

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 668 278**

51 Int. Cl.:

A61B 5/11 (2006.01)

E04F 15/024 (2006.01)

A61B 5/00 (2006.01)

E04F 15/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.03.2014 PCT/EP2014/055395**

87 Fecha y número de publicación internacional: **24.09.2015 WO15139734**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.03.2014 E 14710890 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.03.2018 EP 3119279**

54 Título: **Estructura de suelo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
17.05.2018

73 Titular/es:
**RK ROSE + KRIEGER GMBH VERBINDUNGS-
UND POSITIONIERSYSTEME (100.0%)
Potsdamer Strasse 9
32423 Minden, DE**

72 Inventor/es:

BLAB, MANFRED

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 668 278 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

Estructura de suelo

La presente invención se refiere a una estructura de suelo, en particular para un laboratorio de marcha, con travesaños longitudinales y travesaños transversales.

El documento US 5 787 663, que se considera el estado de la técnica más próximo, da a conocer una estructura de suelo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

Otro documento, el documento EP 1 760 222, da a conocer una estructura de suelo desmontable en la que perfiles horizontales están suspendidos en pies. En los perfiles se montan entonces los elementos de detención para colocar las losas. Una estructura de suelo de este tipo es adecuada para el sector privado, pero no tiene suficiente estabilidad como para ser utilizada en un laboratorio. Debido a que los perfiles horizontales montados sueltos poseen una cierta holgura, lo que no da a la estructura del suelo una estabilidad suficiente para las mediciones de presión.

Para la medición en laboratorios de paso, es conocido el uso de las placas de medición de fuerza por medio de un bastidor de montaje en un rebaje de un suelo. Estudios sobre la influencia de las vibraciones del forjado de piso en la precisión de medición en los laboratorios de paso (Intervención en la Conferencia para Ingeniería Sísmica y Dinámica Estructural 2013) han demostrado que las vibraciones inducidas por las personas en el forjado de piso de la obra no afectan significativamente a la precisión de la medición. No obstante, la admisión de una sola placa de medición de la fuerza con la celosía de montaje en un rebaje de un suelo es en comparación costosa. Además, existe el problema de que la placa de medición es ópticamente visible, lo cual puede afectar el comportamiento de los sujetos de estudio.

Además, se conocen cintas de correr para el análisis. Sin embargo, este tipo de cintas de correr son malamente adecuadas, porque no existe un tramo suficiente para un análisis y la velocidad de la marcha no puede ser elegida por sí misma, por lo que el comportamiento de carrera es diferente del comportamiento de carrera en la superficie libre.

Por lo tanto, objeto de la presente invención es crear una estructura de suelo que sea adecuada para llevar a cabo mediciones de presión y, además, que pueda montarse fácilmente.

Este problema se resuelve con una estructura de suelo con las características de la reivindicación 1.

En el caso de la estructura de suelo de acuerdo con la invención, los travesaños longitudinales y los travesaños transversales están fijados entre sí a través de conectores de sujeción desmontables. Con ello, los travesaños longitudinales y los travesaños transversales forman una unidad estable, ya que están fijados en arrastre de fuerza entre sí. Además, una pluralidad de soportes está fijada a los travesaños longitudinales y travesaños transversales, sobre los cuales se depositan las placas de suelo, en donde al menos una de las losas está diseñada como una losa de medición para la medición de la fuerza. La estructura de suelo de acuerdo con la invención puede así montarse y desmontarse fácilmente a o en una celosía, dependiendo de si las medidas correspondientes deben realizarse sólo temporal o permanentemente. Mediante el uso de losas para toda la estructura de suelo, la superficie puede diseñarse de modo que no se pueda reconocer visualmente cuál de las losas está diseñada como una losa de medición y cuál de las losas de suelo está diseñada sólo como losas de suelo sin función de medición. Esto facilita el movimiento natural de los sujetos de estudio.

Para una fijación estable de los travesaños longitudinales y los travesaños transversales, estos pueden fijarse entre sí a través de conectores de tope y/o conectores de esquina. Los conectores de tope y/o los conectores de esquina se pueden atornillar a los travesaños longitudinales y los travesaños transversales o se pueden fijar de otra manera de forma enclavable. También es posible fijar los travesaños longitudinales y los travesaños transversales entre sí solo sobre los soportes.

Los soportes también pueden fijarse mediante elementos de sujeción a los travesaños longitudinales y/o travesaños transversales. Por ejemplo, los elementos de sujeción pueden configurarse como bloques deslizantes, que se fijan a los travesaños longitudinales y/o travesaños transversales.

Para minimizar la influencia de las vibraciones propias de la estructura del suelo sobre la placa de medición, se puede disponer entre los soportes y las losas, sin función de medición, al menos por zonas, un elemento de amortiguación. Preferiblemente, en cada uno de los soportes se prevé un elemento de amortiguación, por ejemplo mediante un soporte de amortiguación elástico, que evita que las vibraciones se introduzcan en los travesaños longitudinales y los travesaños transversales. Además, las losas tienen un peso propio alto para evitar vibraciones, por ejemplo de más de 15 kg, en particular más de 20 kg, de modo que la estructura del suelo es sustancialmente rígida.

Los travesaños longitudinales y/o los travesaños transversales están hechos preferiblemente de metal, en particular de aluminio. Además, los travesaños longitudinales y/o los travesaños transversales pueden comprender ranuras rebajadas en las que los bloques deslizantes se fijan de forma enclavable. En este caso, en cada caso se puede prever una ranura en dos lados, preferiblemente en los cuatro lados en el caso de un perfil rectangular o cuadrado en sección transversal. Dichos perfiles se pueden producir de manera efectiva por extrusión y permiten una conexión estable.

La placa de medición de acuerdo con la invención comprende preferiblemente una pluralidad de sensores de presión. Los sensores de presión pueden estar formados por sensores de medición piezométricos.

Los soportes están hechos preferiblemente de metal, en particular de acero y aluminio, y presentan uno o más orificios roscados para atornillar al menos las placas de medición a los mismos. Las losas sin función de medición también se pueden unir sueltas a los soportes, ya que movimientos leves de las losas sin función de medición no afectan negativamente a los resultados de medición.

Además, es posible unir, en particular atornillar los travesaños longitudinales y/o los travesaños transversales con el suelo dispuesto por debajo, en cuyo caso los soportes correspondientes se fijan entonces en arrastre de fuerza a los travesaños longitudinales y/o a los travesaños transversales.

La estructura de suelo puede comprender una única placa de medición para la medición de la fuerza o varias placas de medición para la medición de la fuerza. Preferiblemente, la superficie de las losas con función de medición está configurada de forma idéntica a la superficie de las losas sin función de medición, de modo que no es reconocible para los sujetos de estudio sobre qué losas se realiza una medición.

La estructura de suelo de acuerdo con la invención se utiliza preferiblemente para un laboratorio de marcha junto con medios de detección óptica. En un laboratorio de marcha se llevan a cabo análisis de marcha y de carrera médica para analizar los movimientos en pacientes o deportistas. A través de las placas de medición se puede obtener una medición precisa de las fuerzas transmitidas por las personas a la placa base. La estructura de suelo también puede diseñarse para que sea móvil, de modo que ésta puede utilizarse, por ejemplo, en salas de montaje y salas de producción para medir ergonómicamente los procesos, por ejemplo durante un montaje, para entonces poder llevar a cabo una optimización. La estructura de suelo puede diseñarse en este caso para que sea autoportante estable y móvil, ya que es posible sin problemas un desmontaje en partes individuales para el transporte y el montaje en otra ubicación.

La invención se explica con más detalle a continuación con ayuda de un ejemplo de realización con referencia a los dibujos adjuntos. Muestran:

- La Figura 1, una vista en planta de una estructura de suelo de acuerdo con la invención con losas parcialmente retiradas;
- la Figura 2, una vista en perspectiva de la estructura de suelo de la Figura 1;
- la Figura 3, una vista lateral de la estructura de suelo de la Figura 1;
- la Figura 4, un detalle ampliado de la estructura de piso de la Figura 1 en la zona de un soporte;
- las Figuras 5A y 5B, dos vistas en perspectiva de un soporte de la estructura de suelo de la Figura 1;
- la Figura 6, una vista en perspectiva de una placa de medición de la estructura de suelo de la figura 1;
- la Figura 7, una vista en sección a través de la estructura de suelo de la Figura 1 en la zona de un soporte;
- la Figura 8, una vista en planta de una estructura de suelo de acuerdo con una forma de realización modificada;
- la Figura 9, una vista lateral de la estructura de suelo de la Figura 8, y
- la Figura 10, una vista frontal de la estructura de suelo de la Figura 8.

Una estructura de suelo 1 comprende una pluralidad de travesaños longitudinales 2 alineados paralelos y travesaños transversales 3 que se extienden perpendiculares a los mismos. Los travesaños longitudinales 2 y los travesaños transversales 3 están configurados como perfiles de aluminio extrudido y poseen en los cuatro lados ranuras rebajadas para la sujeción de bloques deslizantes u otros medios de sujeción. Los travesaños longitudinales 2 y los travesaños transversales 3 están conectados en arrastre de fuerza entre sí en su zona de conexión a través de conectores de tope o conectores de esquina.

En la cara superior de los travesaños longitudinales 2 y de los travesaños transversales 3 están previstos varios soportes 4, que asimismo están hechos de metal, en particular de acero o aluminio, y forman una superficie de soporte para las losas 5. Entre los soportes 4 y las losas 5 se pueden disponer además elementos de amortiguación hechos de material elástico para reducir la introducción de vibraciones en los travesaños longitudinales 2 y los travesaños transversales 3 cuando se cargan las losas 5.

En la estructura de suelo 1, al menos una losa está diseñada como placa de medición 10, en donde una superficie 51 de la placa de medición 10 es idéntica a una superficie 50 de una losa 5 formada sin función de medición para crear una apariencia de superficie uniforme y para no señalar a un sujeto de estudio, en qué punto se realiza una

medición, para que los movimientos naturales no se vean afectados. Tal como se muestra en la Figura 2, la placa de medición 10 se fija en arrastre de fuerza mediante tornillos 12 al soporte 4, en donde la placa de medición 10 comprende un bastidor 11 hecho de metal, en particular de acero, que se fija en arrastre de fuerza mediante tornillos 12 en cuatro esquinas.

En la Figura 3 se muestra una vista lateral de la estructura de suelo 1. Los travesaños longitudinales 2 y los travesaños transversales 3 pueden estar configurados de forma idéntica en sección transversal y están fijados en arrastre de fuerza entre sí en sus puntos de conexión, en particular a través de bloques deslizantes que se fijan a los conectores de tope o conectores de esquina. Con ello se produce un armazón rígido a base de travesaños longitudinales 2 y travesaños transversales 3, sobre el cual los soportes 4 también se fijan en arrastre de fuerza en la cara superior. También es posible fijar entre sí en arrastre de fuerza los travesaños longitudinales 2 y los travesaños transversales 3 solamente a través de los soportes 4.

En la Figura 4 se representa en detalle la zona de un soporte 4. Cada uno de los soportes 4 comprende cuatro placas 40 que se proyectan hacia arriba, que están separadas la una de la otra por un rebaje 42 en forma de cruz. En cada una de las placas 40 está configurado un orificio roscado 41. En el orificio roscado 41 se puede atornillar un perno roscado 47, sobre el cual se pone una losa 5 suelta. La losa 5 puede comprender un núcleo a base de una placa de MDF o HDF u otro material y posee un grosor que evita una flexión. La losa 5 está soportada, además, en cuatro zonas de esquina sobre una placa 40 de un soporte 4, en donde la losa 5 puede colocarse suelta al perno roscado 44. Debido al peso propio de las losas 5 y al soporte sobre un material de amortiguación elástico, no es necesaria una fijación en arrastre de fuerza. A pesar de ello, también se pueden prever medios de fijación para la fijación en arrastre de fuerza de las losas 5.

En el soporte 4 está previsto, además, un rebaje 42 en forma de cruz, en el que están previstos orificios adicionales 43. En los orificios 43 se pueden fijar elementos de fijación para los bloques deslizantes para fijar el soporte 4 en arrastre de fuerza a los travesaños longitudinales 2 y/o a los travesaños transversales 3. En la zona del rebaje 42 en forma de cruz están previstos, además, otros orificios roscados 46 en una zona central, que sirven para atornillar tornillos 12 de la placa de medición 10. En la Figura 4 se puede reconocer el bastidor metálico 11 de la placa de medición 10, que está fijado con el tornillo 12 al soporte 4.

En las Figuras 5A y 5B se muestra un soporte 4 en detalle. En la parte superior del soporte 4 están previstas cuatro placas 40 que están separadas entre sí por un rebaje 42 en forma de cruz. Además, en las placas 40 se pueden reconocer los orificios roscados 41 y en el rebaje 42 en forma de cruz se pueden reconocer los orificios 43, que también pueden estar configurados como orificios roscados. En la parte inferior del soporte 4 está previsto un nervio 44 que se proyecta hacia abajo, que es penetrado por los orificios 43. El nervio 44 puede insertarse en una ranura superior 21 o en una ranura superior 31 de un travesaño longitudinal 2 o en una de un travesaño transversal 3. Perpendicular al nervio 44 están previstos dos nervios 45 dispuestas a distancia en la parte inferior, que también pueden insertarse en una ranura 21 o 31 en la parte superior de un travesaño longitudinal 2 o de un travesaño transversal 3. Los nervios 44 y 45 facilitan el centrado del soporte 4.

Los soportes 4 no tienen que estar necesariamente montados en la región de cruce de un travesaño longitudinal 2 y un travesaño transversal 3. También es posible montar los soportes 4 a distancias intermedias, tal como se muestra en la Figura 1 en el tramo de la derecha de la estructura de suelo 1. La losa 5 está rodeada por dos losas 6 inferiores que tienen aproximadamente la mitad del tamaño de la losa 5. Por lo tanto, los soportes 4 están fijados a los travesaños transversales 3 en esta región a distancias irregulares.

En el caso de la estructura de suelo 1, los soportes 4 pueden desplazarse completamente de forma flexible a lo largo de los travesaños longitudinales 2 y los travesaños transversales 3 y luego fijarse. Con ello, pueden abarcarse otras geometrías con la estructura de suelo 1 que no sea una forma rectangular.

Además, también es posible no solo formar la estructura de suelo 1 plana, sino escalonada. Para este fin, se pueden montar en arrastre de fuerza escalones correspondientes en los travesaños longitudinales 2 y en los travesaños transversales 3. Luego, se puede hacer una medición de un movimiento natural no solo en el plano, sino también al caminar por los escalones. De manera similar, con las losas 5 y 10 pueden abarcarse también planos inclinados u otras geometrías.

En la Figura 6 se muestra el bastidor 11 de una placa de medición 10. El bastidor 11 hecho de metal comprende entalladuras 14 correspondientes en las cuatro esquinas, en las que pueden insertarse las placas 40. Además, en la zona de esquina están previstos orificios 13 para medios de fijación, en particular tornillos, para atornillar estos a un orificio roscado 46 de un soporte 4. En el bastidor 11 se utiliza una pluralidad de sensores de presión, en particular elementos piezoeléctricos, que detectan una carga mecánica a través de una medición de la presión, donde las fuerzas se miden en direcciones diferentes, tanto en dirección vertical como en dirección horizontal. Por lo tanto, la losa 5 y la placa de medición 10 son adyacentes entre sí con un ligero espacio para poder realizar mediciones correspondientemente precisas en la placa de medición 10.

En la figura 7 se muestra una sección a través de la estructura de suelo de la Figura 1 en la zona de un soporte 4. El soporte 4 está fijado mediante un tornillo 48 a un travesaño longitudinal 2, para lo cual se inserta un bloque deslizante 32 en la ranura superior 31 del travesaño longitudinal 2. El travesaño longitudinal 2 es sustancialmente cuadrado en sección transversal y comprende a cada lado una ranura 31 que está configurada de forma rebajada, en donde en la región exterior están previstos nervios 33 que se proyectan hacia dentro de manera que los bloques deslizantes 32 se acoplan detrás de los nervios 33. Los bloques deslizantes 32 pueden moverse libremente en la dirección longitudinal del travesaño longitudinal 2 y pueden fijarse mediante tornillos 48, de modo que es posible una estructura de suelo muy flexible.

La estructura de suelo de acuerdo con la invención se usa, en particular, en un laboratorio de marcha para llevar a cabo análisis de marcha y de carrera. Por medio de una o más placas de medición 10 se puede llevar a cabo una medición precisa de las fuerzas transmitidas por el ser humano sobre el suelo, en donde la medición de la fuerza se complementa en particular detectando movimientos naturales a través de medios de detección óptica, en particular cámaras. Tales laboratorios de marcha también se pueden usar en el ámbito del deporte o para fines de ortopedia.

En las figuras 8 a 10 se muestra una estructura de suelo 60 modificada en la que una superficie del suelo no está dispuesta en un plano, sino escalonada que sube o baja. Para ello, la estructura de suelo 60 comprende un zócalo 61, en el que está prevista una subestructura a base de travesaños longitudinales 2 y travesaños transversales 3, sobre la cual se fijan las losas 5, que también pueden estar formadas parcialmente como placas de medición 10. La determinación de las losas 5 y la placa de medición 10 tiene lugar como en el ejemplo de realización anterior mediante un soporte 4. Junto al zócalo 61 está formado un escalón alto 62 dispuesto enfrente al zócalo 61, en el que están fijadas dos placas de medición 10. La estructura de suelo 60 comprende, además, un pedestal 63 dispuesto por encima del escalón 62. En el pedestal 63 están fijadas losas 5 a los travesaños longitudinales 2 y los travesaños transversales 3 a través de soportes 4, como ya se ha explicado con referencia a la Figura 1. Además, en lugar de las losas cuadradas 5, se pueden fijar también losas rectangulares 6 más estrechas a la subestructura de los travesaños longitudinales 2 y los travesaños transversales 3.

Desde el zócalo 63 se extiende una rampa 64 de forma inclinada hacia abajo, que está unida mediante un soporte 66 con un travesaño longitudinal 2 en la zona del pedestal 63. En el lado opuesto al pedestal 63 está fijado un elemento de pie 67 a un lado inferior de un travesaño longitudinal 2, en donde el elemento de pie 67 puede presentar rodillos u otros medios, para poder desplazar la rampa 64 cuando sea necesario. Con el fin de evitar una caída de los sujetos de estudio, está fijada a la rampa 64 una barandilla 65, que también se puede fijar a los travesaños longitudinales 2 y/o a los travesaños transversales 3 a través de medios de conexión correspondientes. En la zona del pedestal 63 también está prevista una barandilla 68 angular y en la zona del escalón 62 y de la base 61 también está dispuesta una barandilla.

Por medio de la estructura de suelo 60 según la Figura 8, también es posible llevar a cabo investigaciones del comportamiento de la marcha en la zona de los escalones 62 o de una rampa 64. Especialmente para análisis ortopédicos, este tipo de estructuras pueden ser necesarias para poder hacer un tratamiento óptimo de los pacientes, de modo que puedan analizarse en el comportamiento de movimiento no solo en un plano, sino también a lo largo de una rampa 64 y en escalones 62. Debido a la estructura flexible con travesaños longitudinales 2 y travesaños transversales 3, que se pueden fijar a voluntad entre sí mediante bloques deslizantes y otros elementos de fijación, se pueden realizar estructuras de suelo flexibles, que se usan para los análisis correspondientes.

En particular, también se pueden producir estructuras de suelo que se ensamblan de tal manera que puedan simular un proceso de ensamblaje de una producción. Entonces, la estructura de suelo también se puede usar para el análisis de los procesos de ensamblaje y los movimientos de los instaladores.

Lista de símbolos de referencia

- 1 estructura de suelo
- 2 travesaño longitudinal
- 3 travesaño transversal
- 4 soporte
- 5 losa
- 6 losa
- 10 placa de medición
- 11 bastidor
- 12 tornillo
- 13 orificio
- 14 rebaje
- 21 ranura
- 31 ranura
- 32 bloque deslizante
- 33 nervio
- 40 placa
- 41 orificio roscado

ES 2 668 278 T3

- 42 rebaje
- 43 orificio
- 44 nervadura
- 45 nervio
- 46 orificio roscado
- 47 perno roscado
- 48 tornillo
- 50 superficie
- 51 superficie
- 60 estructura de suelo
- 61 zócalo
- 62 escalón
- 63 pedestal
- 64 rampa
- 65 barandilla
- 66 soporte
- 67 elemento de pie
- 68 barandilla

REIVINDICACIONES

1. Estructura de suelo (1), en particular para un laboratorio de marcha, con travesaños longitudinales (2) y travesaños transversales (3) que se sujetan entre sí por medio de conectores de sujeción liberables y a los que está fijada una pluralidad de soportes (4), sobre los que están colocadas losas (5, 10), **caracterizada por que** al menos una de las losas está diseñada como una placa de medición (10) para la medición de la fuerza.
2. Estructura de suelo según la reivindicación 1, **caracterizada por que** los travesaños longitudinales (2) y los travesaños transversales (3) están fijados entre sí a través de conectores de tope y/o conectores de esquina.
3. Estructura de suelo según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada por que** los soportes (4) están fijados de forma liberable a través de elementos de sujeción en los travesaños longitudinales (2) y/o en los travesaños transversales (3).
4. Estructura de suelo según la reivindicación 3, **caracterizada por que** los elementos de sujeción están configurados como bloques deslizantes.
5. Estructura de suelo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** entre los soportes (4) y las losas (5) está dispuesto, al menos por zonas, al menos un elemento de amortiguación.
6. Estructura de suelo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** los travesaños longitudinales (2) y/o los travesaños transversales (3) están hechos de metal, en particular de aluminio.
7. Estructura de suelo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la placa de medición (10) comprende una pluralidad de sensores de presión.
8. Estructura de suelo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** los travesaños longitudinales (2) y/o los travesaños transversales (3) presentan ranuras rebajadas (21, 31) a las que se pueden fijar de forma enclavable bloques deslizantes.
9. Estructura de suelo según la reivindicación 8, **caracterizada por que** los travesaños longitudinales (2) y/o los travesaños transversales (3) presentan cada uno una ranura al menos en dos caras, preferiblemente en todas las cuatro caras.
10. Estructura de suelo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** los soportes (4) están hechos de metal, en particular de acero o aluminio.
11. Estructura de suelo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la placa de medición (10) está fijada en arrastre de fuerza en varios soportes (4), en particular está atornillada, o está colocada de forma suelta.
12. Estructura de suelo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** las losas (5) sin función de medición están colocadas sueltas sobre los soportes (4) o están fijadas en arrastre de fuerza, en particular están atornilladas.
13. Estructura de suelo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** los travesaños longitudinales (2) y/o los travesaños transversales (3) están unidos con el suelo situado por debajo, preferiblemente están atornillados.
14. Estructura de suelo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la estructura de suelo (1) presenta una o más placas de medición (10) para la medición de la fuerza.
15. Estructura de suelo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada por que** la estructura de suelo (1) está diseñada para ser autoportante estable y puede ser empleada de forma móvil.

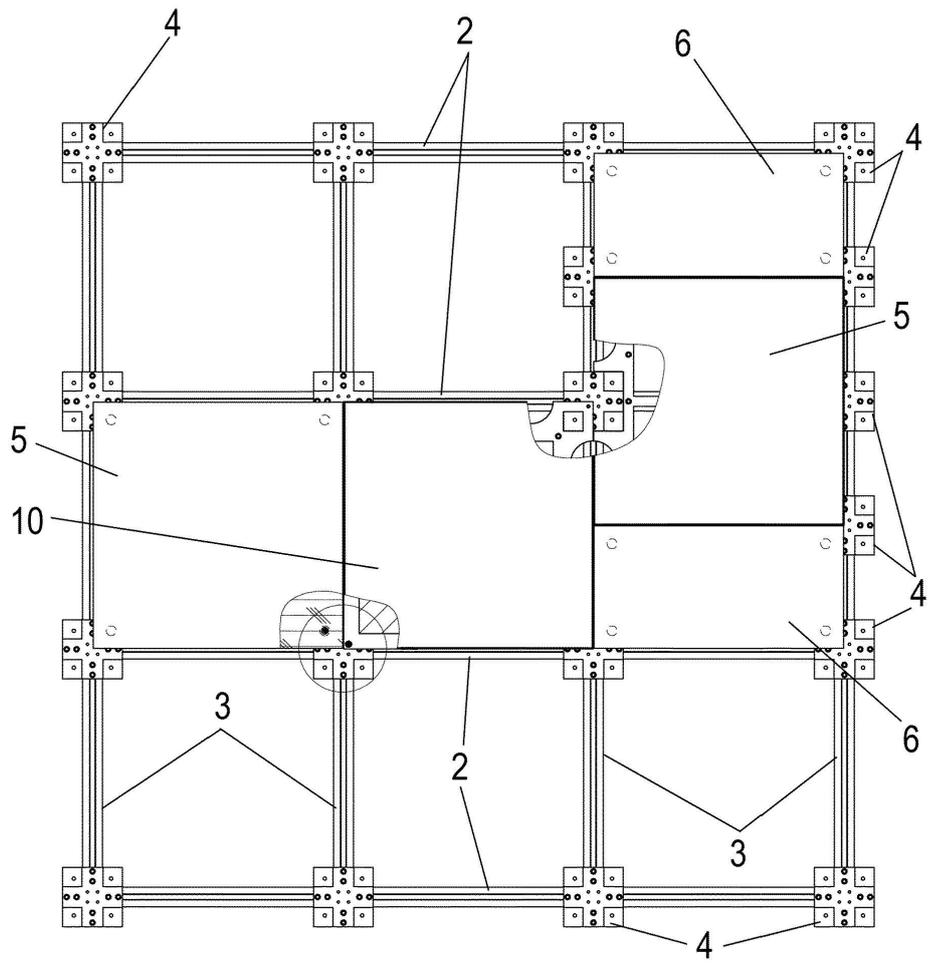


Fig. 1

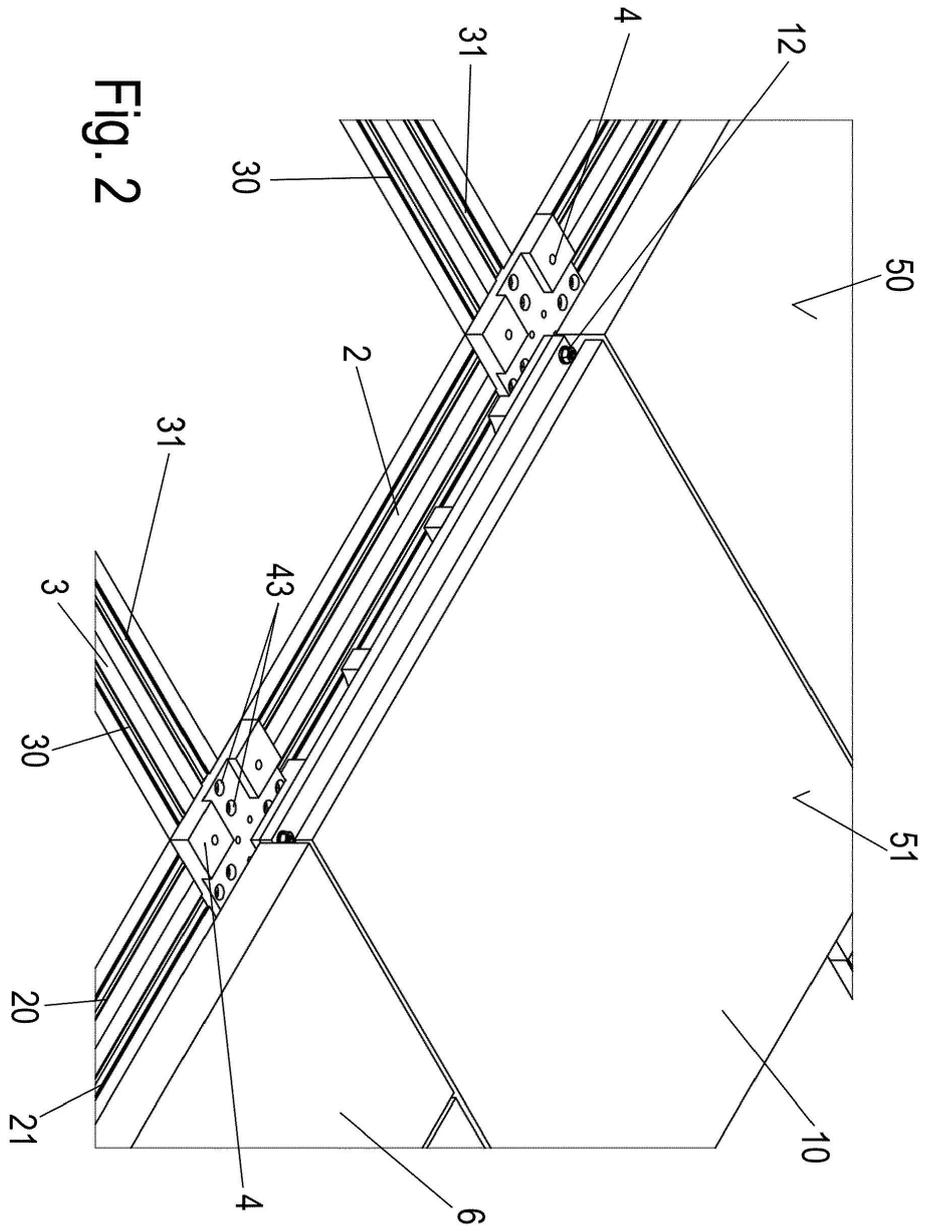


Fig. 2

Fig. 3

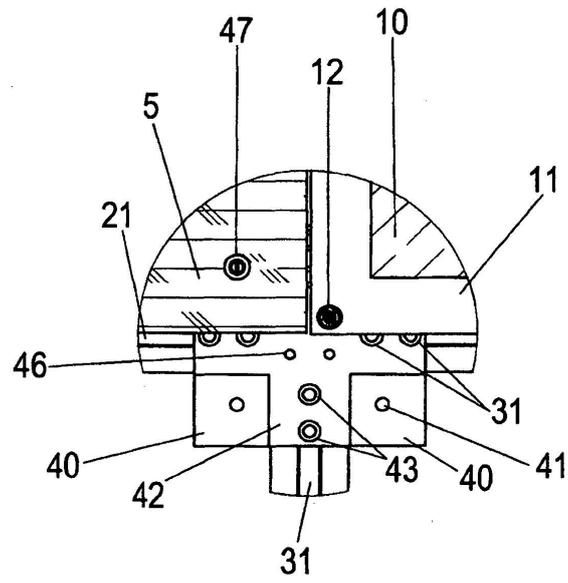
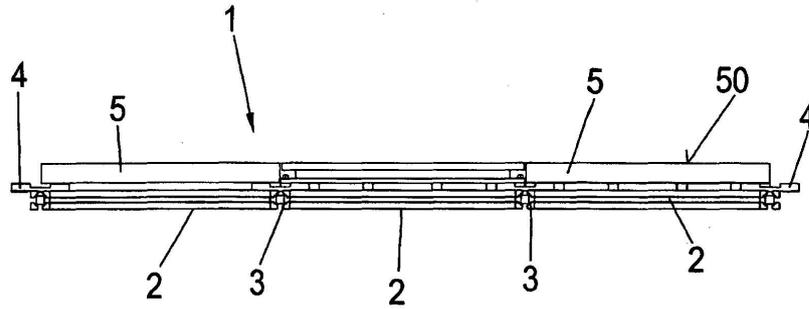


Fig. 4

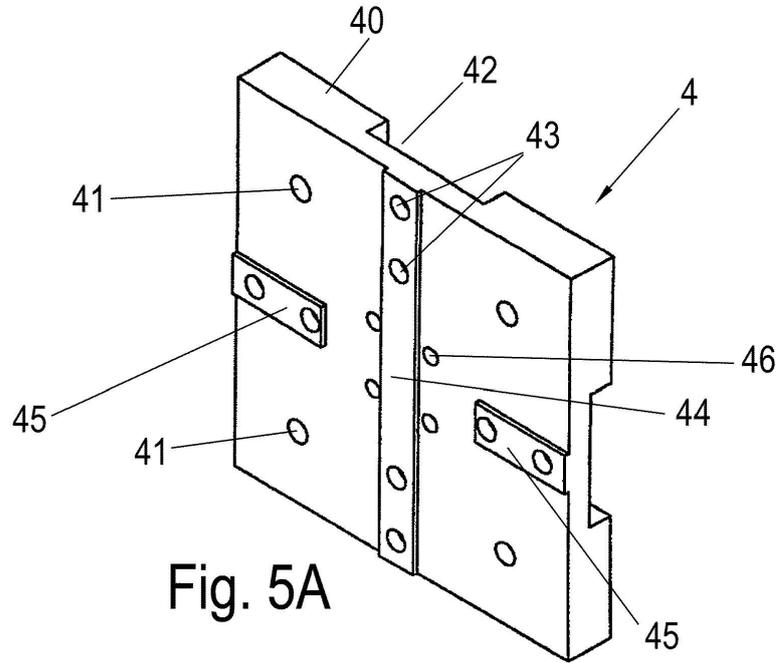


Fig. 5A

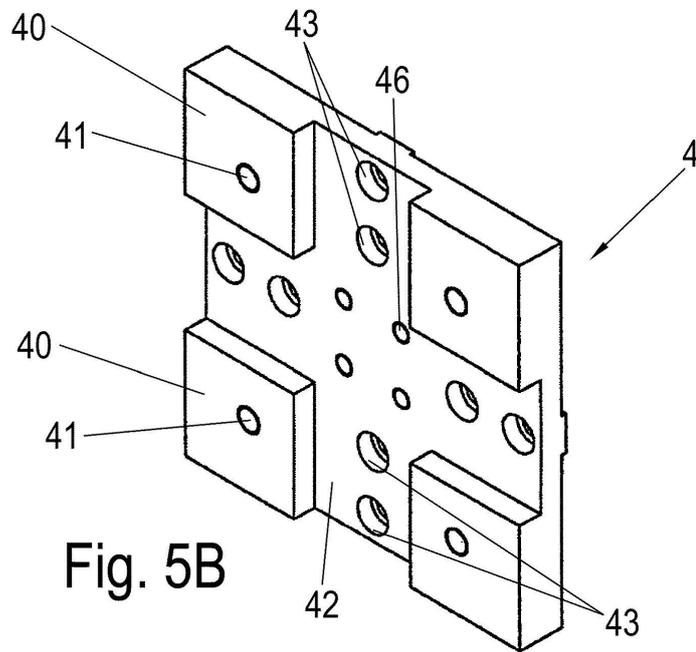


Fig. 5B

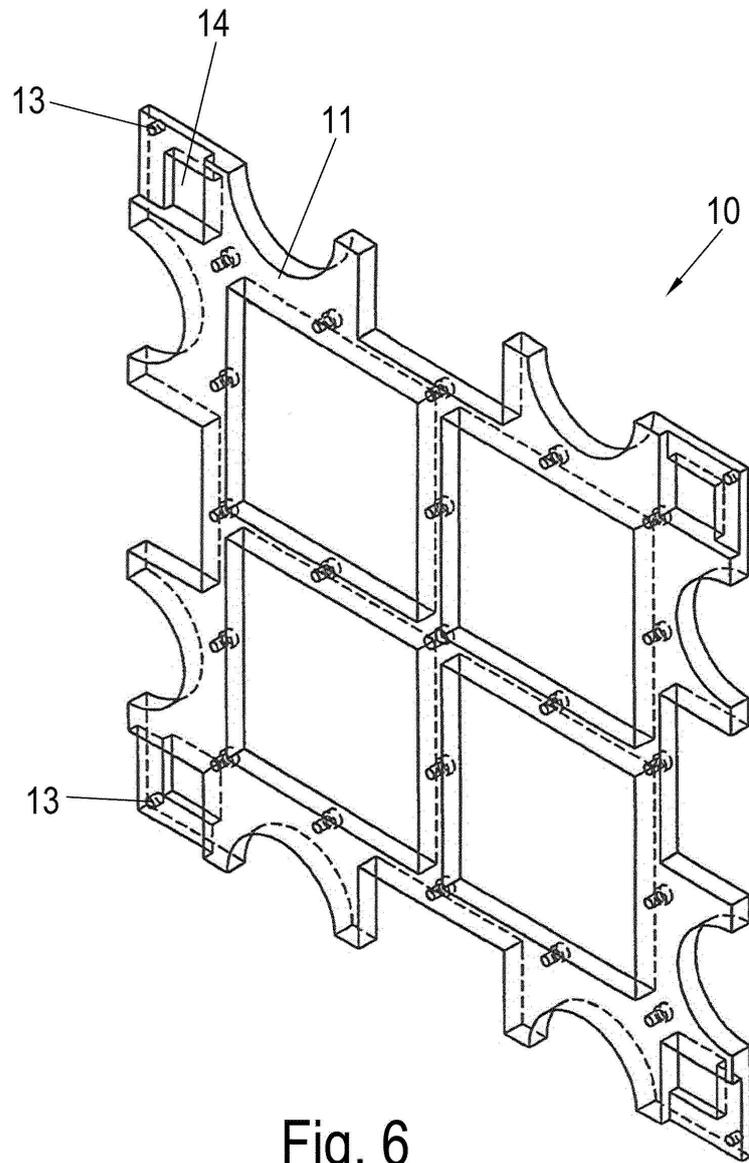


Fig. 6

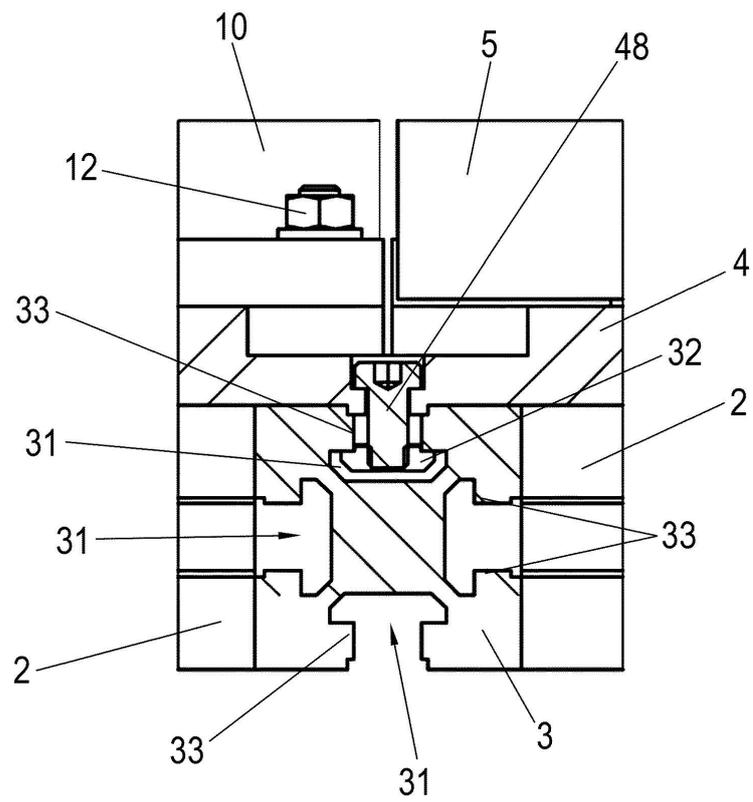
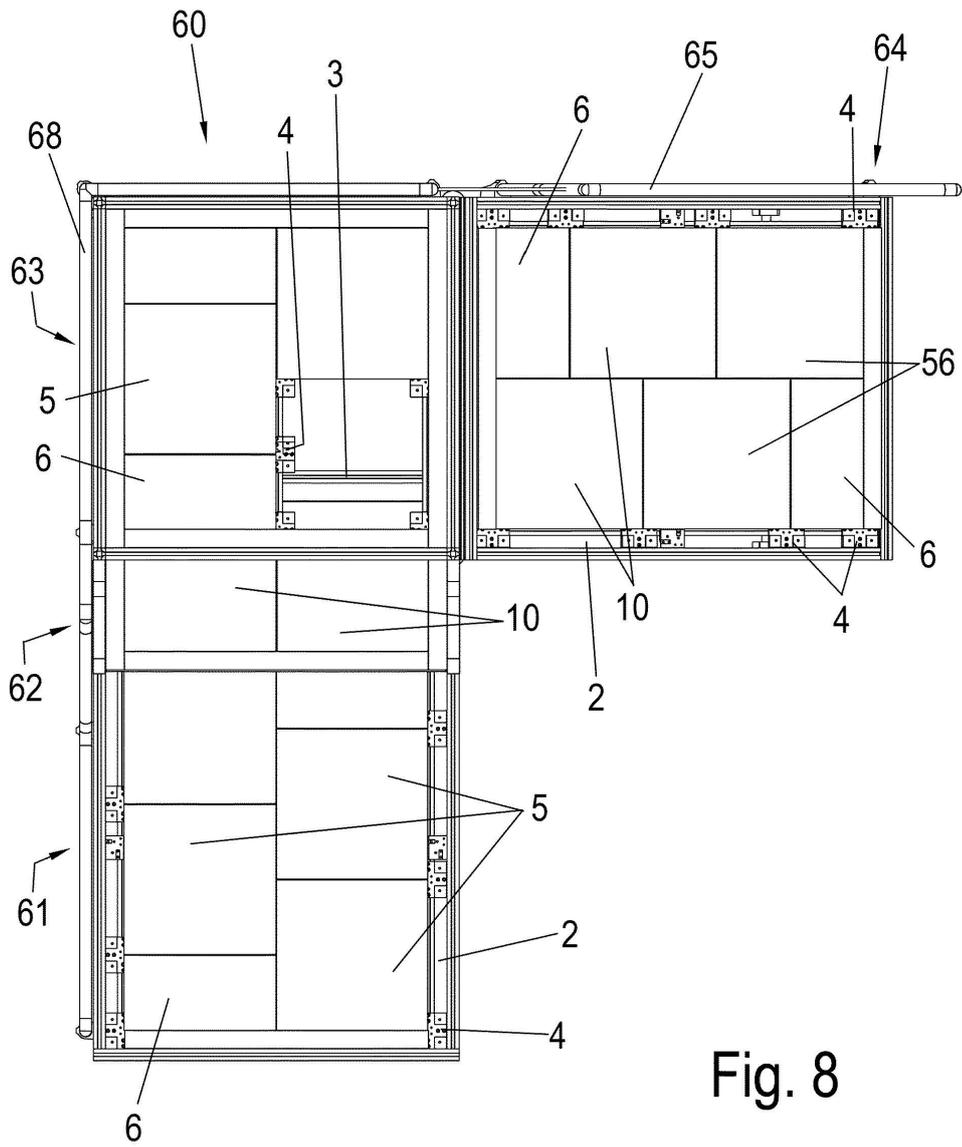


Fig. 7



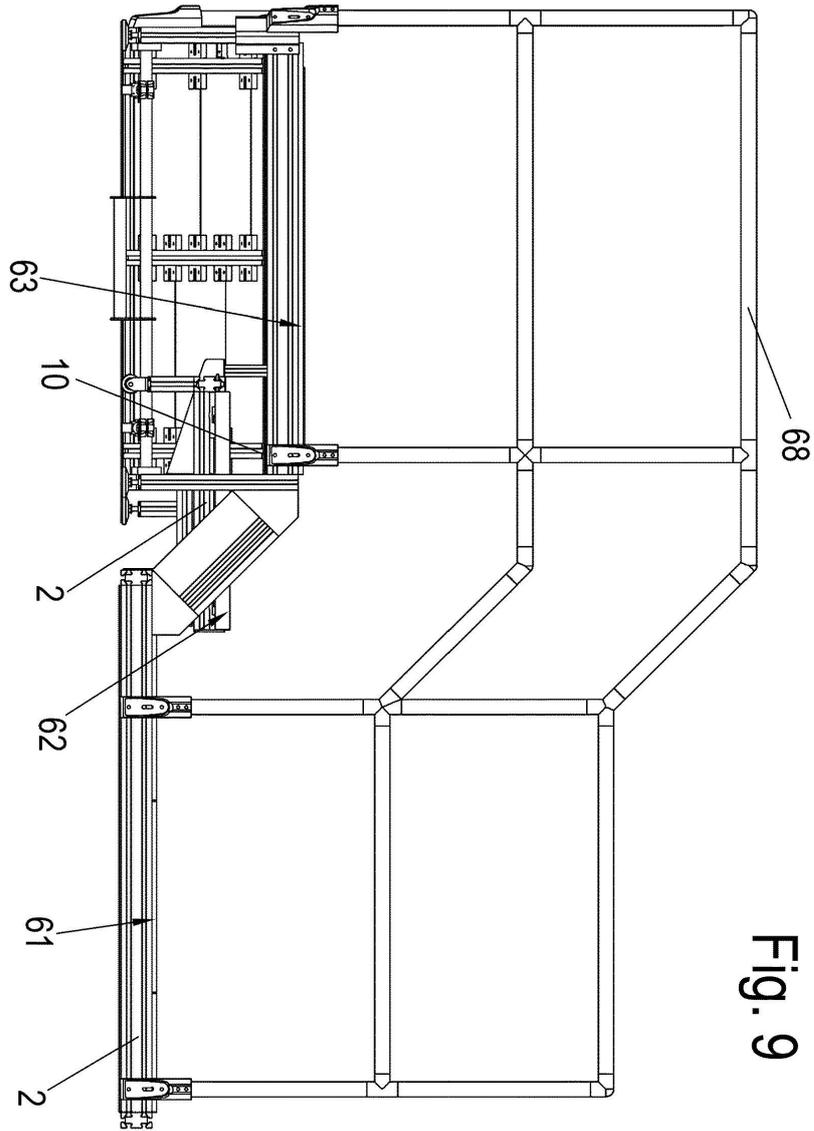


Fig. 9

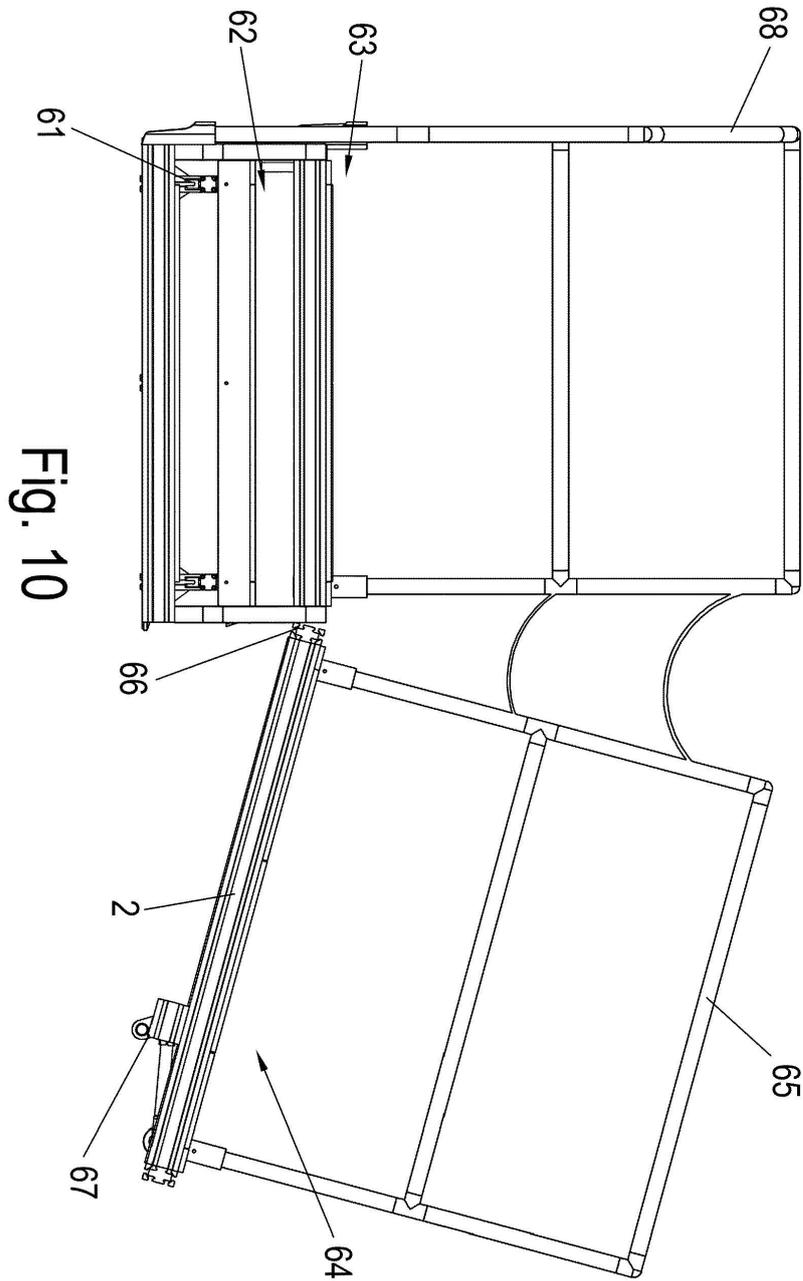


Fig. 10