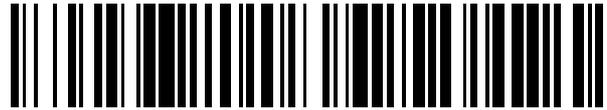


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 525 734**

51 Int. Cl.:

**B65G 19/02** (2006.01)

**B65G 19/22** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.03.2011 E 11727512 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **17.09.2014 EP 2544974**

54 Título: **Aparato de transporte**

30 Prioridad:

**09.03.2010 IT BO20100138**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**29.12.2014**

73 Titular/es:

**I.M.A. INDUSTRIA MACCHINE AUTOMATICHE  
S.P.A. (100.0%)  
Via Emilia, 428-442  
40064 Ozzano dell' Emilia (BO), IT**

72 Inventor/es:

**CAVINA, LUIGI**

74 Agente/Representante:

**GALLEGO JIMÉNEZ, José Fernando**

**ES 2 525 734 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**

Aparato de transporte

5 La presente invención se refiere a aparatos de transporte para máquinas de envasado, de forma específica, la misma se refiere a un aparato para mover objetos, por ejemplo, recipientes, tal como botellas, ampollas, cápsulas, jeringas y similares, en una máquina de envasado automática de uso farmacéutico y/o cosmético y/o alimentario.

Los aparatos de transporte para máquinas de envasado conocidas están dispuestos para mover recipientes a envasar a través de diferentes y sucesivas estaciones funcionales de la máquina, en las que se llevan a cabo una pluralidad de operaciones en los recipientes, por ejemplo, llenándolos con un producto, pesándolos, cerrándolos, etc.

10 Los aparatos de transporte conocidos comprenden de forma típica una correa o cinta de transporte que está cerrada formando un bucle alrededor de una polea de accionamiento y de una polea libre y dotada de elementos de soporte para los recipientes.

15 La correa de transporte comprende una parte de movimiento superior y una parte de retorno inferior y se mueve en una dirección de desplazamiento longitudinal mediante la polea de accionamiento. La parte superior y la parte inferior son rectilíneas, paralelas y están superpuestas, conectadas entre sí por sus extremos mediante partes curvadas respectivas que se enrollan alrededor de la polea de accionamiento y de la polea libre para definir un circuito de bucle cerrado de la correa de transporte.

20 La polea de accionamiento y la correa de transporte están dotadas generalmente de dientes para engranar mutuamente. El engranado entre la polea de accionamiento y la correa de transporte permite una correspondencia entre la posición de la polea y la posición lineal de la correa y, por lo tanto, mantener una relación de fase entre los recipientes y las estaciones funcionales de la máquina.

Los elementos de soporte, conocidos comúnmente como "godet", están dotados de unos asientos para alojar los recipientes en colaboración con una o más guías de apoyo longitudinales.

25 De forma general, los elementos de soporte están conectados de forma amovible a la correa de transporte mediante unos dispositivos de enganche adecuados, a efectos de poder montarlos y/o desmontarlos con respecto a la correa, por ejemplo, cuando el aparato de transporte se lava y esteriliza y/o para sustituirlos debido a un cambio en el tamaño del recipiente.

30 La correa de transporte desplaza y mueve los elementos de soporte. Unas guías longitudinales soportan y guían los elementos de soporte a efectos de asegurar una colocación precisa de los recipientes a lo largo de la dirección de desplazamiento en las estaciones funcionales de la máquina.

35 No obstante, el deslizamiento de los elementos de soporte en las guías longitudinales puede provocar varios inconvenientes, tal como la formación de partículas de material de los elementos de soporte y/o de las guías, que pueden contaminar el producto a envasar; la generación de cargas electrostáticas que pueden afectar al correcto funcionamiento de los medios eléctricos o electrónicos o dispositivos presentes en la máquina; la necesidad de una motorización con una potencia significativa para accionar la correa de transporte y superar la fricción de deslizamiento de un gran número de elementos de soporte.

40 A efectos de superar estos inconvenientes, son conocidos aparatos de transporte en los que los elementos de soporte están conectados a carros de transporte respectivos conectados a la correa de transporte y desplazados por la misma, y dotados de rodillos o ruedas con un eje fijo dispuestos para rodar a lo largo de una guía o carril adecuado.

45 La guía forma un bucle cerrado con una forma y dimensiones que son sustancialmente similares a las de la correa de transporte. De forma típica, el carro comprende cuatro ruedas dispuestas en pares y que actúan en caras opuestas de la guía para asegurar una precisión adecuada en la estabilidad y colocación del carro. Las ruedas están generalmente fijadas al carro con una base de rueda definida, a efectos de moverse con un juego reducido por la guía, tanto en las partes rectilíneas como en las partes curvadas de la guía.

Los carros con ruedas de eje fijo pueden deslizarse con juegos reducidos solamente en partes rectilíneas o en partes curvadas con un radio de curvatura constante, aunque no en guías que comprenden partes rectilíneas y partes curvadas o en guías con partes curvadas con radios de curvatura diferentes, a no ser que el juego entre las ruedas y las guías aumente de manera inaceptable.

50 Para superar este inconveniente, se conocen aparatos de transporte en los que se usan carros de transporte 'dirigibles', es decir, carros de transporte con un par de ruedas montadas en un elemento de dirección respectivo que puede girar libremente para quedar dispuesto de forma transversal con respecto a la guía en diferentes ángulos en cada punto de esta última. De esta manera, el carro es móvil a lo largo de la guía con un juego reducido en cualquier punto.

No obstante, dichos carros dirigibles son muy costosos y complejos, ya que los mismos requieren una fabricación y ajustes cuidadosos, por ejemplo, de los elementos de dirección, a efectos de eliminar juegos y asegurar la precisión y estabilidad necesarias en su funcionamiento.

5 Además, los aparatos de transporte mencionados anteriormente no resultan especialmente adecuados para usar en el campo farmacéutico y/o alimentario, ya que los carros no pueden montarse o desmontarse fácil y rápidamente con respecto a la guía para limpiarlos y esterilizarlos de forma adecuada y eficaz; además, dichos aparatos de transporte pueden provocar una contaminación con sustancias lubricantes usadas para los elementos de dirección.

WO 03/105324 A1 da a conocer un aparato para transportar objetos según el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Un objetivo de la presente invención consiste en mejorar los aparatos de transporte conocidos para envasar máquinas, de forma específica, aumentando la precisión de movimiento y la flexibilidad de uso.

Otro objetivo consiste en obtener un aparato de transporte que permite mover los recipientes de forma precisa y concreta, asegurando una ausencia de juegos entre los carros de transporte de los recipientes y las guías en cualquier punto de estas últimas, de forma específica, en las partes de conexión entre las partes rectilíneas y las partes curvadas de dichas guías.

15 Otro objetivo consiste en obtener un aparato de transporte que permite montar y desmontar los carros de transporte de los recipientes de manera rápida, sencilla y precisa.

Otro objetivo consiste en implementar un aparato de transporte que resulta especialmente adecuado para usar en entornos asépticos/estériles, por ejemplo, para envasar productos farmacéuticos/cosméticos/alimenticios, es decir, que puede lavarse y esterilizarse de manera fácil y eficaz.

20 Estos objetivos, así como otros adicionales, se consiguen mediante un aparato de transporte según una o más de las reivindicaciones mostradas a continuación.

La comprensión y la implementación de la invención resultarán más fáciles haciendo referencia a los dibujos adjuntos, que muestran una realización de la misma a título de ejemplo no limitativo, y en los que:

la Figura 1 es una vista frontal interrumpida del aparato de transporte de la invención;

25 la Figura 2 es una vista frontal esquemática de los medios de guía del aparato de la figura 1;

las Figuras 3 y 4 son, respectivamente, unas vistas parciales en perspectiva frontal y posterior del aparato de transporte de la Figura 1, destacándose un carro de transporte con un elemento de soporte correspondiente para recipientes en una configuración funcional;

la Figura 5 es una sección a lo largo de la línea V-V de la Figura 1;

30 la Figura 6 es una vista frontal del carro de transporte del aparato de la Figura 1;

la Figura 7 es una vista en planta superior del carro de la Figura 6;

la Figura 8 es una vista en planta inferior del carro de la Figura 6;

la Figura 9 es una vista posterior del carro de la Figura 6 asociado al elemento de soporte para recipientes;

la Figura 10 es una sección a lo largo de la línea X-X de la Figura 9;

35 la Figura 11 es una sección a lo largo de la línea XI-XI de la Figura 10;

la Figura 12 es una sección a lo largo de la línea XII-XII de la Figura 9;

la Figura 13 es una sección a lo largo de la línea XIII-XIII de la Figura 9;

las Figuras 14 y 15 son, respectivamente, unas vistas parciales en perspectiva frontal y posterior del aparato de transporte de la Figura 1 en una etapa de desmontaje del carro;

40 las Figuras 16 y 17 son, respectivamente, unas vistas parciales en perspectiva frontal y posterior del aparato de transporte de la Figura 1 en una etapa de desmontaje posterior del carro;

la Figura 18 es una vista frontal de otra realización del carro de transporte del aparato de transporte de la invención;

la Figura 19 es una vista lateral del carro de la Figura 18;

la Figura 20 es una sección a lo largo de la línea XX-XX de la Figura 19;

- la Figura 21 es una vista posterior del carro de la Figura 18;
- la Figura 22 es una sección a lo largo de la línea XXII-XXII de la Figura 18;
- la Figura 23 es una sección parcial a lo largo de la línea XXIII-XXIII de la Figura 18;
- la Figura 24 es una sección parcial a lo largo de la línea XXIV-XXIV de la Figura 18;
- 5 las Figuras 25 y 26 son vistas en perspectiva del carro de la Figura 18 en dos configuraciones de desmontaje posteriores;
- la Figura 27 es una vista frontal de otra variante del carro de transporte del aparato de transporte de la invención en una configuración funcional respectiva;
- la Figura 28 es una sección a lo largo de la línea XXVIII-XXVIII de la Figura 27;
- 10 la Figura 29 es una sección a lo largo de la línea XXIX-XXIX de la Figura 27;
- la Figura 30 es una sección a lo largo de la línea XXX-XXX de la Figura 28;
- la Figura 31 es una sección de una variante del aparato de transporte de la invención, destacándose los medios de movimiento de tipo magnético del carro;
- la Figura 32 es una vista esquemática en sección parcial de otra variante del aparato de transporte de la invención;
- 15 la Figura 33 es una vista en planta del aparato de la Figura 32 que muestra los medios de guía de forma específica.
- Haciendo referencia a las figuras 1 a 5, 1 indica el aparato de transporte de la invención dispuesto para transportar recipientes 100 en una máquina de envasado automática para uso farmacéutico y/o cosmético y/o alimentario de tipo conocido y no mostrada en las figuras.
- 20 El aparato 1 de transporte comprende medios 2 de movimiento que son adecuados para mover uno o más carros 4 de transporte a lo largo de una trayectoria P de movimiento, por ejemplo, en una dirección F de desplazamiento, estando asociado de forma desmontable a cada carro 4 un elemento 5 de soporte respectivo, denominado "godet", dispuesto para alojar uno o más recipientes 100 a envasar. Si el aparato de transporte comprende una pluralidad de carros 4 (esta configuración no se muestra), estos últimos estarán separados entre sí de manera regular por un espacio determinado.
- 25 Los medios 2 de movimiento incluyen, por ejemplo, una correa o cinta u otro elemento flexible alargado enrollado en un bucle cerrado alrededor de medios 21, 22 de polea y desplazado por los mismos. Estos últimos comprenden, por ejemplo, una polea 21 de accionamiento y una polea libre 22 que son ambas giratorias alrededor de ejes X1, X2 de giro paralelos respectivos. La polea libre 22 está situada corriente arriba con respecto a la polea 21 de accionamiento en la dirección F de desplazamiento.
- 30 En una versión no mostrada del aparato, los medios de polea pueden comprender tres o más poleas que definen para la correa 2 un circuito cerrado en un bucle con varios lóbulos.
- La correa 2 comprende medios 26 de desplazamiento dispuestos para su asociación a medios 45, 46 de enganche (que pueden observarse en la figura 8) de cada carro 4 en una configuración funcional A, y medios 25 de desplazamiento adicionales dispuestos para su unión a medios de sujeción 23 conformados al menos en la polea 21 de accionamiento. De forma específica, la correa 2 es de tipo de doble dentado, conformando el dentado externo e interno los medios 26 de desplazamiento y los medios 25 de desplazamiento adicionales, respectivamente.
- 35 El engranado entre los medios 25 de desplazamiento adicionales y los medios 23 de sujeción hace posible el desplazamiento de la correa 2 siguiendo el giro de la polea 21 de accionamiento y asegura una relación de fase entre los medios 21, 22 de polea y la correa 2, evitando el corrimiento y deslizamiento con respecto a esta última.
- 40 En una versión del aparato 1 de transporte no mostrada en las figuras, los medios de movimiento pueden comprender una correa o una cadena desplazada por poleas o ruedas y dotada de medios de desplazamiento que comprenden brazos articulados o mecanismos similares conectados a los carros 4.
- El aparato 1 de transporte comprende además medios 3 de guía que soportan de forma deslizante y guían a lo largo de la trayectoria P de movimiento los carros 4, que están dotados de elementos 9, 10, 11 de rodadura respectivos, de forma específica, ruedas. Los medios 3 de guía soportan además la correa 2 en las partes de esta última que no están enrolladas alrededor de las poleas 21, 22.
- 45 Los medios 3 de guía también se extienden para formar un bucle cerrado dispuesto de forma adyacente a la correa 2 de transporte.

Los medios 3 de guía están fijados y soportados por medios 35 de bastidor del aparato 1 de transporte, diseñados a su vez para su fijación a una estructura 36 de soporte de la máquina de envasado.

5 Los medios 3 de guía comprenden un cuerpo 31 de guía conectado y soportado por los medios 35 de bastidor y al que están fijadas tres guías distintas y paralelas, de forma específica, una primera guía 6, una segunda guía 7 y una  
 10 tercera guía 8, dispuestas para soportar y guiar en la configuración funcional A del carro 4 un primer elemento 9 de rodadura, un segundo elemento 10 de rodadura y un tercer elemento 11 de rodadura de dicho carro 4, respectivamente. Los elementos 9, 10, 11 de rodadura comprenden, haciendo referencia a la realización mostrada en las figuras 1 a 5, unas ruedas respectivas montadas en el carro 4 que pueden girar libremente alrededor de ejes de giro respectivos que son paralelos entre sí y, de forma específica, paralelos con respecto a los ejes X1, X2 de giro de las poleas 21, 22.

De forma ventajosa, en aplicaciones farmacéuticas en un entorno estéril, a efectos de reducir el desgaste y la contaminación, las guías 6, 7, 8 pueden estar hechas de acero inoxidable o aluminio anodizado, y las ruedas 9, 10, 11 pueden estar hechas de acero inoxidable cubierto con poliuretano, según los estándares de la United States Food and Drug Administration (aprobadas por la FDA).

15 En la realización mostrada en la figura 5, y haciendo referencia a un plano transversal, de forma específica, ortogonal con respecto a las guías 6, 7, 8 y paralelo con respecto a los ejes de giro de las poleas X1, X2, la primera guía 6 es opuesta con respecto a la segunda guía 7 (y, de forma específica, también coplanaria con respecto a esta última) y a la tercera guía 8, es decir, la primera guía 6, está dispuesta en un lado opuesto del cuerpo 31 de guía con respecto a la segunda guía 7 y a la tercera guía 8. Estas últimas están dispuestas de forma sustancialmente  
 20 adyacente entre sí. De esta manera, en la configuración funcional A, el carro 4 está conectado a los medios 3 de guía y ya no puede desconectarse de los mismos.

En una variante del aparato no mostrada, la tercera guía 8 puede no estar situada de forma adyacente con respecto a la segunda guía 7, en otras palabras, la misma puede estar escalonada a lo largo del plano transversal con respecto a las guías 6, 7, 8.

25 En otra variante del aparato de transporte no mostrada, las tres guías 6, 7, 8 están dispuestas separadas entre sí angularmente por  $120^\circ$  (haciendo referencia al plano transversal).

Los medios 3 de guía comprenden además un cuerpo 32 de guía adicional fijado al cuerpo 31 de guía y dispuesto para soportar de forma deslizante la correa 2. El cuerpo 31 de guía y el cuerpo 32 de guía adicional pueden estar integrados en un único cuerpo.

30 Las guías 6, 7, 8 definen perfiles 60, 70, 80 de movimiento respectivos para dichas ruedas 9, 10, 11, combinándose entre sí dichos perfiles y estando conformados para mantener cada rueda 9, 10, 11 en contacto con las guías 6, 7, 8 respectivas, con un juego sustancialmente inexistente o muy reducido, en cada punto de estas últimas a lo largo de la trayectoria P de movimiento, tal como se explica de forma más detallada a continuación en la descripción. En otras palabras, las guías 6, 7, 8 forman unas pistas o carriles a lo largo de los que pueden rodar las ruedas del carro con una fricción reducida, ya que, tal como resulta conocido, la fricción por rodadura es mucho menor que la fricción por deslizamiento.

35 En la realización mostrada en las figuras 1 a 5, las guías 6, 7, 8 están conformadas directamente en el cuerpo 31 de guía y comprenden relieves longitudinales con una sección transversal, por ejemplo, en forma de trapecio, para contactar y bloquear transversalmente las ruedas 9, 10, 11 del carro 4, estando dotadas las ruedas de unos canales con una forma complementaria.

40 De esta manera, y gracias a la colocación recíproca de las guías 6, 7, 8, en la configuración funcional A, cada carro 4 es móvil solamente a lo largo de la trayectoria P de movimiento y queda inmovilizado en direcciones transversales con respecto a las guías 6, 7, 8. De forma específica, una primera dirección Y es paralela con respecto a los ejes de giro de las ruedas 9, 10, 11 y con respecto a un plano M de deslizamiento definido por el tramo superior de la correa 2 y por el que deslizan los recipientes 100. Una segunda dirección Z es ortogonal con respecto a la primera dirección Y y con respecto a dicho plano M de deslizamiento.

45 La primera rueda 9 del carro 4 es sustancialmente opuesta con respecto a la segunda rueda 10 y la tercera rueda 11, estando separadas estas últimas entre sí de forma transversal y longitudinal. De forma específica, la tercera rueda 11 está situada corriente arriba con respecto a la segunda rueda 10 en la dirección F de desplazamiento del carro 4. De esta manera, en una vista frontal, en un plano paralelo con respecto a las guías 6, 7, 8, es decir, ortogonal con respecto a los ejes de giro de las ruedas 9, 10, 11, estas últimas parecen estar dispuestas en los vértices de un triángulo, de forma específica, un triángulo isósceles. En otras palabras, los ejes de giro de las ruedas 9, 10, 11 definen en dicho plano paralelo con respecto a las guías 6, 7, 8 (Figura 2) los vértices de un triángulo. Se entenderá que las ruedas no son coplanarias con respecto a dicho plano, estando separadas transversalmente (al menos la segunda rueda 10 y la tercera rueda 11) con respecto al plano transversal que es ortogonal con respecto a las guías 6, 7, 8 (Figura 5). Esta configuración ("de triángulo") asegura la máxima estabilidad del carro cuando el mismo se mueve, de forma específica, en las partes de conexión de las guías dispuestas entre una parte rectilínea y  
 50  
 55

una parte curvada.

5 En una versión del aparato 1 de transporte de la invención no mostrada en las figuras, los medios 3 de guía comprenden cuatro guías, por ejemplo, dispuestas como pares adyacentes, siendo opuesto un primer par de guías con respecto al segundo par de guías, es decir, estando dispuesto en una parte opuesta del cuerpo 31 de guía con respecto al segundo par de guías.

10 En consecuencia, el carro comprende cuatro ruedas que son adecuadas para su unión a las guías respectivas. En vista frontal, en un plano paralelo con respecto a las guías, dos de las ruedas, por ejemplo, las unidas al primer par de guías, están situadas de forma adyacente y separadas entre sí transversalmente con el eje de giro respectivo sustancialmente alineado. Las dos ruedas restantes, unidas al segundo par de guías, están separadas entre sí de forma transversal y longitudinal. Por lo tanto, también en esta versión, en el plano paralelo con respecto a las guías, las cuatro ruedas están dispuestas en los vértices de un triángulo, de forma específica, un triángulo isósceles, ya que el par de ruedas con los ejes alineados se comporta sustancialmente como una única rueda. La configuración "de triángulo" asegura la máxima estabilidad del carro cuando el mismo se mueve, de forma específica, en las partes de conexión de las guías dispuestas entre una parte rectilínea y una parte curvada. La presencia de cuatro guías permite distribuir mejor las cargas y fuerzas que actúan sobre las guías y las ruedas si el carro transporta cargas especialmente pesadas.

15 Haciendo referencia a la realización del aparato 1 de transporte mostrado a título de ejemplo en la Figura 1, los medios 2 de movimiento flexibles enrollados en un bucle cerrado alrededor de las poleas 21, 22 comprenden un tramo superior o de transporte y un tramo inferior o de retorno conectados por tramos curvados en las poleas.

20 De forma similar, los medios 3 de guía comprenden una primera parte 12 rectilínea superior, una primera parte curvada 13, una segunda parte 14 rectilínea inferior y una segunda parte curvada 15. La parte curvada 13, 15 tiene una forma semicircular.

El cuerpo 32 de guía adicional se extiende solamente en las partes rectilíneas 12, 14, mientras que el cuerpo 31 de guía se extiende también en las partes curvadas 13, 15.

25 En la primera parte rectilínea 12, los medios 3 de guía soportan y guían los carros 4 que transportan los recipientes 100 a envasar. En la segunda parte 14 rectilínea inferior y en las partes curvadas 13, 15, los medios de guía soportan los carros 4 cuyos elementos 5 de soporte están exentos de recipientes 100.

30 En las partes rectilíneas 12, 14 de los medios 3 de guía, los perfiles 60, 70, 80 de movimiento de las guías 6, 7, 8 comprenden partes 60a, 70a, 80a rectilíneas respectivas. En las partes curvadas 13, 15, los perfiles 60, 70, 80 de movimiento de las guías 6, 7, 8 comprenden partes curvadas 60b, 70b, 80b respectivas que tienen, por ejemplo, radios de curvatura constantes respectivos.

35 Las partes rectilíneas 60a, 70a, 80a y las partes curvadas 60b, 70b, 80b de los perfiles 60, 70, 80 de movimiento están dispuestas de forma sucesiva a lo largo de la trayectoria P de movimiento de manera que las ruedas 9, 10, 11 del carro 4 se mueven de las partes rectilíneas 60a, 70a, 80a respectivas a las siguientes partes curvadas 60b, 70b, 80b, y viceversa, sustancialmente al mismo tiempo. De esta manera, las ruedas 9, 10, 11 del carro 4, al mismo tiempo que mantienen un contacto constante y correcto con las guías 6, 7, 8 respectivas prácticamente sin ningún juego, permiten que el carro 4 pase de una parte rectilínea a la siguiente parte curvada y viceversa sin que sean necesarias ruedas dirigibles.

40 Entre las partes rectilíneas 60a, 70a, 80a de la primera parte rectilínea 12 (o de la segunda parte 14 rectilínea inferior) y las partes curvadas 60b, 70b, 80b de la primera parte curvada 13 (o de la segunda parte curvada 15) están dispuestas una partes 60c, 70c, 80c de unión.

De forma similar, entre las partes curvadas 60b, 70b, 80b de la primera parte curvada 13 (o de la segunda parte curvada 15) y las partes rectilíneas 60a, 70a, 80a de la segunda parte rectilínea 14 (o de la primera parte rectilínea 12) están dispuestas unas partes 60d, 70d, 80d de unión adicionales.

45 Dichas partes 60c, 70c, 80c, 60d, 70d, 80d de unión están conformadas para permitir un paso regular y uniforme de las ruedas 9, 10, 11 entre las partes rectilíneas y las partes curvadas y viceversa, a efectos de obtener un contacto continuo y constante entre las ruedas y las guías, que quedan exentas de impactos y vibraciones.

50 Las partes de unión son, por ejemplo, partes de una curva con un radio constante o curvas cicloides, curvas polinómicas, etc., que pueden calcularse con herramientas de cálculo normales y conocidas y que permiten una rodadura continua sin rebotes o golpes de las ruedas del carro.

En una realización alternativa no mostrada, los medios de guía pueden comprender partes curvadas cuyos perfiles de movimiento comprenden partes curvadas respectivas con radios de curvatura diferentes, conectadas por partes de unión adecuadas. En resumen, los medios de guía pueden definir una trayectoria P de movimiento variada.

Debe observarse que el aparato 1 de transporte de la invención permite mover los recipientes 100 de manera

- precisa y concreta, asegurando la presencia de un juego reducido y despreciable entre los carros 4 y las guías 6, 7, 8 en cualquier punto de estas últimas, también en las partes de unión entre las partes rectilíneas y las partes curvadas de dichas guías, e incluso usando un carro 4 que tiene ruedas con un eje fijo, es decir, no dirigible. Por lo tanto, dicho carro 4, descrito de forma más detallada a continuación en la descripción, es más sencillo, más resistente y más barato que los carros con ruedas dirigibles usados normalmente en estas aplicaciones.
- 5 El aparato de transporte según la invención también permite reducir adicionalmente el desgaste de las guías, ya que cada guía soporta solamente una rueda.
- Las figuras 6 a 13 muestran de forma detallada el carro 4 de transporte, que comprende un cuerpo principal 41 dotado en un lado inferior 41a de los medios 45, 46 de enganche (dispuestos para su asociación, en la configuración funcional A, a los medios 26 de desplazamiento de la correa 2) y dotado en un lado superior 41b de medios 71, 72 de conexión para su conexión amovible al elemento 5 de soporte respectivo de los recipientes 100.
- 10 Desde el cuerpo principal 41 se extiende lateralmente un cuerpo 42 de soporte, estando fijadas en la parte inferior del mismo la segunda rueda 10 y la tercera rueda 11 de manera giratoria libremente. El cuerpo 42 de soporte comprende una placa aproximadamente en forma de trapecio y que está dotada de una abertura central 42a conformada y pasante para reducir el peso total del carro 4.
- 15 La segunda rueda 10 y la tercera rueda 11 están fijadas al cuerpo 42 de soporte mediante un eje 28 de conexión y un eje 29 de conexión adicional, respectivamente, que tienen longitudes diferentes para permitir que dichas ruedas se unan a la segunda guía 7 y la tercera guía 8 dispuestas de forma adyacente. La segunda rueda 10 y la tercera rueda 11 están montadas en los ejes 28, 29 de conexión respectivos mediante pares de cojinetes 91.
- 20 La primera rueda 9 se monta en el carro 4 ajustando unos medios 50 que soportan dicha primera rueda 9 y que permiten ajustar con precisión su posición a lo largo de la primera dirección Y y la segunda dirección Z.
- Tal como se muestra de forma detallada en las figuras 10 y 11, los medios 50 de ajuste comprenden un elemento 51 de ajuste que está alojado parcialmente en un asiento inferior 48 dispuesto en el lado inferior 41a del cuerpo principal 41.
- 25 El elemento 51 de ajuste está dotado de una primera cavidad pasante 52 que es adecuada para contener la primera rueda 9 y que define en dicho elemento 52 de ajuste dos paredes 53, 54 enfrentadas y opuestas. En dichas paredes 53, 54 están conformadas dos aberturas circulares pasantes respectivas que son sustancialmente coaxiales, con un eje paralelo con respecto a la primera dirección Y, y que son adecuadas para alojar un pivote 60 de soporte en el que está montada de forma giratoria la primera rueda 9, por ejemplo, mediante la interposición de un par de cojinetes 92.
- 30 Por ejemplo, a efectos de montaje, el pivote 60 de soporte está realizado en dos piezas que se conectan entre sí mediante una conexión roscada.
- La posición transversal de la primera rueda 9 a lo largo de la primera dirección Y puede ajustarse modificando la posición del pivote 60 de soporte con respecto al elemento 51 de ajuste mediante unos primeros medios 61, 62 de fijación asociados al cuerpo principal 41 y que actúan en los extremos opuestos de dicho pivote 60 de soporte.
- 35 De forma específica, los primeros medios de fijación comprenden un primer tornillo 61 y un primer tornillo 62 sin cabeza roscado que se unen a unos orificios roscados 43, 44 respectivos del cuerpo principal 41.
- La posición transversal de la primera rueda 9 a lo largo de la segunda dirección Z puede ajustarse modificando la posición del elemento 51 de ajuste, que está conectado de manera ajustable al cuerpo principal 41, mediante unos segundos medios 63, 64 de fijación.
- 40 A tal efecto, en una cara interna 55 del elemento 51 de ajuste situado en el interior del asiento 48 del cuerpo principal 41 y en un extremo de dicho elemento 51 de ajuste está dispuesto un relieve transversal 56 que se apoya en una pared inferior 48a de dicho asiento 48. El relieve transversal 56 actúa como un fulcro alrededor del que puede girar el elemento 51 de ajuste con respecto al cuerpo principal 41. La extensión del giro se define actuando sobre un apoyo ajustable 65 que comprende, por ejemplo, un tornillo o un tornillo sin cabeza enroscado en el cuerpo principal 41. El apoyo ajustable 65 sobresale desde el cuerpo principal 41 con una parte extrema que actúa sobre la cara interna 55, en el extremo del elemento 51 de ajuste opuesto al extremo situado junto al relieve transversal 56. Es posible calibrar la longitud de dicha parte extrema del apoyo ajustable 65 enroscando o desenroscando este último de forma adecuada.
- 45 Los segundos medios 63, 64 de fijación comprenden un par de tornillos introducidos en orificios pasantes respectivos del cuerpo principal 41 y unidos a orificios roscados realizados en la cara interna 55, en lados opuestos del elemento 51 de ajuste. Por lo tanto, apretando los segundos medios 63, 64 de fijación, es posible bloquear el elemento 51 de ajuste en la posición angular definida por la cooperación entre el relieve transversal 56 y el elemento ajustable 65, de forma específica, mediante la longitud de la parte extrema del apoyo ajustable 65 que sobresale desde el cuerpo principal 41.
- 50
- 55

Debe observarse que, a continuación del giro del elemento 51 de ajuste alrededor del relieve transversal 56, el eje de giro de la primera rueda 9 se mueve a lo largo de una trayectoria de ajuste en forma de arco. No obstante, gracias a la dimensión muy reducida de este giro, es posible considerar que el movimiento de este eje es sustancialmente lineal y paralelo con respecto a la segunda dirección Z.

- 5 Por lo tanto, gracias a los medios 50 de ajuste, es posible ajustar de forma rápida y sencilla, aunque al mismo tiempo muy precisa, la posición de la rueda 9 en la primera dirección Y y en la segunda dirección Z transversalmente con respecto a las guías y, de esta manera, eliminar, o reducir significativamente, cualquier juego estructural y/o de montaje entre las ruedas y las guías, o incluso cargar previamente de manera oportuna las ruedas en las guías, de forma específica, a lo largo de la segunda dirección Z.
- 10 Tal como se muestra de forma detallada en las figuras 8 y 9, los medios 45, 46 de enganche están realizados en un lado inferior 41a del cuerpo principal 41 y comprenden unas partes dentadas dispuestas para su unión al dentado externo 26 de la correa 2. De forma específica, los medios de enganche comprenden una primera parte dentada 45 dispuesta centralmente en la primera rueda 9 y dos segundas partes dentadas 46 dispuestas en extremos opuestos del carro 4.
- 15 En uso, cuando el carro es desplazado por la correa 2, mientras la parte 45 dentada central siempre permanecerá unida a la correa 2, las partes 46 dentadas periféricas se unen a la correa 2/se separan de la misma cuando el carro 4 se mueve de las partes rectilíneas a las partes curvadas de la correa 2 y viceversa.
- 20 Unos medios 47 de contención laterales están dispuestos en el carro 4 en la parte 45 dentada central para evitar, en cooperación con el cuerpo 42 de soporte, movimientos relativos entre la correa 2 y el carro 4 en la primera dirección Y.
- Los medios 47 de contención laterales comprenden de forma específica un par de apéndices fijados al lado inferior 41a del cuerpo principal 41 para apoyarse en la configuración funcional A del carro 4 en un flanco de la correa 2.
- 25 Los medios de conexión comprenden, por ejemplo, un par de ranuras transversales 71, 72 conformadas en el lado superior 41b del cuerpo principal 41 del carro 4 y diseñadas para alojar medios 73, 74 de conexión adicionales del elemento 5 de soporte. Los medios 73, 74 de conexión comprenden de forma específica un par de bases fijadas a una pared inferior del elemento 5 de soporte.
- Las ranuras transversales 71, 72, que tienen una sección transversal, por ejemplo, en forma de "L", son sustancialmente paralelas con respecto a los ejes de giro de las ruedas 9, 10, 11 y, por lo tanto, ortogonales, en la configuración funcional A, con respecto a las guías 6, 7, 8.
- 30 El elemento 5 de soporte incluye una parte 75 de conexión dispuesta para formar una interfaz con el carro 4 y que comprende los medios 73, 74 de conexión y una parte 76 de soporte configurada para alojar uno o más recipientes 100.
- Los medios 81, 82 de bloqueo están dispuestos en el lado superior 41b del cuerpo principal 41 para detener, en una posición B de montaje (Figuras 11 y 13), el elemento 5 de soporte en el carro 4.
- 35 Los medios 81, 82 de bloqueo comprenden, por ejemplo, uno o dos pivotes de tope, por ejemplo, dos, que están alojados de forma deslizante y elástica en asientos respectivos realizados en el cuerpo principal 41 y dotados de partes de apoyo que son adecuadas para su unión a cavidades del elemento 5 de soporte cuando este último está en la posición B de montaje. Los pivotes 81, 82 de tope son móviles en el interior de los asientos respectivos y pueden entrar de forma elástica en estos últimos para permitir la introducción o extracción del elemento 5 de soporte.
- 40 Por lo tanto, gracias a los medios 71, 72 de conexión y a los medios 73, 74 de conexión adicionales, y a los medios 81, 82 de bloqueo, es posible montar/desmontar el elemento 5 de soporte con respecto al carro 4 de forma rápida, sencilla y precisa, por ejemplo, cuando se cambia el tamaño de los recipientes a envasar o cuando se llevan a cabo procedimientos de lavado/esterilización del aparato y/o de la máquina de envasado. De forma específica, los medios 71, 72, 73, 74 de conexión aseguran una correcta colocación del elemento 5 de soporte y, por lo tanto, de los recipientes 100, a lo largo de la trayectoria P de movimiento en la dirección F de desplazamiento. Los medios 81, 82 de bloqueo aseguran una correcta colocación del elemento 5 de soporte a lo largo de la primera dirección Y.
- 45 Los medios 3 de guía están dotados de una o más partes 30 de montaje (visibles en la figura 1), por ejemplo, dos, siendo cada una de las mismas amovible para desmontar una de las ruedas del carro 4 con respecto a la guía respectiva en una posición R de extracción definida a lo largo de la trayectoria P de movimiento. Por lo tanto, al desmontar una rueda de la guía, es posible separar y desmontar el carro 4 con respecto a los medios 3 de guía y con respecto a la correa 2.
- 50 Cada parte 30 de montaje comprende, por ejemplo, una parte del cuerpo 31 de guía a la que está asociada una parte de la tercera guía 8 correspondiente, comprendiendo la parte 30 de montaje al menos la parte 80c de unión del perfil 80 de movimiento de la tercera guía 8.
- 55

Las partes 30 de montaje están fijadas de forma amovible al cuerpo 31 de guía, por ejemplo, mediante elementos roscados.

5 Tal como se muestra en las figuras 14 y 17, que muestran dos etapas posteriores de extracción del carro 4 de los medios 3 de guía, una vez la parte 30 de montaje se separa de los medios 3 de guía (etapa 1), en la posición R de extracción, la tercera rueda 11 se separa (Figuras 14 y 15). De esta manera, es posible girar y levantar el carro 4 para separar de las guías 6, 7 respectivas la primera rueda 9 y la segunda rueda 10. Al mismo tiempo, es posible separar los medios 45, 46 de enganche del dentado externo 26 de la correa 2 (etapa 2). En ese momento, al mover el carro 4 a lo largo de la primera dirección Y, es posible retirar el carro 4 de los medios 3 de guía y de la correa 2 (etapa 3, no mostrada).

10 El procedimiento de montaje comprende las mismas etapas descritas anteriormente, aunque llevadas a cabo en orden inverso.

15 Por lo tanto, el aparato 1 de transporte de la invención permite introducir los carros 4 en las guías 6, 7, 8 y retirarlos de las mismas de forma muy rápida y sencilla para poder realizar operaciones rutinarias o especiales de mantenimiento o lavado y/o procedimientos de esterilización en los carros y/o en la totalidad del aparato. Debe observarse que los carros 4 pueden introducirse/extraerse sin tener que desmontarlos incluso parcialmente y, por ejemplo, sin tener que retirar una o más ruedas del cuerpo 42 de soporte.

20 La estructura de los medios 3 de guía, que incluye el cuerpo 31 de guía, en el que las guías 6, 7, 8 están conformadas en forma de relieves longitudinales con una sección transversal conformada, y el cuerpo 32 de guía adicional, integrado con el cuerpo 31 de guía, resulta especialmente sencilla, de forma específica, adecuada para llevar a cabo operaciones de lavado y de esterilización, ya que la misma se caracteriza por superficies que pueden limpiarse fácilmente y que están exentas de rebajes o cavidades.

25 Las figuras 18 a 26 muestran otra realización del carro 104 de transporte que difiere del descrito previamente por la diferente estructura de los medios 150 de ajuste, que, además de soportar la primera rueda 9 y permitir ajustar su posición a lo largo de la primera dirección Y y la segunda dirección Z, permiten montar o desmontar el carro 104 en cualquier punto de los medios 3 de guía sin que sea necesario disponer en los medios de guía partes de montaje.

Los medios 150 de ajuste comprenden un brazo 151 de soporte que está conectado de forma giratoria al cuerpo principal 141 del carro 104 a efectos de girar alrededor de un eje W de giro respectivo que es sustancialmente paralelo con respecto a los ejes de giro de las ruedas 9, 10, 11.

30 El brazo 151 de soporte con una forma alargada y una sección casi cuadrangular tiene en su parte central un pivote 160 de soporte respectivo en el que está montada de forma giratoria la primera rueda 9 (Figura 22) mediante la interposición de un par de cojinetes 93 respectivos.

Una parte extrema del brazo 150 de soporte está fijada al cuerpo principal 141 de modo que es posible ajustar la posición a lo largo del eje W de giro, en paralelo con respecto a la primera dirección Y, en la configuración funcional A del carro 104 (Figura 23).

35 A tal efecto, el brazo 151 de soporte está montado de forma giratoria en un pivote 152 de ajuste, estando conectado este último de forma ajustable al cuerpo principal 141. De forma específica, la parte extrema del brazo 151 de soporte comprende un apéndice lateral 161 que soporta un manguito 162 dispuesto para alojar de forma giratoria el pivote 152 de ajuste. Este último puede deslizarse en el interior de un alojamiento 143 conformado en el cuerpo principal 141 y puede quedar bloqueado allí en la posición deseada mediante terceros medios 155, 156 de fijación.

40 Estos últimos comprenden, por ejemplo, un primer tornillo 155 o tornillo sin cabeza roscado respectivo enroscado en el cuerpo principal 141 y que actúa como un apoyo ajustable para el pivote 152 de ajuste en el interior del alojamiento 143. Un segundo tornillo 156 de los terceros medios de fijación está unido al cuerpo principal 141 y enroscado en el pivote 152 de ajuste para mantener este último bloqueado contra el primer tornillo 155 en su posición predeterminada.

45 Por lo tanto, modificando la posición del primer tornillo 155 en el interior del alojamiento 143 es posible ajustar la posición del pivote 152 de ajuste y, por lo tanto, del brazo 151 de soporte, a lo largo de la primera dirección Y.

Es posible bloquear el brazo 151 de soporte en una posición D de bloqueo deseada alrededor del eje W de giro respectivo mediante los medios 170 de apoyo elásticos y medios 180 de apoyo ajustables. Estos últimos también permiten definir y ajustar la posición D de bloqueo deseada.

50 Los medios 170 de apoyo elásticos comprenden un vástago 171 introducido parcialmente y de forma deslizante en una cavidad longitudinal 156 del brazo 151 de soporte y dotado en un extremo libre, que sobresale desde dicha cavidad longitudinal 156, de una rueda pequeña 172 que es adecuada para apoyarse, al menos en la posición D de bloqueo, en una parte 144 de bloqueo conformada presente en el cuerpo principal 141 del carro 104.

Unos medios elásticos 157 que comprenden, por ejemplo, un muelle helicoidal, están introducidos en la cavidad

longitudinal 156 y actúan para empujar el vástago 171 hacia fuera. El recorrido máximo del vástago 171 en el interior de la cavidad longitudinal 156 está definido por la longitud de una ranura pasante 174 conformada en el extremo del vástago 170 opuesto a la rueda pequeña 172, uniéndose dicha ranura pasante 174 a un pasador transversal 175 fijado al brazo 151 de soporte.

- 5 La parte 144 de bloqueo conformada forma, en un plano de sección que es ortogonal con respecto al eje W de giro del brazo 151 de soporte, una punta o vértice orientada hacia el vástago 171, formada por una primera superficie 144a y una segunda superficie 144b inclinadas y opuestas.

- 10 Los medios 180 de apoyo ajustables (que pueden observarse de forma detallada en la Figura 24) comprenden un pivote 181 de apoyo conectado de manera ajustable a un apéndice lateral 163 adicional del brazo 151 de soporte y un elemento 182 extremo de recorrido fijado al cuerpo principal 141 del carro 104 y dispuesto para apoyarse en dicho pivote 181 de apoyo en la posición D de bloqueo.

El elemento 182 extremo de recorrido comprende un inserto, por ejemplo, cilíndrico, realizado en un material con una gran resistencia mecánica y una gran resistencia al desgaste, fijado a un estante 145 sustancialmente plano del cuerpo principal 141 del carro.

- 15 En la posición D de bloqueo, el brazo 151 de soporte y la primera rueda 9 soportada por el mismo están bloqueados de forma estable en una posición predeterminada con respecto al segundo eje Z gracias a la interacción de los medios 170 de apoyo elásticos y de los medios 180 de apoyo ajustables. De forma específica, el pivote 181 de apoyo se mantiene apoyado en el elemento 182 extremo de recorrido, determinando de este modo la posición deseada del brazo 151 de soporte, gracias a la fuerza ejercida por el vástago 171 empujado por los medios elásticos 157 contra la primera superficie 144a. De hecho, esta última está inclinada para facilitar el giro adecuado de dicho brazo 151 de soporte, por ejemplo, en la dirección opuesta a la de las agujas del reloj, haciendo referencia a las figuras 18 y 20.

- 20 En la posición D de bloqueo del brazo 151 de soporte, cuando el carro 104 está montado en los medios 3 de guía, la primera rueda 9 está unida a la primera guía 6. La posición de la primera rueda 9 a lo largo del segundo eje Z y con respecto a la segunda rueda 10 y la tercera rueda 11 es tal que se asegura el contacto correcto de todas las ruedas con las guías respectivas con un juego reducido o con una fuerza de retención (precarga) predeterminada, que puede ajustarse por lo tanto ajustando el pivote 181 de apoyo. En otras palabras, el pivote 181 de apoyo contribuye a descargar parte de la fuerza ejercida por el vástago 171 que, por lo tanto, no se carga totalmente en la rueda 9 y en la guía 6 respectiva.

- 25 Girando el brazo 151 de soporte para que la rueda pequeña 172 ruede por la primera superficie 144a, superando por lo tanto la fuerza ejercida por el vástago 171, y para que la misma ruede a continuación por la segunda superficie 144b (en el sentido opuesto al de las agujas del reloj, haciendo referencia las figuras 18 y 20), es posible mover el pivote 181 de apoyo en alejamiento con respecto al elemento 182 extremo de recorrido y separar la primera rueda 9 de la primera guía 6.

- 30 En una primera etapa, cuando la primera rueda 172 se apoya en la primera superficie 144a, los medios elásticos 157 se oponen a este giro (ya que los medios elásticos 157 tienden a mantener el brazo de soporte en la posición D de bloqueo); en una segunda etapa, cuando la rueda pequeña 172 se apoya en la segunda superficie 144b, los medios elásticos 157 facilitan este giro gracias a la inclinación de dicha segunda superficie 144b.

- 35 De este modo, el brazo 151 de soporte puede girar totalmente hacia arriba, en una posición E de desmontaje en la que la primera rueda 9 está apoyada en el cuerpo principal 141 y separada de la primera guía 6 (ver Figura 26).

Debe observarse que, en la posición E de desmontaje, el carro 104 puede ser retirado de forma fácil y rápida de los medios 3 de guía en cualquier punto de los mismos a lo largo de la trayectoria P de movimiento. En este caso, los medios 3 de guía están exentos de una parte de desmontaje amovible.

- 40 Las Figuras 27 a 30 muestran una variante del carro 204 de transporte que difiere de la realización descrita previamente por una diferente estructura de los medios 250 de ajuste y, de forma específica, del brazo 251 de soporte y de los medios 270, 280 de apoyo.

El brazo 251 de soporte está conectado de forma giratoria a un cuerpo principal 241 del carro 204 de manera sustancialmente similar al brazo 151 de soporte del carro 104 mostrado previamente.

- 45 De hecho, una parte extrema del brazo 251 de soporte está fijada al cuerpo principal 241 para poder ajustar su posición en paralelo con respecto al eje W' de giro respectivo, es decir, en la configuración funcional A del carro 204, a lo largo de la primera dirección Y.

- 50 El brazo 251 de soporte está montado de forma giratoria en un pivote 252 de ajuste conectado de forma ajustable al cuerpo principal 241 (ver Figura 29). De forma específica, la parte extrema del brazo 251 de soporte comprende un manguito 262 unido de forma giratoria al pivote 252 de ajuste. Este último está introducido en un alojamiento 253 del cuerpo principal 241 en el que el mismo puede quedar bloqueado en una posición deseada mediante unos cuartos

medios 255, 256 de fijación.

También en esta variante, el brazo 251 de soporte tiene, en su parte central, un pivote 260 de soporte respectivo en el que está montada de forma giratoria la primera rueda 9 (Figura 28) mediante la interposición de un par de cojinetes.

- 5 El brazo 251 de soporte puede quedar bloqueado en una posición B' de bloqueo deseada con respecto al eje W' de giro respectivo mediante medios 270 de apoyo elásticos y medios 280 de apoyo ajustables.

10 Haciendo referencia de forma específica a la Figura 30, los medios 270 de apoyo elásticos comprenden un vástago 271 que está conectado de forma deslizante y elástica al cuerpo principal 241 del carro 204 y dotado de un extremo 272 funcional conformado que es adecuado para apoyarse, al menos en la posición B' de bloqueo, en un rodillo 263 montado libremente en el extremo del brazo 251 de soporte opuesto al manguito 262.

15 El vástago 271 está introducido parcialmente en un cojinete 274 de fijación dotado a tal efecto de una cavidad 274a pasante longitudinal. El cojinete 274 de fijación está introducido y enroscado en un orificio 243 pasante roscado del cuerpo principal 241. Un extremo 273 del vástago 271 opuesto al extremo 272 funcional conformado y que sobresale desde el cojinete 274 de fijación tiene un pasador transversal 275 que evita que el vástago 271 sobresalga totalmente desde el cojinete 274 de fijación al no estar apoyado en el rodillo 263.

Unos medios elásticos 276, que comprenden, por ejemplo, un muelle helicoidal, están introducidos en la cavidad 274a pasante longitudinal y actúan para empujar el vástago 271 hacia el brazo 251 de soporte.

20 Los medios 280 de apoyo ajustables comprenden un pivote 281 de apoyo conectado de manera ajustable al cuerpo principal 241 y un elemento 282 extremo de recorrido fijado al brazo 251 de soporte y dispuesto para apoyarse en dicho pivote 281 de apoyo en la posición B' de bloqueo.

De forma específica, el elemento 282 extremo de recorrido está fijado a un apéndice lateral 261 conformado en la parte extrema del brazo 251 de soporte que comprende el manguito 262.

El pivote 281 de apoyo comprende una parte roscada enroscada en un orificio roscado 244 respectivo del cuerpo principal 241 y bloqueada en dicha posición mediante un par de tuercas.

25 En la posición B' de bloqueo, el brazo 251 de soporte y la primera rueda 9 soportada por el mismo quedan bloqueados de forma estable con respecto al segundo eje Z gracias a la interacción entre los medios 270 de apoyo elásticos y los medios 280 de apoyo ajustables. Ajustando el pivote 281 de apoyo, es posible ajustar la posición B' de bloqueo. El elemento 282 extremo de recorrido se mantiene apoyado en el pivote 281 de apoyo, determinando por lo tanto la posición del brazo 251 de soporte, gracias a la fuerza ejercida por el vástago 271 empujado por los  
30 medios elásticos 276 contra el rodillo 263. De hecho, el extremo 272 funcional conformado del vástago 271 tiene una cara 272a inclinada para facilitar el giro de dicho brazo 151 de soporte, por ejemplo, en el sentido contrario al de las agujas del reloj, haciendo referencia a las figuras 27 y 30.

35 En la posición B' de bloqueo del brazo 251 de soporte, cuando el carro 204 está montado en los medios 3 de guía, la primera rueda 9 está unida a la primera guía 6. La posición de la primera rueda 9 a lo largo del segundo eje Z y con respecto a la segunda rueda 10 y la tercera rueda 11 es tal que asegura el contacto correcto de todas las ruedas con las guías respectivas con un juego reducido. En otras palabras, el pivote 281 de apoyo contribuye a descargar parte de la fuerza ejercida por el vástago 271 que, por lo tanto, no se carga totalmente en la rueda 9 y en la guía 6 respectiva.

40 También en esta variante del carro 204 de transporte, es posible mover el elemento 282 extremo de recorrido en alejamiento con respecto al pivote 281 de apoyo y, por lo tanto, separar la primera rueda 9 de la primera guía 6, girando de manera adecuada el brazo 251 de soporte, por ejemplo, en la dirección de las agujas del reloj, haciendo referencia a las figuras 27 y 30.

45 En una primera etapa, el extremo funcional 272 se separa del rodillo 263, por ejemplo, actuando manualmente sobre el vástago 271 mediante el pasador transversal 275 para superar la fuerza de los medios elásticos 276. Una vez el extremo funcional 272 y el rodillo 263 se han separado, en una segunda etapa, cuando el rodillo 263 ha pasado el vástago 271, el brazo 151 de soporte puede girar totalmente hacia arriba, en una posición de desmontaje (no mostrada), en la que la primera rueda 9 está separada de la primera guía 6, por ejemplo, apoyada en el cuerpo principal 241. En esta posición de desmontaje, es posible retirar el carro 204 fácilmente y rápidamente de los medios 3 de guía en cualquier punto de los mismos a lo largo de la trayectoria P de movimiento.

50 La figura 31 muestra una versión del aparato 1 de transporte de la invención que difiere de la realización descrita previamente por el hecho de que los medios 302 de movimiento son de tipo magnético.

De forma específica, los medios 302 de movimiento comprenden un motor lineal síncrono dotado de medios 314 de estátor alojados en el interior de dichos medios 303 de guía y adecuados para generar un campo electromagnético que interactúa con un campo magnético respectivo generado por medios 315 magnéticos permanentes introducidos

en cada carro 304.

5 Los medios 302 de movimiento y los medios 303 de guía definen una sistema de transporte electromagnético de motor síncrono lineal (LSM), de forma específica, del tipo desarrollado por Magnemotion Inc. y descrito en WO 03/029651, WO 01/71684, WO 01/38124, WO 2008/005428, WO 2007/013991. Los medios de estátor comprenden un estátor o primario 314 introducido en el cuerpo 332 de guía adicional de los medios 303 de guía y que se extiende en toda su longitud. De forma alternativa, los medios 302 de movimiento pueden comprender una pluralidad de secciones o bloques de motor, comprendiendo cada motor un estátor 314 en comunicación con los estátors 314 de los bloques adyacentes para emitir y recibir órdenes que coordinan el movimiento de los carros 304 a lo largo de la sucesión de bloques de motor introducidos en los medios 303 de guía. De hecho, cada carro 304 está dotado en el lado inferior 341a del cuerpo principal 341 de imanes permanentes 315 que generan un campo magnético que interactúa con campos electromagnéticos originados por el paso de corriente alterna en los bobinados del estátor 314 del motor lineal. La interacción entre los campos magnético y electromagnético aplica en el carro 304 un empuje de propulsión, moviéndose por lo tanto a lo largo de las guías 6, 7, 8 de los medios 303 de guía.

15 Un sistema de control, no mostrado en la figura, incluido, por ejemplo, en la unidad de control de una máquina de envasado a la que puede estar asociado el aparato 1 de transporte, permite mover y controlar una pluralidad de carros 304 presentes en las guías 6, 7, 8 en términos de posición, velocidad y aceleración de manera independiente y simultánea.

20 Cada carro 304 comprende además un detector o transductor, no mostrado, que induce una señal en el estátor 314 que es detectable por el sistema de control para determinar con gran precisión y en tiempo real la posición exacta de dicho carro 304 y, por lo tanto, del recipiente o recipientes 100 transportados por el mismo. El sistema de control también permite evitar colisiones entre carros 304 contiguos a lo largo de las guías 6, 7, 8.

25 Cada carro 304 puede moverse con diferentes tipos de movimiento y/o velocidad de movimiento a lo largo de la trayectoria P de movimiento. Por ejemplo, si el aparato 1 de transporte está montado en una máquina de envasado, la trayectoria P de movimiento en la primera parte rectilínea superior de los medios 303 de guía puede dividirse en una pluralidad de partes funcionales, en las que las estaciones funcionales de la máquina llevan a cabo operaciones y/o procesos en los recipientes 100, y de partes de transferencia dispuestas entre dos partes funcionales adyacentes. En las distintas partes funcionales y/o en las partes de transferencia, el carro 304 puede moverse con diferentes tipos de movimiento y/o velocidad.

30 Dicha variante del aparato 1 de transporte de la invención permite realizar medios 303 de guía que tienen una pluralidad de trayectorias P de movimiento dispuestas conjuntamente en paralelo y/o en serie para mover los carros 304 de forma selectiva a través de las estaciones funcionales respectivas de la máquina funcional y/o de las máquinas de envasado y/o proceso posteriores.

35 Los medios de guía 303 pueden extenderse para formar un bucle cerrado de cualquier forma y dispuesto en un plano que es sustancialmente ortogonal con respecto al plano M de deslizamiento por el que los recipientes 100 se deslizan, o dispuesto en un plano que es sustancialmente paralelo con respecto a dicho plano de deslizamiento.

40 Las figuras 32 y 33 muestran otra realización del aparato 1 de transporte de la invención que difiere de las realizaciones descritas anteriormente por los diferentes elementos de rodadura de los carros 404, que comprenden, en este caso, unas bolas 409, 410, 411 de soporte respectivas que son adecuadas para su unión a los medios 403 de guía. Estos últimos incluyen guías 406, 407, 408 en forma de ranuras longitudinales, realizadas directamente en el cuerpo 431 de guía de los medios 403 de guía y dispuestas para alojar parcialmente dichas bolas 409, 410, 411 y permitir su libre rodadura. Cada ranura longitudinal 406, 407, 408 comprende una pared de deslizamiento respectiva que tiene, en sección transversal, una forma de segmento circular.

45 Las bolas 409, 410, 411 están fijadas al carro 404 de transporte mediante cojinetes 415 de montaje adecuados de tipo conocido que comprenden, por ejemplo, mecanismos de bolas de recirculación de rodadura dispuestos entre la bola 409, 410, 411 y una pista interna reforzada.

50 El primer elemento 409 de rodadura comprende una bola respectiva fijada por un cojinete 415 de montaje correspondiente al lado inferior 441a del cuerpo principal 441 del carro 404. El segundo elemento 410 de rodadura y el tercer elemento 411 de rodadura comprenden bolas respectivas fijadas por cojinetes 415 de montaje correspondientes al cuerpo 442 de soporte del carro 404. A tal efecto, el cuerpo principal 441 y el cuerpo 442 de soporte comprenden asientos que son adecuados para alojar los cojinetes 415 de montaje.

55 También en este caso, las bolas 409, 410, 411, en una vista frontal, en un plano paralelo con respecto a las guías 406, 407, 408, parecen dispuestas en los vértices de un triángulo, de forma específica, un triángulo isósceles. De forma específica, los ejes de giro instantáneos de las bolas 409, 410, 411 definen, en dicho plano paralelo, los vértices de un triángulo. En otras palabras, las bolas 409, 410, 411, en una vista frontal, en un plano paralelo con respecto a las guías 406, 407, 408 y perpendicular con respecto a los ejes de giro instantáneos de las bolas 409, 410, 411, parecen dispuestas en los vértices de un triángulo, de forma específica, un triángulo isósceles.

5 Dicha realización del aparato 1 de transporte permite obtener ventajas adicionales, de forma específica, una simplificación estructural superior de las guías 406, 407, 408 que, al comprender ranuras longitudinales que pueden obtenerse directamente mediante el mecanizado mecánico del cuerpo 431 de guía, son más rápidas, sencillas y baratas de fabricar. Además, las bolas 409, 410, 411 con los cojinetes 415 de montaje respectivos pueden montarse en el carro 404 o desmontarse del mismo de forma rápida y sencilla.

10 Los aparatos de transporte descritos pueden ser modificados sin apartarse del alcance de la invención. En una variante no mostrada, los medios de guía pueden comprender guías dispuestas de manera diferente en el cuerpo de guía con respecto a las variantes mostradas, por ejemplo, las mismas pueden estar dispuestas de manera equidistante angularmente y pueden estar dispuestas según distancias radiales con respecto al mismo cuerpo de guía. Por lo tanto, los carros comprenden ruedas que son adecuadas para su conexión a las guías respectivas, de forma específica, ruedas con ejes que son perpendiculares con respecto a las direcciones radiales de las guías.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Aparato para transportar objetos (100) que comprende medios (3; 303; 403) de guía para soportar y guiar a lo largo de una trayectoria (P) de movimiento al menos un carro (4; 104; 204; 304; 404), un elemento (5) de soporte adecuado para recibir al menos un objeto (100) y asociado de forma amovible a dicho carro (4; 104; 204; 304; 404) y medios (2; 302) de movimiento para mover dicho carro (4; 104; 204; 304; 404) a lo largo de dicha trayectoria (P) de movimiento, estando dotado dicho al menos un carro (4; 104; 204; 304; 404) de elementos (9, 10, 11; 409, 410, 411) de rodadura, caracterizado por el hecho de que dichos medios (3; 403) de guía comprenden al menos tres guías (6, 7, 8; 406, 407, 408) que son paralelas entre sí, estando dispuestas cada una de las mismas para soportar y guiar un elemento (9, 10, 11; 409, 410, 411) de rodadura respectivo en una configuración funcional (A) de dicho carro (4; 104; 204; 304; 404), definiendo dichas guías (6, 7, 8; 406, 407, 408) perfiles (60, 70, 80) de movimiento respectivos combinados y conformados para que cada elemento (9, 10, 11; 409, 410, 411) de rodadura se apoye en la guía (6, 7, 8; 406, 407, 408) respectiva en cada punto de esta última a lo largo de dicha trayectoria (P) de movimiento, estando dispuestos dichos elementos (9, 10, 11; 409, 410, 411) de rodadura, con respecto a un plano que es paralelo con respecto a dichas guías (6, 7, 8; 406, 407, 408), en los vértices de un triángulo, comprendiendo dichas guías al menos una primera guía (6), una segunda guía (7) y una tercera guía (8) que soportan y guían, respectivamente, un primer elemento (9) de rodadura, un segundo elemento (10) de rodadura y un tercer elemento (11) de rodadura de dicho carro (4; 104; 204; 304), siendo opuesta dicha primera guía (6) a dicha segunda guía (7) y dicha tercera guía (8), siendo dicha segunda guía (7) y dicha tercera guía (8) sustancialmente adyacentes.
- 10 2. Aparato según la reivindicación 1, en el que dichos elementos (9, 10, 11; 409, 410, 411) de rodadura están dispuestos, con respecto a dicho plano paralelo con respecto a dichas guías (6, 7, 8; 406, 407, 408), en los vértices de un triángulo isósceles.
- 15 3. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que cada elemento de rodadura comprende una rueda (9, 10, 11) de eje fijo respectiva o una bola (409, 410, 411) respectiva.
- 20 4. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dichos perfiles (60, 70, 80) de movimiento comprenden partes rectilíneas (60a, 70a, 80a) respectivas y partes curvadas (60b, 70b, 80b) respectivas; estando dispuestas partes (60c, 70c, 80c, 60d, 70d, 80d) de unión respectivas entre dichas partes rectilíneas (60a, 70a, 80a) y dichas partes curvadas (60b, 70b, 80b) o partes curvadas con radios de curvatura diferentes y unidas a las mismas.
- 25 5. Aparato según la reivindicación 4, en el que, cuando el carro (4; 104; 204; 404) se mueve, los elementos (9, 10, 11; 409, 410, 411) de rodadura pasan a través de las partes (60c, 70c, 80c, 60d, 70d, 80d) de unión respectivas sustancialmente al mismo tiempo.
- 30 6. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dichos medios (3) de guía comprenden al menos una parte (30) de montaje que es amovible para separar uno de dichos elementos (11) de rodadura de la guía (8) respectiva y para retirar dicho carro (4) de dichos medios (3) de guía.
- 35 7. Aparato según la reivindicación 6, en combinación con la reivindicación 4 o 5, en el que dicha parte (30) de montaje comprende una parte (80c) de unión del perfil (80) de movimiento de una de dichas guías (80).
- 40 8. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dicho carro (4; 104; 204) comprende medios (50; 150; 250) de ajuste dispuestos para soportar de forma giratoria un elemento (9) de rodadura y para ajustar la posición de este último a lo largo de una primera dirección (Y) y una segunda dirección (Z) transversales, de forma específica, ortogonales, entre sí.
- 45 9. Aparato según la reivindicación 8, en el que dichos medios (50) de ajuste comprenden un elemento (51) de ajuste conectado a un cuerpo principal (41) de dicho carro (4) para tener una posición ajustable a lo largo de dicha segunda dirección (Z), alojando el elemento (51) de ajuste de forma deslizante un pivote (60) de soporte que soporta de forma giratoria dicho elemento (9) de rodadura, siendo ajustable la posición de dicho pivote (60) de soporte con respecto a dicho elemento (51) de ajuste a lo largo de dicha primera dirección (Y).
- 50 10. Aparato según la reivindicación 8, en el que dichos medios (150; 250) de ajuste comprenden un brazo (151; 251) de soporte conectado de forma giratoria a un cuerpo principal (141; 241) del carro (104; 204) en una posición ajustable a lo largo de dicha primera dirección (Y), siendo adecuado el brazo (151, 251) de soporte para soportar de forma giratoria dicho elemento (9) de rodadura.
- 55 11. Aparato según la reivindicación 10, en el que dicho brazo (151; 251) de soporte es móvil de forma giratoria alrededor de un eje (W) de giro entre una posición (D) de bloqueo, en la que dicho elemento (9) de rodadura en dicha configuración funcional (A) se apoya en la guía (6) respectiva y contacta con la misma, y una condición (E) de liberación, en la que dicho elemento (9) de rodadura no contacta con la guía (6) respectiva y/o está separado de la misma.
12. Aparato según la reivindicación 11, que comprende medios (170; 270) de apoyo elásticos y medios (180; 280) de

apoyo ajustables dispuestos para bloquear de forma reversible dicho brazo (151; 251) de soporte en dicha posición (D) de bloqueo y para ajustar de manera deseada dicha posición (D) de bloqueo, es decir, ajustar la posición angular de dicho brazo (151; 251) de soporte alrededor del eje (W) de giro y la posición de dicho elemento (9) de rodadura a lo largo de dicha segunda dirección (Z).

- 5 13. Aparato según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que dichos medios (2) de movimiento comprenden medios de correa enrollados en un bucle alrededor de medios (21, 22) de polea y accionados por los mismos, o en el que dichos medios (302) de movimiento son de tipo electromagnético y comprenden al menos un motor síncrono lineal dotado de medios (314) de estátor alojados en el interior de dichos medios (303) de guía y adecuados para generar un campo electromagnético que interactúa con un campo magnético respectivo generado mediante medios (315) de imán permanentes introducidos en dicho al menos un carro (304).

- 10 14. Máquina para envasar objetos, de forma específica, recipientes farmacéuticos y/o cosméticos y/o alimentarios, que comprende una pluralidad de estaciones funcionales para llevar a cabo operaciones y/o procesos en dichos objetos y un aparato de transporte según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

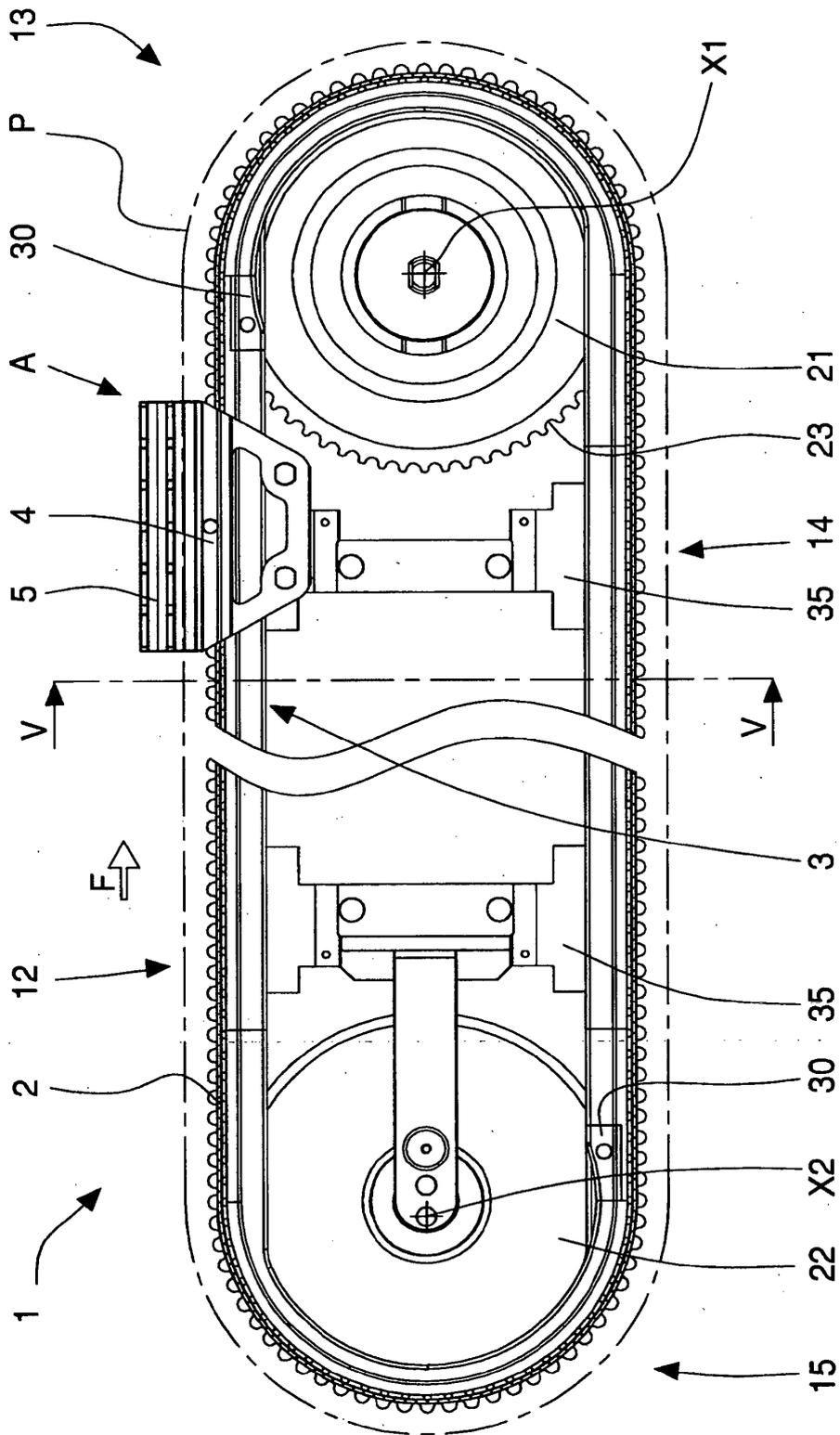


Fig. 1

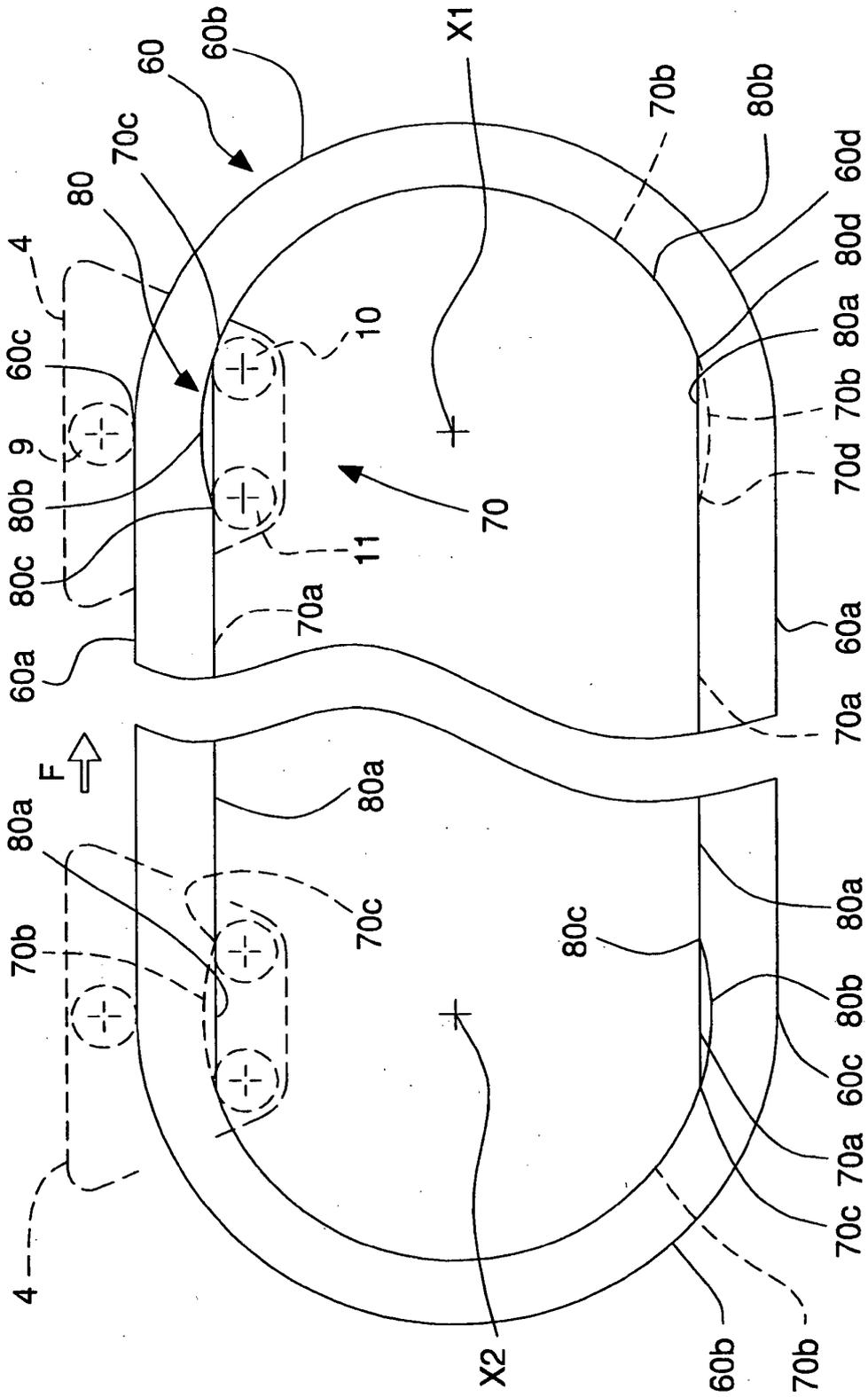
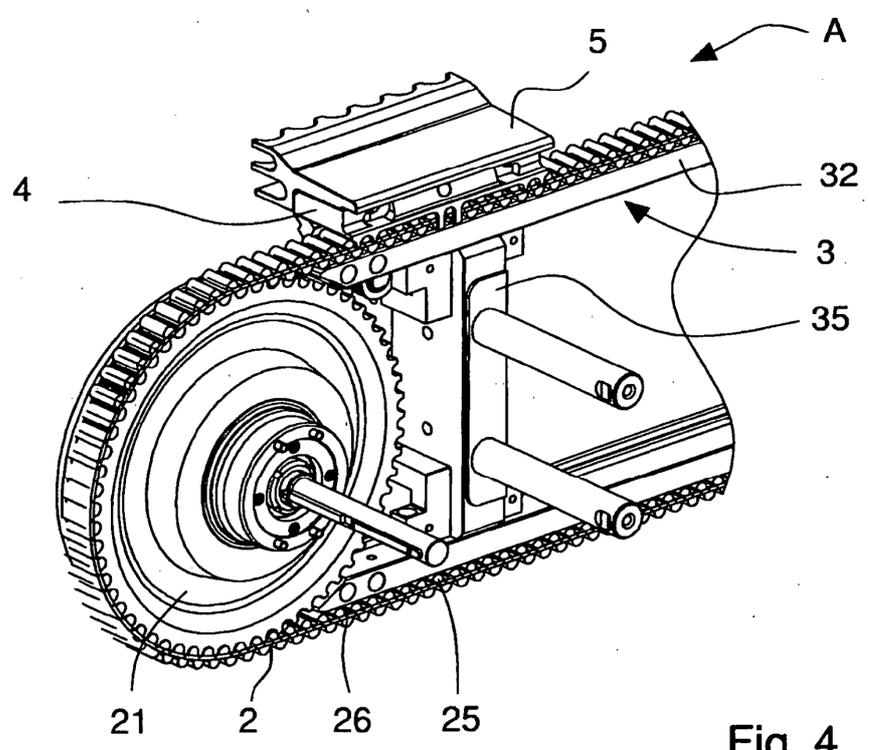
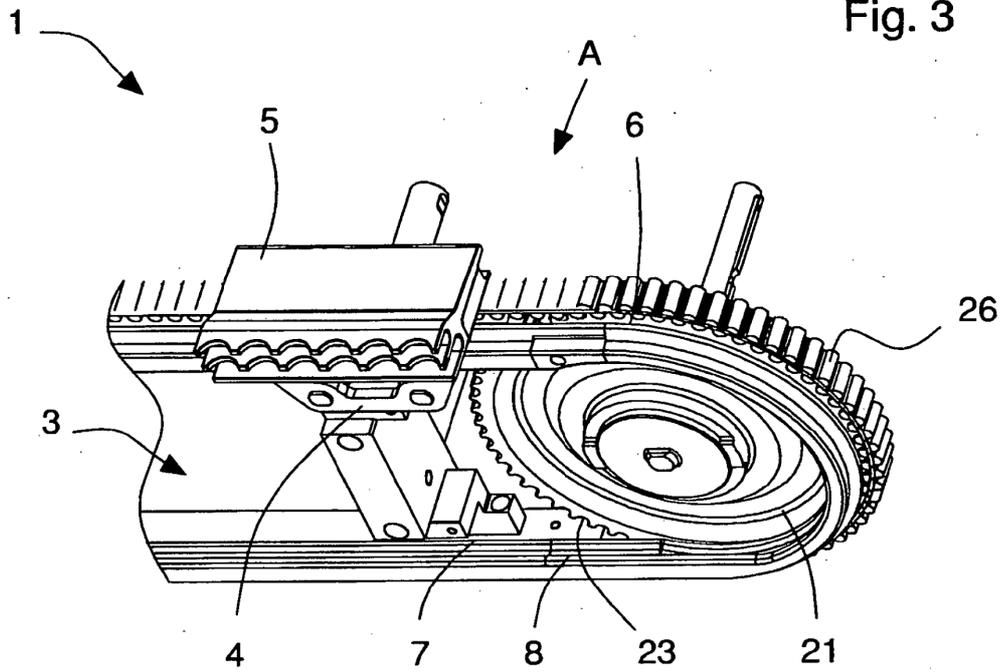


Fig. 2



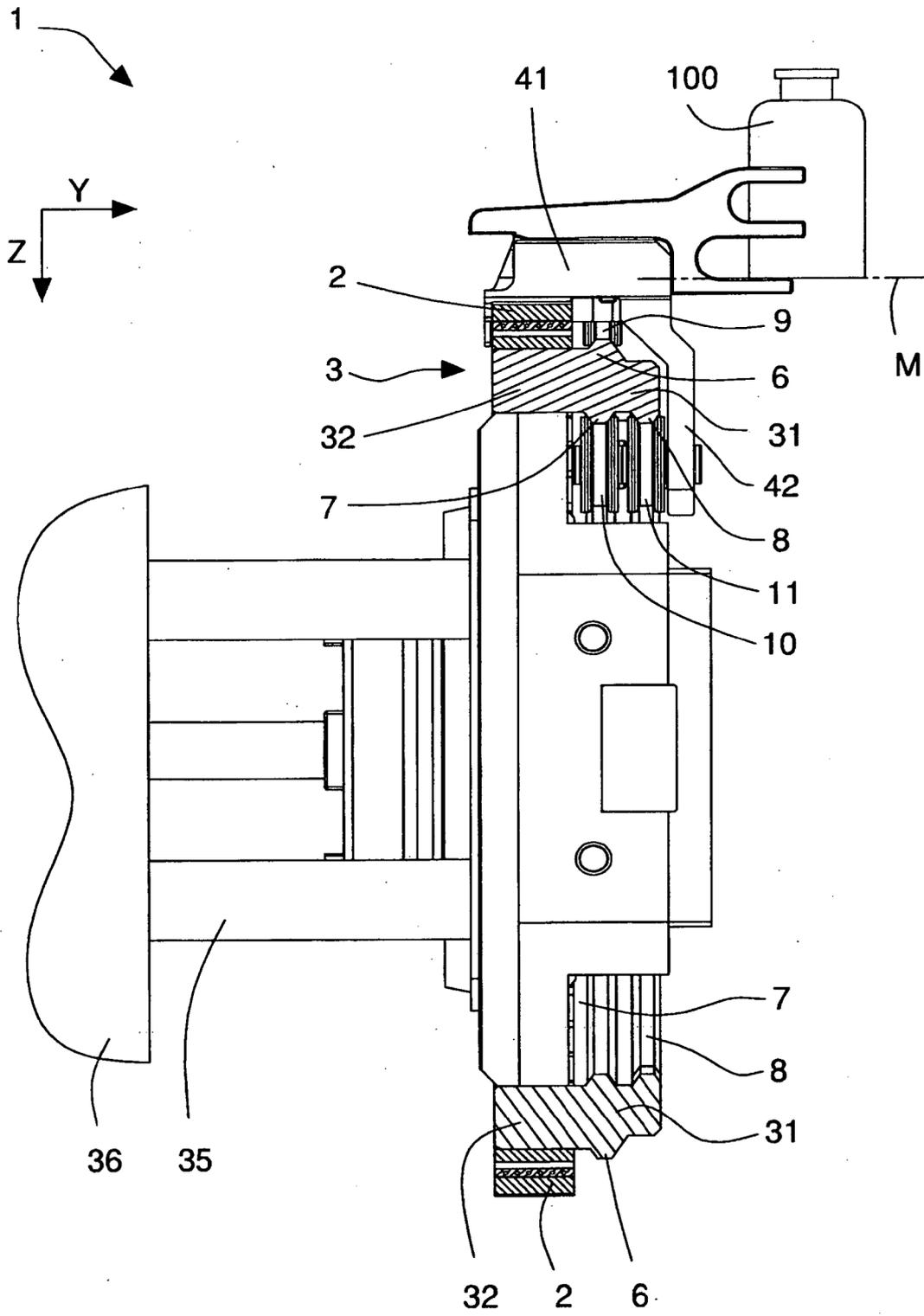


Fig. 5

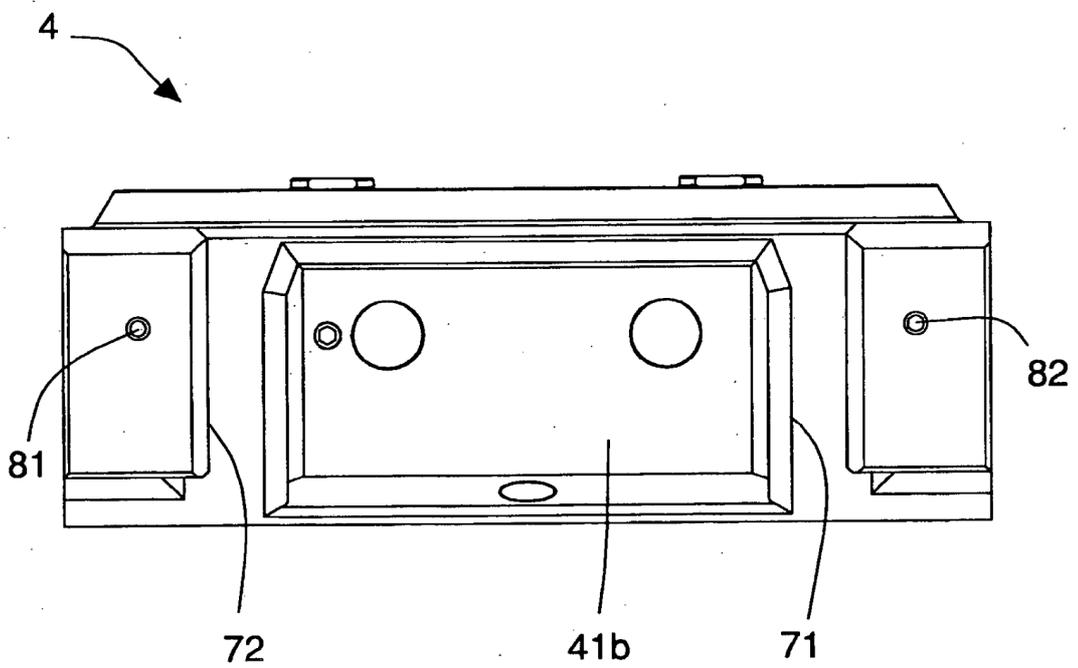
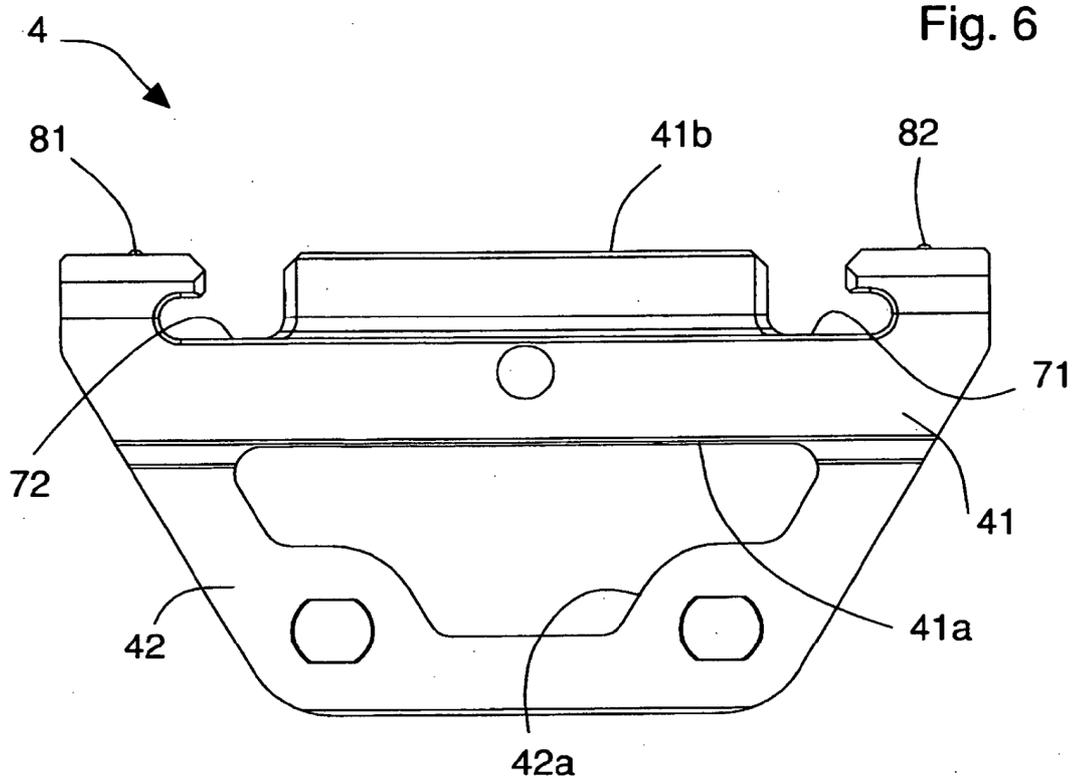


Fig. 7



Fig. 10

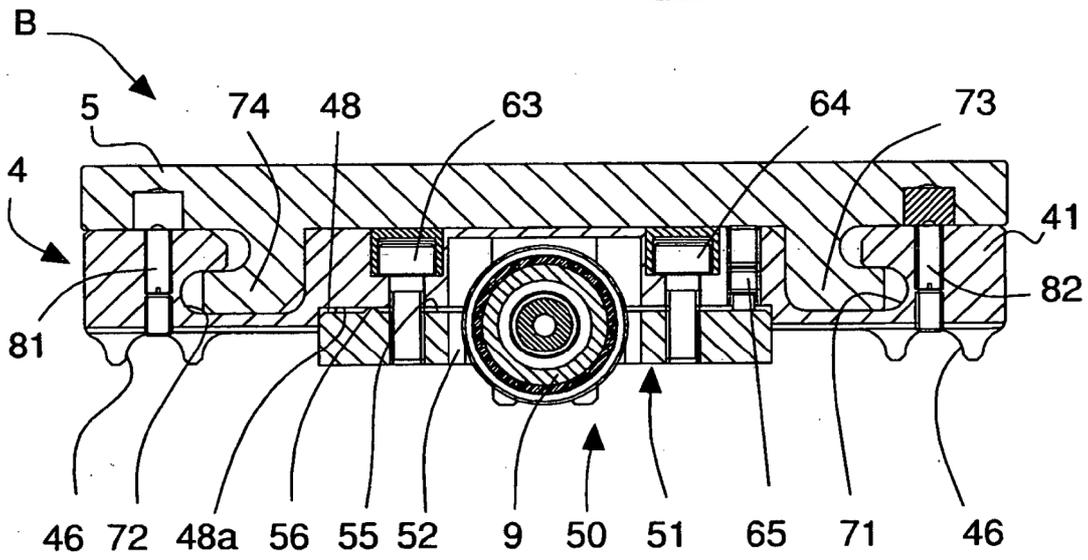
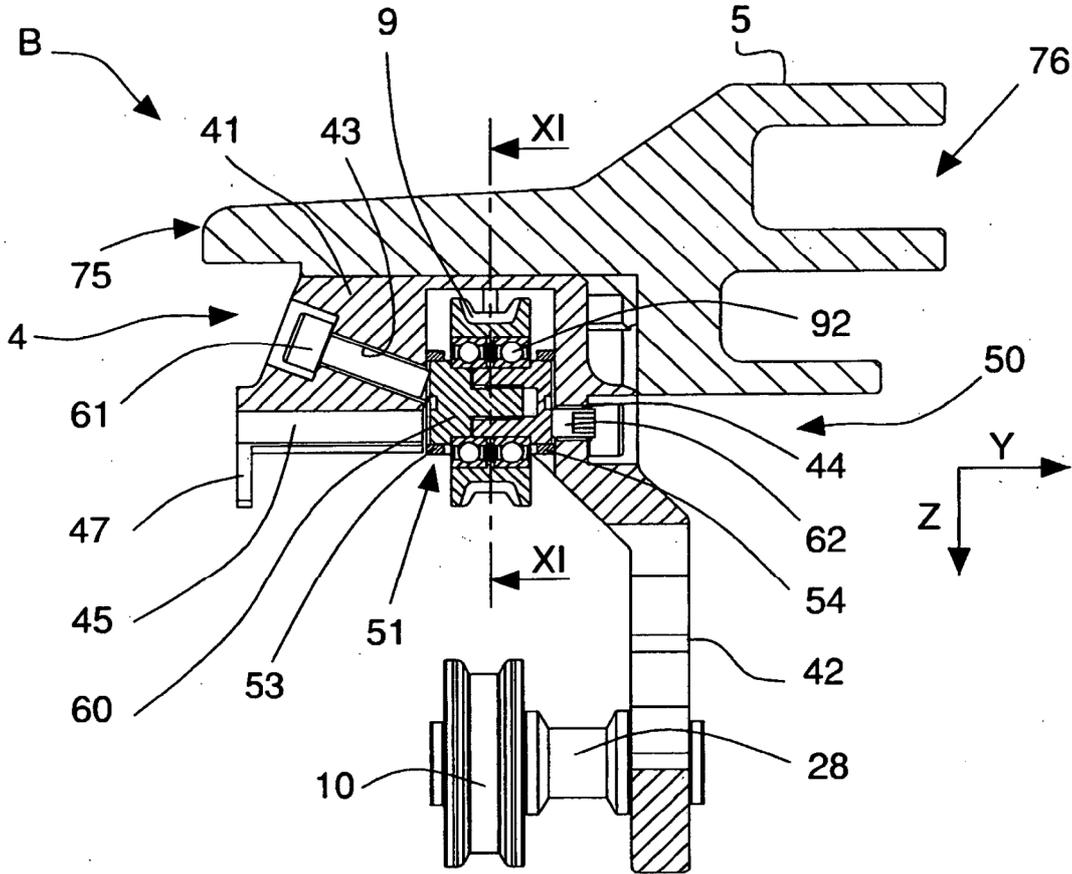


Fig. 11

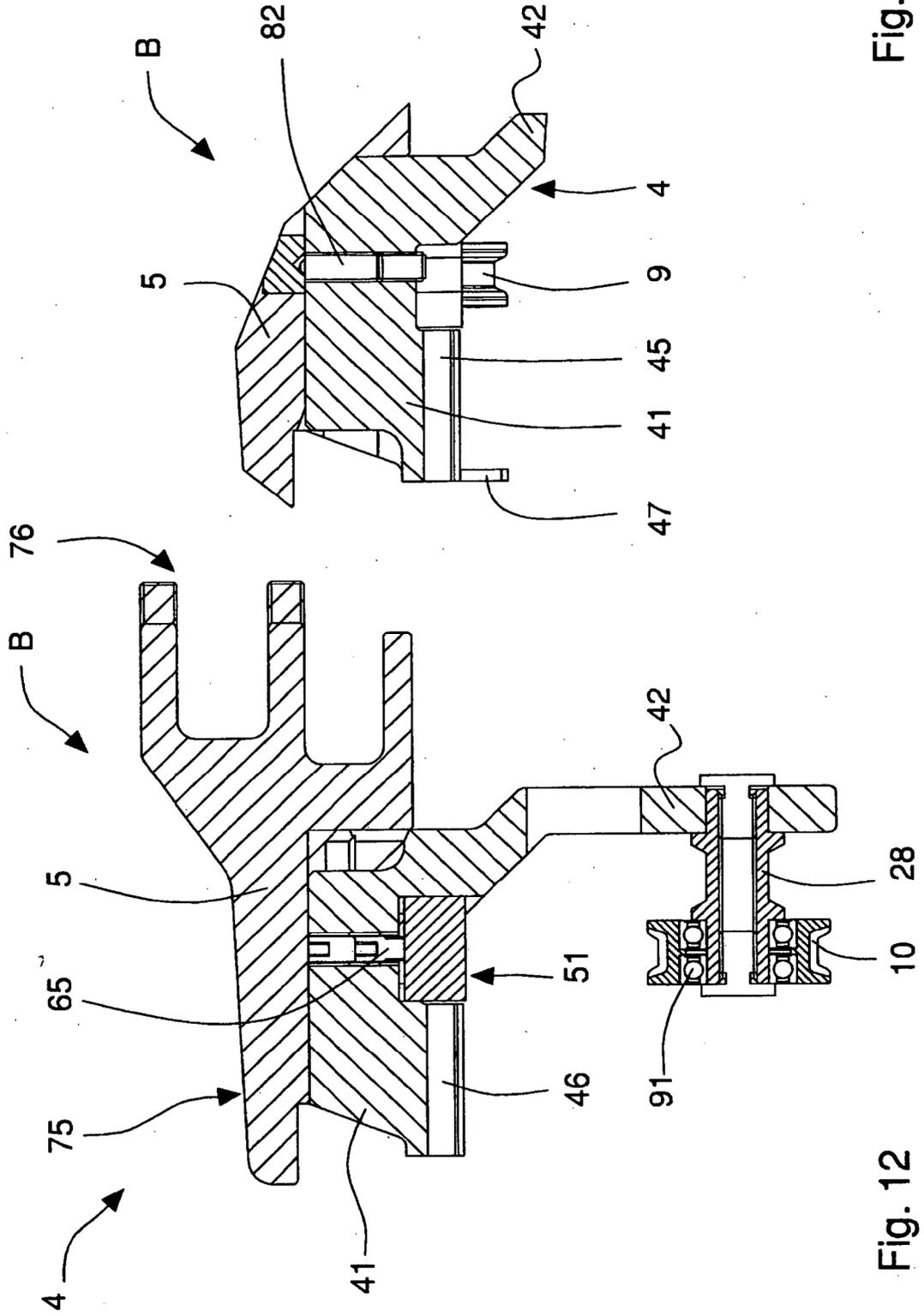


Fig. 13

Fig. 12

Fig. 14

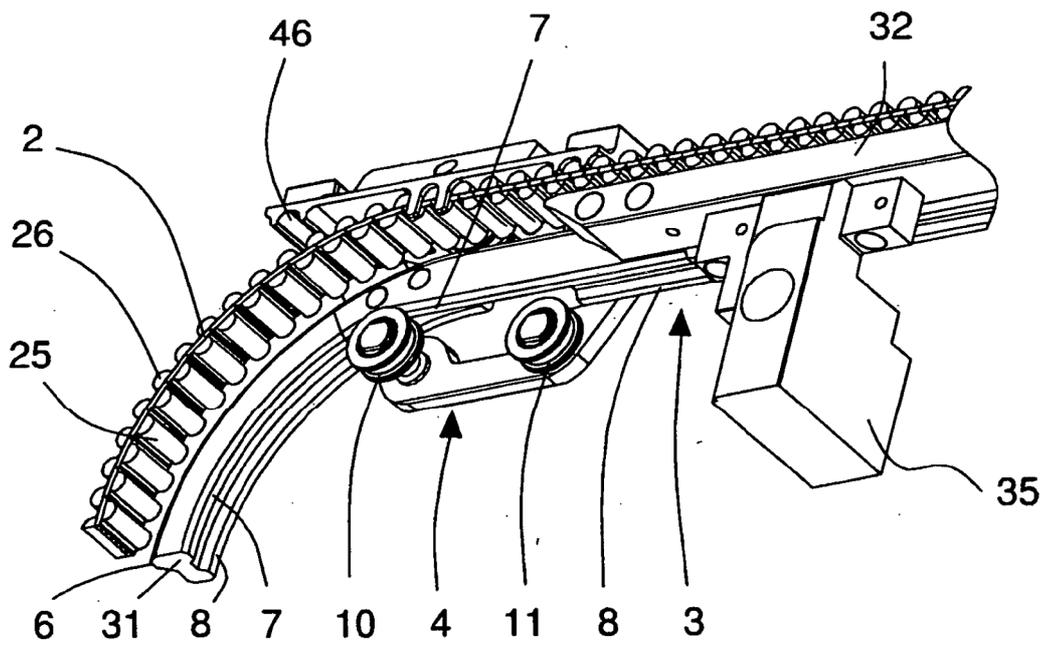
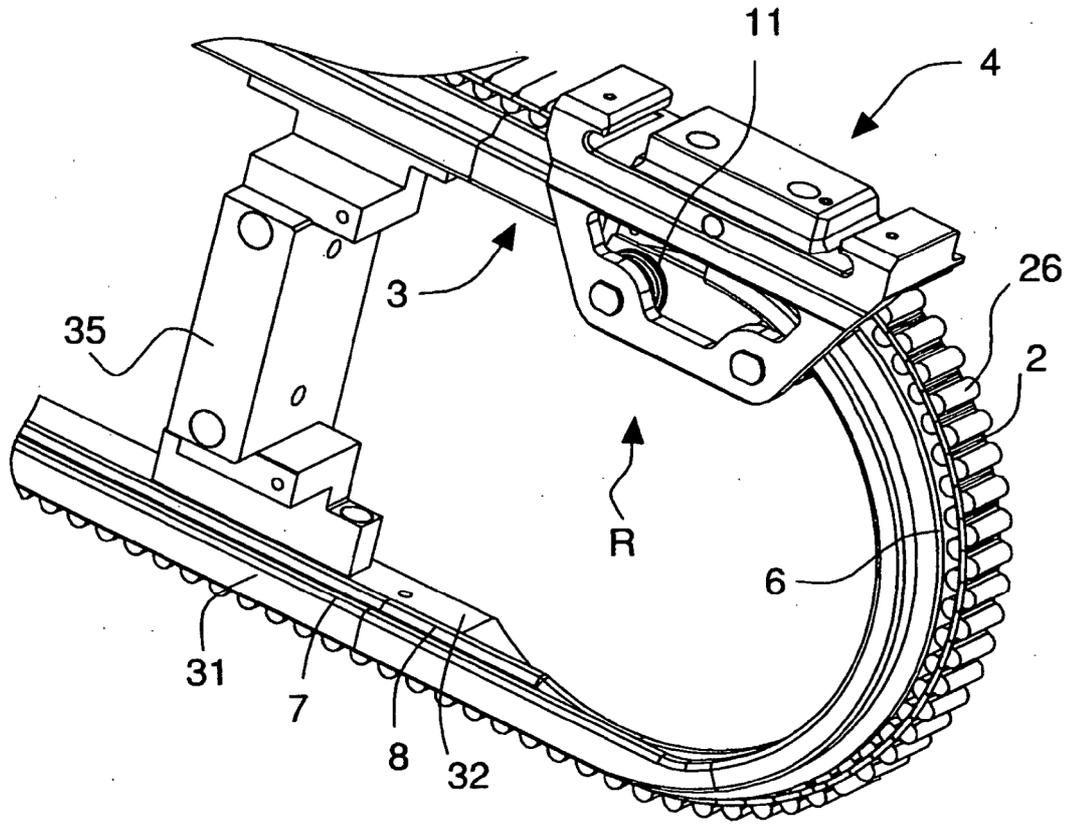


Fig. 15

Fig. 16

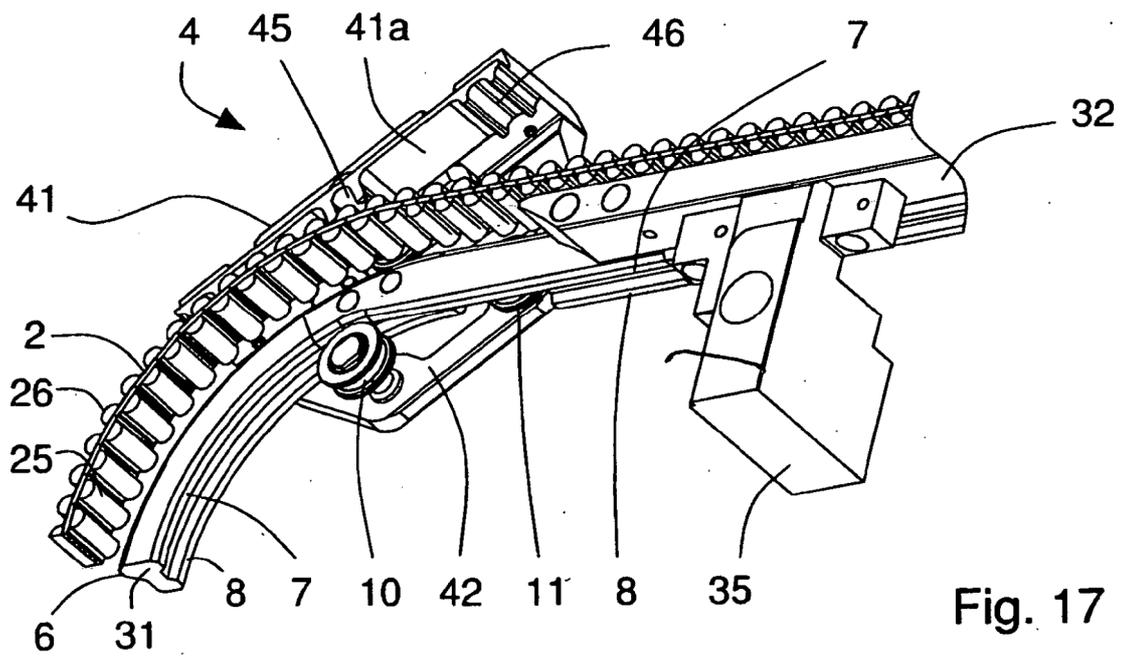
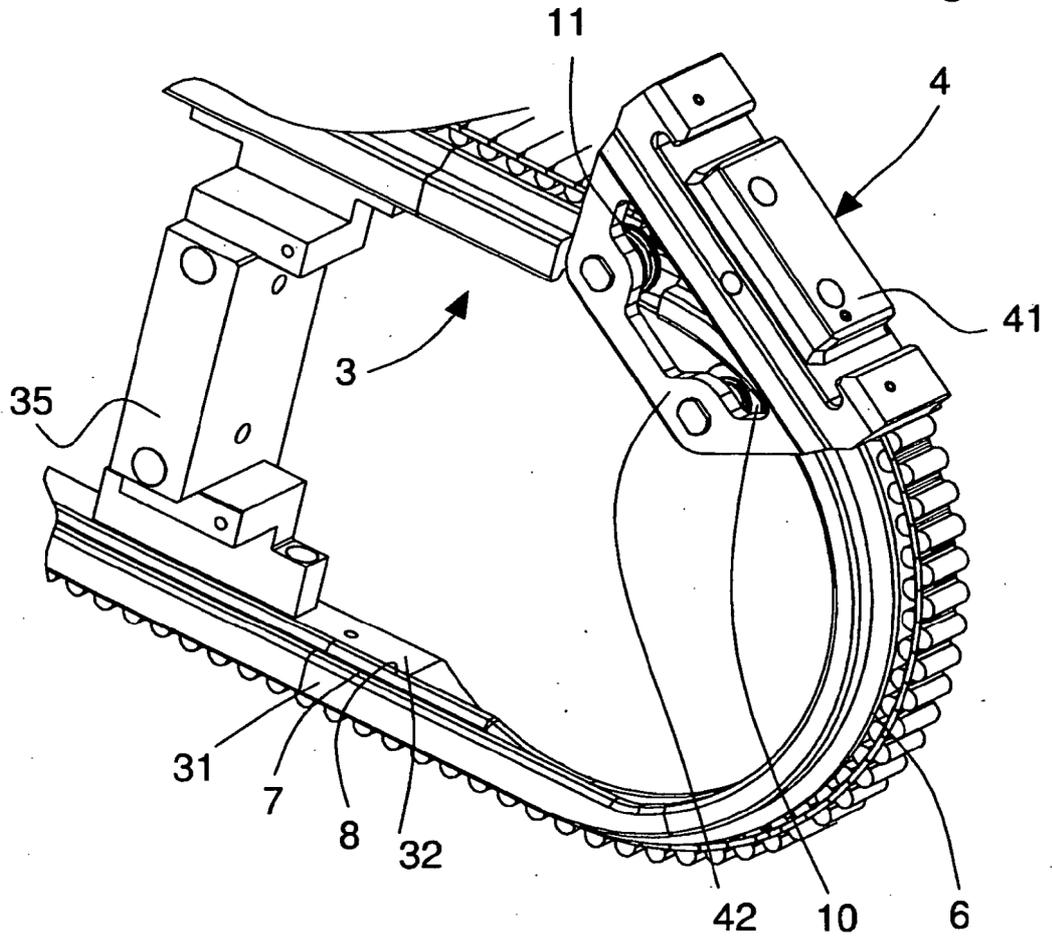


Fig. 17

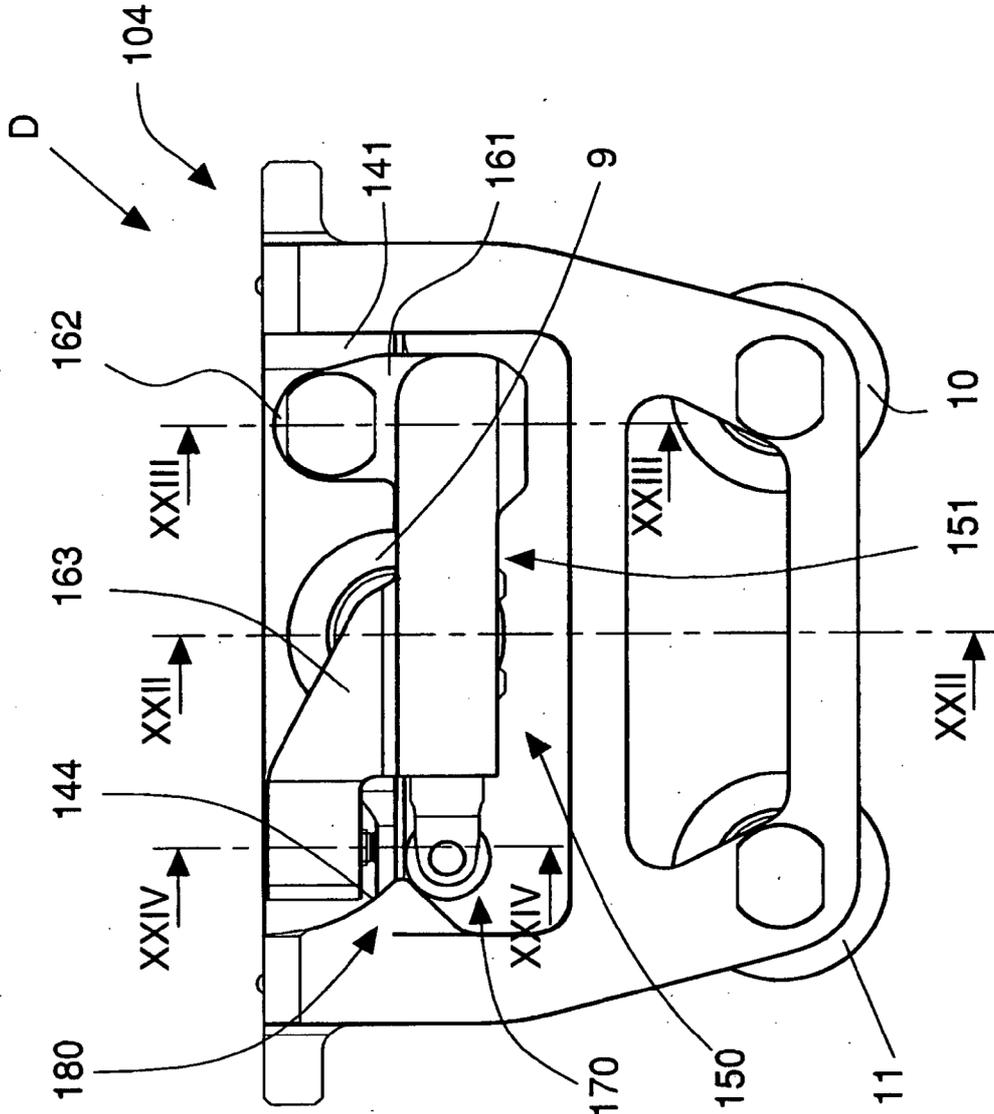


Fig. 18

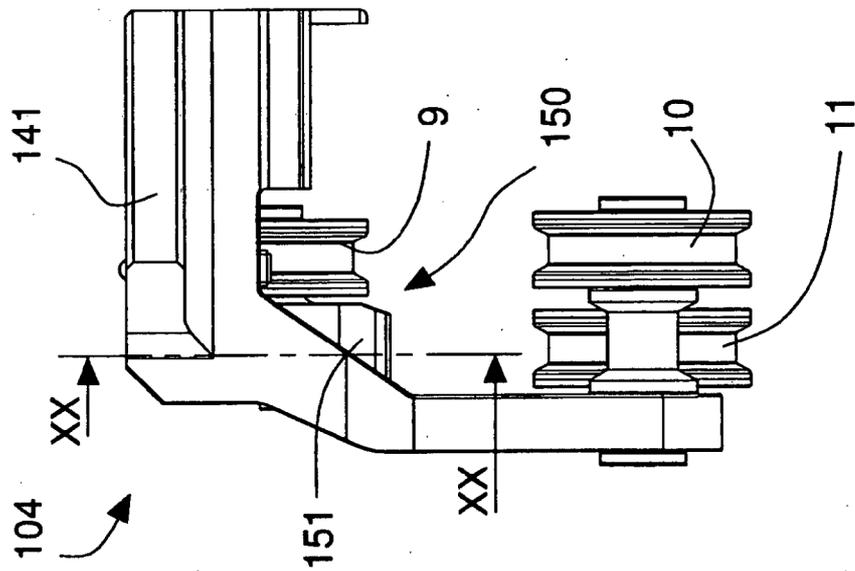


Fig. 19

Fig. 20

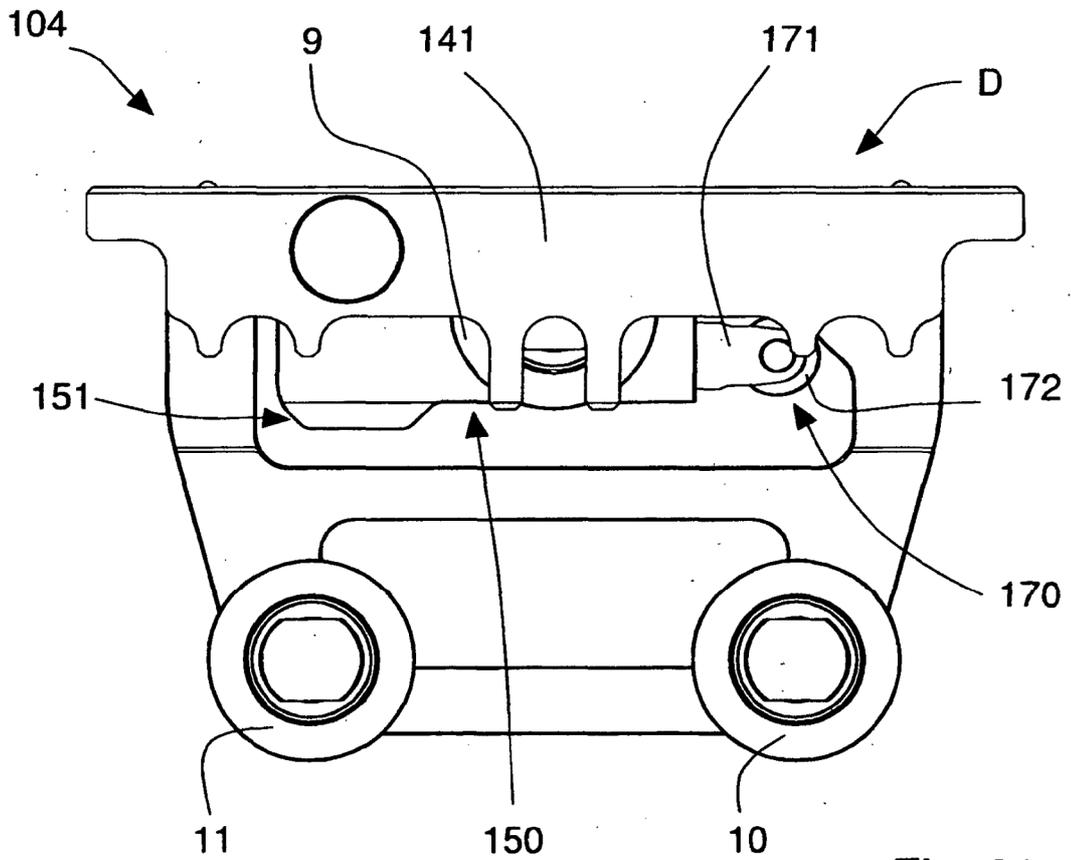
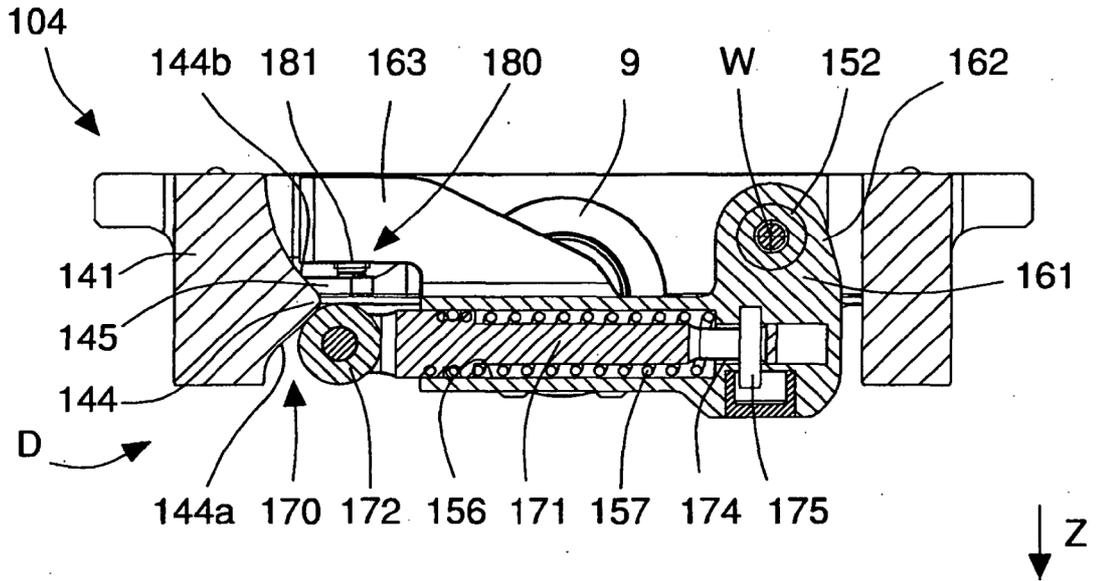
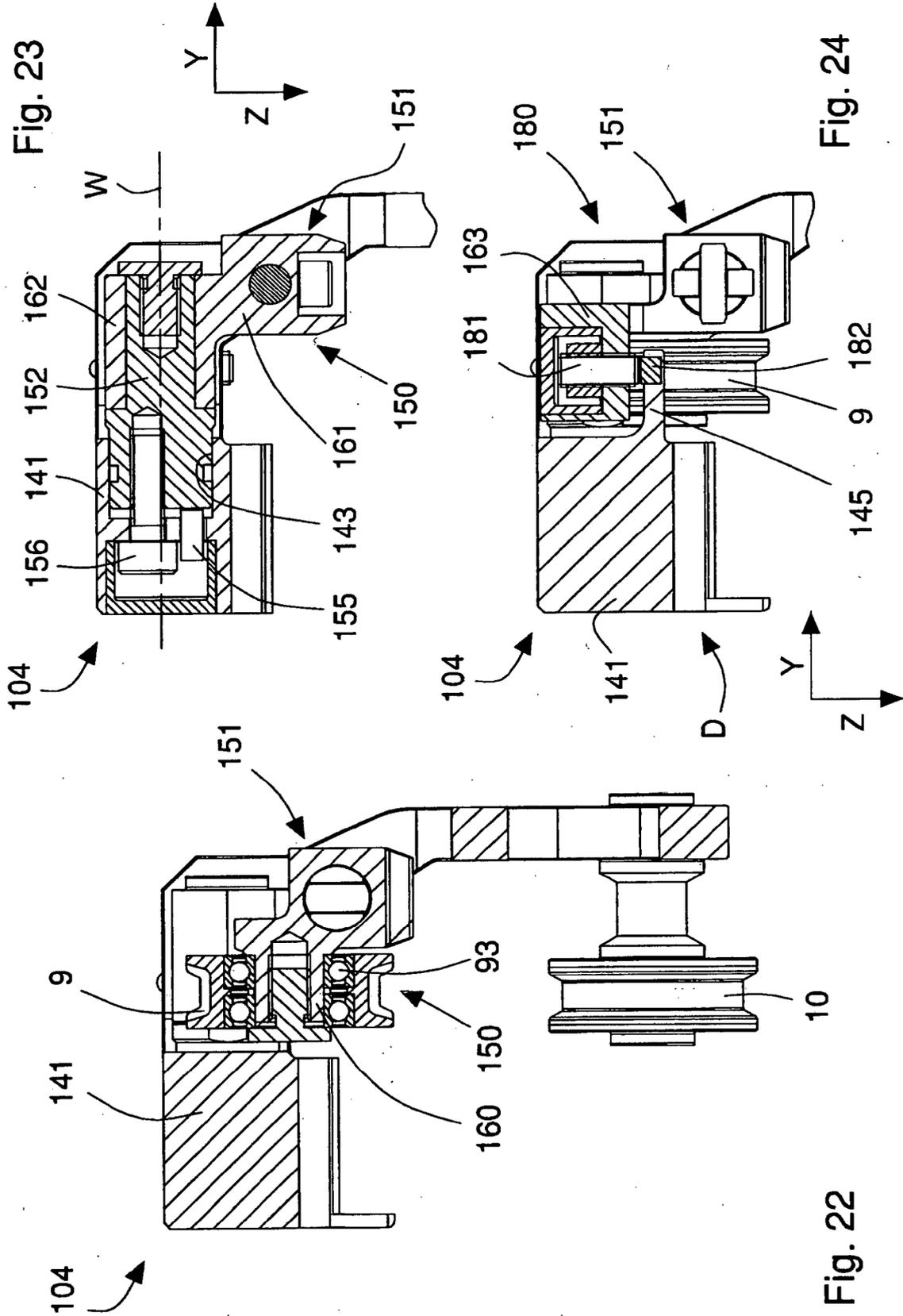
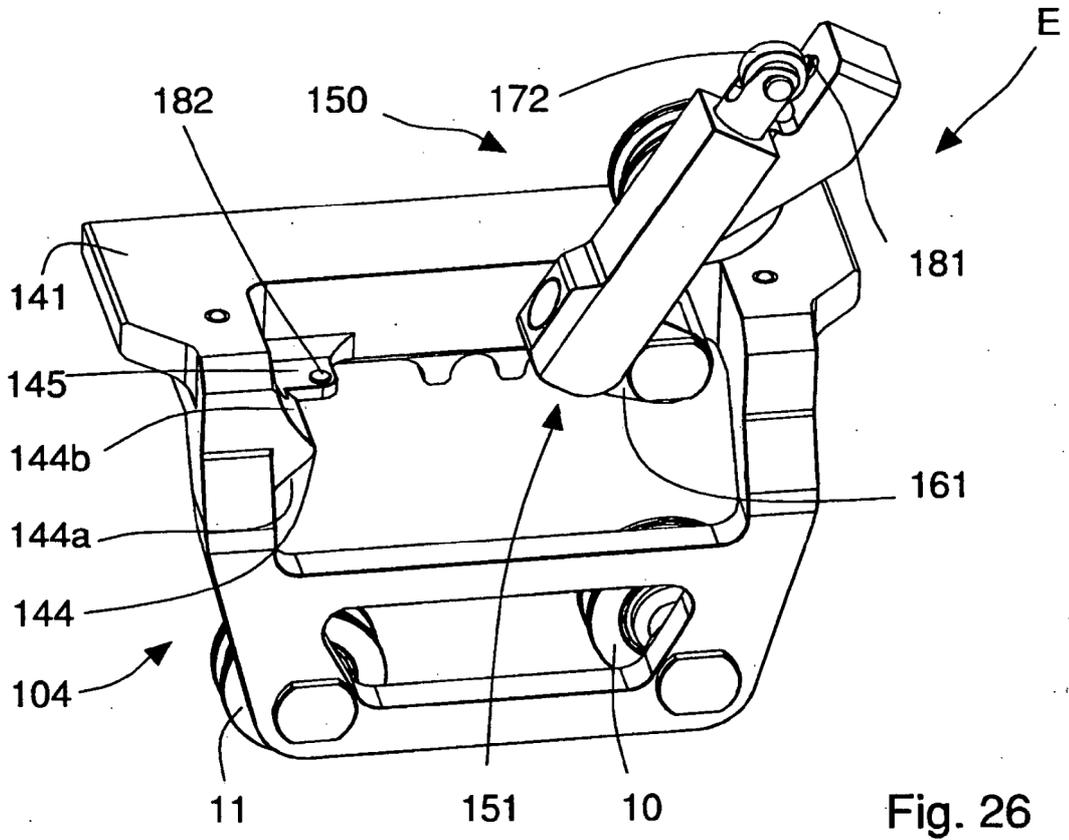
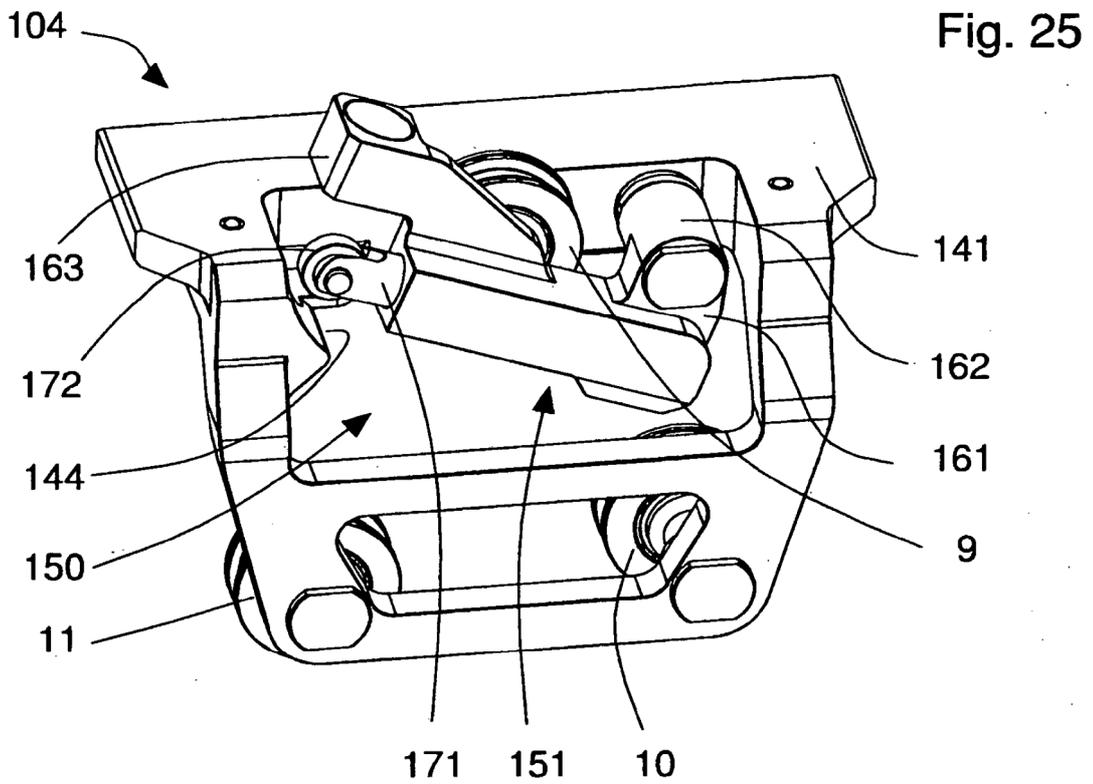


Fig. 21





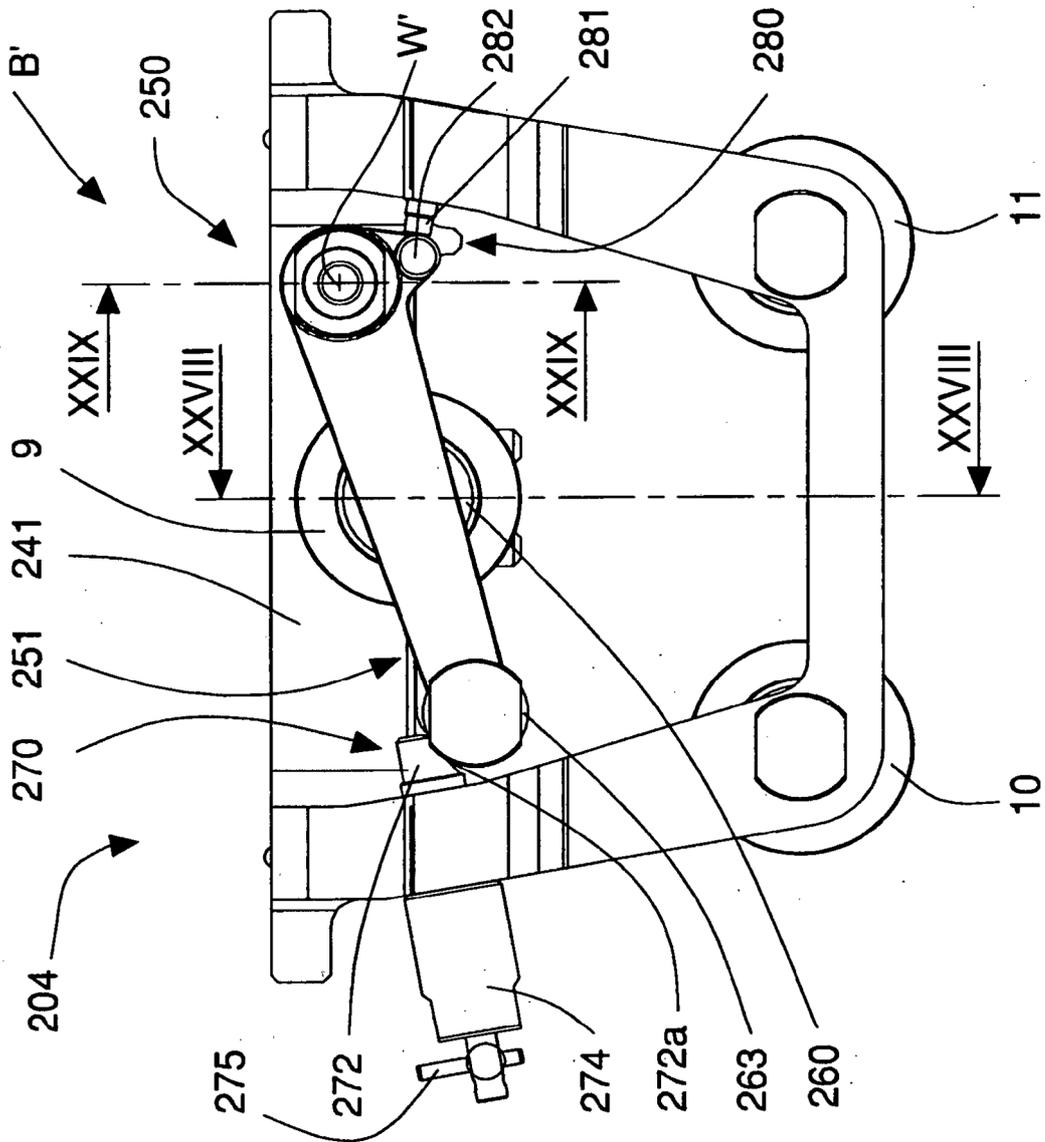


Fig. 27

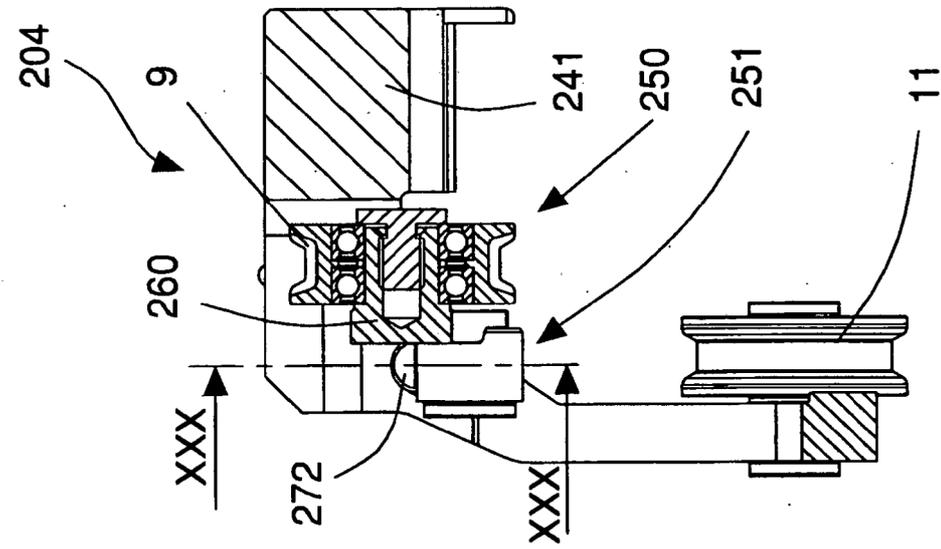


Fig. 28



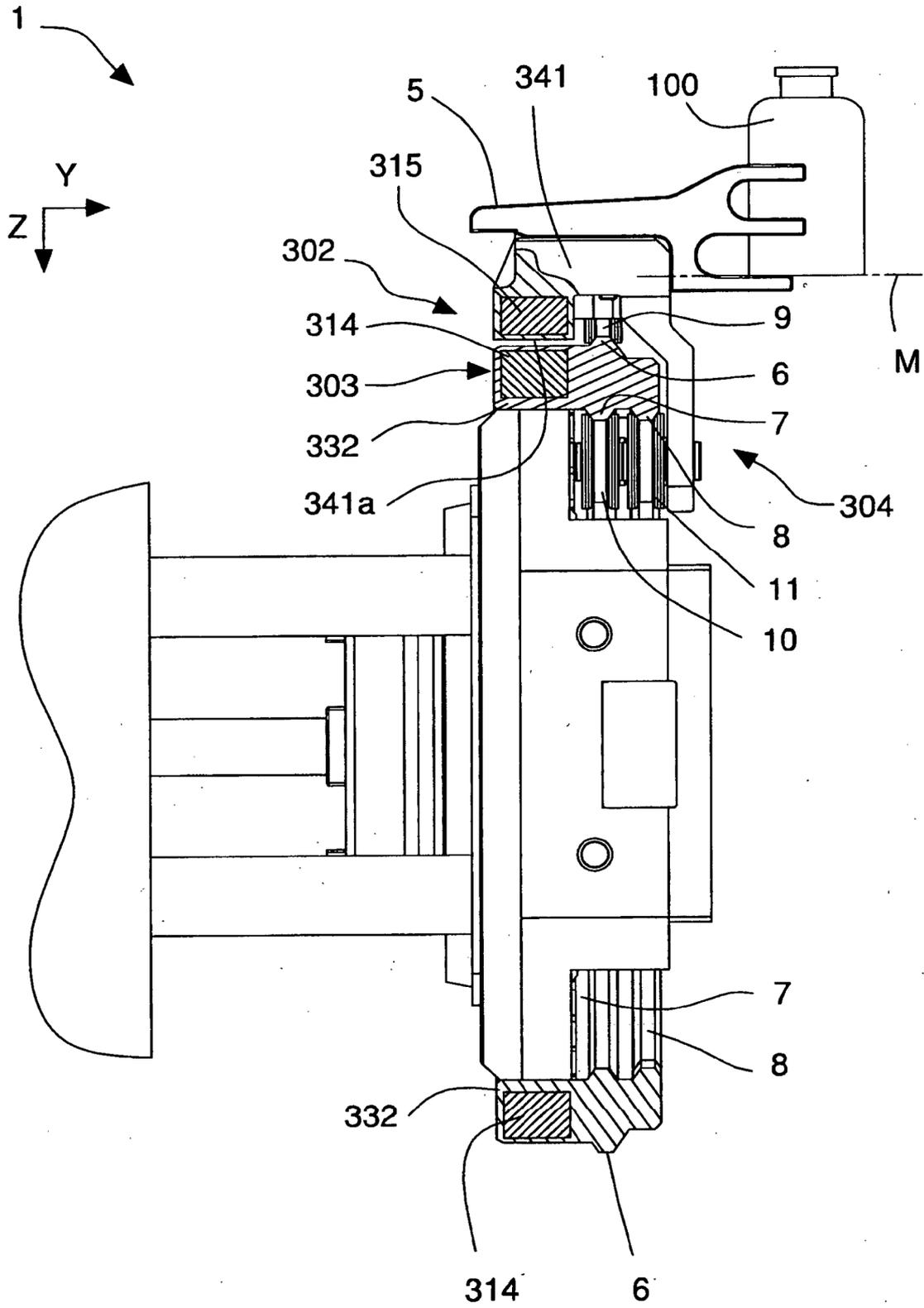


Fig. 31

Fig. 32

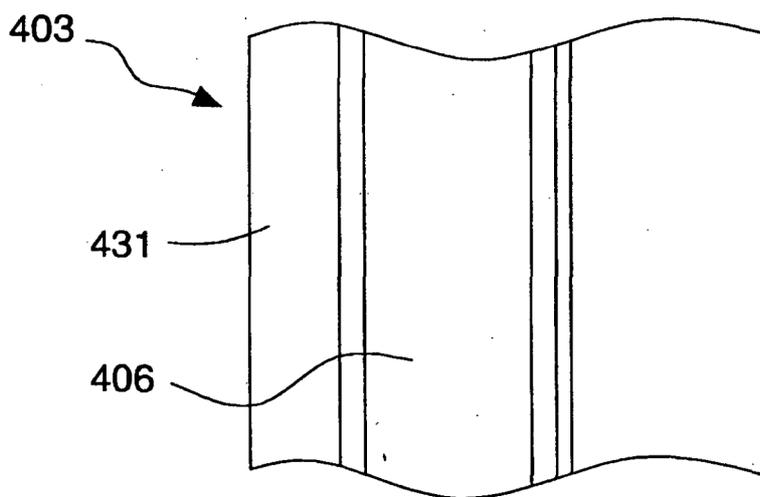
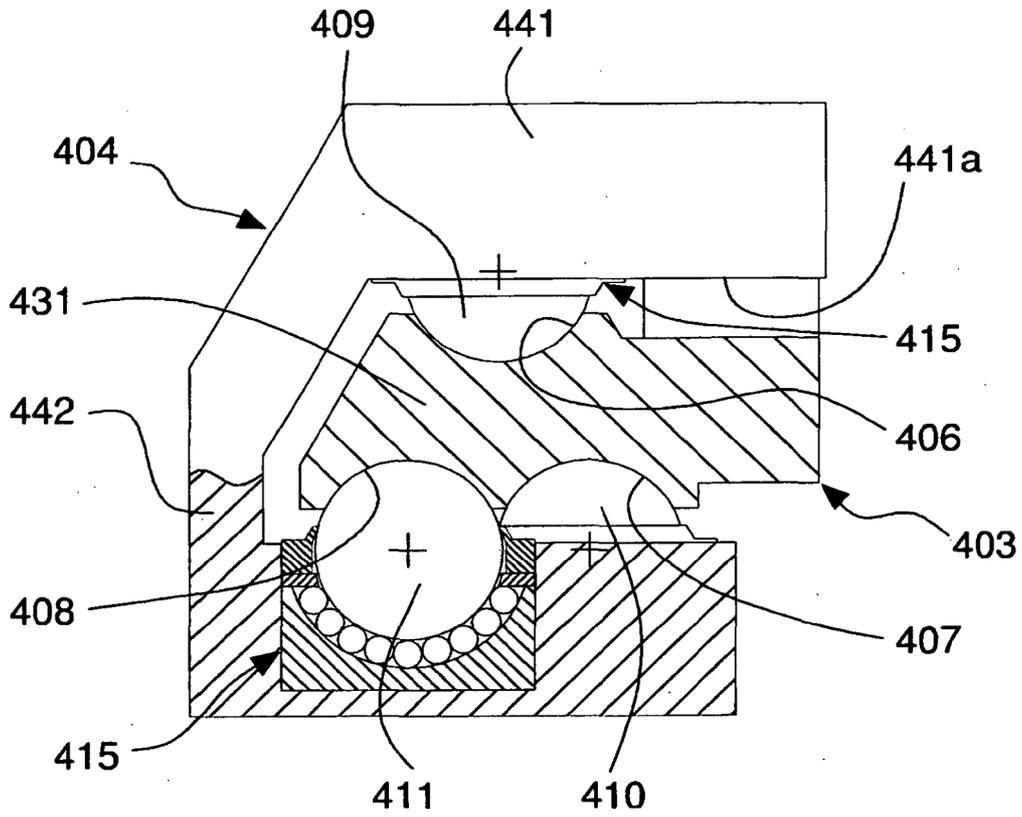


Fig. 33