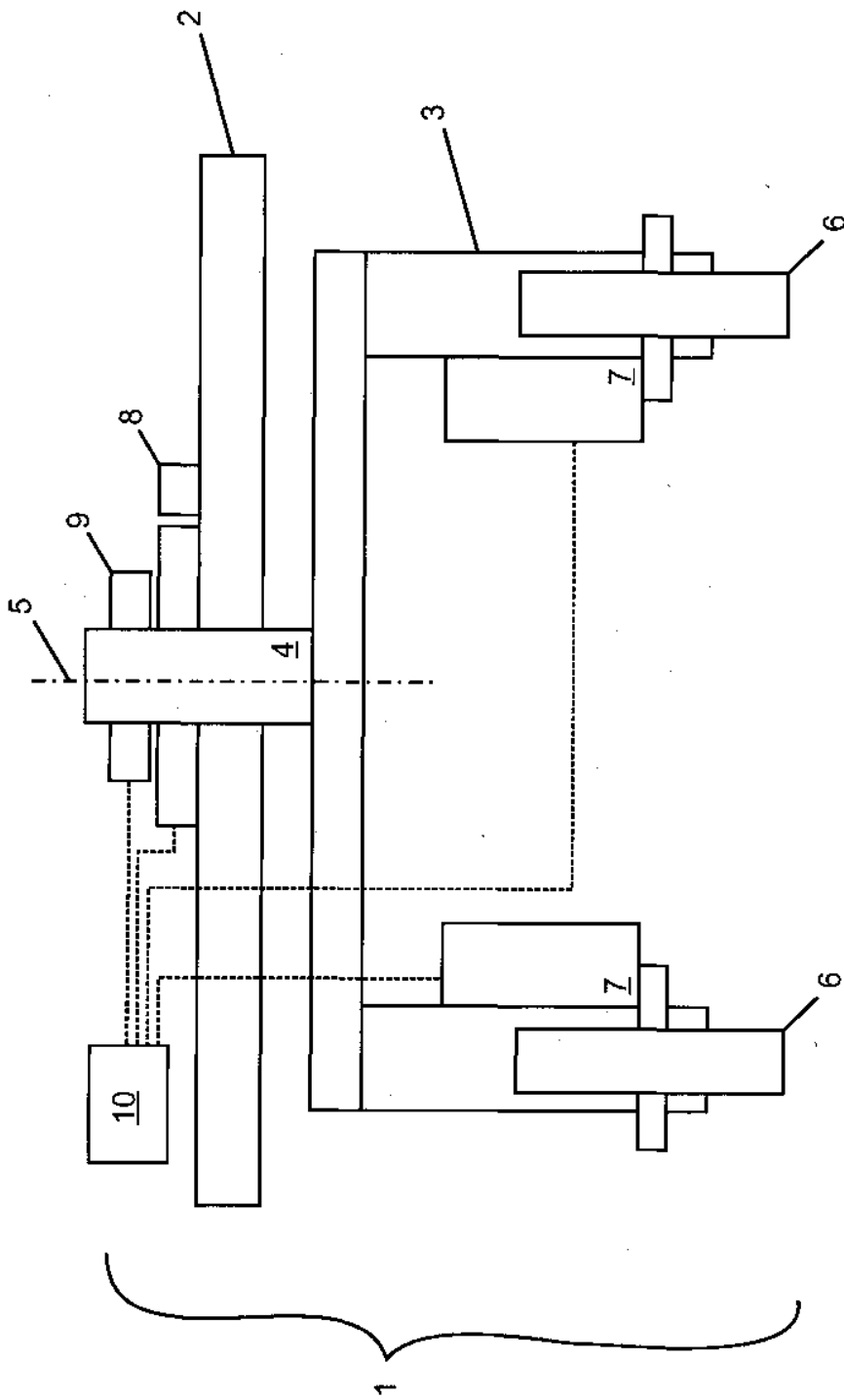


Fig. 1

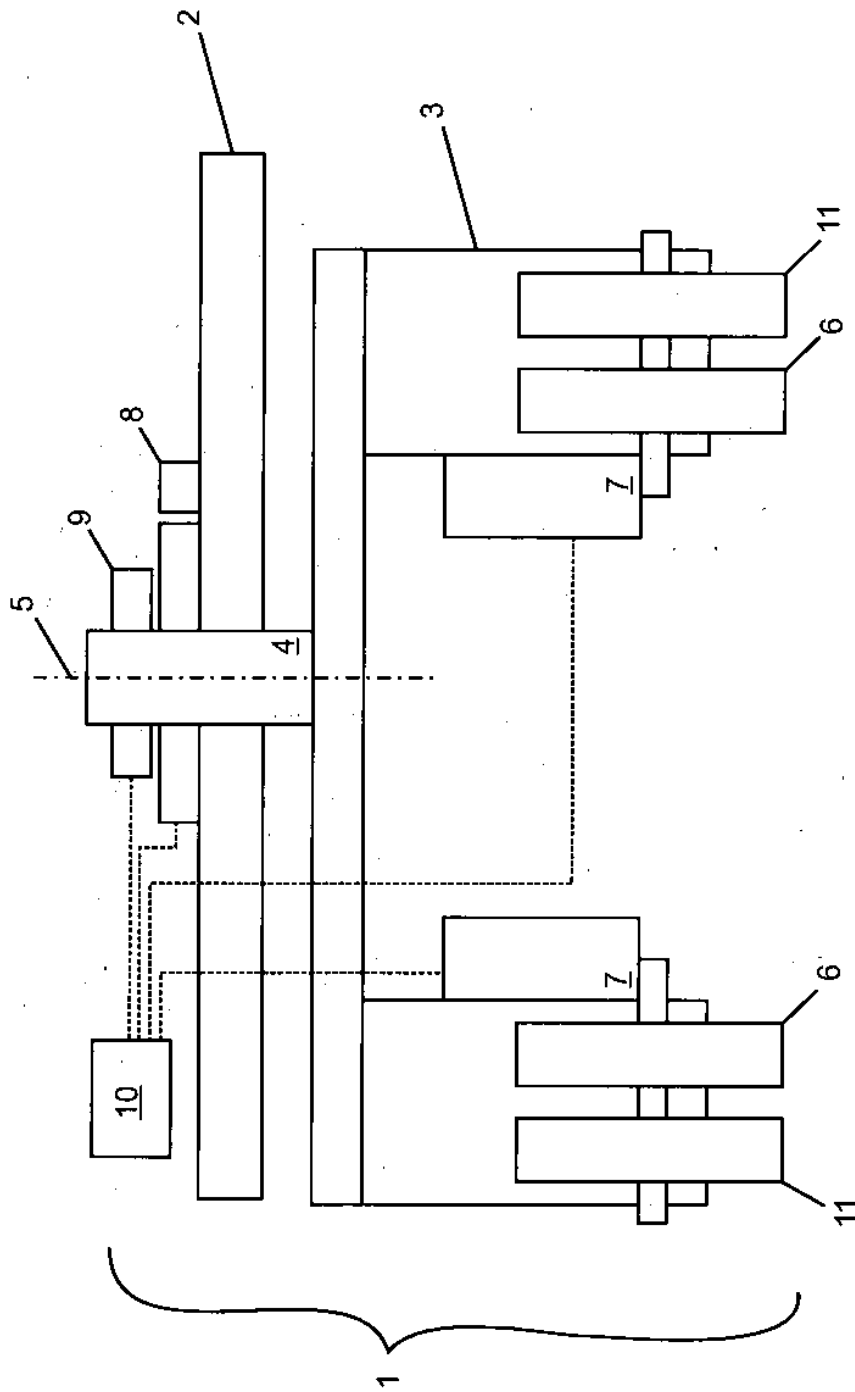


Fig. 2

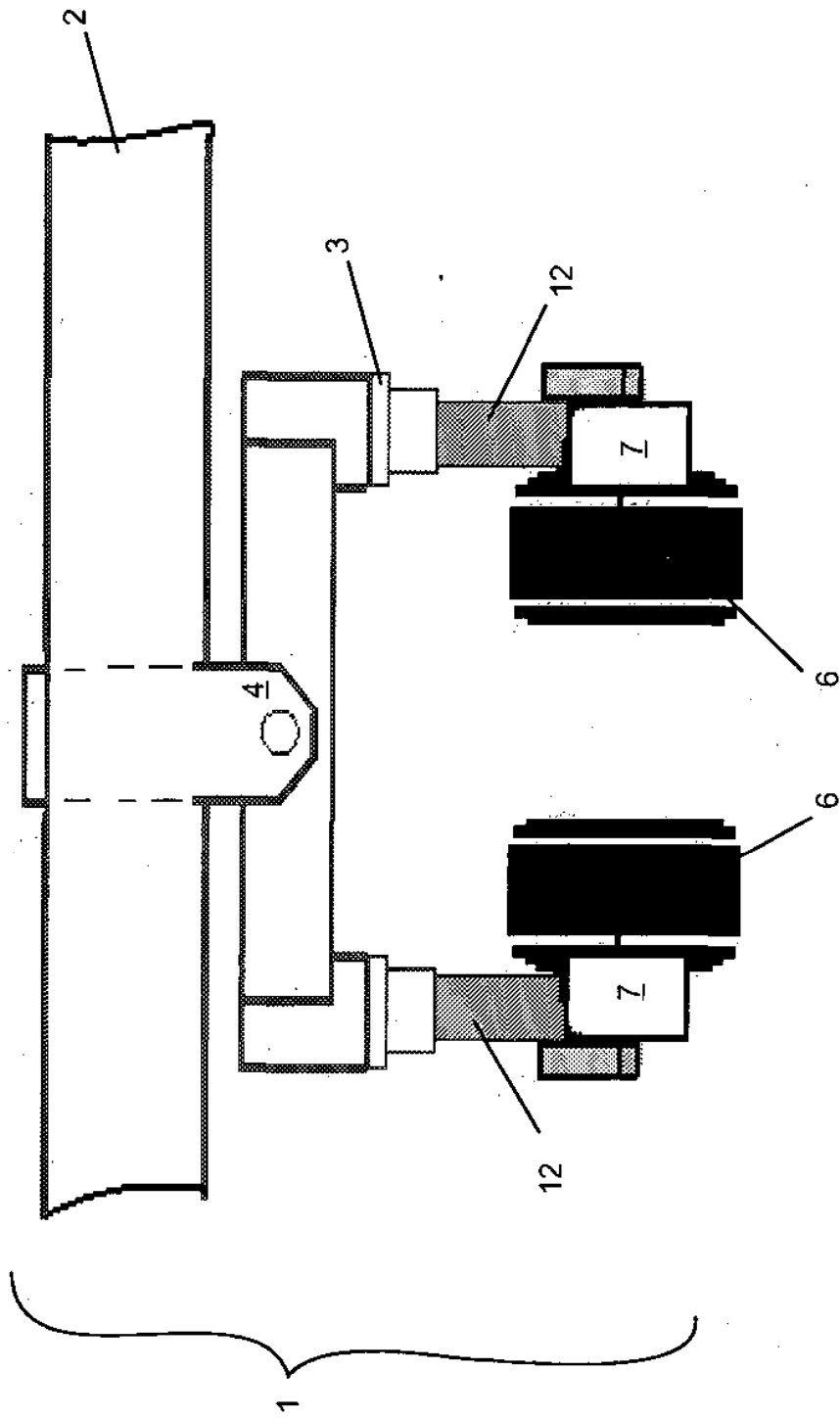


Fig. 3



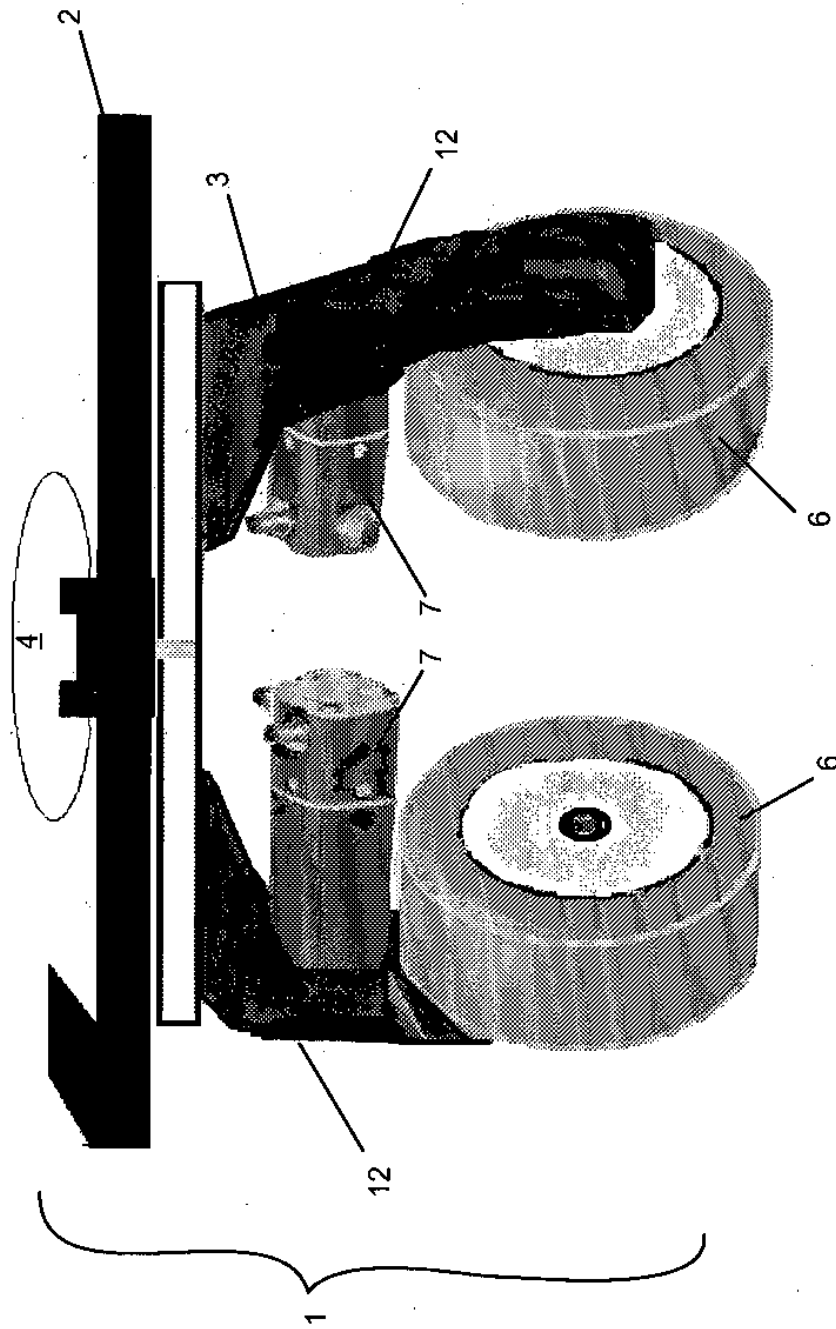


Fig. 4

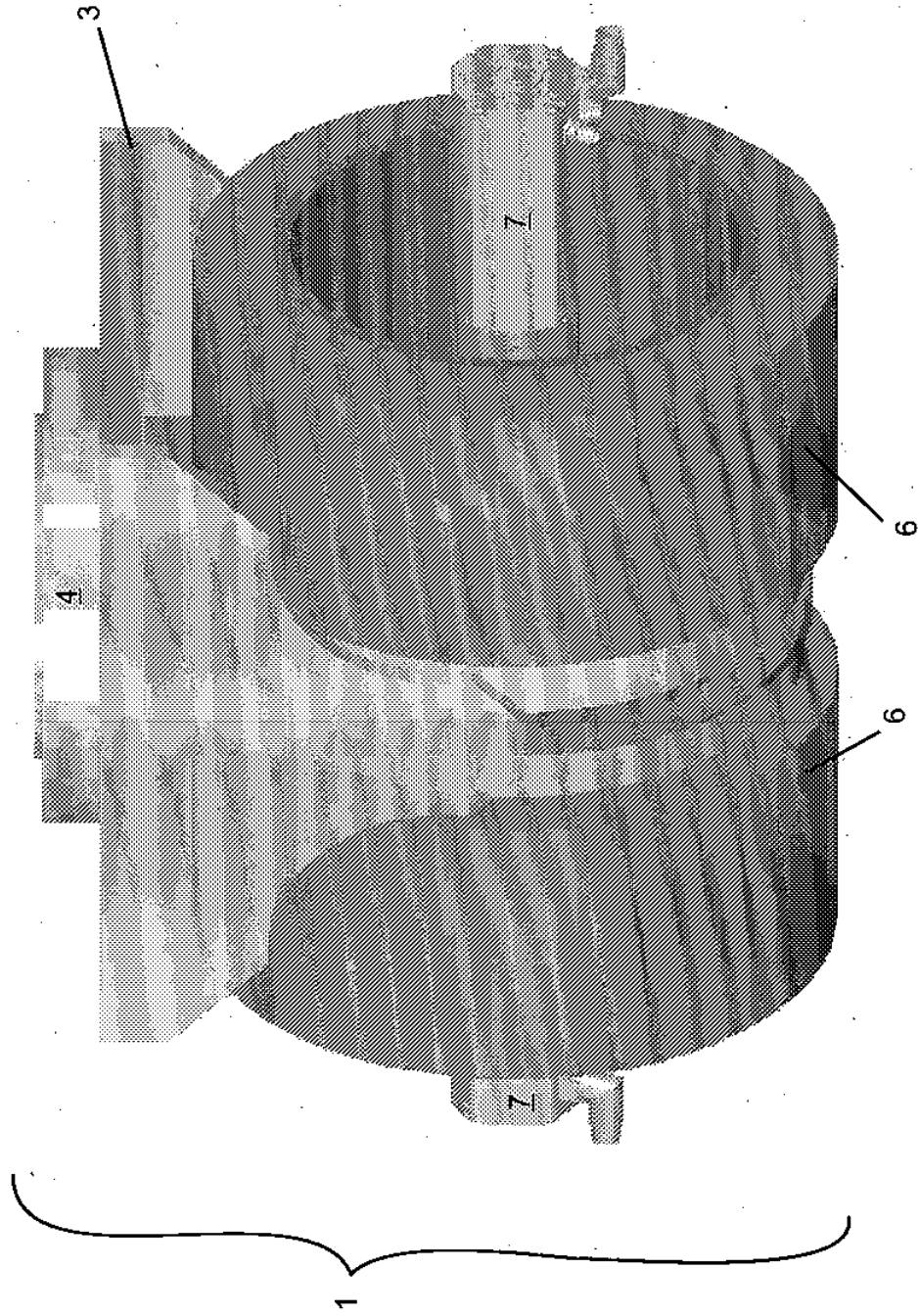


Fig. 5

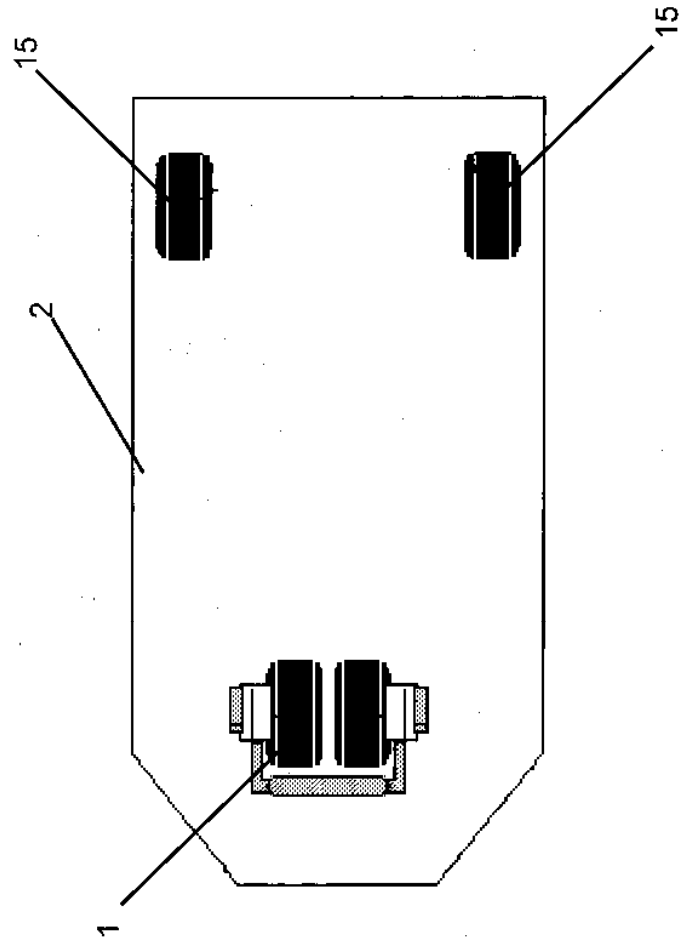


Fig. 6

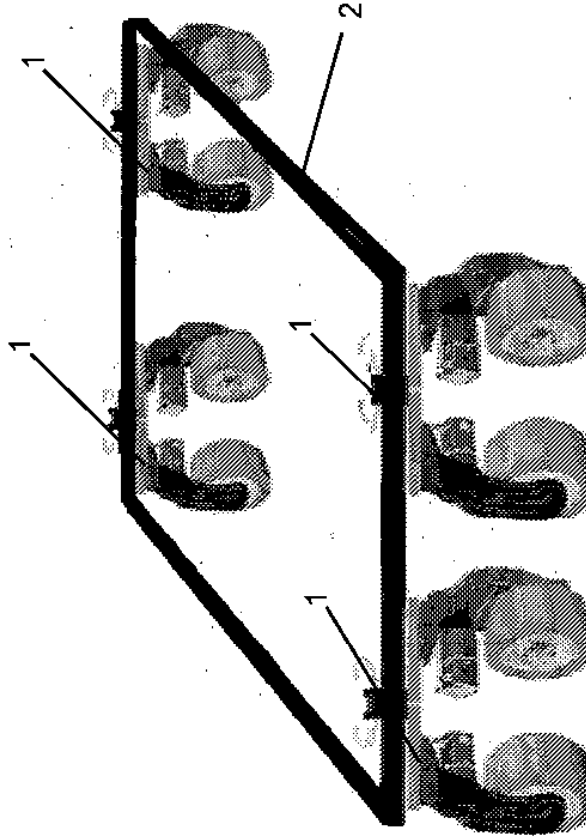


Fig. 7

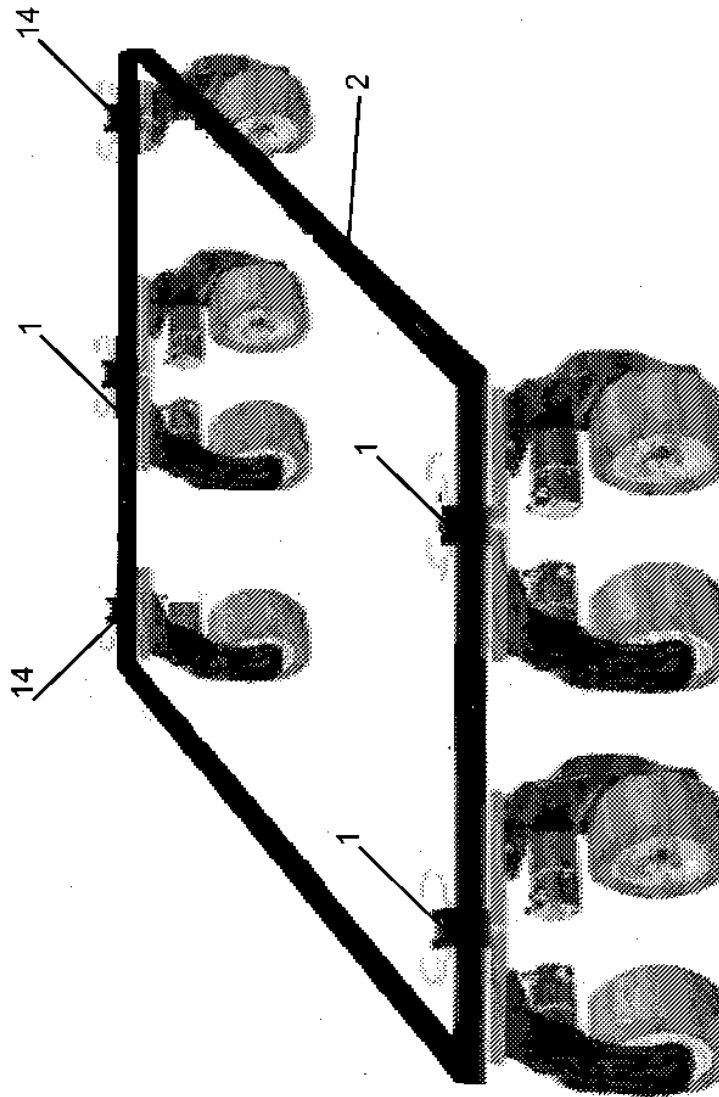


Fig. 8

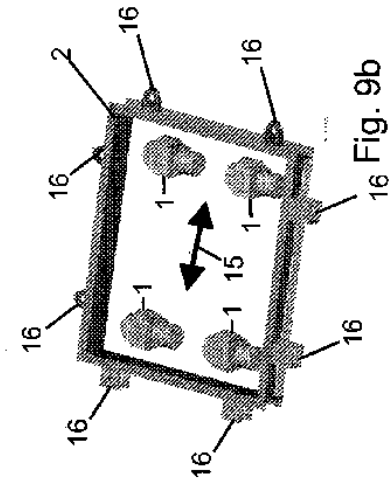


Fig. 9a

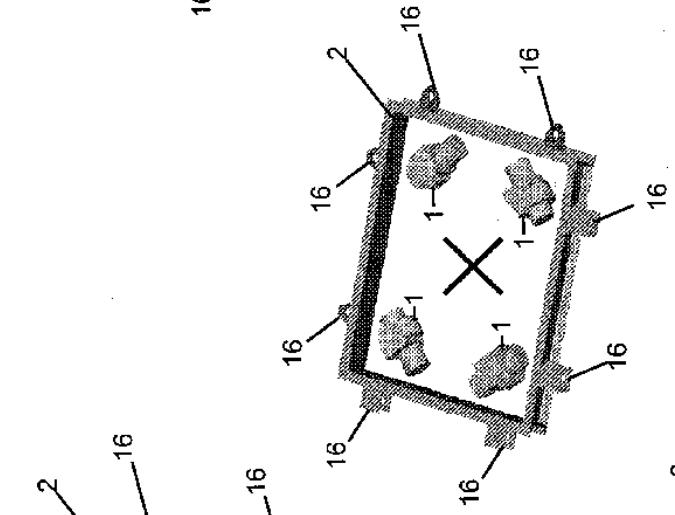


Fig. 9b

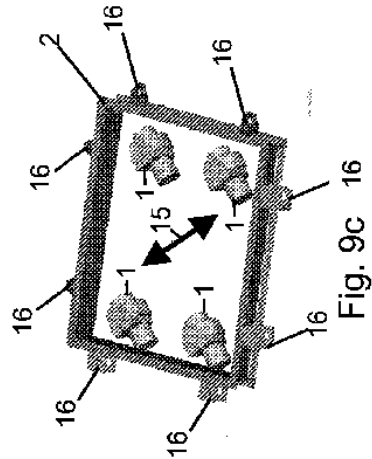


Fig. 9c

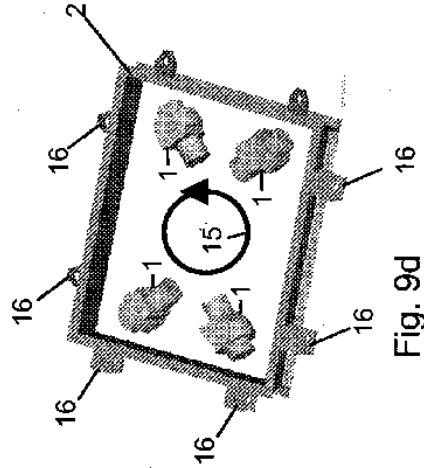


Fig. 9d

Fig. 9e

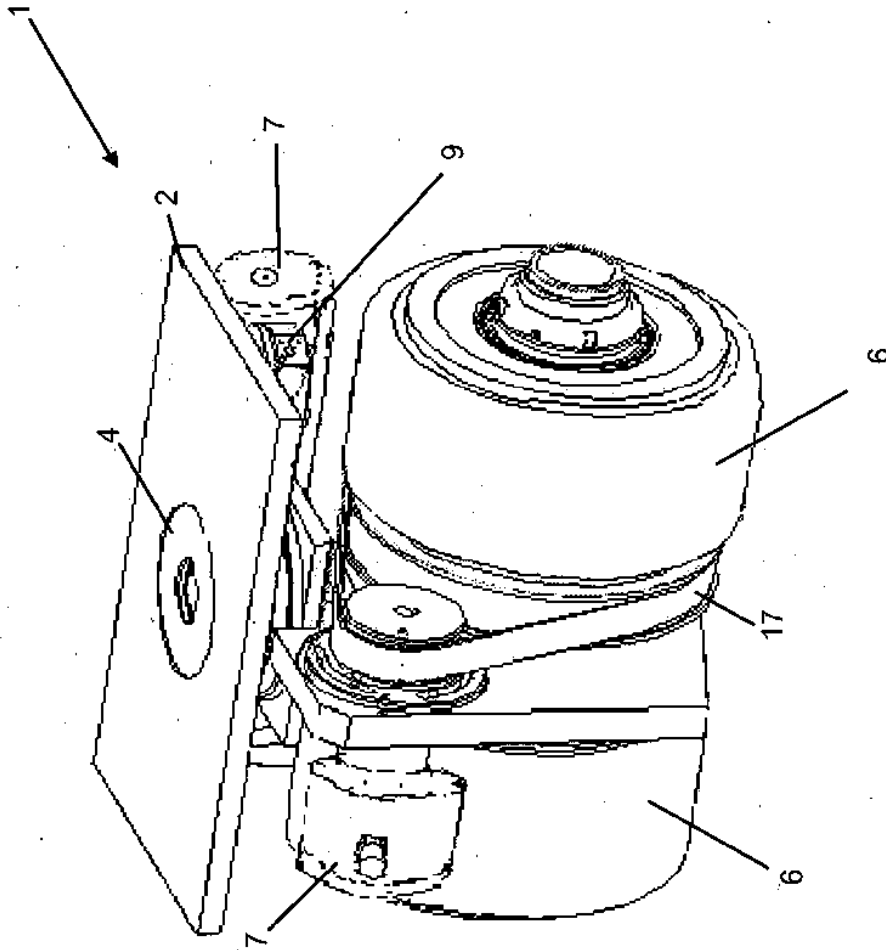


Fig. 10

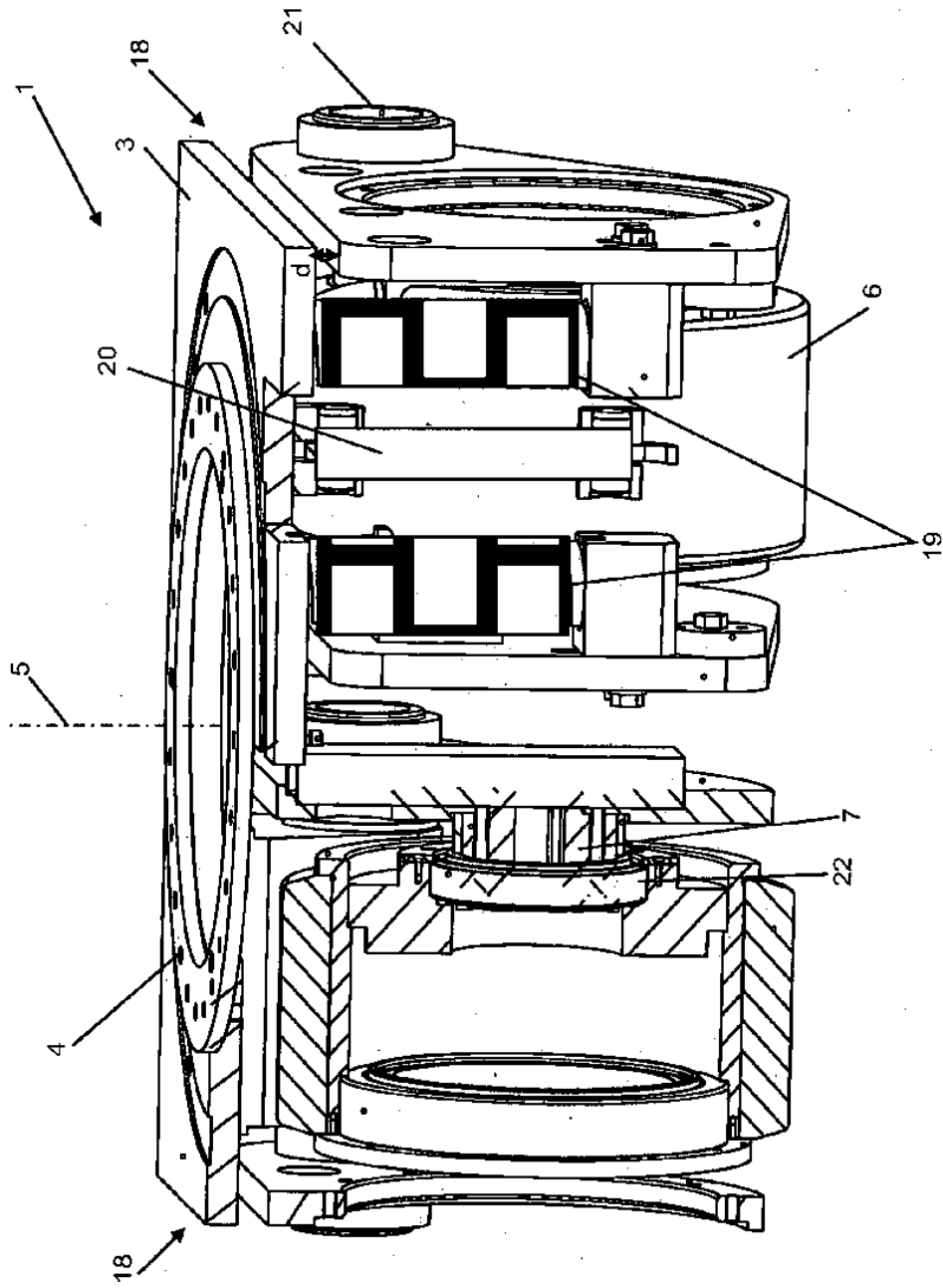


Fig. 11



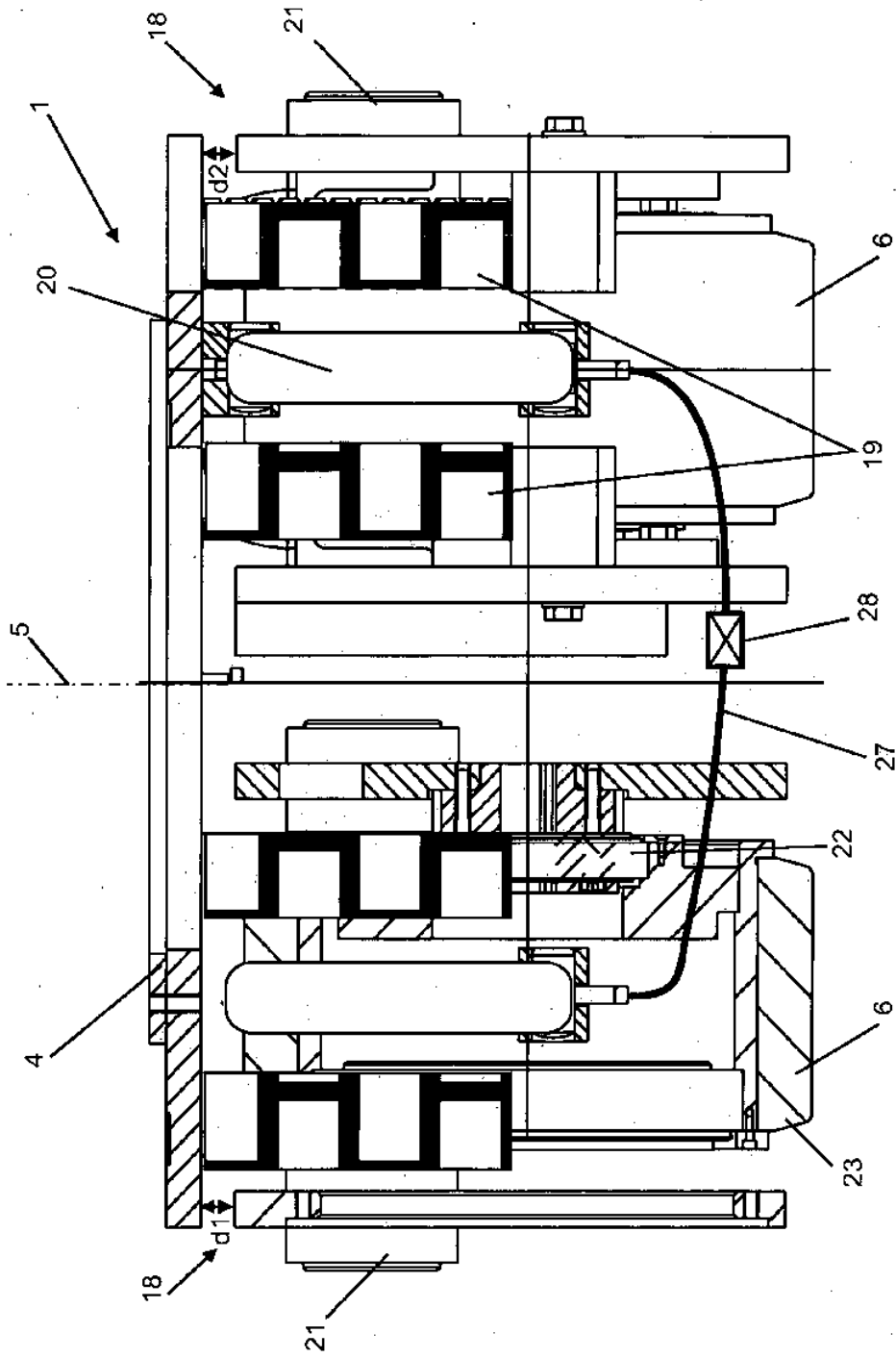


Fig. 12

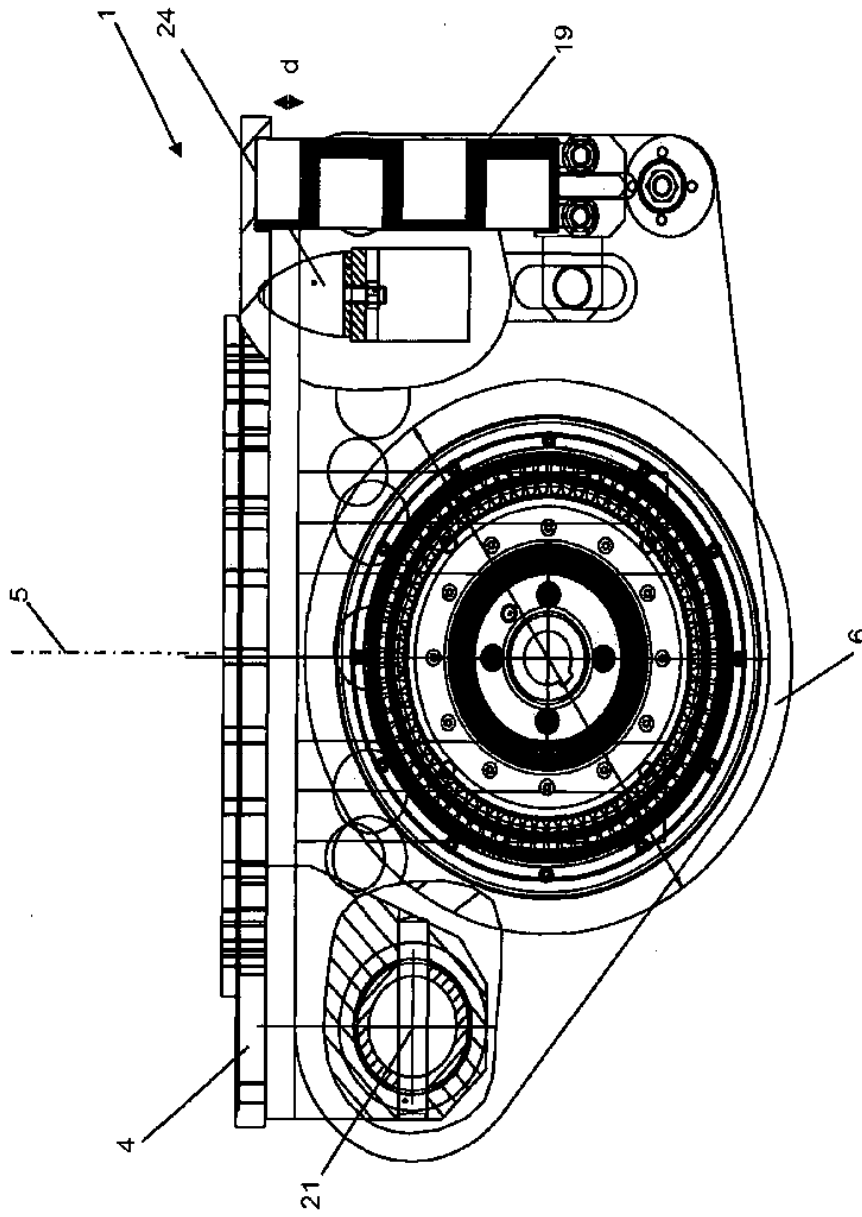


Fig. 13

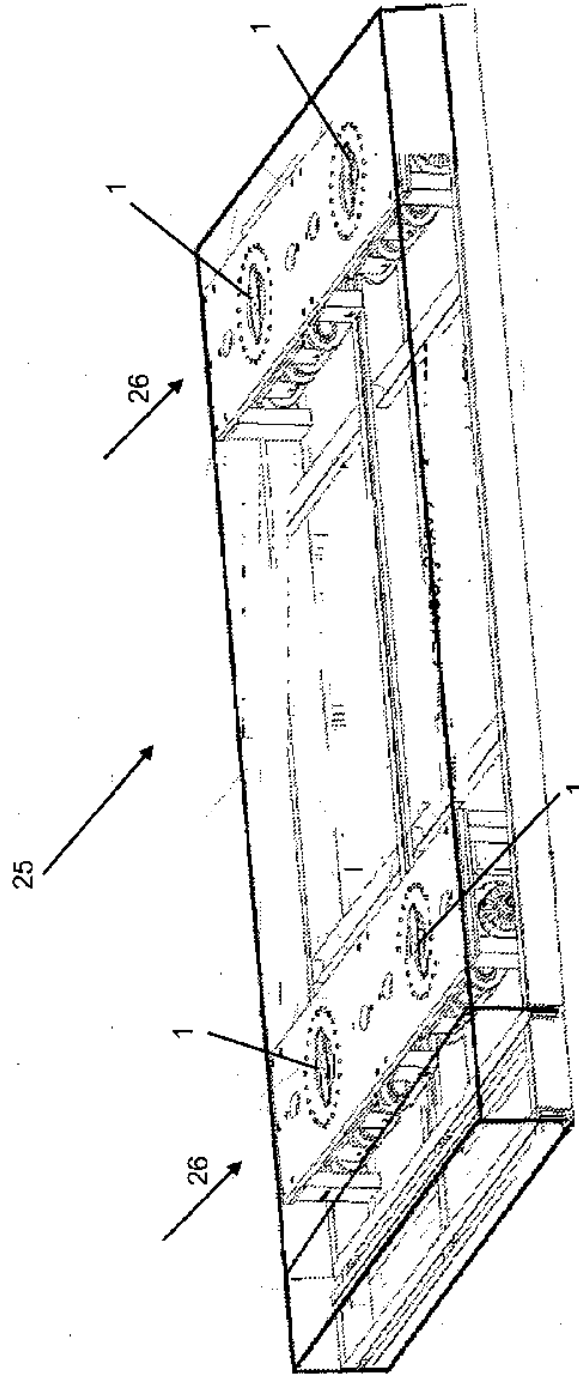


Fig. 14