



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 356 033**

51 Int. Cl.:

**B66F 9/07** (2006.01)

**B66F 9/14** (2006.01)

**B65G 1/04** (2006.01)

**B66F 9/19** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09004680 .6**

96 Fecha de presentación : **31.03.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2236451**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **06.10.2010**

54

Título: **Robot de estantería para cartuchos de mercancías alargadas.**

45

Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**04.04.2011**

45

Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**04.04.2011**

73

Titular/es: **REMMERT GmbH & Co. KG.**  
**Brunnenstrasse 113**  
**32584 Löhne, DE**

72

Inventor/es: **Kammel, Dirk**

74

Agente: **Carpintero López, Mario**

ES 2 356 033 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

- 5 La invención se refiere a un robot de estantería para cartuchos, por ejemplo, cartuchos de mercancías alargadas, con al menos un soporte de cartuchos horizontal, que presenta un carro de transporte que puede desplazarse a lo largo de una pista de guía horizontal por medio de una unidad de accionamiento con una unidad de agarre para al menos un cartucho cada vez.
- 10 Un robot de estantería de este tipo se conoce, por ejemplo, por el documento DE 10 2005 039 466 A1 y ha dado del todo un buen resultado en la práctica. En este estado de la técnica, la unidad de agarre presenta dos brazos de agarre paralelos, separados, que pueden rotar alternativamente entre una posición de reposo y una posición de arrastre por medio de una palanca articulada, debiéndose accionar las palancas articuladas con una unidad de manejo dispuesta de manera fija en el soporte de cartuchos. Esta disposición fija es en ocasiones impeditiva en el funcionamiento.
- 15 El documento JP63041302 desvela un robot de estantería con una unidad de agarre y un cabezal de agarre que puede girar alrededor de un eje de giro vertical.
- 20 El objetivo de la invención consiste en proponer un robot de estantería mejorado, con el que la unidad de agarre independientemente de la posición de desplazamiento actual del carro de transporte pueda llevarse a la posición de reposo o posición de agarre, para posibilitar un modo de trabajo más flexible del robot de estantería.
- Este objetivo se soluciona según la invención con un robot de estantería genérico según la reivindicación 1 mediante la medida de que la unidad de agarre presenta un cabezal de agarre que puede girar alrededor de un eje de giro vertical entre una primera posición de tracción y una segunda posición de tracción, que porta dos elementos de agarre dispuestos con distancia recíproca del eje de giro, que pueden desplazarse independientemente entre sí entre una posición de reposo descendida y una posición de agarre ascendida.
- 25 Mediante la posibilidad de ascender o descender los elementos de agarre independientemente entre sí se obtiene la gran ventaja frente al estado de la técnica de que la distancia recíproca de los elementos de agarre puede estar realizada de manera relativamente pequeña y, sin embargo, está garantizado un agarre seguro de un arrastrador de un cartucho que va a almacenarse o a sacarse.
- Puede estar previsto que al menos un elemento de agarre pueda desplazarse a lo largo de una guía dispuesta vertical u oblicuamente, que puede ser curvada o recta.
- 30 Alternativamente puede estar previsto que al menos un elemento de agarre se mantenga excéntrico con respecto a un eje de rotación horizontal y que pueda rotar alrededor del mismo, de modo que es posible un desplazamiento en dirección vertical. A este respecto está previsto preferentemente que los elementos de agarre puedan rotar alrededor de ejes de rotación paralelos, pudiendo estar dispuestos los ejes de rotación de manera concéntrica o con distancia recíproca.
- 35 Preferentemente está previsto que cada elemento de agarre pueda rotar desde la posición de reposo en un ángulo de rotación determinado a la posición de agarre. Este ángulo de rotación puede ascender, por ejemplo, a 30°, 40°, 50°, 60°, 70°, 80°, 90° o más.
- En un perfeccionamiento preferente está previsto que al menos uno de los elementos de agarre esté provisto de un punto de ruptura controlada, para que no puedan producirse daños de material mayores en caso de un funcionamiento erróneo.
- 40 De manera conveniente, cada elemento de agarre se acciona de manera eléctrica, hidráulica o neumáticamente controlada por un servomotor o motor paso a paso.
- De manera en sí conocida está previsto que el carro de transporte pueda desplazarse en dos carriles guía paralelos en forma de C en la sección transversal. De manera conveniente, el carro de transporte tiene cuatro rodillos de rodadura.
- 45 El eje de giro vertical puede estar dispuesto de manera centrada con respecto al carro de transporte o entre los carriles de rodadura, lo que es ventajoso con respecto a la simetría de las fuerzas producidas. Por otra parte es ventajoso, con respecto a una distancia constructiva lo más grande posible de los elementos de agarre del eje de giro, que el eje de giro vertical esté dispuesto de manera excéntrica con respecto al carro de transporte o entre los carriles de rodadura, para posibilitar una mayor capacidad de superación de una distancia entre el arrastrador de un cartucho que va a desplazarse y el carro de transporte.
- 50 De manera conveniente está previsto que la primera y la segunda posición de tracción estén distanciadas entre sí 180°, es decir, se encuentren diametralmente opuestas entre sí con respecto al eje de giro.
- Es ventajoso que el carro de transporte pueda desplazarse mediante dos cadenas de tracción distanciadas, paralelas, pudiendo presentar una de las cadenas de tracción, que está dispuesta más próxima al eje de giro que la otra, una resistencia a la tracción mayor y una extensión por carga menor que la otra.
- 55 La invención se refiere además a un almacén de estantería con un robot de estantería según la invención para

almacenar y sacar cartuchos, particularmente cartuchos de mercancías alargadas, conteniendo el almacén de estantería compartimentos de estantería en pilares de estantería verticales en varios niveles a distancias regulares con bases para los cartuchos, pudiendo desplazarse el robot de estantería frontalmente de manera horizontal y vertical delante de los compartimentos de estantería y dirigiéndose el soporte de cartuchos en dirección de extensión de los cartuchos.

La invención se refiere además a un procedimiento para sacar un cartucho de un almacén de estantería con un robot de estantería según la invención, con las etapas: mover el soporte de cartuchos frontalmente delante de un compartimento de estantería con un cartucho que va a sacarse, girar el cabezal de agarre a una posición de tracción, en la que los elementos de agarre están dirigidos al cartucho que va a sacarse, en caso de elementos de agarre que se encuentran en posición de reposo, desplazar el carro de transporte a un extremo del soporte de cartuchos adyacente al cartucho, hasta que un primer elemento de agarre, que está más separado del eje de giro que un segundo elemento de agarre, se encuentre detrás de un arrastrador de cartuchos, mover el primer elemento de agarre a la posición de agarre, mover hacia atrás el carro de transporte y arrastrar el cartucho al soporte de cartuchos del robot de estantería.

A este respecto puede estar previsto que el segundo elemento de agarre se mueva a la posición de agarre después de que el primer elemento de agarre se apoye en el arrastrador de cartuchos, para evitar, en caso de un retardo del movimiento de desplazamiento del carro de transporte, un deslizamiento incontrolado del cartucho con respecto al carro de transporte.

La invención se refiere adicionalmente a un procedimiento para transferir un cartucho desde un primer compartimento de estantería a un segundo compartimento de estantería de un almacén de estantería con un robot de estantería según la invención, con las etapas: a) mover el soporte de cartucho frontalmente delante del primer compartimento de cartuchos, b) girar el cabezal de agarre hacia una posición de tracción, en la que los elementos de agarre están dirigidos al cartucho que va a transferirse, en caso de elementos de agarre que se encuentran en posición de reposo, c) desplazar el carro de transporte hasta un primer extremo del soporte de cartuchos adyacente al cartucho, hasta que un primer elemento de agarre, que está más separado del eje de giro que un segundo elemento de agarre, se encuentre detrás de un primer arrastrador de cartuchos, d) mover el primer elemento de agarre a la posición de agarre, e) mover hacia atrás el carro de transporte a un extremo opuesto del soporte de cartuchos y arrastrar el cartucho al soporte de cartuchos del robot de estantería, f) mover el primer elemento de agarre a la posición de reposo, rotar el cabezal de agarre hacia una posición de tracción opuesta y desplazar el carro de transporte al primer extremo del soporte de cartuchos, g) mover el soporte de cartuchos frontalmente delante de la segunda estantería, h) mover el segundo elemento de agarre a la posición de agarre, desplazar el carro de transporte al extremo opuesto del soporte de cartuchos y deslizar el cartucho en el segundo compartimento de estantería.

A este respecto puede estar previsto que en la etapa f) el cartucho con cabezal de agarre girado en una posición de tracción opuesta se arrastre adicionalmente en dirección del extremo opuesto del soporte de cartuchos un trayecto que corresponde a aproximadamente dos veces la distancia del eje de giro vertical del cabezal de agarre del centro del espacio intermedio de los elementos de agarre, y sólo entonces se mueva el primer elemento de agarre a la posición de reposo y se desplace el carro de transporte al primer extremo del soporte de cartuchos.

La invención se explica a continuación mediante un ejemplo de realización, haciéndose referencia a un dibujo, en el que

la figura 1 muestra una vista lateral de un almacén de estantería para cartuchos de mercancías alargadas con un robot de estantería según la invención,

la figura 2 muestra una vista esquemática en perspectiva de un carro de transporte que puede desplazarse en una pista de guía horizontal de un soporte de cartuchos del robot de estantería con un cabezal de agarre que se encuentra en una primera posición de tracción y dos elementos de agarre que se encuentran en posición de reposo,

la figura 3 muestra el carro de transporte según la figura 2 con cabezal de agarre girado a una segunda posición de tracción,

la figura 4 muestra el carro de transporte según la figura 2 con elementos de agarre que se encuentran en una posición de agarre ascendida,

la figura 5 muestra el carro de transporte según la figura 4 con cabezal de agarre girado a la segunda posición de tracción,

la figura 6 explica un procedimiento para sacar y transferir un cartucho de mercancías alargadas de un o en un almacén de estantería y

la figura 7 explica otro procedimiento para transferir un cartucho de mercancías alargadas en un almacén de estantería.

El almacén de estantería representado en la figura 1 está compuesto de una zona de estantería 2 izquierda y una zona de estantería 4 derecha, en las que están dispuestos respectivamente un gran número de pilares de estantería 6 verticales distanciados entre sí, que forman varios niveles 8 horizontales, en los que se forman un gran

número de compartimentos de estantería individuales de manera horizontalmente adyacente, de los cuales cada uno está ajustado para soportar un cartucho de mercancías alargadas 10. De manera en sí conocida, cada compartimento de estantería está provisto de revestimientos que disminuyen el rozamiento y el desgaste, para que pueda extraerse o introducirse de la manera más fácil posible un cartucho de mercancías alargadas a pesar del considerable peso del material que se soporta en el mismo (por ejemplo, material en barras o en láminas) 11.

En una vía de estanterías 12, que se forma de manera centrada entre las zonas de estantería 2, 4, se conduce un robot de estantería 14 de manera desplazable horizontalmente en carriles en una dirección longitudinal de la vía 16. En el robot de estantería se conduce de manera desplazable verticalmente en montantes 18 perpendiculares un soporte de cartuchos 20 orientado horizontalmente. El soporte de cartuchos 20 puede conducirse por el robot de estantería frontalmente delante de cualquier compartimento de estantería y sirve para soportar un cartucho de mercancías alargadas que va a sacarse del respectivo compartimento de estantería o para almacenar un cartucho de mercancías alargadas soportado antes en el soporte de cartuchos 20 en el respectivo compartimento de estantería.

Para acelerar los procedimientos de almacenar, sacar y transferir cartuchos de mercancías alargadas, el soporte de cartuchos 20 está configurado para soportar dos cartuchos de mercancías alargadas uno junto al otro, con dos canales de soporte dispuestos uno tras el otro en dirección longitudinal de la vía 16, esencialmente construidos de la misma manera, en los que puede desplazarse respectivamente un carro de transporte en una pista de guía horizontal, para introducir un cartucho de mercancías alargadas soportado en un compartimento de estantería o para arrastrar un cartucho de mercancías alargadas que va a sacarse de un compartimento de estantería al respectivo canal de soporte del soporte de cartuchos.

En la figura 1 no se representan estos carros de transporte. Únicamente en el borde izquierdo del soporte de cartuchos 20 puede observarse un extremo de un cabezal de agarre de un carro de transporte que sobresale frontalmente del mismo, encajado con un arrastrador de cartuchos 24, tal como se explica a continuación.

Las figuras 2 a 5 muestran representaciones esquemáticas distintas de un carro de transporte 30 mencionado anteriormente, que puede desplazarse dentro de un soporte de cartuchos 20 en su dirección longitudinal 22 sobre cuatro rodillos de rodadura 34 que pueden girar alrededor de ejes de giro 32 horizontales. Los rodillos de rodadura 34 se conducen de manera en sí conocida en dos carriles de rodadura horizontales, opuestos mutuamente distanciados, en forma de C en la sección transversal, en los que se forma respectivamente una pista de rodadura inferior horizontal y una superior horizontal distanciada al menos el diámetro de los rodillos de rodadura. Esta disposición garantiza que el carro de transporte se conduzca de manera segura también en caso de producirse pares de vuelco que se inician alrededor de un eje horizontal que transcurre de manera paralela a los ejes de giro 32.

El carro de transporte 30 puede estar accionado básicamente de cualquier manera en dirección longitudinal 22, por ejemplo, mediante ruedas de accionamiento accionadas o rodillos de rodadura, medios de tracción en forma de cadena, dispuestos de manera giratoria en dirección longitudinal del soporte de cartuchos 20, tales como cadenas, cuerdas o similares o mediante otra técnica de accionamiento lineal. En el ejemplo de realización tratado en el presente documento, el carro de transporte 30 puede desplazarse por dos cadenas de accionamiento 60, 62 paralelas, que se conducen de manera giratoria en dirección longitudinal 22 del soporte de cartuchos 20, que están distanciadas entre sí y están conectadas respectivamente cerca de los rodillos de rodadura 34 con un bastidor 36 del carro de transporte. Las cadenas de accionamiento se mueven por un accionamiento controlado, con el que es posible una colocación localmente correcta del carro de transporte 30 a lo largo del soporte de cartuchos 20.

El carro de transporte 30 presenta una unidad de agarre para agarrar y mover un cartucho de mercancías alargadas en forma de un cabezal de agarre 40 que puede girar alrededor de un eje de giro 38 vertical. El cabezal de agarre 40 puede rotarse entre una primera posición de tracción representada en las figuras 2 y 4 y una segunda posición de tracción representada en las figuras 3 y 5, girada en un ángulo determinado, en el presente documento 180°, con respecto a la primera posición de tracción.

El cabezal de agarre 40 porta a una distancia del eje de giro 38 un primer elemento de agarre 46 o exterior y a una distancia menor del eje de giro 38, un segundo elemento de agarre 48 o interior, de modo que entre los elementos de agarre 46, 48 existe un espacio intermedio 50 con anchura B, visto en dirección longitudinal 22.

La disposición se toma de modo que la anchura B del espacio intermedio 50 corresponde a la anchura o el grosor, observados en dirección longitudinal 22 del soporte de cartuchos 20 y por consiguiente también en dirección longitudinal de un respectivo compartimento de estantería del almacén de estantería, de un arrastrador de cartuchos 24, del que está provisto cada cartucho de mercancías alargadas en sus dos extremos opuestos, o es ligeramente mayor que este grosor, para que el arrastrador de cartuchos pueda estar soportado de la manera que va a explicarse a continuación en caso de elementos de agarre rotados hacia arriba con alguna holgura entre los mismos.

Alternativamente es concebible también un carro de transporte con un cabezal de agarre rotatorio, en el que está dispuesto sólo un único elemento de agarre que puede rotarse hacia arriba, para interactuar con un arrastrador de cartuchos que forma un soporte en forma de U.

El eje de giro 38 del cabezal de agarre 40 no está dispuesto en el ejemplo de realización representado de manera centrada con respecto a la anchura A del carro de transporte entre los rodillos de rodadura 34, sino de manera excéntrica, para que la longitud eficaz del cabezal de agarre 40, es decir, la distancia del centro del espacio intermedio

50 entre los elementos de agarre 46, 48 del eje de giro 38, pueda configurarse lo más grande posible, sin que los elementos de agarre topen con uno de los carriles de rodadura laterales en caso de un movimiento de giro de 180°. El eje de giro 38 se encuentra, por consiguiente, más próximo a un par de rodillos de rodadura 34 que al par opuesto de rodillos de rodadura 34, pudiendo encontrarse la proporción de distancia entre el eje de giro 38 y los respectivos rodillos de rodadura, por ejemplo, en el intervalo de 1:1 a 4:1 y ascendiendo en el ejemplo representado a aproximadamente 2:1.

10 Los dos elementos de agarre 46, 48 pueden moverse independientemente entre sí entre la posición de reposo descendida (figuras 2, 3) y la posición de agarre ascendida (figuras 4, 5). En el ejemplo de realización representado está previsto que los elementos de agarre estén realizados en forma de palancas rotatorias, que pueden rotar alrededor de un primer eje de rotación 52 horizontal o un segundo eje de rotación 54. En el ejemplo representado, la distancia recíproca entre el primer y el segundo eje de rotación 52, 54 está seleccionada de modo que los accionamientos correspondientes pueden ubicarse de manera separada entre sí dentro del cabezal de agarre 40, por ejemplo, en forma de servomotores o motores paso a paso, que posibilitan un movimiento de rotación controlado. Alternativamente es posible una disposición concéntrica de los ejes de rotación 52, 54, es decir, ejes de rotación concordantes entre sí.

15 Dado que evidentemente sólo es importante poder ascender o descender los elementos de agarre, también es posible una guía lineal en dirección que transcurre vertical u oblicuamente, de modo que los elementos de agarre pueden ascenderse o descenderse mediante un desplazamiento a lo largo de la guía.

20 Sin embargo, la realización de rotación representada tiene la ventaja de que en caso de un modo de construcción relativamente plano puede cubrirse una zona vertical relativamente grande entre la posición ascendida y descendida.

Los arrastradores de cartuchos 24, que están dispuestos en ambos extremos opuestos de cada cartucho de mercancías alargadas, tienen de manera en sí conocida la forma de una varilla transversal horizontal con sección transversal redonda (véase la figura 4). El diámetro de la varilla transversal es ligeramente menor que la anchura B del espacio intermedio entre los elementos de agarre.

25 Para evitar que el carro de transporte 30, en caso del desplazamiento de un cartucho de mercancías alargadas debido a la disposición excéntrica del cabezal de agarre 40 y a la fuerza de tracción excéntrica que resulta de esto en los carriles de rodadura se ladee alrededor de un eje vertical se proporcionan para el movimiento del carro de transporte dos cadenas de tracción resistentes a la tracción de manera distinta y que presentan extensiones por carga distintas. En la figura 2 se indica una primera cadena de tracción 60 y una segunda cadena de tracción 62, debiendo absorber la segunda cadena de tracción 62 mayores fuerzas de tracción en funcionamiento debido a su menor distancia de los elementos de agarre 46, 48 y por tanto configurándose de manera más fuerte que la primera cadena de tracción 60. En el ejemplo representado, la proporción de distancia del eje de giro 38 de los rodillos de rodadura 34 asciende, tal como se mencionó, a aproximadamente 2:1, de modo que ha de esperarse una proporción de fuerzas similar para las cadenas de tracción 60, 62 y por tanto las mismas están configuradas de modo que la segunda cadena de tracción 62 está configurada aproximadamente el doble de fuerte que la primera cadena de tracción 60. Por razones de facilidad puede estar previsto que la primera cadena de tracción 60 esté configurada de manera sencilla y la segunda cadena de tracción 62, de manera doble.

40 La figura 6 explica en una secuencia de cuatro representaciones, de arriba a abajo, que han de entenderse como proceso temporal de forma sucesiva, un procedimiento para sacar y un procedimiento para transferir un cartucho de mercancías alargadas de un almacén de estantería con un robot de estantería según la invención.

45 La representación superior muestra el soporte de cartuchos 20 frontalmente delante y a la altura de un cartucho 10 que va a sacarse, estando rotado el cabezal de agarre 40 del carro de transporte 30 hacia una posición de tracción que señala al cartucho, en la que los elementos de agarre pueden agarrar el arrastrador de cartuchos 24. El primer elemento de agarre 46 más separado del eje de giro del cabezal de agarre se gira hacia arriba, después de el carro de transporte haya movido el mismo detrás del arrastrador de cartuchos, y el segundo, después de que el carro de transporte se haya movido hacia atrás un tramo, hasta que el primer elemento de agarre se sitúe contra el arrastrador.

50 A continuación se arrastra el cartucho en el soporte de cartuchos, conduciéndose el carro de transporte al extremo opuesto (izquierdo en la figura 6) del soporte de cartuchos (segunda representación desde arriba). El cartucho se encuentra ahora esencialmente en el centro del soporte de cartuchos y puede transferirse a un compartimento de estantería de la misma zona de estantería o puede retirarse tras salir del robot de estantería a un soporte de cartuchos dispuesto por fuera del almacén de estantería.

55 Si el cartucho debe transferirse a un compartimento de estantería que se encuentra en la zona de estantería opuesta, se realizan las dos etapas explicadas en las representaciones inferiores de la figura 6. Para ello se conduce inicialmente el carro de transporte con elementos de agarre descendidos al extremo opuesto del soporte de cartuchos y se gira el cabezal de agarre a la posición de tracción opuesta. Al menos el segundo elemento de agarre 48 que se encuentra próximo al eje de giro del cabezal de agarre asciende a la posición de agarre, y el carro de transporte puede retirar el cartucho mediante la interacción entre el elemento de agarre y el arrastrador de cartuchos a un compartimento de estantería opuesto, después de que el robot de estantería haya conducido el soporte de cartuchos eventualmente al punto requerido.

5 Para realizar un procedimiento de transferencia explicado en la figura 6, el soporte de cartuchos debe presentar una longitud correspondiente a la anchura de la vía de estanterías, que corresponde a la longitud de un cartucho de mercancías alargadas, es decir, a la distancia recíproca de los arrastradores de cartuchos 24 fijados respectivamente en el extremo, a lo que se suma el doble de la longitud del carro de transporte, medida como distancia aproximadamente del centro del espacio intermedio entre los elementos de agarre del eje de giro de los rodillos de rodadura 34 más alejados de los mismos.

10 Una disminución de la anchura de vías y de la longitud del soporte de cartuchos del robot de estantería y con ello también un aprovechamiento mejorado de la superficie de base del almacén de estantería, que se hace notar particularmente en caso de disposición de numerosas vías de estanterías, puede conseguirse con el robot de estantería según la invención porque se emplea un procedimiento de transferencia explicado en la figura 7.

15 Los estados iniciales e intermedios mostrados en las dos representaciones superiores corresponden a los de la figura 6, no pudiendo arrastrarse sin embargo completamente el cartucho que va a transferirse hasta el centro del soporte de cartuchos del robot de estantería debido a la vía de estanterías más estrecha en comparación con la figura 6. Por tanto, antes de la realización de las etapas en las dos representaciones inferiores que corresponden a su vez principalmente a las de según la figura 6, deben realizarse las etapas explicadas en la tercera y cuarta representación. Para ello se gira el cabezal de agarre a una posición opuesta partiendo del estado mostrado desde arriba en la segunda representación y se mueve hacia atrás el carro de transporte hasta que los elementos de agarre o al menos el elemento de agarre que se encuentra próximo al eje de giro del cabezal de agarre pueda llevarse a interaccionar con el arrastrador de cartuchos. A continuación se desplaza el cartucho completamente al extremo opuesto (izquierdo en la figura 6) del soporte de cartuchos 20 (cuarta representación desde arriba).

20 El procedimiento de transporte intermedio, necesario en caso de una vía de estanterías estrecha, puede realizarse alternativamente de manera en sí conocida con un dispositivo de transporte separado.

25 En esta posición, el arrastrador de cartuchos 24 opuesto representado en la figura 7 a la derecha puede agarrarse por el cabezal de agarre, lo que se muestra desde arriba en la figura 7 en la penúltima representación. Después de que el soporte de cartuchos 20 o el robot de estantería se haya conducido eventualmente a un compartimento de estantería opuesto deseado, puede retirarse ahora el cartucho al compartimento de estantería (representación inferior en la figura 7).

30 Dado que en la mayor parte de los procedimientos de transferencia debe desplazarse el robot de estantería o al menos el soporte de cartuchos 20, la etapa adicional de movimiento del cartucho en el procedimiento según la figura 7 no tiene o apenas tiene importancia temporalmente, de modo que el procedimiento explicado es ventajoso para realizar una anchura menor de la vía de estanterías y robot de estantería.

**Lista de referencias**

- 2 zona de estantería izquierda
- 4 zona de estantería derecha
- 35 6 pilar de estantería
- 8 nivel
- 10 cartucho de mercancías alargadas
- 12 vía de estanterías
- 14 robot de estantería
- 40 16 dirección longitudinal de vía
- 18 montante
- 20 soporte de cartuchos
- 22 dirección longitudinal
- 24 arrastrador de cartuchos
- 45 30 carro de transporte
- 32 eje de giro
- 34 rodillo de rodadura
- 36 bastidor
- 38 eje de giro

	40	cabezal de agarre
	46	primer elemento de agarre (exterior)
	48	segundo elemento de agarre (interior)
	50	espacio intermedio
5	52	primer eje de giro
	54	segundo eje de giro
	60	primera cadena de tracción
	62	segunda cadena de tracción
	A	anchura de 30
10	B	anchura de 50

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Robot de estantería (14) para cartuchos, particularmente cartuchos de mercancías alargadas (10), con al menos un soporte de cartuchos (20) horizontal, que presenta un carro de transporte (30) que puede desplazarse a lo largo de una pista de guía horizontal por medio de una unidad de accionamiento (60, 62) con una unidad de agarre (40, 46, 48) para respectivamente al menos un cartucho (10), presentando la unidad de agarre un cabezal de agarre (40) que puede girar alrededor de un eje de giro (38) vertical entre una primera posición de tracción y una segunda posición de tracción, **caracterizado porque** el cabezal de agarre porta dos elementos de agarre (46, 48) dispuestos con distinta distancia del eje de giro (38), que pueden desplazarse independientemente entre sí entre una posición de reposo descendida y una posición de agarre ascendida.
- 10 2. Robot de estantería según la reivindicación 1, **caracterizado porque** al menos un elemento de agarre puede desplazarse a lo largo de una guía dispuesta vertical u oblicuamente.
3. Robot de estantería según la reivindicación 1, **caracterizado porque** al menos un elemento de agarre (46, 48) se mantiene de manera excéntrica con respecto a un eje de rotación (52, 54) horizontal y puede rotar alrededor del mismo.
- 15 4. Dispositivo según la reivindicación 3, **caracterizado porque** los elementos de agarre (46, 48) pueden rotar alrededor de ejes de rotación (52, 54) paralelos, que pueden estar dispuestos de manera concéntrica o con distancia recíproca.
5. Robot de estantería según la reivindicación 3 ó 4, **caracterizado porque** cada elemento de agarre (46, 48) puede rotar desde la posición de reposo alrededor de un ángulo de rotación determinado a la posición de agarre.
- 20 6. Robot de estantería según la reivindicación 5, **caracterizado porque** el ángulo de rotación asciende a entre 30° y 120°.
7. Robot de estantería según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** al menos un elemento de agarre está provisto de un punto de ruptura controlada.
- 25 8. Robot de estantería según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** cada elemento de agarre (46, 48) se acciona de manera eléctrica, neumática o hidráulicamente controlada por un servomotor o motor paso a paso.
9. Robot de estantería según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el carro de transporte (30) puede desplazarse en dos carriles de rodadura paralelos en forma de C en la sección transversal.
- 30 10. Robot de estantería según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el carro de transporte (30) presenta cuatro rodillos de rodadura (34).
11. Robot de estantería según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el eje de giro (38) vertical está dispuesto de manera centrada con respecto al carro de transporte (30).
12. Robot de estantería según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado porque** el eje de giro (38) vertical está dispuesto de manera excéntrica con respecto al carro de transporte (30).
- 35 13. Robot de estantería según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la primera y segunda posición de tracción están distanciadas entre sí 180°.
14. Robot de estantería según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el carro de transporte (30) puede desplazarse mediante dos cadenas de tracción (60, 62) distanciadas paralelas.
- 40 15. Robot de estantería según la reivindicación 12 y 14, **caracterizado porque** una de las cadenas de tracción (62), que está dispuesta más próxima al eje de giro (38) que la otra (60), presenta una resistencia a la tracción mayor y una extensión por carga menor que la otra cadena de tracción (60).
- 45 16. Almacén de estantería para cartuchos, particularmente cartuchos de mercancías alargadas con un robot de estantería (14) según una de las reivindicaciones anteriores, conteniendo el almacén de estantería compartimentos de estantería en pilares de estantería (6) verticales en varios niveles (8) a distancias regulares con bases para los cartuchos de mercancías alargadas (10), pudiendo desplazarse el robot de estantería (14) frontalmente de manera horizontal y vertical delante de los compartimentos de estantería y dirigiéndose el soporte de cartuchos (20) en dirección de extensión de los cartuchos (10).
- 50 17. Procedimiento para sacar un cartucho, particularmente cartucho de mercancías alargadas, de un almacén de estantería con un robot de estantería (14) según una de las reivindicaciones 1 a 15, con las etapas: mover el soporte de cartuchos (20) frontalmente delante de un compartimento de estantería con un cartucho (10) que va a sacarse, girar el cabezal de agarre (40) a una posición de tracción, en la que los elementos de agarre (46, 48) están dirigidos al cartucho (10) que va a sacarse, en caso de elementos de agarre que se encuentran en posición de reposo, desplazar el carro de transporte (30) a un extremo del soporte de cartuchos (20) adyacente al cartucho (10), hasta que un primer elemento de agarre (46), que está más separado del eje de giro (38) que un segundo elemento de agarre (48), se encuentre detrás

de un arrastrador de cartuchos (24), mover el primer elemento de agarre (46) a la posición de agarre, mover hacia atrás el carro de transporte (30) y arrastrar el cartucho (10) al soporte de cartuchos (20) del robot de estantería (14).

5 18. Procedimiento según la reivindicación 17, **caracterizado porque** se mueve el segundo elemento de agarre (48) a la posición de agarre, después de que el primer elemento de agarre (46) se apoye en el arrastrador de cartuchos (24).

10 19. Procedimiento para transferir un cartucho, particularmente un cartucho de mercancías alargadas (10), desde un primer compartimento de estantería a un segundo compartimento de estantería de un almacén de estantería con un robot de estantería (14) según una de las reivindicaciones 1 a 15, con las etapas: a) mover el soporte de cartuchos (20) frontalmente delante del primer compartimento de cartuchos, b) girar el cabezal de agarre (40) a una posición de tracción, en la que los elementos de agarre (46, 48) están dirigidos al cartucho (10) que va a transferirse, en caso de elementos de agarre que se encuentran en posición de reposo, c) desplazar el carro de transporte (30) a un primer extremo del soporte de cartuchos (20) adyacente al cartucho (10), hasta que un primer elemento de agarre (46), que está más separado del eje de giro (38) que un segundo elemento de agarre (48), se encuentre detrás de un primer arrastrador de cartuchos (24), d) mover el primer elemento de agarre (46) a la posición de agarre, e) mover hacia atrás el carro de transporte (30) a un extremo opuesto del soporte de cartuchos (20) y arrastrar el cartucho (10) al soporte de cartuchos (20) del robot de estantería (14), f) mover el primer elemento de agarre (46) a la posición de reposo, rotar el cabezal de agarre (40) a una posición de tracción opuesta y desplazar el carro de transporte (30) al primer extremo del soporte de cartuchos (20), g) mover el soporte de cartuchos frontalmente delante del segundo compartimento de estantería, h) mover el segundo elemento de agarre (48) a la posición de agarre, desplazar el carro de transporte al extremo opuesto del soporte de cartuchos (20) y deslizar el cartucho (10) al segundo compartimento de estantería.

15 20. Procedimiento según la reivindicación 19, **caracterizado porque** en la etapa f) el cartucho (10) con cabezal de agarre (40) girado a una posición de tracción opuesta, se arrastra adicionalmente en dirección del extremo opuesto del soporte de cartuchos (20) un trayecto que corresponde a aproximadamente dos veces la distancia del eje de giro (38) vertical del cabezal de agarre (40) desde el centro del espacio intermedio (50) de los elementos de agarre (46, 48), y sólo entonces se mueve el primer elemento de agarre (46) a la posición de reposo y se desplaza el carro de transporte (30) al primer extremo del soporte de cartuchos (20).

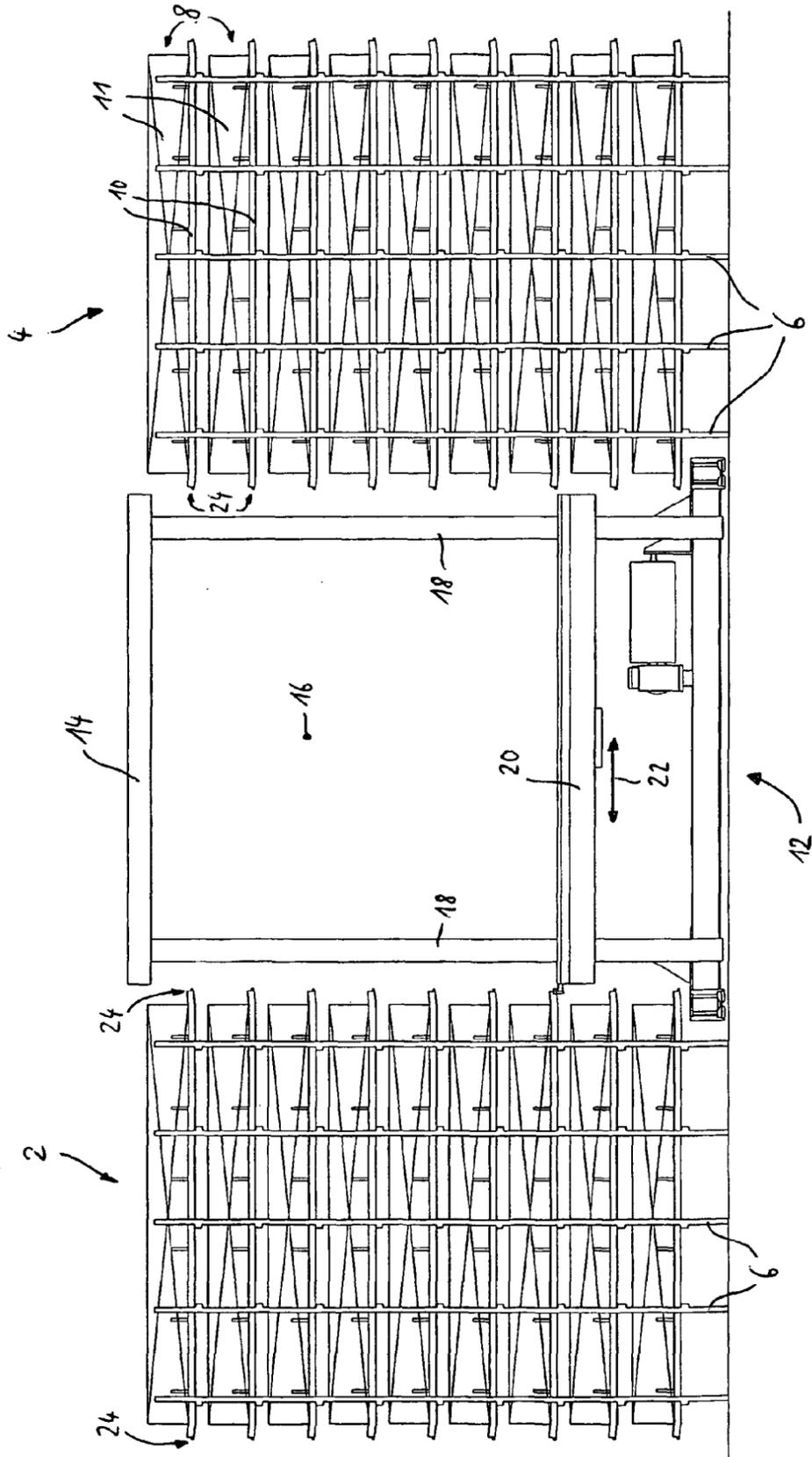
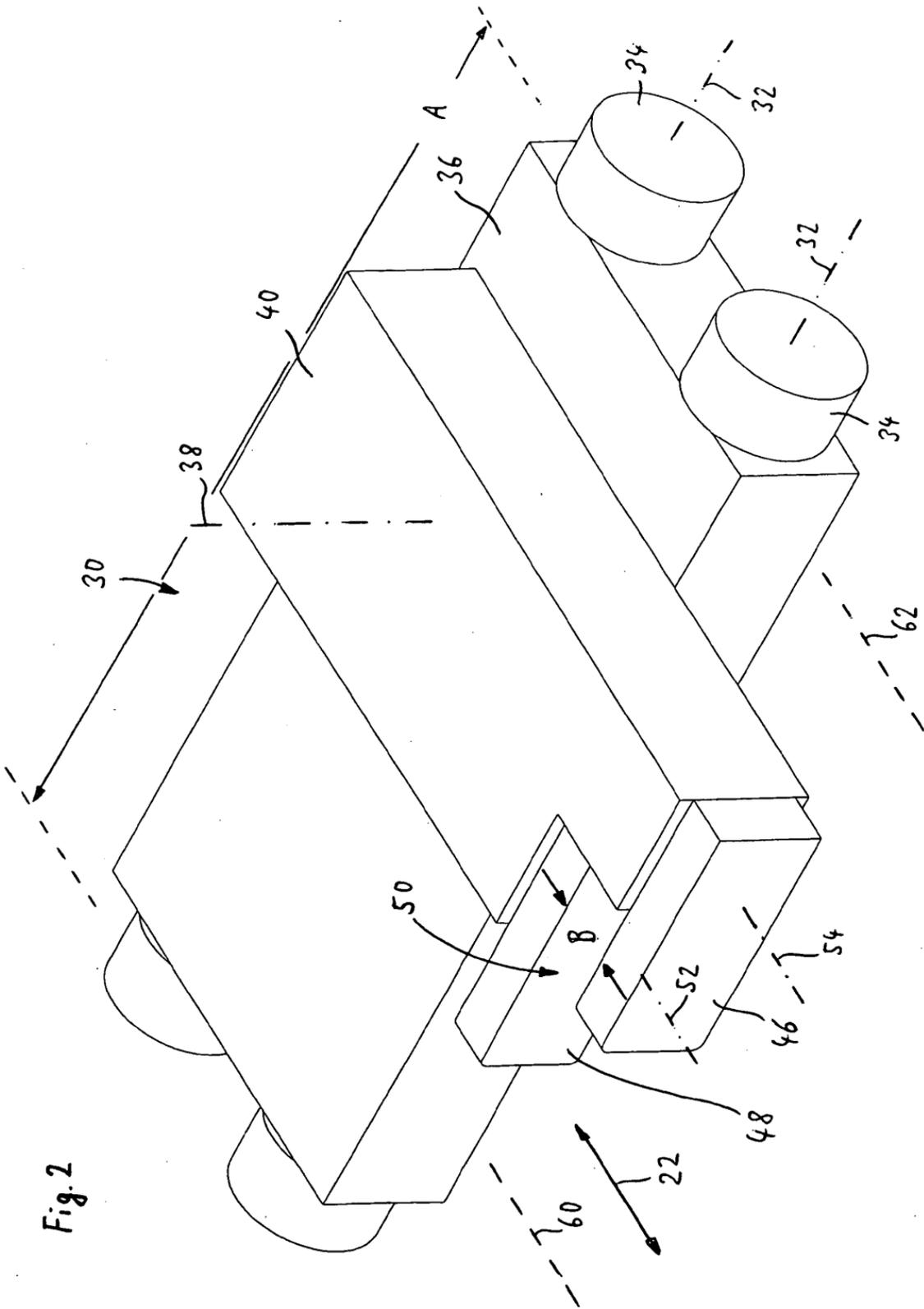


Fig. 1



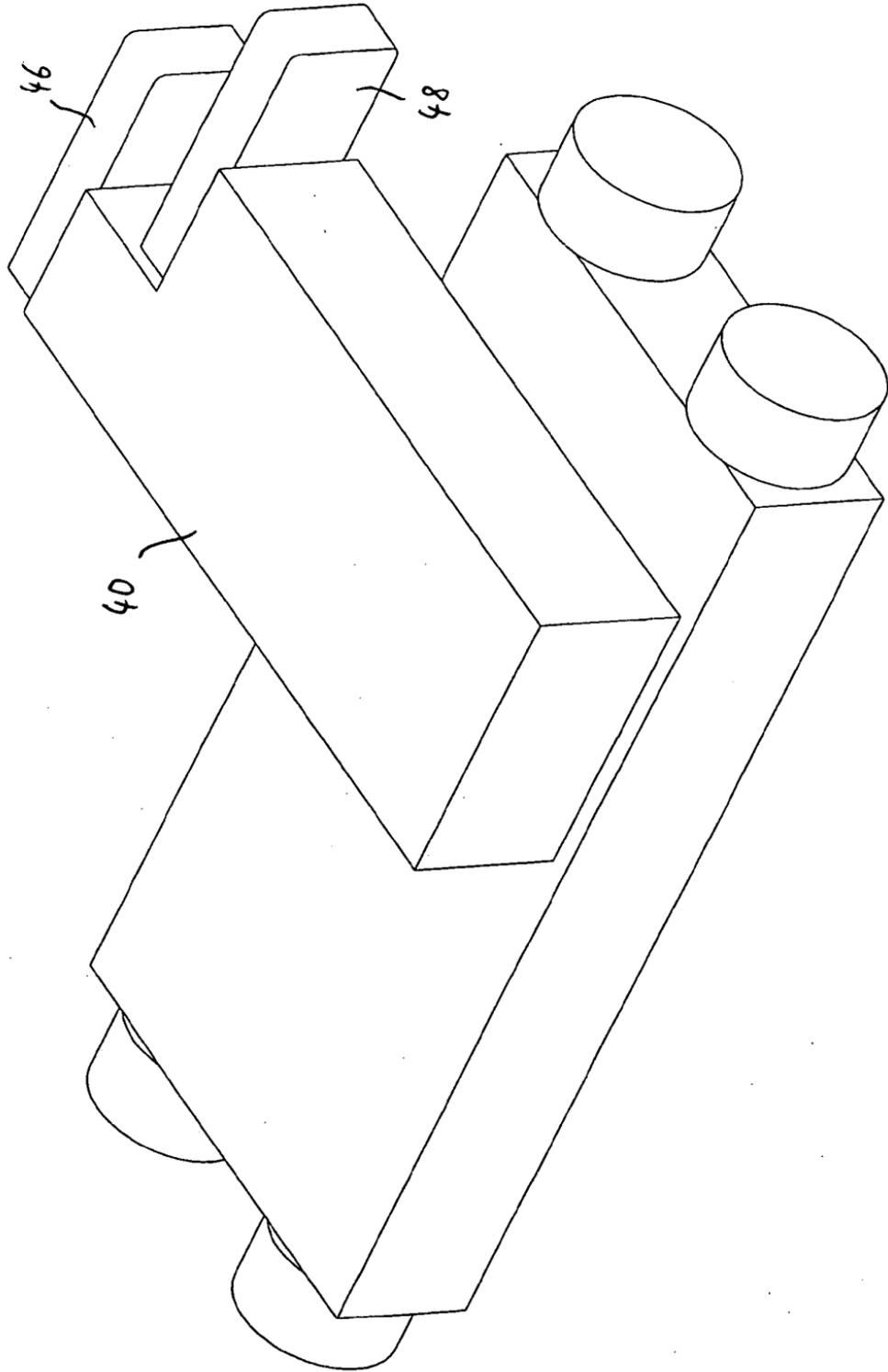


Fig. 3

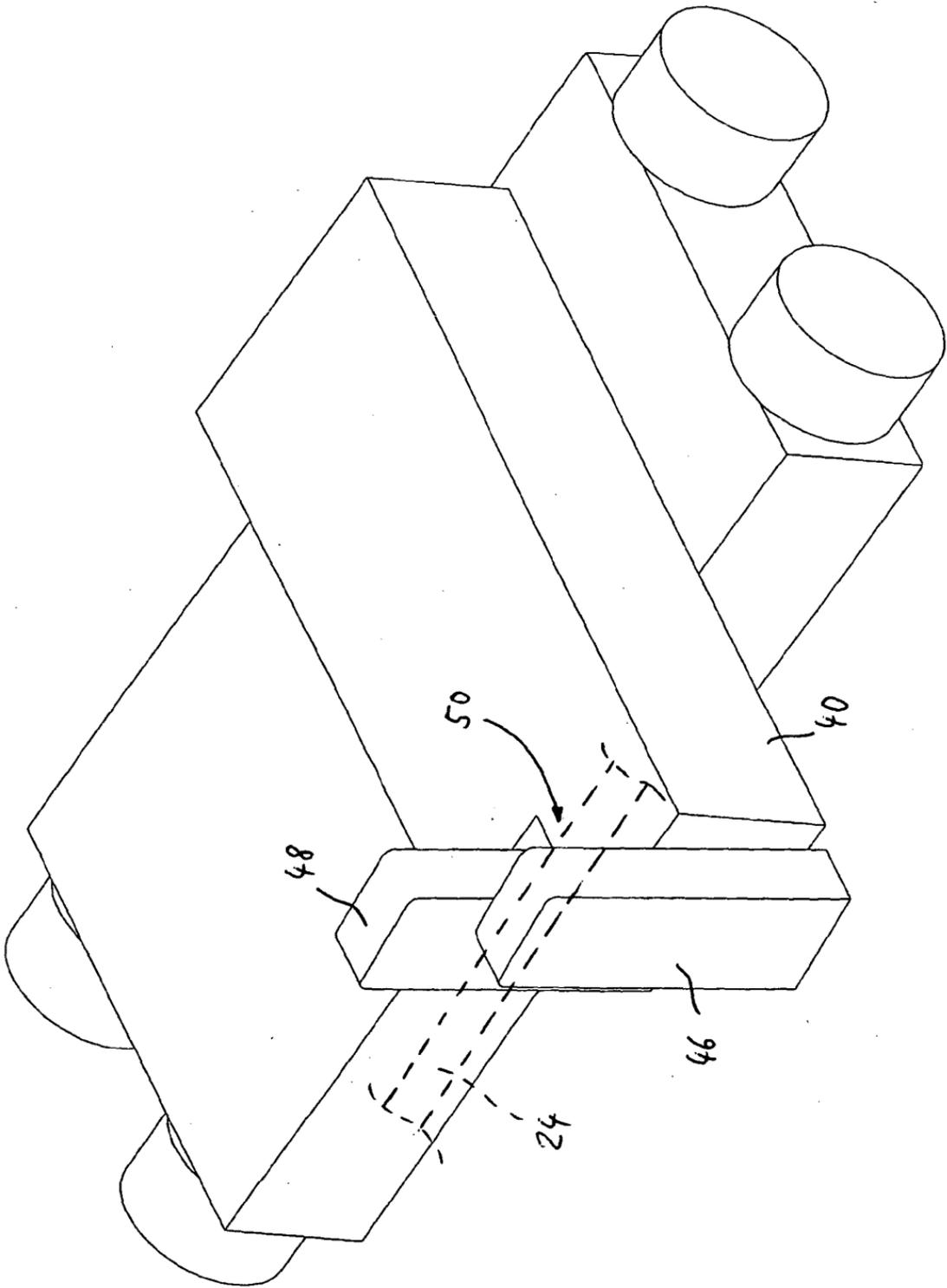


Fig. 4

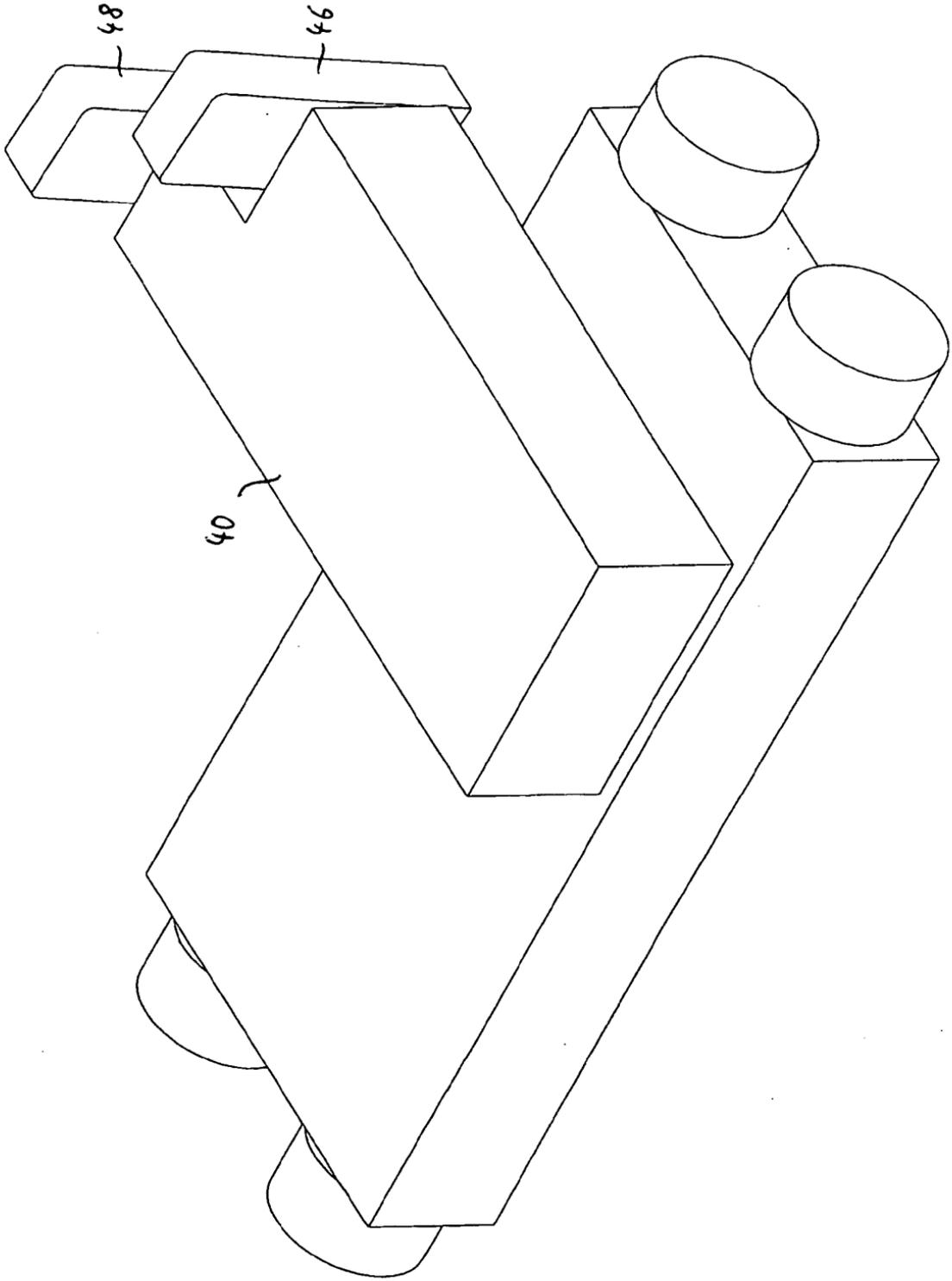


Fig. 5

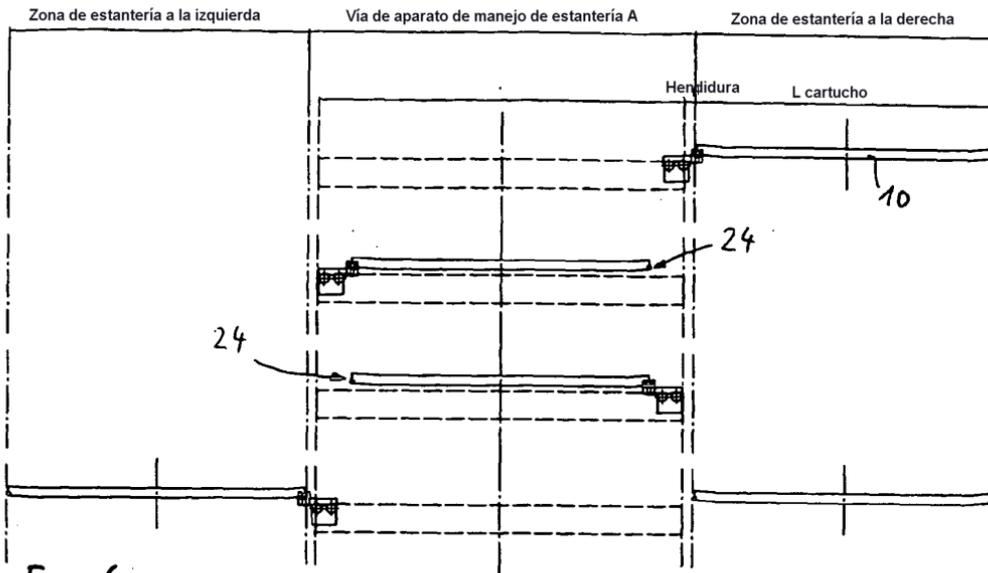


Fig. 6

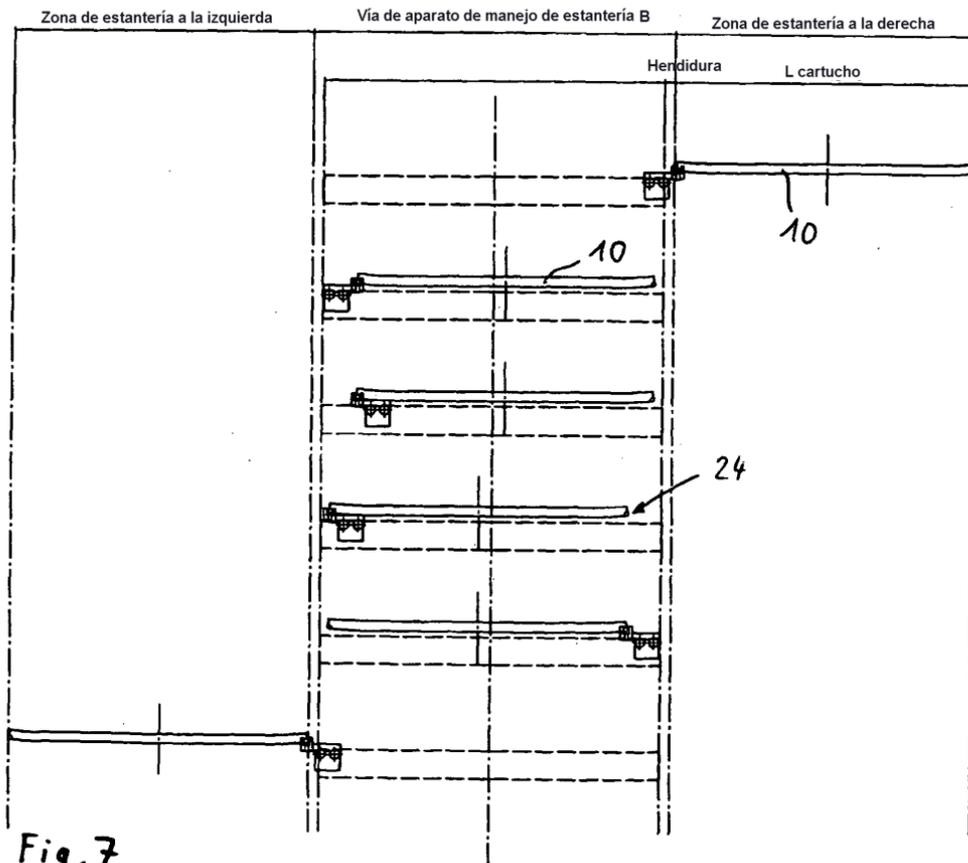


Fig. 7