

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 445 317**

51 Int. Cl.:

A61J 7/00 (2006.01)

G07F 11/62 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.04.2011** **E 11161153 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.11.2013** **EP 2508163**

54 Título: **Bastidor de almacenamiento automatizado y transportador de productos de almacenamiento con control de acceso**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
03.03.2014

73 Titular/es:

HÄNEL & CO. (100.0%)
Bafflestrasse 21
9450 Altstätten SG, CH

72 Inventor/es:

KRAWCZYK, DARIUSZ

74 Agente/Representante:

ROEB DÍAZ-ÁLVAREZ, María

ES 2 445 317 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

Bastidor de almacenamiento automatizado y transportador de productos de almacenamiento con control de acceso

5 La invención se refiere a un transportador de productos de almacenamiento para un bastidor de almacenamiento que comprende una pluralidad de soportes de transportador espaciados uno encima del otro, dispuestos en pares en paredes laterales opuestas del bastidor de almacenamiento y capaces de soportar el transportador de productos de almacenamiento que puede transportarse por medio de un dispositivo de almacenamiento/recuperación automático y una abertura de acceso para acceder a los transportadores de productos de almacenamiento, en el que el
10 transportador de productos de almacenamiento está provisto de una multitud de compartimentos que tienen aberturas.

Tales transportadores de productos de almacenamiento se usan ampliamente en los bastidores de almacenamiento también conocidos como montacargas. En dichos elevadores, se almacenan muchos transportadores de productos de almacenamiento, a menudo dispuestos uno encima del otro en torres de almacenamiento. La pluralidad de soportes de transportador permite almacenar los transportadores de productos usando tan solo el espacio que sea necesario. Para este fin, la altura de las mercancías almacenadas en los transportadores de productos de almacenamiento se mide antes de su almacenamiento. En función de la altura medida, se asigna un espacio de almacenamiento a cada transportador de productos de almacenamiento.
20

Como los transportadores de productos de almacenamiento, a menudo son bastante grandes, dos o más metros de profundidad y 5 m de anchura no es infrecuente, a menudo se dividen en compartimentos, cada uno de los cuales proporciona un espacio para los productos de almacenamiento. Como un ejemplo, cada compartimento puede contener una cantidad de un tipo diferente de tornillos.
25

El documento WO 2004/014189 A1 desvela un transportador de productos de almacenamiento de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1. En este transportador, se controla el acceso a un conjunto de compartimentos y se enciende una luz para indicar al usuario dónde recoger el artículo que ha encargado.

30 El documento WO 2009/124878 A1 desvela un bastidor de almacenamiento automatizado de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 11. En este sistema, no se restringe el acceso a ningún artículo de un transportador de productos determinado.

Si un usuario del transportador de productos de almacenamiento recoge un artículo de los compartimentos y, en el proceso, recoge erróneamente los artículos incorrectos, puede haber graves consecuencias.
35

En un caso ejemplar, pueden elegirse piezas de maquinaria que no son correctas y que posteriormente rompen la maquinaria. Otro ejemplo son piezas que son similares y, por lo tanto, se almacenan próximas entre sí, pero tienen una gran diferencia en el precio. Si se recoge la pieza equivocada, se produce o la insatisfacción del cliente o una pérdida monetaria. Recoger el medicamento equivocado puede llevar incluso a la muerte.
40

La invención se basa en el **problema** de proporcionar un transportador de productos de almacenamiento del tipo mencionado anteriormente que permita un control de acceso mejorado. Además, debe proporcionarse un bastidor de almacenamiento automatizado que proporcione un mayor control de acceso.
45

Como una **solución** se propone proporcionar el transportador de productos de almacenamiento de la reivindicación 1 y el bastidor de almacenamiento automatizado de la reivindicación 11.

50 El transportador de productos de almacenamiento propuesto solo permitirá el acceso a ciertos compartimentos si se controla para hacerlo, por ejemplo, cuando un usuario autorizado desea acceder a uno de los compartimentos cubiertos.

El medio de cierre está provisto de un indicador. Como se ha dicho anteriormente, los transportadores de productos de almacenamiento pueden ser muy grandes, de manera que la búsqueda del compartimento que acaba de abrirse puede ser difícil para el usuario. Proporcionando un indicador, en particular un indicador visual, el usuario puede reconocer al instante qué compartimentos puede abrir. El indicador también puede ser útil en una recogida asistida.
55

El transportador de productos de almacenamiento puede comprender un dispositivo de control y de interfaz para controlar los dispositivos de bloqueo. Esto simplifica los medios de conexión, debido a que ya no es necesario proporcionar un medio de conexión para cada dispositivo de bloqueo. Todas las señales de control pueden dirigirse al dispositivo de control y de interfaz que, a continuación, se hace responsable del control de los dispositivos de bloqueo, los indicadores y los detectores.
60

En las reivindicaciones 2 a 10 se hace referencia a otros desarrollos en línea con la reivindicación 1.
65

Cada uno de los medios de cierre puede comprender un dispositivo de bloqueo que puede bloquearse con independencia de los otros dispositivos. De esta manera, cada uno de los compartimentos puede tener diferentes perfiles de acceso.

- 5 Puede proporcionarse un medio de cierre para cada compartimento. De esta manera, se proporciona un control de acceso para todos los compartimentos y puede accederse por separado a cada uno de los compartimentos.

10 El dispositivo de bloqueo puede configurarse para controlarse a distancia. Los derechos de acceso de los usuarios pueden almacenarse de este modo en un componente central, por ejemplo un dispositivo de control del bastidor de almacenamiento.

En otra realización, el dispositivo de bloqueo comprende un bloqueo magnético y/o uno mecánico. Estos tipos de bloqueos ofrecen un bloqueo seguro, así como unas capacidades de desbloqueo rápido.

- 15 El medio de cierre puede comprender una abertura de inspección. De esta manera, el usuario puede, sin abrir el compartimento o incluso sin poseer los derechos de acceso para hacerlo, determinar si el compartimento está lleno o no.

20 El medio de cierre puede comprender una sección de mango que hace más fácil que el usuario abra el medio de cierre una vez que está desbloqueado.

25 El compartimento y/o el medio de cierre pueden comprender un detector para detectar una posición del medio de cierre. De esta manera, un usuario puede recibir información sobre los medios de cierre que no se han cerrado correctamente. Puesto que la función de la mayoría de los dispositivos de bloqueo depende de que los medios de cierre estén cerrados correctamente, la principal causa de fallo del dispositivo de bloqueo para bloquear los medios de cierre se detecta en la apertura.

30 El transportador de productos de almacenamiento puede comprender medios de conexión para conectar una fuente de alimentación eléctrica. Los medios de conexión pueden ser parcial o totalmente inalámbricos.

El bastidor de almacenamiento automatizado de acuerdo con la invención permite definir los derechos de acceso para los compartimentos y no solo para los transportadores enteros.

35 El bastidor de almacenamiento automatizado puede comprender un dispositivo informático que, a su vez, comprende un medio de entrada, un medio de salida, una interfaz para interactuar con un transportador de productos de almacenamiento y una memoria de piezas almacenadas que asocia los compartimentos con las piezas almacenadas y los derechos de acceso.

40 La invención se explicará a continuación en más detalle con referencia a una realización ejemplar mostrada esquemáticamente en los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es una vista desde arriba de un transportador de productos de almacenamiento de acuerdo con la invención;

45 La figura 2a es una sección transversal a lo largo de la línea A-A en la figura 1 de una realización con un bloqueo magnético;

La figura 2b es una sección transversal a lo largo de la línea A-A en la figura 1 de una realización con un bloqueo electromagnético;

50 La figura 3 es una vista de un bastidor de almacenamiento automatizado de acuerdo con la invención;

La figura 4 es una vista interna de un bastidor de almacenamiento automatizado como en la figura 3;

55 La figura 5 es una vista de una sección de base de un transportador de productos de almacenamiento de acuerdo con la invención y

La figura 6 es un diagrama esquemático funcional de un bastidor de almacenamiento automatizado y un transportador de productos de almacenamiento de acuerdo con la invención.

60 Un transportador 10 de productos de almacenamiento, como se muestra en la figura 1, tiene una parte 12 de base de la que solo un borde 14 es visible en el dibujo. Una pluralidad de compartimentos 16 está dispuesta en un patrón rectangular.

65 Cada uno de los compartimentos 16 está cubierto por un medio de cierre, en esta realización una tapa 18. Cada una de las tapas 18 tiene un indicador en forma de un LED 20 que se iluminará cuando la tapa 18 esté desbloqueada.

Además, la tapa 18 tiene una abertura 22 que al mismo tiempo sirve como una abertura de inspección y una sección de mango. La abertura 22 permite que el usuario inspeccione visualmente el contenido de los compartimentos 16. Cuando la tapa 18 está desbloqueada, el usuario puede poner un dedo a través de la abertura 22 y usarlo como un mango para levantar la tapa 18.

5 Si las mercancías de almacenamiento que deben almacenarse en el compartimento 16 son lo suficientemente pequeñas para retirarse del compartimento 16 a través de la abertura 22, la abertura 22 pueden cubrirse mediante una ventana y puede proporcionarse un mango separado para abrir la tapa 18.

10 Como se muestra en la figura 2a, los compartimentos 16 están formados por un cuerpo 36 principal y están rodeados por unas paredes 30, 32 y un suelo 36.

15 El compartimento 16 y la tapa 18 comprenden un medio 24 de bloqueo magnético. El medio 24 de bloqueo magnético comprende una placa 26 de metal ferromagnética que se fija sólidamente al medio 18 de cierre. Además, el medio 24 de bloqueo magnético comprende un solenoide 28 fijado sólidamente a la pared 30 del compartimento 16. El solenoide 28 se enrolla alrededor de un núcleo (no mostrado) que comprende un imán permanente. Por lo tanto, si el solenoide 28 no recibe ninguna alimentación, el imán permanente contenido en su interior mantendrá la placa 26 de metal magnética firmemente en su lugar y, de esta manera, bloqueará la tapa 18.

20 Cuando el solenoide 28 recibe alimentación eléctrica, contrarrestará el campo magnético del imán permanente contenido en su interior de tal manera que la placa 26 de metal pueda retirarse del solenoide 28. De esta manera, se desbloquea la tapa 18. Este tipo de bloqueo no tiene piezas móviles y está casi libre de mantenimiento. La corriente a través del solenoide 28 debe estar en la dirección correcta para el campo magnético provocado por la misma para contrarrestar el campo magnético del imán permanente.

25 Sin embargo, si las mercancías que deben almacenarse en el compartimento 16 son sensibles a los campos magnéticos, puede necesitarse una solución diferente que se muestra en la figura 2b. Es posible construir un medio 24 de bloqueo que también tenga un componente de bloqueo mecánico. Un ejemplo sería un gancho 29 que se engancha en una abertura 31 de una pata 33 de la tapa 18 y que puede retirarse por el solenoide 28. La solución solo necesitaría unos campos magnéticos de muy baja intensidad.

Pueden preverse otras opciones para los medios 24 de bloqueo por un experto en la materia y los medios 24 de bloqueo no se restringen a los tipos descritos anteriormente.

35 Como puede observarse además en la figura 2, la tapa 18 está conectada a la pared 32 mediante una bisagra 34. La bisagra 34 mantiene la tapa 18 en su lugar, de manera que pueda abrirse y cerrarse fácilmente. Además, la bisagra 34 contiene un detector de posición (no mostrado) que es capaz de emitir una señal cuando la tapa 18 no está completamente cerrada.

40 El cuerpo 36 principal está colocado en la parte 12 de base y está rodeado al menos parcialmente por el borde 14. La parte 12 de base tiene un carril 38 de soporte con una ranura 40 en la que pueden insertarse los soportes de transportador de un bastidor de almacenamiento.

45 En las figuras 3 y 4 se muestra un bastidor 50 de almacenamiento adecuado para aceptar el transportador 10 de productos de almacenamiento. Los soportes 52 de transportador están dispuestos en las paredes 54, 56 laterales del bastidor 50 de almacenamiento. Un compartimento 58 de elevación contiene un dispositivo de almacenamiento/recuperación automático, en este caso un elevador 60 con una plataforma 62 y un dispositivo 64 de manipulación para tirar del transportador 10 de productos de almacenamiento sobre la plataforma 62 y para empujarlo o en una abertura 66 de acceso o sobre un par de soportes 52 de transportador.

50 En la figura 5 se muestra la parte 12 de base sin el cuerpo 36 principal y las tapas 18. Una parte 42 frontal de la parte 12 de base tiene unos rebajes o aberturas 44 que permiten que el dispositivo 64 de manipulación sujete la parte 12 de base y, de este modo, la extraiga de los soportes de transportador insertados en las ranuras 40.

55 Como se muestra en el diagrama esquemático de señales en la figura 6, el bastidor 50 de almacenamiento comprende una unidad 68 de control que, entre otras tareas, mantiene un seguimiento de todas las mercancías depositadas en los transportadores 10 de productos de almacenamiento, especialmente el compartimento 16 del transportador 10 de productos de almacenamiento en el que se han depositado las mercancías. Además, la unidad 68 de control concede el acceso al bastidor 50 de almacenamiento y al transportador 10 de productos de almacenamiento en base a la identificación proporcionada por un usuario. Si el usuario no tiene derechos de acceso a un determinado transportador 10 de productos de almacenamiento, este transportador 10 de productos de almacenamiento no se moverá en la abertura 66 de acceso por el elevador 60 y el dispositivo 64 de manipulación.

65 Para interactuar con el usuario, la unidad 68 de control tiene un medio de entrada, en este caso un teclado 69, y un medio de salida, en este caso un monitor 71. Pueden proporcionarse medios de entrada y/o salida adicionales, por ejemplo una identificación RFID para usuarios.

Con este fin, la unidad 68 de control comprende una memoria 75 de piezas almacenadas que también contiene una lista de mercancías y una identificación de los compartimentos 16 en los que se almacenan estas mercancías. Además, la información de control de acceso para los compartimentos 16 se almacena en la memoria 75 de piezas almacenadas.

5 Una vez que el usuario ha solicitado un transportador 10 de productos de almacenamiento al que tiene acceso, el transportador 10 de productos de almacenamiento se moverá en la abertura 66 de acceso. El transportador 10 de productos de almacenamiento está conectado a una interfaz 73 de la unidad 68 de control por el medio 70 de conexión que en esta realización es una unidad de comunicación por infrarrojos. Se proporcionan contactos de resorte mecánicos al transportador 10 de productos de almacenamiento para la fuente de alimentación (no mostrada).

10 A continuación, la unidad 68 de control establece una conexión a un dispositivo 72 de control y de interfaz del transportador 10 de productos de almacenamiento. Una vez que se ha establecido la conexión, la unidad 68 de control transmite al dispositivo 72 de control y de interfaz la identificación de todos los compartimentos 16 que el usuario está autorizado a abrir.

20 El dispositivo 72 de control y de interfaz emite señales en y recibe señales de un bus 74 de señales. Los LED 20, el solenoide 28 y los detectores 76 de todos los compartimentos 16 tienen interfaces conectadas al bus 74 de señales. Mediante esta conexión, es posible que el dispositivo 72 de control y de interfaz dé órdenes al solenoide 28, los LED 20 y haga una lectura de salida de los detectores 76.

25 Una vez que el dispositivo 72 de control y de interfaz ha recibido la identificación de los compartimentos 16 que deben desbloquearse, envía una orden a los solenoides 28 de los compartimentos 16 seleccionados para desbloquear. Además, el dispositivo 72 de control y de interfaz envía una orden de autoencendido a los LED 20 apropiados con el fin de indicar los compartimentos 16 que pueden abrirse por el usuario. Por supuesto, puede ser posible que solo pueda abrirse un compartimento 16 por el usuario.

30 Cuando se abre por el usuario uno de los compartimentos 16, los detectores 76 envían una señal al dispositivo 72 de control y de interfaz que, a su vez, transmite la señal a la unidad 68 de control. La unidad 68 de control puede o no puede supervisar la apertura y el cierre de los compartimentos 16. Un ejemplo en el que la supervisión puede ser útil es la actualización automática de un número de piezas almacenadas en los compartimentos 16.

35 Una vez que el usuario ha terminado la recogida desde el transportador 10 de productos de almacenamiento, ordenará a la unidad 68 de control que mueva el transportador 10 de productos de almacenamiento de vuelta al almacén. Cuando esto sucede, el dispositivo 72 de control y de interfaz verificará que todos los detectores 76 informan que se ha cerrado su tapa 18 asociada. Si este no es el caso, el dispositivo 72 de control y de interfaz transmitirá un mensaje a la unidad 68 de control que, a su vez, mostrará un mensaje de información en el monitor 71. Además, el dispositivo de control y de interfaz ordenará que destellen los LED 20 de los compartimentos 16 cuyas tapas 18 no estén cerradas adecuadamente. Una vez que se hayan cerrado adecuadamente todas las tapas 18, la unidad 68 de control ordenará al elevador 60 y al dispositivo 64 de manipulación que muevan el transportador 10 de productos de almacenamiento de vuelta al espacio de almacenamiento.

45 Aunque los compartimentos 16 mostrados en la figura 1 son todos cuadrados y del mismo tamaño, los compartimentos 16 pueden ser de cualquier forma, por ejemplo rectangular o hexagonal. No es necesario que todos los compartimentos 16 estén cubiertos por una tapa 18.

50 El transportador de productos de almacenamiento y el bastidor de almacenamiento automatizado propuestos en el presente documento permiten un control de acceso fácil y seguro a los compartimentos 16.

Lista de signos de referencia

10	transportador de productos de almacenamiento
55 12	parte de base
14	borde
16	compartimento
60 18	tapa (medio de cierre)
20	LED (indicador)
65 22	abertura (abertura de inspección, sección de mango)

	24	medio de bloqueo
	26	placa de metal ferromagnética
5	28	solenoides
	29	gancho
	30	pared
10	31	abertura
	32	pared
15	33	pata
	33	suelo
	34	bisagra
20	36	cuerpo principal
	38	carril de soporte
25	40	ranura
	42	parte frontal
	44	abertura
30	50	bastidor de almacenamiento
	52	soporte de transportador
35	54	pared lateral
	56	pared lateral
	58	compartimento de elevación
40	60	elevador
	62	plataforma
45	64	dispositivo de manipulación
	66	abertura de acceso
	68	unidad de control
50	69	teclado (medio de entrada)
	70	medio de conexión
55	71	monitor (medio de salida)
	72	dispositivo de control y de interfaz
	73	interfaz
60	74	bus de señales
	75	memoria de piezas almacenadas
65	76	detector

REIVINDICACIONES

1. Un transportador (10) de productos de almacenamiento para un bastidor (50) de almacenamiento
- 5 que comprende una pluralidad de soportes (52) de transportador espaciados uno encima del otro, dispuestos en pares en paredes (54) laterales opuestas del bastidor (50) de almacenamiento y capaces de soportar el transportador (10) de productos de almacenamiento que puede transportarse por medio de un dispositivo de almacenamiento/recuperación automático y una abertura (66) de acceso para acceder a los transportadores (10) de productos de almacenamiento,
- 10 en el que el transportador (10) de productos de almacenamiento está provisto de una multitud de compartimentos (16) que tienen aberturas, en el que se proporcionan medios (18) de cierre con indicadores (20) para cubrir al menos una de las aberturas, en el que se proporciona un medio (24) de bloqueo para bloquear los medios (18) de cierre en las aberturas y en el que el medio (24) de bloqueo puede controlarse para bloquear los medios (18) de cierre en la
- 15 **caracterizado por que** el transportador (10) de productos de almacenamiento comprende en parte o en su totalidad medios (70) de conexión inalámbrica para conectarse a un dispositivo de transmisión de señales, **en el que** el transportador (10) de productos de almacenamiento comprende un dispositivo (72) de control y de interfaz para controlar el medio (24) de bloqueo, en el que el dispositivo (72) de control y de interfaz y los indicadores (20) están conectados a un bus (74) de señales.
- 20
2. Transportador de productos de almacenamiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** cada uno de los medios (18) de cierre comprende un medio (24) de bloqueo que puede bloquearse con independencia de otros medios (24) de bloqueo.
- 25
3. Transportador de productos de almacenamiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** se proporciona un medio (18) de cierre para cada compartimento (16).
4. Transportador de productos de almacenamiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el medio (24) de bloqueo está configurado para controlarse a distancia.
- 30
5. Transportador de productos de almacenamiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el medio (24) de bloqueo comprende un bloqueo magnético y/o uno mecánico.
6. Transportador de productos de almacenamiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el medio (18) de cierre comprende una abertura (22) de inspección.
- 35
7. Transportador de productos de almacenamiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el medio (18) de cierre comprende una sección (22) de mango.
- 40
8. Transportador de productos de almacenamiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el compartimento (16) y/o el medio (18) de cierre comprenden un detector para detectar una posición del medio (18) de cierre.
9. Transportador de productos de almacenamiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** el transportador (10) de productos de almacenamiento comprende medios (70) de conexión para conectar una fuente de alimentación eléctrica.
- 45
10. Transportador de productos de almacenamiento de acuerdo con la reivindicación 9, **caracterizado por que** los medios (70) de conexión inalámbricos comprenden medios de conexión por infrarrojos.
- 50
11. Bastidor (50) de almacenamiento automatizado que comprende unos soportes (52) de transportador dispuestos en las paredes (54, 56) laterales del bastidor (50) de almacenamiento, en el que un compartimento (58) de elevación contiene un dispositivo (60) de almacenamiento/recuperación automático con una plataforma (62) y un dispositivo (64) de manipulación para tirar de un transportador (10) de almacenamiento sobre la plataforma (62) y para empujar el transportador (10) de almacenamiento o en una abertura (66) de acceso o sobre un par de soportes (52) de transportador, **caracterizado por que** el transportador (10) de productos de almacenamiento está provisto de una multitud de compartimentos (16) que tienen aberturas, en el que los medios (18) de cierre se proporcionan para cubrir al menos una de las aberturas, en el que se proporciona un medio (24) de bloqueo para bloquear los medios (18) de cierre en las aberturas y en el que el medio (24) de bloqueo puede controlarse para bloquear los medios (18) de cierre en la abertura o para permitir que los medios (18) de cierre se muevan de tal manera que se haga accesible la abertura, en el que el transportador (10) de productos de almacenamiento comprende en parte o en su totalidad medios (70) de conexión inalámbrica para conectarse a un dispositivo de transmisión de señales y en el que el medio (18) de cierre comprende un indicador (20).
- 60
12. Bastidor de almacenamiento automatizado de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado por** un dispositivo informático que comprende un medio (69) de entrada, un medio (71) de salida, una interfaz (73) para interactuar con
- 65

el transportador (10) de productos de almacenamiento y una memoria (75) de piezas almacenadas que asocia los compartimentos con las piezas almacenadas y los derechos de acceso.

13. Bastidor de almacenamiento automatizado de acuerdo con la reivindicación 11 o 12, **caracterizado por** un
5 transportador (10) de productos de almacenamiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.

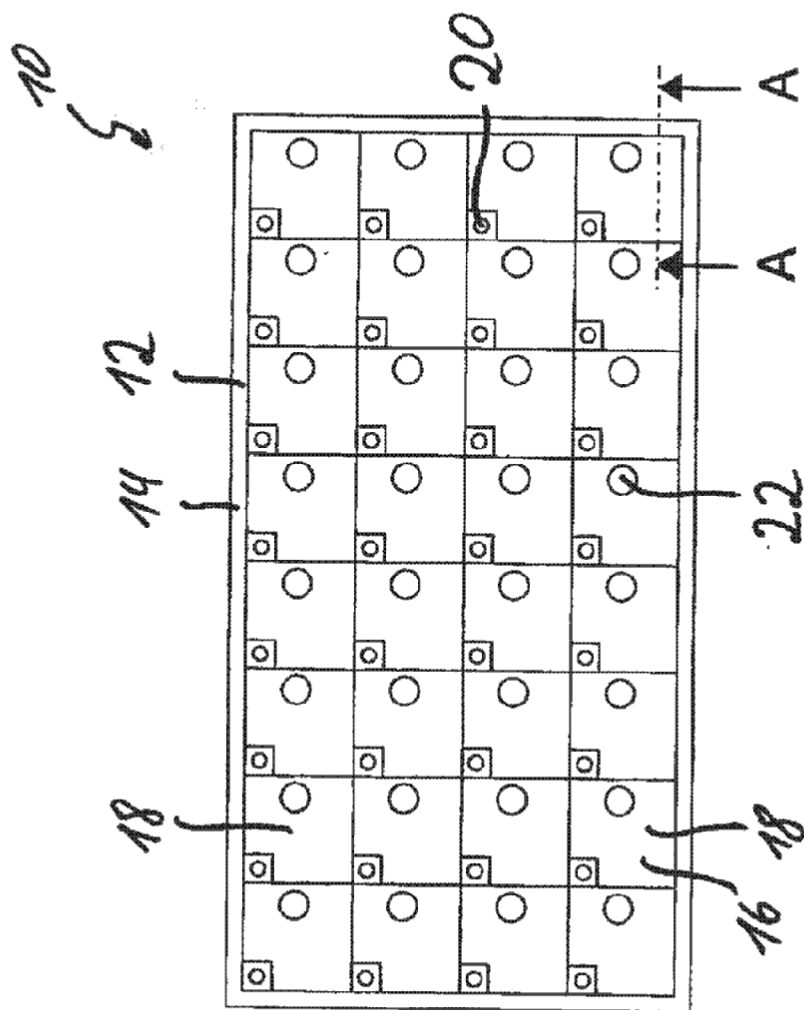


Fig. 1

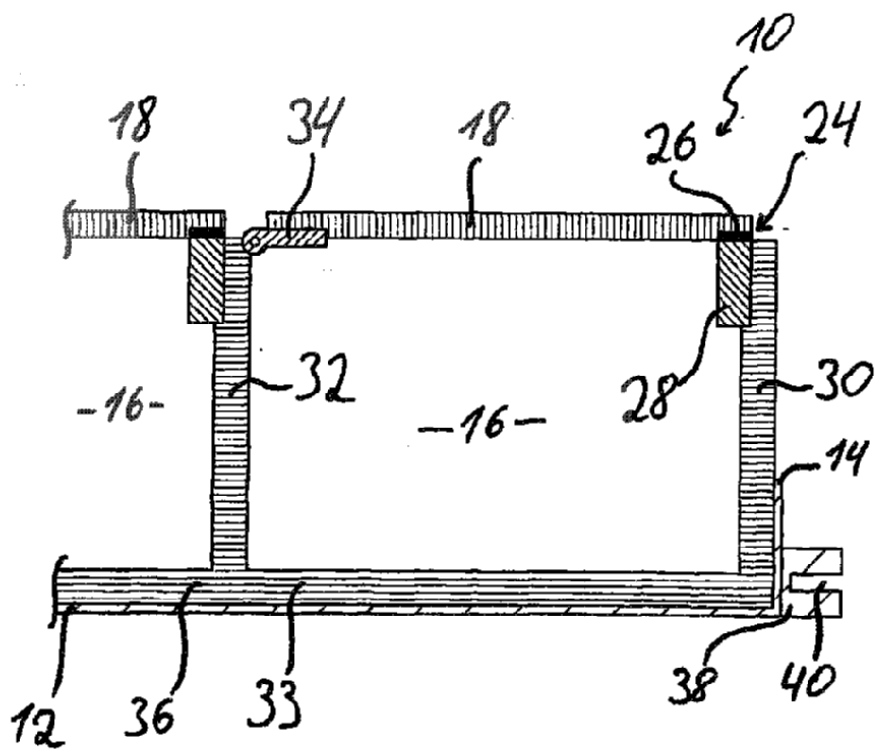


Fig. 2a

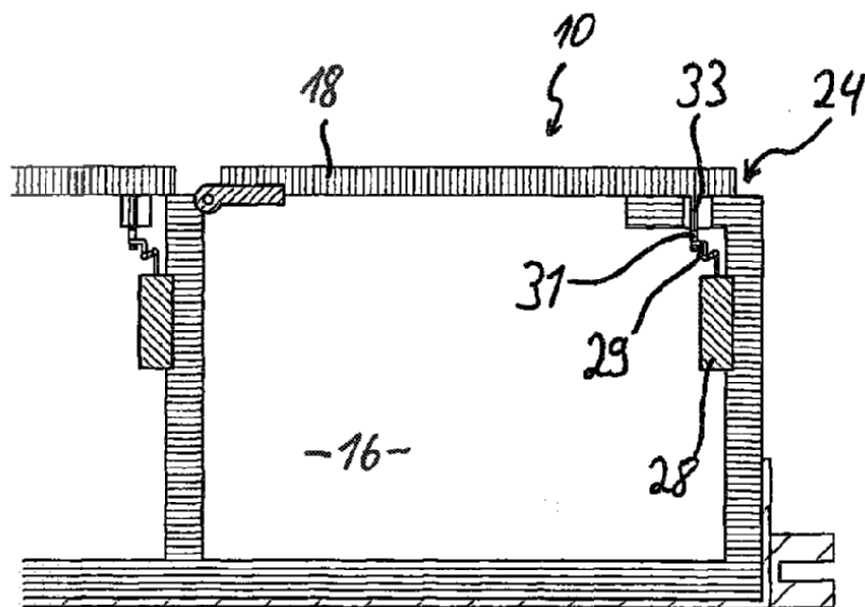
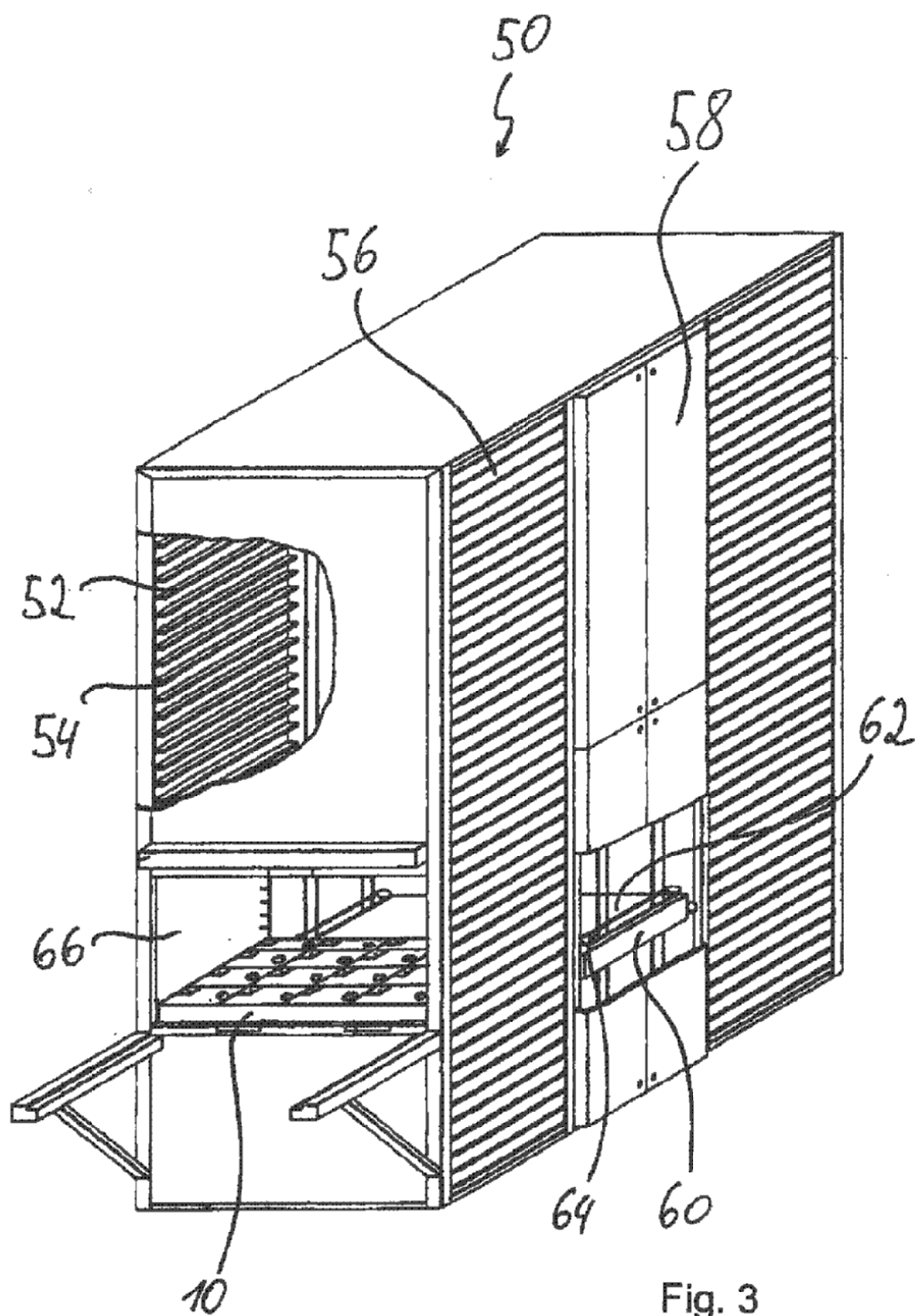


Fig. 2b



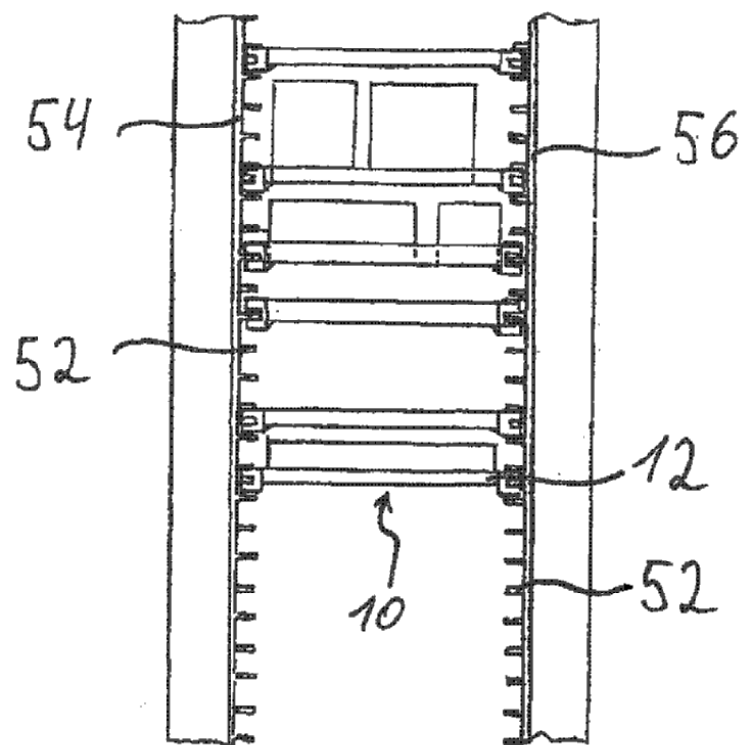


Fig. 4

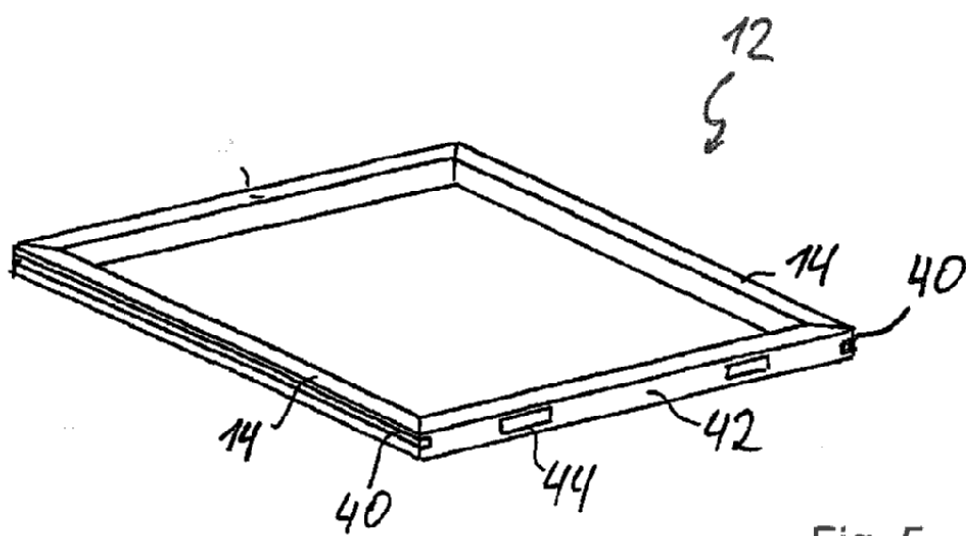


Fig. 5

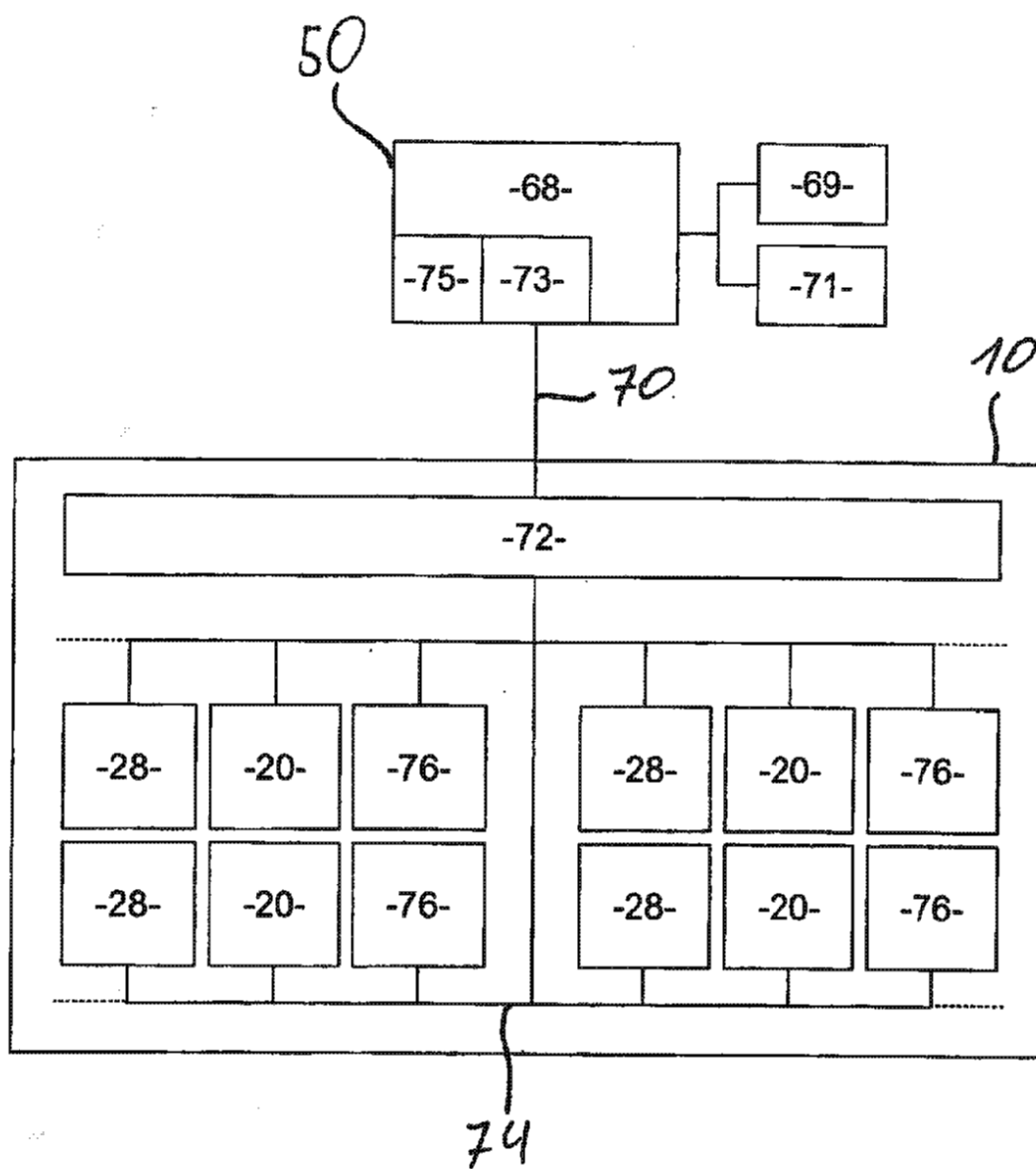


Fig. 6