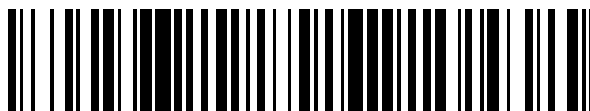


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 710 248**

51 Int. Cl.:

E21D 11/40 (2006.01)

E21F 13/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.10.2013** **E 13187734 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.11.2018** **EP 2728112**

54 Título: **Dispositivo para transportar una carga durante el avance en túneles**

30 Prioridad:

30.10.2012 DE 102012219815

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la
traducción de la patente:
23.04.2019

73 Titular/es:

**HERRENKNECHT AKTIENGESELLSCHAFT
(100.0%)
Schlehenweg 2
77963 Schwanau, DE**

72 Inventor/es:

**BÜHRER, REINER;
FLAIG, DANIEL y
FROMBACH, ERNEST**

74 Agente/Representante:

CURELL SUÑOL, S.L.P.

ES 2 710 248 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

Dispositivo para transportar una carga durante el avance en túneles.

5 La invención se refiere a una disposición para el transporte de carga durante el avance en túneles según el preámbulo de la reivindicación 1.

10 Una disposición de este tipo se conoce gracias al documento JP 5-33600 (A). El dispositivo conocido con anterioridad para el transporte de, por ejemplo, carga formada por dovelas durante el avance en túneles dispone de un bastidor de soporte, sobre el cual se puede posicionar la carga que hay que transportar, y de una pluralidad de segmentos de bastidor distanciados en una distancia entre pistas, que están conectados con el segmento de bastidor y con los cuales se puede desplazar el bastidor de soporte. En el dispositivo conocido con anterioridad los segmentos de bastidor están conectados en un posicionamiento relativo fijo con el bastidor de soporte.

15 Por el documento DE 102 42 574 A1 se conoce un dispositivo para el transporte de carga durante el avance en túneles en el cual un bastidor de soporte previsto para el transporte de carga está fijado de manera desplazable en un carril de rodadura colgado en la zona del techo de un túnel, de manera que por debajo del bastidor de soporte queda libre un espacio de trabajo.

20 El documento DE 10 2007 026 991 A1 da a conocer las características del preámbulo de la reivindicación 1.

25 La invención se plantea el problema de proponer una disposición del tipo mencionado al principio, con la cual se pueda transportar de una manera eficiente, de una forma y manera que ahorre espacio, también carga de relativamente un gran volumen en el avance en túneles.

Este problema se resuelve en el caso de una disposición de tipo mencionado al principio, según la invención, mediante las características de la parte caracterizadora de la reivindicación 1.

30 Gracias a que en el dispositivo según la invención entre el bastidor de soporte y los segmentos de bastidor existe un dispositivo de ajuste con el cual se pueden posicionar el bastidor de soporte o el segmento de rodadura en una posición de altura superior respectivamente en una distancia entre pistas ancha y en una posición de altura inferior o respectivamente en una distancia entre pistas estrecha, pueden estos, para un ajuste correspondiente de las posiciones de altura y las distancias de pista de los dispositivos, pasar unos con respecto a otros de tal manera que un dispositivo esté dispuesto dentro de una distancia interior así como de una anchura interior de otro dispositivo y puede ser pasada por encima por esta.

Otras estructuraciones adecuadas de la invención constituyen el objeto de las reivindicaciones subordinadas.

40 Otras estructuraciones y ventajas adecuadas de la invención resultan de la explicación que viene a continuación de un ejemplo de realización haciendo referencia a las figuras del dibujo.

Se muestra, en:

45 la figura 1, en una vista en perspectiva, una pared de túnel seccionada con ejemplos de realización de dispositivos según la invención, que están ajustados en parte en una posición de altura superior así como en una distancia entre pistas ancha y en parte en una posición de altura inferior así como en una distancia entre pistas estrecha,

50 la figura 2, en una vista en perspectiva, un ejemplo de realización de un dispositivo según la invención según la figura 1 en una posición de altura superior así como en una distancia entre pistas ancha,

la figura 3, en una vista en perspectiva, un ejemplo de realización de un dispositivo según la invención según la figura 1 en una posición de altura inferior así como en una distancia entre pistas estrecha,

55 la figura 4, en una vista frontal, dos dispositivos según la invención ajustados en posiciones de altura distintas así como en distancias entre pistas distintas durante el paso mutuo junto con otro vehículo pequeño,

60 la figura 5, en una vista en perspectiva la disposición de un ejemplo de realización ajustado en una posición de altura superior así como en una distancia entre pistas ancha de un dispositivo según la invención en una estación de carga,

65 la figura 6, en una vista en perspectiva, la disposición según la figura 5 con el ejemplo de realización de un dispositivo según la invención en una posición de altura inferior así como en una distancia entre pistas estrecha,

la figura 7, en una vista en perspectiva, la disposición de un ejemplo de realización en un dispositivo según la invención en una posición de altura inferior así como en una distancia entre pistas estrecha en una estación de volcado,

5 la figura 8, en una vista de perspectiva, la estructura de la estación de volcado según la figura 7,

la figura 9, en una vista en perspectiva, la disposición según la figura 7 en un ejemplo de realización de un dispositivo según la invención en una posición de altura superior y una distancia entre pistas ancha en la estación de volcado,

10

la figura 10, en una vista en perspectiva, un contenedor que se puede utilizar en relación con un dispositivo según la invención con un apoyo de dovelas que está posicionado para el alojamiento de dovelas, y

15

la figura 11, en una vista en perspectiva, el contenedor según la figura 10 con el apoyo de dovelas en una posición, girada con respecto a la disposición según la figura 10, para el transporte de otra carga.

La figura 1 muestra, en una vista en perspectiva, una pared de túnel 1 parcialmente seccionada la cual, en el marco de un avance en túneles, está acabada hasta tal punto, que se pueden desplazar ejemplos de realización de dispositivos según la invención, formados como vehículos de transporte 2 autopropulsados, en dirección longitudinal de un túnel revestido por la pared de túnel 1. Cada vehículo de transporte 2 dispone de un bastidor de soporte 3 plano formado, de manera adecuada, con una superficie de base sobre el cual está dispuesto, en los ejemplos de realización según la figura 1, en cada caso un contenedor 4. Cada contenedor 4 está abierto por el lado alejado del bastidor de soporte 3 de manera que se pueda cargar con carga que hay que transportar para el avance en túneles.

25

En ambos lados del borde alargados del bastidor de soporte 3 está montada una pluralidad de piezas de guiado anguladas 5 de un dispositivo de ajuste, las cuales están, por un lado, montadas de manera que puedan desplazarse en el plano de los bastidores de soporte 3 en ángulo recto con respecto a los lados del borde alargados y que, por otro lado, están dispuestas de manera desplazable para alojar, en cada caso, un soporte lateral 6 del dispositivo de ajuste en una dirección perpendicular con respecto al plano de los bastidores de soporte 3.

30

Cada soporte lateral 6 lleva, en un extremo de pie alejado del bastidor de soporte 3, un segmento de bastidor 7. Los segmentos de bastidor 7 están en contacto, en caso de disposición según lo determinado de los vehículos de transporte 2, con una zona de suelo de la pared de túnel 1 y están dispuestos para que cada vehículo de transporte 2 se pueda desplazar en la dirección longitudinal del túnel revestido por la pared de túnel 1.

35

En la representación típica del funcionamiento según la figura 1 se puede reconocer que, como se explica más abajo con mayor detalle, cada vehículo de transporte 2 se puede ajustar de tal manera, en caso de posicionamiento correspondiente de las piezas de guiado anguladas 5 y de los soportes laterales 6, con su bastidor de soporte 3 en una posición de altura elevada así como con sus segmentos de bastidor 7 en una distancia entre pistas ancha o con su bastidor de soporte 3 en una posición de altura inferior así como con sus segmentos de bastidor 7 en una distancia entre pistas estrecha, que, como está representado en la figura 1 en el par central y en los pares del lado derecho de los vehículos de transporte 2, en cada caso a lo largo de un carril central común, que discurre a lo largo de la zona más profunda de la pared de túnel 1, pueden pasar vehículos de transporte 2 encajados unos en otros.

40

45

Por último se puede deducir de la representación según la figura 1 que en cada bastidor de soporte 3 está montado un grupo de suministro de energía 8 con el cual se pueden cargar con energía los segmentos de bastidor 7 de un vehículo de transporte 2 para una circulación autónoma de cada vehículo de transporte 2.

50

La figura 2 muestra, en una vista en perspectiva, un vehículo de transporte 2 como ejemplo de realización de un dispositivo según la invención según la figura 1 con el bastidor de soporte 3 en una posición de altura superior y con los segmentos de bastidor 7 en una distancia entre pistas ancha. En este ajuste del vehículo de transporte 2 están, los brazos de penetración 9 piezas de guiado anguladas 5 que penetran en el bastidor de soporte 3, extendidos con una sección de extensión fuera del bastidor de soporte 3, mientras que los extremos libres de los soportes laterales 6 situados frente a los segmentos de bastidor 7 están dispuestos dentro de brazos de guiado 10 de las piezas de guiado anguladas 5 orientados en ángulo recto con respecto a los brazos de penetración 9.

55

Para enclavar los soportes laterales 6 con los brazos de guiado 10 en la posición de altura superior del bastidor de soporte 3 están presentes unas barras articuladas de inmovilización de la altura 11 de medios de inmovilización de la altura las cuales, accionadas mediante un cilindro de accionamiento de barras articuladas 12 de medios de inmovilización de la altura, que actúan en cada caso sobre las piezas de guiado anguladas 5 y los soportes laterales 6 dispuestos a lo largo del lado del borde de bastidor de soporte 3, de manera que las secciones de enclavamiento que se alinean entre sí en la posición de altura superior del bastidor de soporte 3, penetran en las aberturas de enclavamiento 13 de medios de inmovilización de la altura dispuestos en los

60

65

soportes laterales 6 y en los brazos de guiado 10.

Además, se puede deducir de la representación según la figura 2 que los brazos de penetración 9 de las piezas de guiado anguladas 5 están provistas, asimismo, de unas aberturas de enclavamiento 13, para enclavar las piezas de guiado anguladas 5 en diferentes posiciones laterales con respecto al bastidor de soporte 3. Correspondientemente, están dispuestas también en los extremos de pie de las piezas laterales 6, opuestos a los extremos libres de los soportes laterales 6 y orientados hacia los segmentos de bastidor 7, aberturas de enclavamiento 13 las cuales se alinean entre sí.

Por último se puede reconocer en la figura 2 que las piezas de guiado anguladas 5 están conectadas de forma rígida entre sí mediante barras de conexión 14, de manera que al mover una de las piezas de guiado anguladas 5 se mueve conjuntamente con ella otra pieza de guiado angulada 5 conectada con esta pieza de guiado angulada 5 mediante las barras de conexión 14. Correspondientemente están conectados entre sí los soportes del pie 6, dispuestos a lo largo de un lado del borde largo del bastidor de soporte 3, en el extremo del pie, a través de otra barra de conexión 14, para absorber fuerzas de plegado que actúan en especial sobre los soportes laterales 6 en la posición de altura superior del bastidor de soporte 3 en la dirección longitudinal del bastidor del soporte 3 y, para evitar vibraciones, repartirlas a través de todos los soportes laterales 6, acoplados entre sí a través de esta otra barra de conexión 14.

Además se puede deducir de la representación según la figura 2 que cada segmento de bastidor 7 está equipado con una cierto número rodillos de rodadura 15, cuyos ejes están orientados de tal manera que cada vehículo de transporte 2 se puede mover en la dirección de transporte. Para mantener un carril central existe un dispositivo de mantenimiento del carril, el cual presenta varias cámaras 16. Para vigilar un movimiento de los vehículos de transporte 2 está montado un escáner de seguridad 17 en cada segmento de bastidor 7 del lado del borde. Los escáneres de seguridad 17 interactúan con dispositivos de frenado de emergencia 18 los cuales están previstos, en el ejemplo de realización explicado, en los segmentos de bastidor 7 del lado interior.

La figura 2 permite deducir, además, que cada soporte lateral 6 y el segmento de bastidor 7 conectado con el soporte lateral 6 están en cada caso conectados entre sí mediante, en cada caso, una articulación de conexión 19 de una disposición de articulación de conexión, la cual está dispuesta de tal manera que los segmentos de bastidor 7 puedan ser pivotados en un plano situado transversalmente y en ángulo recto con respecto al bastidor de soporte 3, para garantizar, para cada distancia entre pistas de los segmentos de bastidor 7, un contacto como es debido de los rodillos de rodadura 15 con el subsuelo en la forma de la pared del túnel 1 no representada en la figura 2.

La figura 3 muestra, en una vista en perspectiva, un vehículo de transporte 2 en los ejemplos de realización según la figura 1 con el bastidor de soporte 3 en una posición de altura inferior y los segmentos de bastidor 7 en una distancia entre pistas estrecha. Para el ajuste de un vehículo de transporte 2 están introducidos los brazos de penetración 9 de las piezas de guiado anguladas 5, esencialmente, por completo en el bastidor de soporte 3 y están enclavados, mediante barra articulada de inmovilización lateral 20 de medios de inmovilización lateral, mientras que los extremos libres de los soportes laterales 6 han salido ya de los brazos de guiado 10 y sobresalen por encima de estos, de tal manera que el bastidor de soporte 3 está descendido con respecto a la disposición según la figura 2 y los extremos de pie de los soportes laterales 6 están situados cerca de los brazos de guiado 10.

La figura 4 muestra, en una vista frontal, dos vehículos de transporte 2 dentro de una pared de túnel 1, estando ajustado un vehículo de transporte 2 en una posición de altura elevada así como con una distancia entre pistas ancha y estando el otro vehículo de transporte 2 en una posición de altura inferior así como con una distancia entre pistas estrecha. Al mismo tiempo las dos posiciones de altura y las dos distancias entre pistas están ajustadas de tal manera que el vehículo de transporte 2 ajustado en la posición de altura inferior así como con la distancia entre pistas estrecha llena esencialmente la anchura interior y la altura interior del vehículo de transporte 2 ajustado en la posición de altura superior así como en una distancia entre pistas ancha y se puede mover sin obstáculos, cubierto, a lo largo del carril central utilizado de manera conjunta por uno de los dos vehículos de transporte 2.

Se puede deducir con claridad además de la figura 4 que los segmentos de bastidor 2 están orientados, con ángulos distintos, hacia los soportes laterales 6 en las diferentes distancias entre pistas para un contacto, a ser posible con toda su superficie, de los rodillos de rodadura 15 con la pared del túnel 1 mediante articulaciones de conexión 19.

De forma adecuada están dispuestas la posición de altura inferior y la distancia entre pistas estrecha de tal manera que también un vehículo pequeño 21 puede circular sin obstáculos, cubierto por un vehículo de transporte 2 correspondientemente ajustado, a lo largo del carril central.

La figura 5 muestra, en una vista en perspectiva, una estación de carga 22, la cual, sobre la base de los vehículos de transporte 2 explicados con mayor detalle sobre la base de la figura 1 hasta la figura 4, está

introducida, en un ajuste con el bastidor de soporte 3 en la posición de altura superior y los segmentos de bastidor 7 en una distancia entre pistas ancha. El contenedor 4 está provisto, típicamente, de una dovela 23 como carga que hay que transportar en el avance en túneles, que se puede retirar del contenedor 4 con una unidad de grúa 24, como se explica con mayor detalle más abajo. La unidad de grúa 24 se puede desplazar a lo largo de carriles de rodadura 25, los cuales están dispuestos a una distancia con respecto a una plataforma de trabajo 26. Esta plataforma de trabajo 26 presenta una zona de alojamiento en la cual está introducido en vehículo de transporte, en la representación según la figura 5. En la zona de alojamiento de la plataforma de trabajo 26 está dispuesta una mesa de tijera 27, la cual dispone de una superficie de soporte 28, la cual se puede elevar y volver a descender mediante una disposición de tijera 29 con respecto a un bastidor portador 30.

La figura 6 muestra la disposición según la figura 5 con vista sobre el lado inferior de la plataforma de trabajo 26, orientado hacia los segmentos de bastidor 7, con el vehículo de transporte 2 en un ajuste con el bastidor de soporte 3 en la posición de altura inferior y los segmentos de bastidor 7 en la distancia entre pistas estrecha. La posición de altura inferior se adoptó, partiendo de la disposición según la figura 5, gracias a que tras la elevación de la superficie de soporte 28 de la mesa de tijera 27 con el contacto con el bastidor de soporte 3, mediante desplazamiento de las barras articuladas de inmovilización de la altura 11 y las barras articuladas de inmovilización lateral 20, el bastidor de soporte 3 así como las piezas de guiado anguladas 5 están desbloqueadas de tal manera que el bastidor de soporte 3 se puede llevar, mediante descenso de la superficie de soporte 28 en la dirección del bastidor portador 30, a la posición de altura inferior y las piezas de guiado anguladas 5 se pueden introducir en el bastidor de soporte 3 mediante la acción de los cilindros de introducción 31 montados sobre la plataforma de trabajo 26.

Ahora la unidad de grúa 24 se puede desplazar por encima del contenedor 4 de manera que, con un manipulador de dovelas 32 dispuesto en la unidad de grúa 24, se puede retirar la dovela 23, no visible en la representación según la figura 6, situada en el contenedor 4.

Con el bastidor de soporte 3 en la posición de altura inferior se puede llevar de nuevo el contenedor 4 con carga, por ejemplo en forma de escombros producido por el avance en túneles, y se puede desplazar el vehículo de transporte 2, en contra de la dirección de avance, con el paso de vehículos de transporte 2 cargados con dovelas 23 que vienen en dirección contraria.

La figura 7 muestra un vehículo de transporte 2, dispuesto sobre un camino 1' en un ajuste con el bastidor de soporte 3 en la posición de altura inferior y los segmentos de bastidor 7 en la distancia entre pistas estrecha en una estación de volcado 33 distanciada de la estación de carga 22 en la dirección de avance. La estación de volcado 33 está provista de unos portadores de cilindros de volcado 34, los cuales disponen de barras de accionamiento 35 extraíbles, con las cuales se puede levantar el contenedor 4 tanto, con respecto al bastidor de soporte 33, a lo largo de un eje de pivotamiento situado en un lado corte del bastidor de soporte 3, que el contenedor 4 esté situado inclinado con respecto al bastidor de soporte 3 y la carga contenida en el contenedor 4 se puede llevar, cuando la tapa del contenedor 36 está abierta, a través de un plano inclinado 37, a un espacio de alojamiento 38. Al mismo tiempo el contenedor 4 se apoya en un contrasoporte 39 formado en la zona del plano inclinado 37.

De la representación según la figura 7 se puede deducir además que la estación de volcado 33 está provista de una mesa elevadora 40, con la cual, como se explica más abajo con mayor detalle, se puede mover el bastidor de soporte 3, desde la posición de altura inferior representada en la figura 7, de nuevo a la posición de altura superior.

La figura 8 muestra, en una vista en perspectiva, la estación de volcado 33 según la figura 7 sin un vehículo de transporte 2. De la representación según la figura 8 se puede deducir que la mesa elevadora 40 se puede elevar y descender con respecto a un lecho de soporte 42, con una pluralidad de cilindros de elevación 41, estando provista de una pluralidad de cilindros de expulsión 43 con los cuales las piezas de guiado anguladas 5 se pueden desplazar para trasladar los segmentos de bastidor 7 desde la distancia entre pistas estrecha a una distancia entre pistas ancha.

La figura 9 muestra, en una representación en perspectiva, un vehículo de transporte 2 dispuesto en la estación de volcado 33 según la figura 7 y la figura 8, el cual está ajustado con el bastidor de soporte 3 en la posición de altura superior y con los segmentos de bastidor 7 en la distancia entre pistas ancha. Con este ajuste el vehículo de transporte 2 se puede cargar de nuevo con una dovela 23, no representada en la figura 9, como carga con el fin de transportar la dovela 23 de nuevo hasta una estación de carga 22.

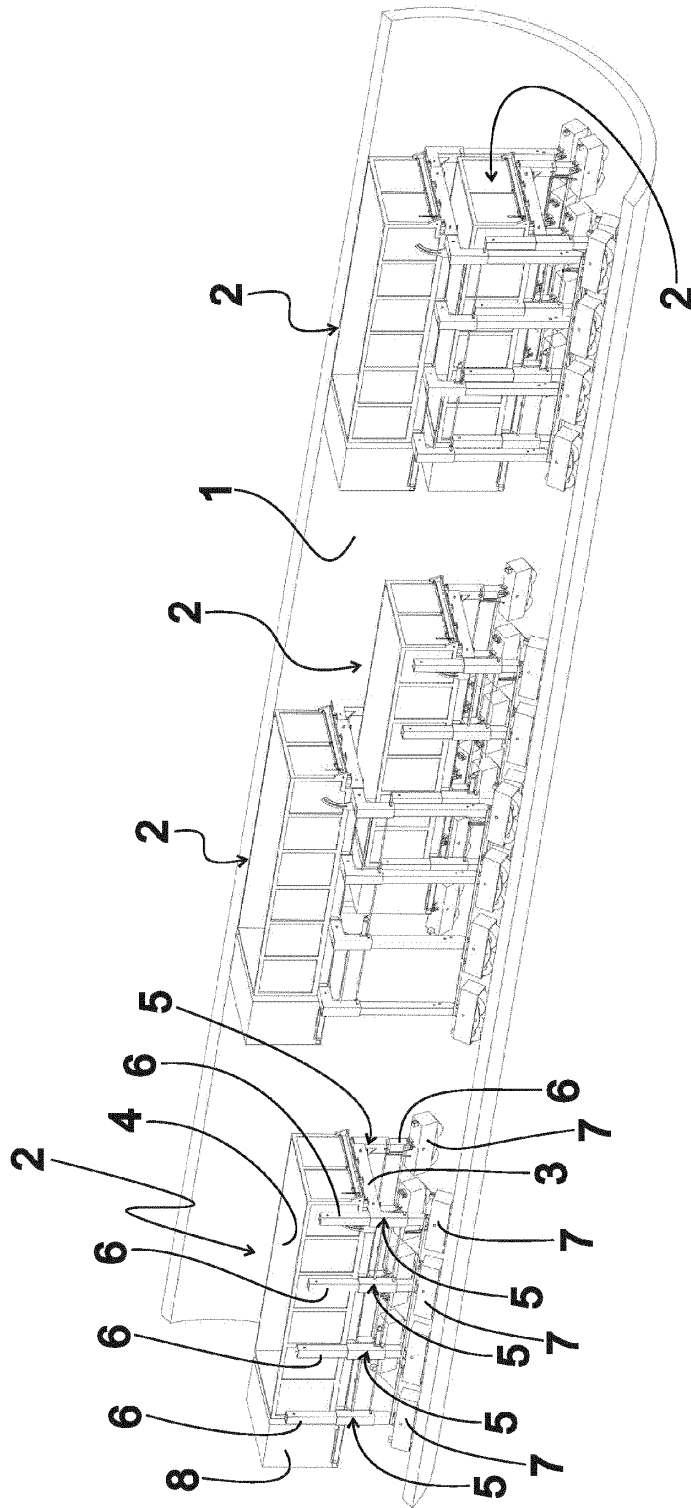
La figura 10 muestra, en una representación en perspectiva, un contenedor 4 para un vehículo de transporte 2 con un apoyo de dovelas 44 curvado, que está posicionado para la colocación encima de una dovela 44 con una superficie de soporte de la dovela dirigida en la dirección del lado abierto del contenedor 4. Con este posicionamiento se puede colocar una dovela 23 encima del apoyo de dovelas 44.

La figura 11 muestra, en una vista en perspectiva, un contenedor 4, correspondiente a la figura 10, con el apoyo

de dovelas 44 en un posicionamiento girado de tal manera contra el posicionamiento según la figura 10 que el apoyo de dovela 44, que ya no es visible en la figura 11, está orientado ahora en la dirección del fondo del contenedor 4 y está protegido contra daños durante el transporte de otras cargas, en especial en forma de escombros, durante el avance en túneles.

REIVINDICACIONES

1. Disposición con un dispositivo para el transporte de carga durante el avance en túneles con un bastidor de soporte (3) y con una pluralidad de segmentos de bastidor (7) distanciados en una distancia entre pistas, que están conectados con el bastidor de soporte (3) y con los cuales se puede desplazar el bastidor de soporte (3), existiendo entre el bastidor de soporte (3) y los segmentos de bastidor (7) un dispositivo de ajuste (5, 6), con el cual el bastidor de soporte (3) puede ser posicionado en posiciones de altura y los segmentos de bastidor (7) en distancias entre pistas, caracterizada por que una posición de altura superior, así como una distancia entre pistas ancha y una posición de altura inferior así como una distancia entre pistas estrecha están dispuestas, de tal manera que dos dispositivos (2) que se desplazan a lo largo de un carril central pasan unos con respecto a otros, en el que un primer dispositivo (2), ajustado a la posición de altura superior así como a la distancia entre pistas ancha pasa, sin obstáculos por encima de un segundo dispositivo (2) ajustado a la posición de altura inferior así como a la distancia entre pistas estrecha.
2. Disposición según la reivindicación 1, caracterizada por que el dispositivo de ajuste presenta una pluralidad de soportes laterales (6) y dispone de una pluralidad de piezas de guiado anguladas (5), estando las piezas de guiado anguladas (5) conectadas con el bastidor de soporte (3) de manera que puedan desplazarse lateralmente y estando los soportes laterales (6) montados de manera que puedan desplazarse en las piezas de guiado anguladas (5) en ángulo recto con respecto al plano del bastidor de soporte (3).
3. Disposición según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, caracterizada por que los segmentos de bastidor (7) están montados sobre los soportes laterales (6).
4. Disposición según la reivindicación 3, caracterizada por que entre los segmentos de bastidor (7) y los soportes laterales (6) existe una disposición de articulación de conexión (19) con la cual los segmentos de bastidor (7) pueden ser pivotados en un plano orientado en ángulo recto con respecto a un bastidor de soporte (3) plano.
5. Disposición según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizada por que están presentes unos medios de inmovilización de la altura (11, 12, 13) con los cuales el bastidor de soporte (3) puede ser inmovilizado en cualquier posición de altura posicionable.
6. Disposición según la reivindicación 5, caracterizada por que los medios de inmovilización de la altura presentan unas barras articuladas de inmovilización de la altura (11) que pueden llevarse a acoplamiento con unas aberturas de enclavamiento (13) en cada posición de altura.
7. Disposición según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizada por que están presentes unos medios de inmovilización lateral (13, 20) con los cuales los segmentos de bastidor (7) pueden ser inmovilizados en cualquier distancia entre pistas posicionable.
8. Disposición según la reivindicación 7, caracterizada por que los medios de inmovilización lateral presentan unas barras articuladas de inmovilización lateral (20), que pueden llevarse a acoplamiento con unas aberturas de enclavamiento (13) en la distancia entre pistas.



19

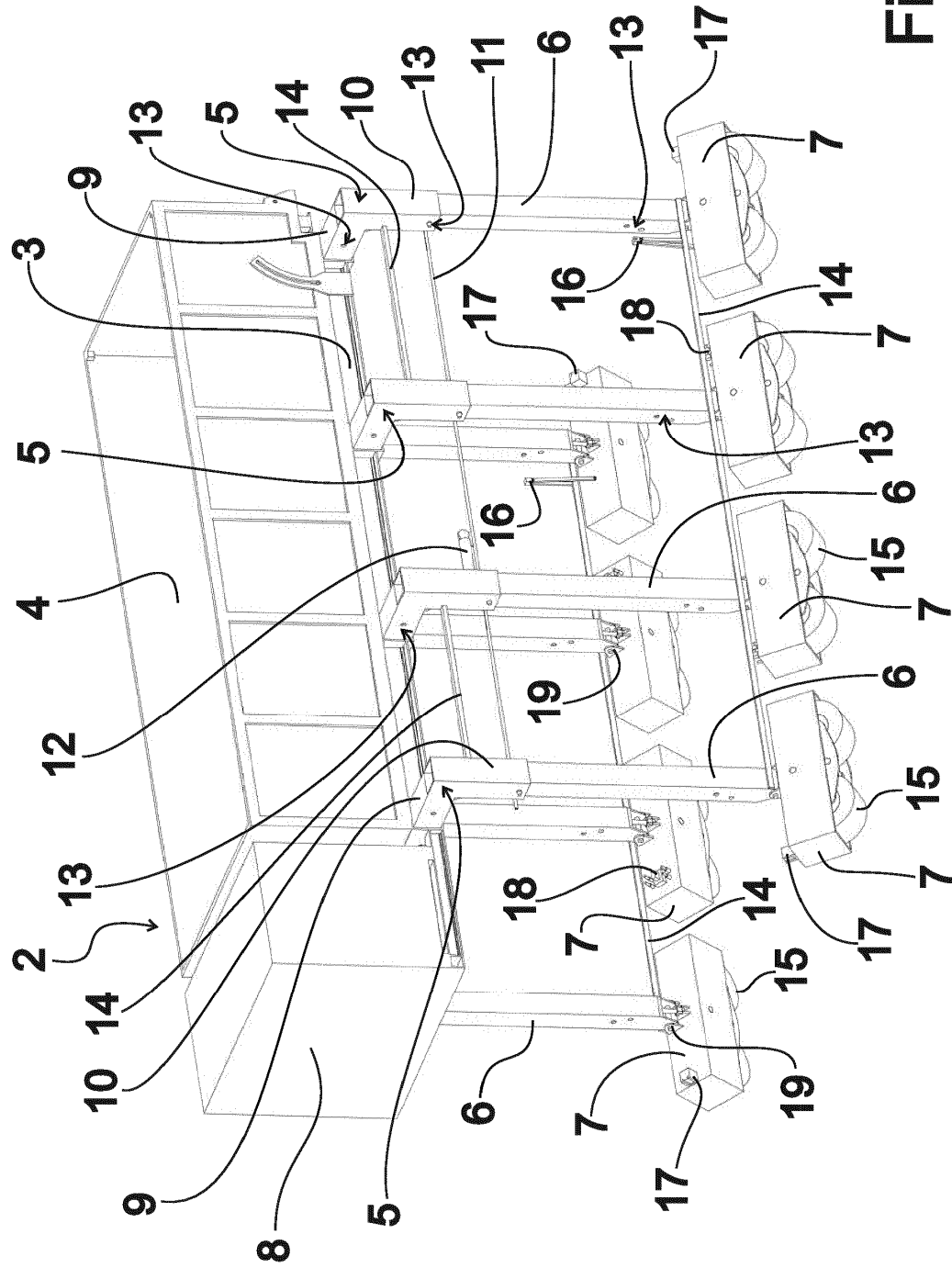
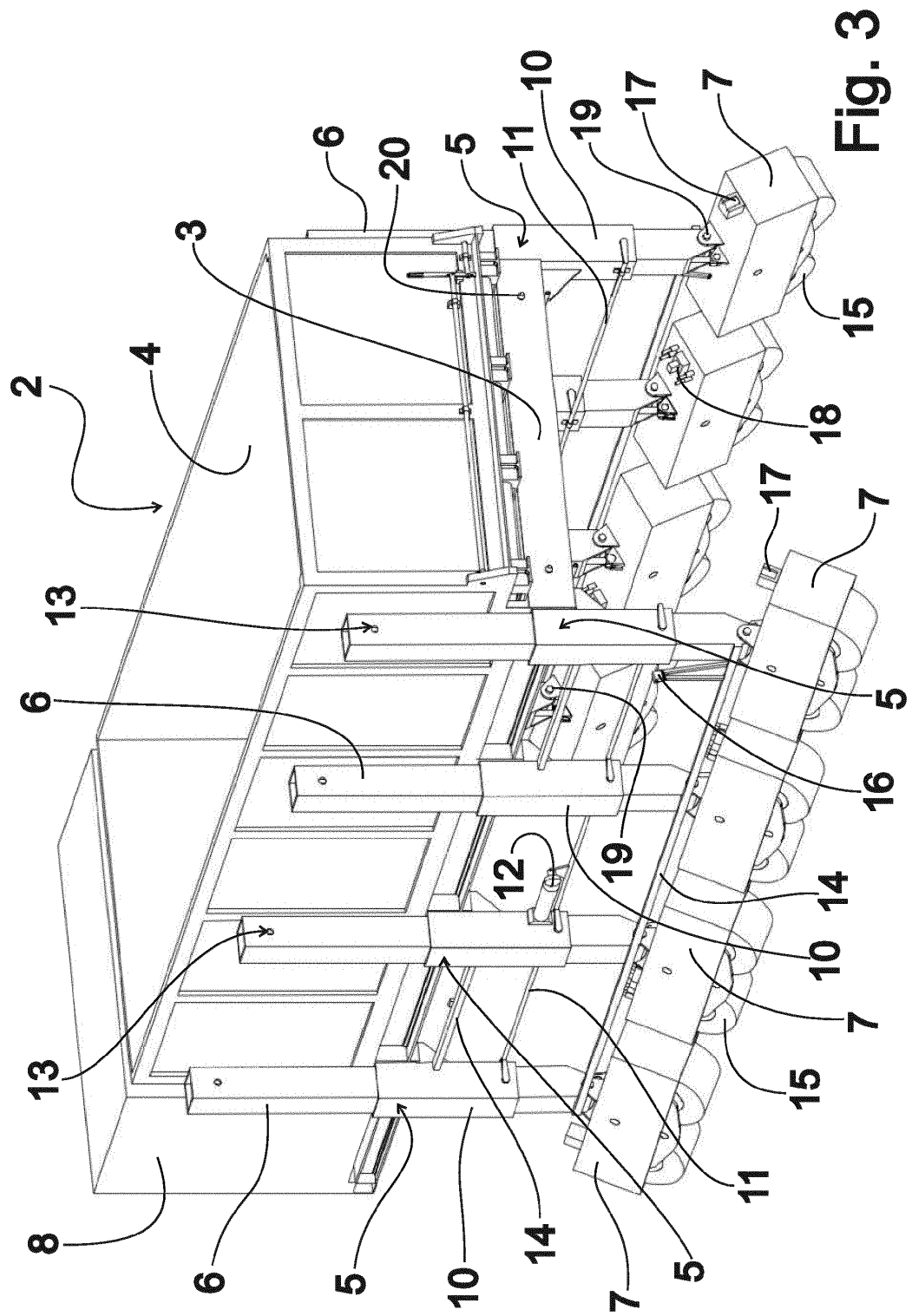
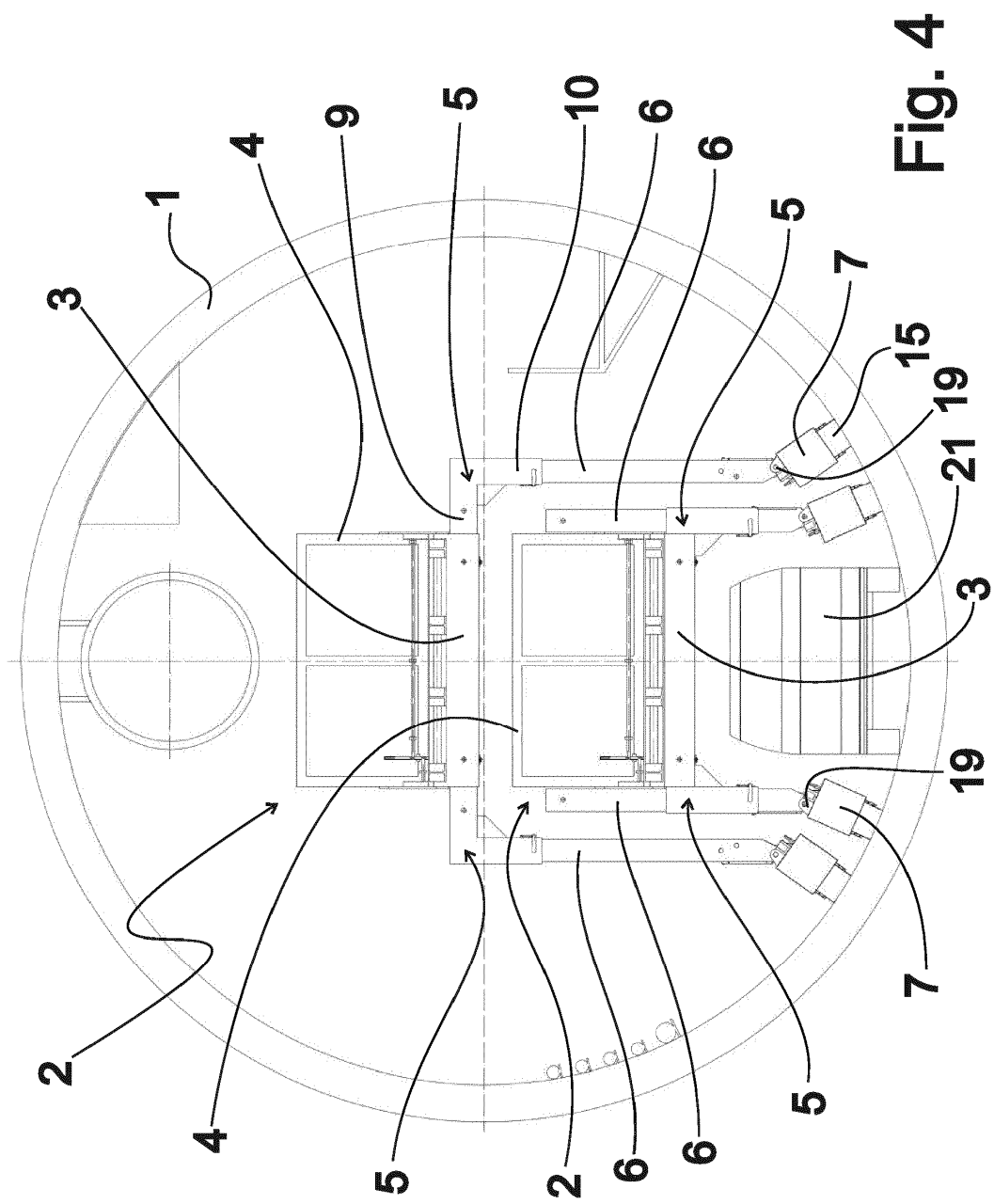
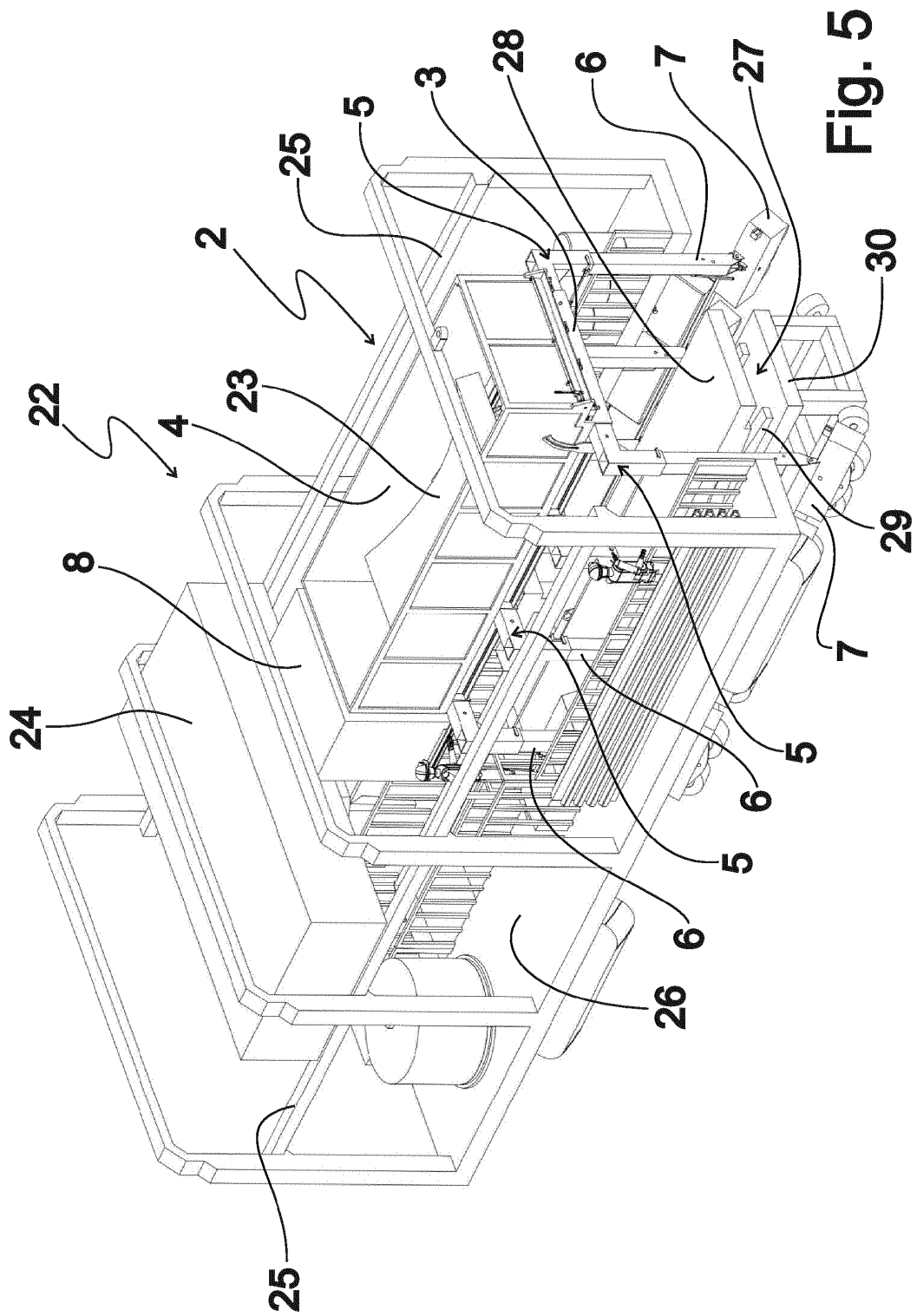
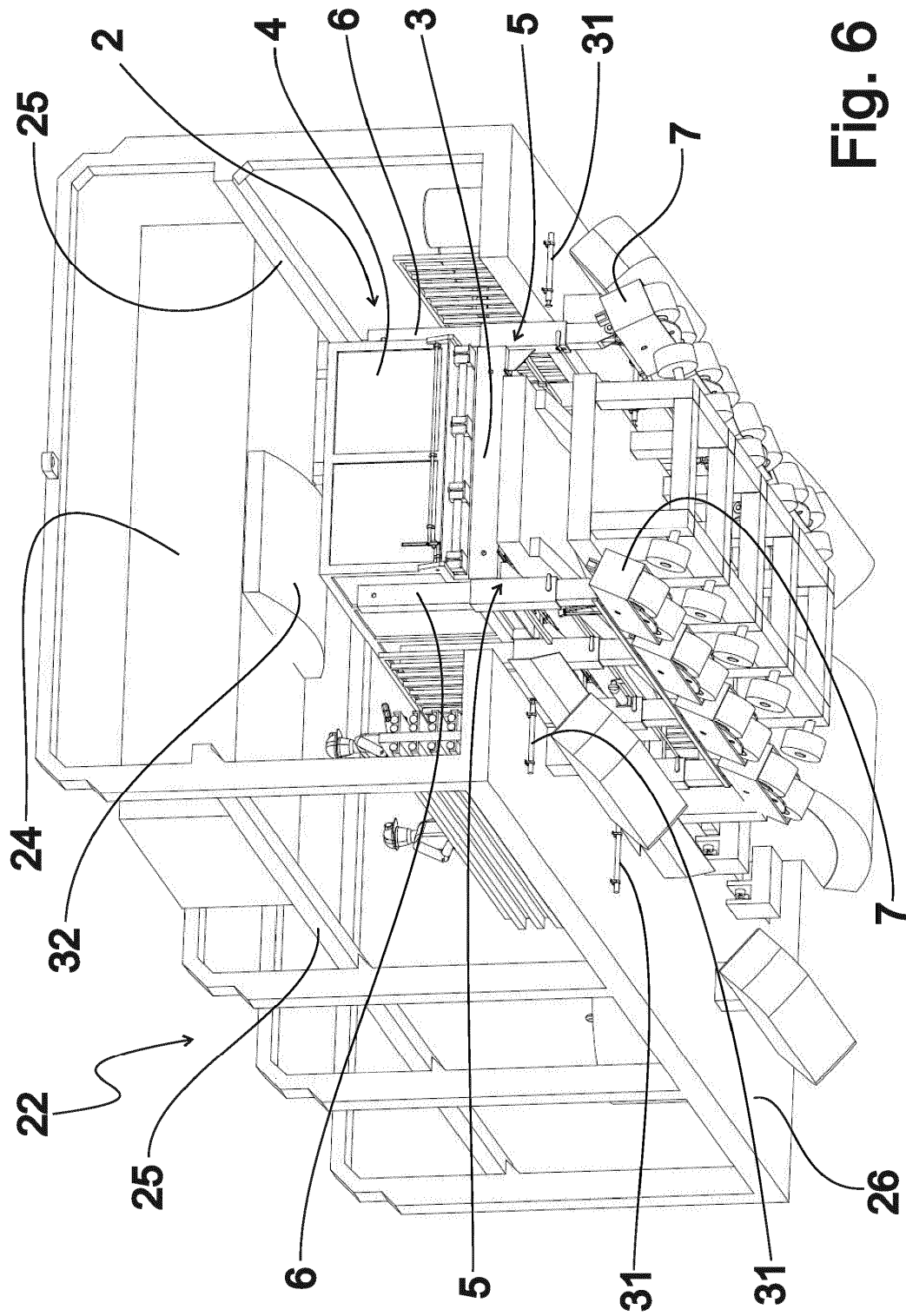


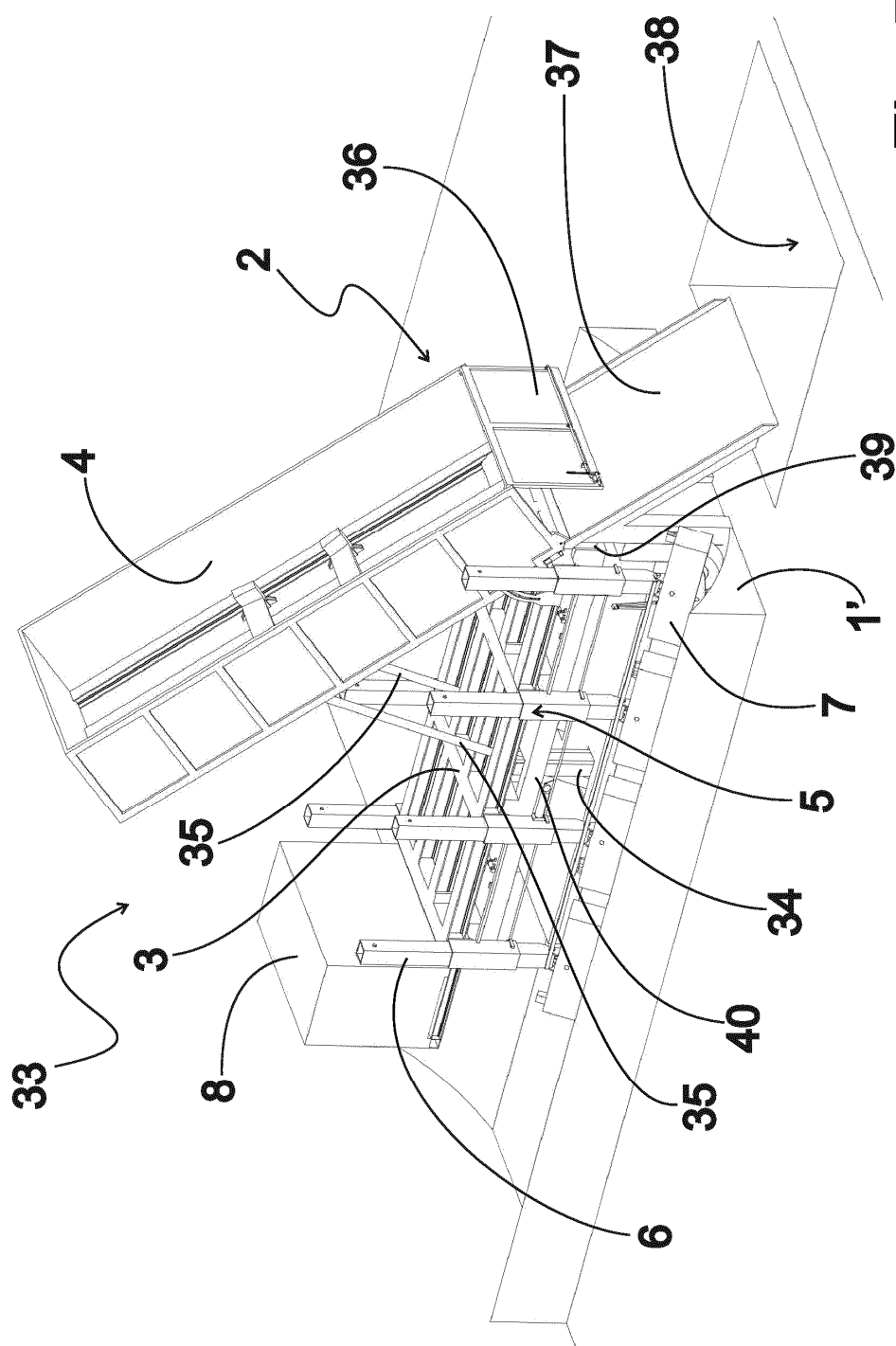
Fig. 2











1. **Fi**

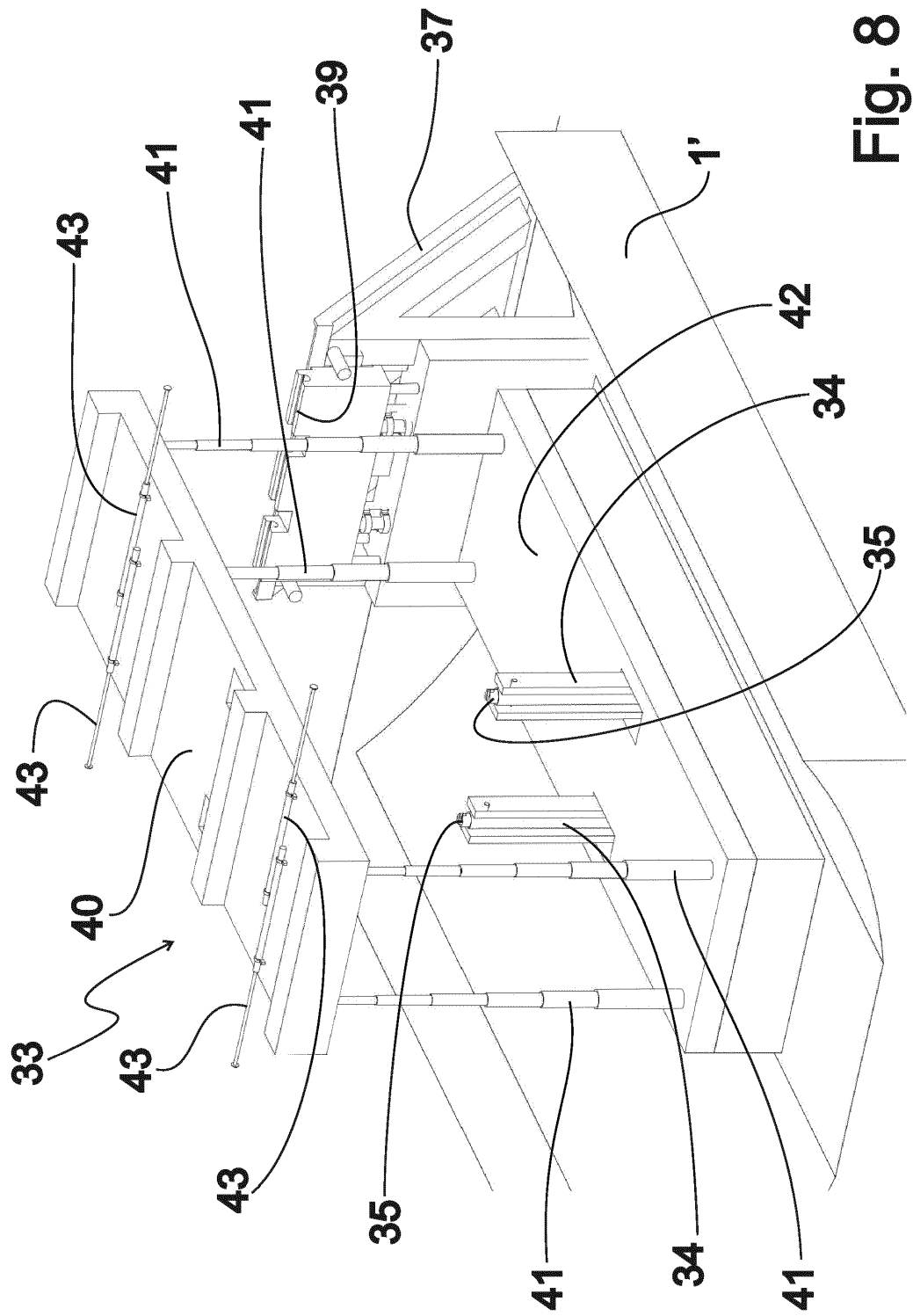
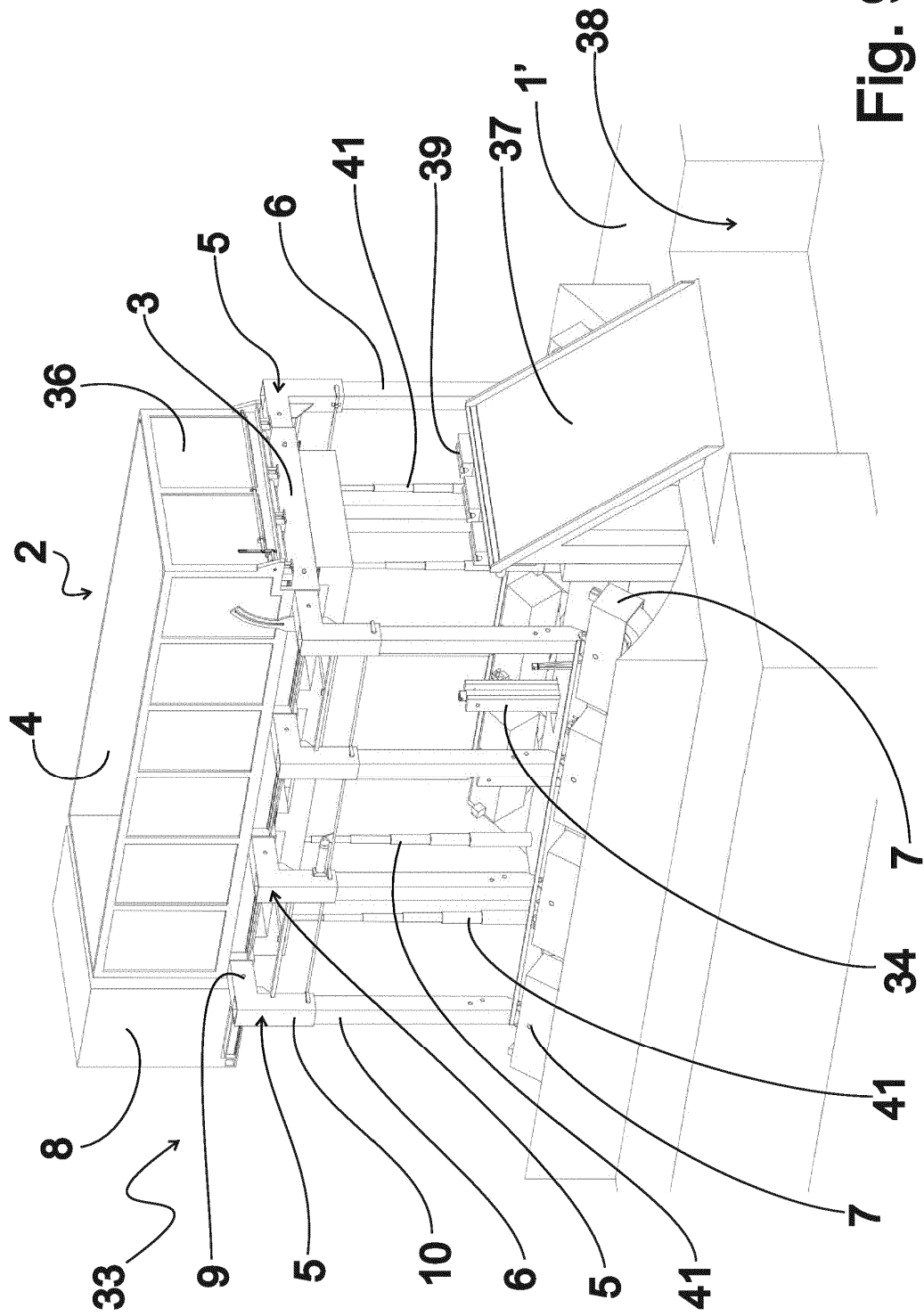


Fig. 8



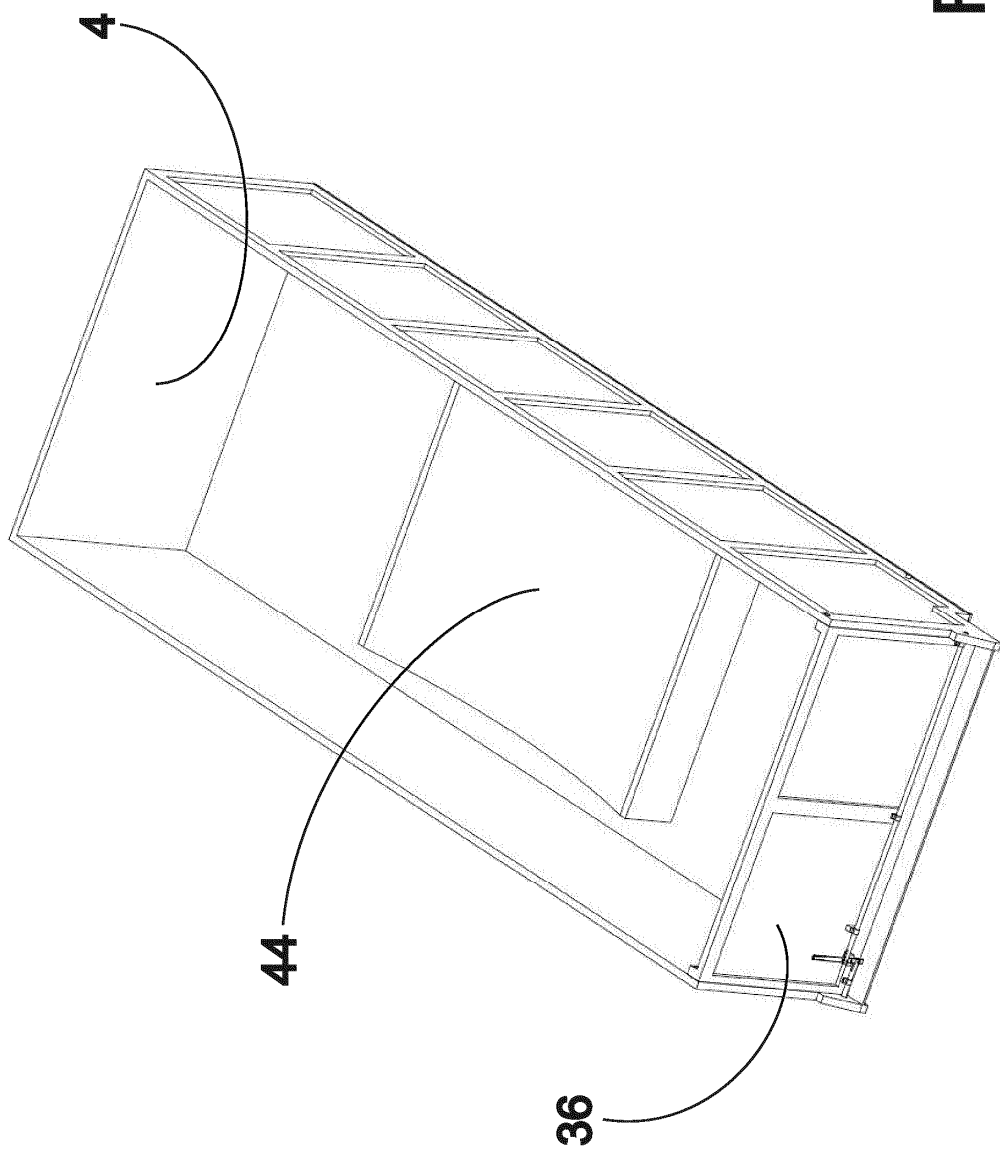


Fig. 10

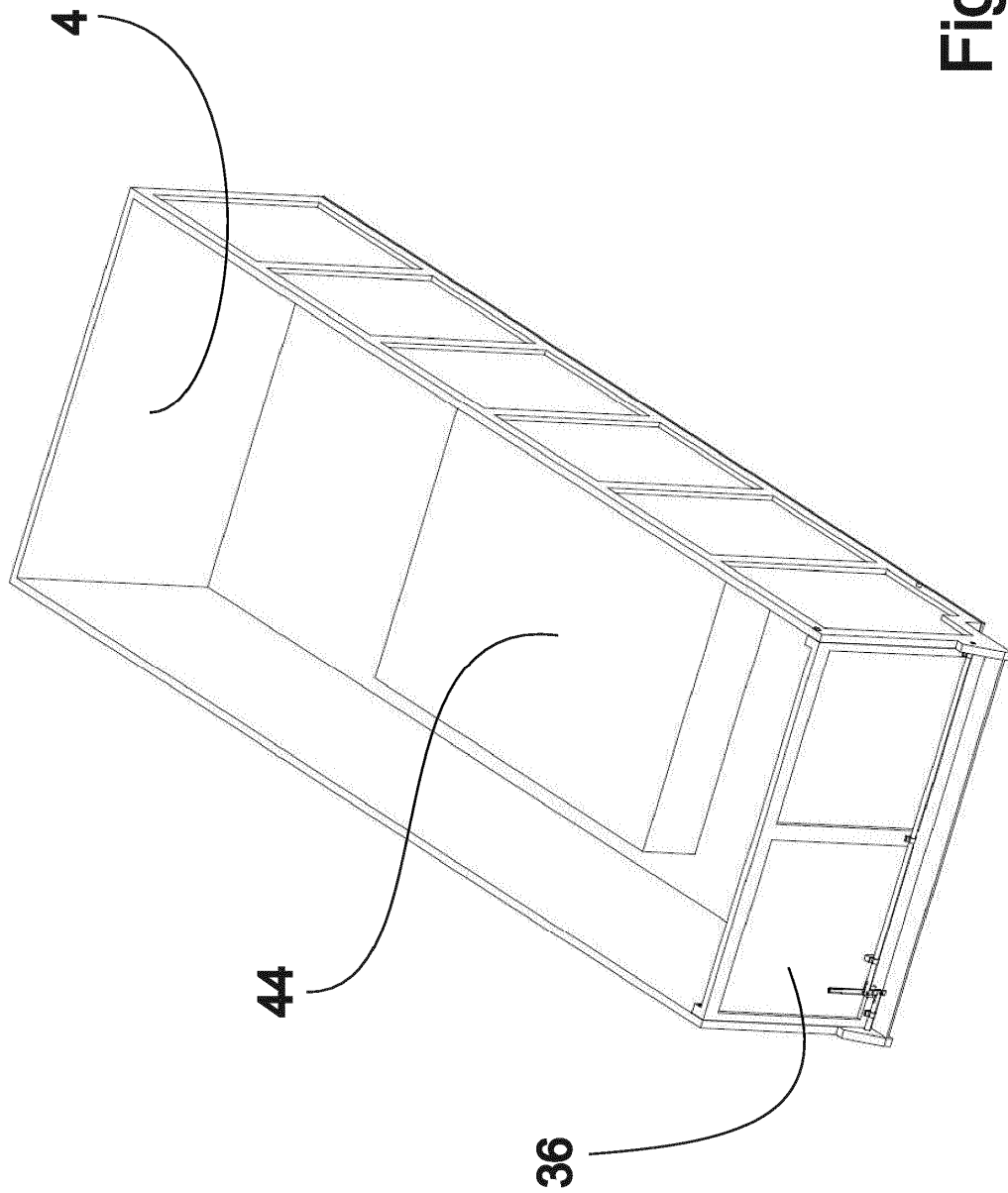


Fig. 11