(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 654 988**

(51) Int. CI.:

B25H 1/00 (2006.01)
B23Q 1/00 (2006.01)
B23Q 1/01 (2006.01)
B25J 5/00 (2006.01)
B25J 9/02 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(86) Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **04.08.2010 PCT/IB2010/053529**

(87) Fecha y número de publicación internacional: **10.02.2011 WO11015996**

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.08.2010 E 10754565 (9)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.10.2017 EP 2461947**

(54) Título: **Equipo y método para trabajo mecánico**

(30) Prioridad:

05.08.2009 IT TO20090613

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.02.2018

(73) Titular/es:

BISIACH & CARRÙ S.P.A. (100.0%)
Corso Piemonte, 36
10078 Venaria Reale (TO), IT

(72) Inventor/es:

BISIACH, BRUNO

(74) Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

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

Equipo y método para trabajo mecánico

Campo técnico

La presente invención se refiere a un equipo y a un método para trabajo mecánico que se puede usar, por ejemplo, pero no exclusivamente, para trabajar piezas de gran tamaño, tales como partes de aviones. Tal método y tal equipo para trabajo mecánico de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 se conoce a partir del documento US4887016.

Técnica anterior

El trabajo de piezas de gran tamaño, por ejemplo, con un tamaño del orden de algunos metros e incluso de unos diez metros, generalmente permite mantener la pieza de trabajo estacionaria y mover las máquinas realizando las diferentes operaciones de trabajo.

En particular, en los campos aeronáutico y ferroviario, actualmente se conoce el trabajo de una pieza, mantenida estacionaria, por medio de uno o más robots antropomórficos montados en carros a control remoto (AGV) que se pueden mover con relación a la pieza.

Una solución de este tipo es, sin embargo, inadecuada para realizar operaciones de trabajo particulares, tales como fresado periférico u operaciones de trabajo que requieren un montaje de piezas de alta precisión.

Es un objetivo de la presente invención proporcionar un equipo y un método para el trabajo mecánico que permita evitar tales inconvenientes.

Es otro objeto de la presente invención proporcionar un equipo y un método del tipo anterior que se pueda usar industrialmente con costes limitados.

Descripción de la invención

Los objetos anteriores y otros se logran gracias a un equipo de trabajo y un método de trabajo relevante como se reivindica en las reivindicaciones adjuntas.

De acuerdo con la presente invención, el manipulador mecánico comprende uno o más pistones deslizantes dispuestos para mover el cabezal de trabajo por medio de sus movimientos deslizantes. Ventajosamente, la construcción del pistón deslizante hace que el manipulador sea muy sólido y rígido desde el punto de vista estructural, y así capaz de mantener el cabezal de trabajo muy firme y precisamente colocado incluso cuando se generan fuerzas de reacción y vibraciones considerables durante el trabajo, por ejemplo, durante una operación de perforación.

Ventajosamente, además, la construcción del pistón deslizante permite la fabricación de manipuladores mecánicos que en general son apenas deformables.

Breve descripción de los dibujos

Las ventajas adicionales que se pueden lograr con la presente invención serán más evidentes, para los expertos en la técnica, a partir de la siguiente descripción de algunas realizaciones ejemplares no limitativas, dadas con referencia a las siguientes figuras esquemáticas:

- La figura 1 es una vista en perspectiva de una unidad de trabajo móvil de acuerdo con una primera realización de la presente invención;
- La figura 2 es una vista en perspectiva de una plantilla de soporte de la pieza y un anclaje de taller de acuerdo con la realización de la figura 1;
- La figura 3 es una vista en perspectiva de un detalle de la unidad móvil mostrada en la figura 1 asegurada al anclaje de taller mostrado en la figura 2;
- Las figuras 4A - 4C son vistas laterales, relevantes para una cantidad igual de instantes, que muestran el carro de manipulación de la unidad de trabajo móvil mostrada en la figura 1 al pasar un obstáculo en el piso del taller;
- La figura 5 es una vista en perspectiva de la unidad de trabajo móvil mostrada en la figura 1 con el parachoques inflado;
- La figura 6 es una vista en sección transversal de la guía de deslizamiento que se muestra en la figura 2;
- La figura 7 es una vista en perspectiva de un área del taller donde se realiza una operación de trabajo de acuerdo con la presente invención.
- La figura 8 es una vista en perspectiva de un detalle del carro que mueve la unidad de trabajo móvil mostrada en la figura 1;

- La figura 9 es una vista en perspectiva de un tractor accionado manualmente para mover la unidad de trabajo móvil mostrada en la figura 1;
- La figura 10 es una vista en perspectiva de la unidad de trabajo móvil de acuerdo con una segunda realización de la presente invención.

Descripción de una realización preferida

Haciendo referencia a las figuras 1 a 9, el número de referencia 1 denota generalmente una unidad de trabajo móvil. Dicha unidad móvil 1 comprende un manipulador mecánico 3 y un carro de manipulación 5 en el que el manipulador 3 está montado y se mueve, como se describirá con más detalle más adelante. Un cabezal 7, por ejemplo, dispuesto para perforar o remachar una pieza, está montado en el manipulador 3. Tal cabezal 7 puede ser como se describe en el documento EP-A-1884313.

En esta realización, el manipulador 3 incluye un bastidor 9, por ejemplo, un bastidor de metal que forma una estructura reticular y está montado sobre un par de guías horizontales 12. El deslizamiento horizontal (dirección Y en la figura 1) del bastidor 9 en las guías 12 es accionado por un sistema de piñón-cremallera, conocido per se, del cual se muestra la cremallera 14. El propio bastidor 9 forma por lo tanto un primer deslizamiento del pistón sobre las guías 12.

Dos guías deslizantes verticales 11A, 11B y una cremallera 13 están montadas en el bastidor 9. Un segundo pistón 15 está montado de forma deslizante en las guías 11A, 11B. El deslizamiento vertical (a lo largo del eje Z de la figura 1) del pistón 15 es accionado por un sistema de piñón-cremallera, del cual la cremallera 13 es parte.

Un tercer pistón 17 está montado en el pistón 15 para poder deslizar horizontalmente. Un tambor 19 está montado en el pistón 17 para poder girar alrededor de un eje horizontal AR1 paralelo al eje X.

Una plataforma 23 está asociada, a través de una junta articulada 21, con el extremo del tambor 19. Una mesa giratoria 25 está montada a su vez sobre la plataforma 23 y puede girar alrededor de un eje AR2 perpendicular, o generalmente transversal, al eje de rotación AR1, y por lo tanto paralelo al eje Y. La articulación articulada 21 permite variar la inclinación de la plataforma 23 y el eje de rotación AR2 relativo al eje AR1. Finalmente, un husillo giratorio 27, capaz de realizar operaciones de perforado o fresado, dependiendo de la herramienta que se esté utilizando, está montado sobre la mesa giratoria 25. Por supuesto, pueden montarse otros cabezales de trabajo en la mesa giratoria 25 alternativamente o además del cabezal de perforación 27: por ejemplo, pueden montarse cabezales remachadores, pistolas de aire comprimido o cabezales de medición.

La construcción del pistón deslizante recién descrita del manipulador mecánico 3 hace que este último sea muy sólido y rígido desde el punto de vista estructural, y por lo tanto capaz de mantener el cabezal de trabajo 7 muy firme y precisamente posicionado incluso durante operaciones de trabajo, por ejemplo, operaciones de perforación, en las cuales se generan considerables fuerzas de reacción y vibraciones.

La construcción del pistón deslizante permite además construir manipuladores mecánicos que generalmente son menos deformables que los llamados robots antropomórficos, con una mejora ventajosa resultante en la precisión de trabajo.

En otras realizaciones, no mostradas, los pistones del manipulador mecánico pueden accionarse incluso por otros tipos de mecanismos, tales como sistemas de husillo de bolas o motores lineales.

El carro de manipulación 5 tiene asociados adicionalmente armarios eléctricos 10, parcialmente insertados en el bastidor 9 y que contienen circuitos eléctricos y electrónicos para gestionar los sistemas eléctricos y neumáticos de la unidad móvil 1, así como una unidad lógica que controla, entre otras cosas, el funcionamiento del manipulador 3 y en particular del cabezal de trabajo 7.

La unidad de trabajo móvil 1 está además equipada con conectores rápidos para la conexión rápida de los circuitos eléctrico y de fluidos a bordo de la unidad 1 a las redes de taller para la distribución de potencia, aire comprimido, vacío y posiblemente otros fluidos.

Preferiblemente, los armarios eléctricos 10 también encierran una unidad de suministro de potencia sin interrupción para asegurar el suministro de potencia al menos a la unidad lógica durante los desplazamientos de un área de taller a otra, es decir, cuando la unidad de trabajo móvil 1 está desconectada de dicha unidad de trabajo redes de suministro eléctrico y de fluidos del taller.

La unidad de trabajo móvil 1 está equipada además con un pulmón para mantener bajo presión el circuito de aire comprimido a bordo cuando la unidad se desconecta de la red de aire comprimido del taller durante dichos desplazamientos.

De acuerdo con esta realización de la invención, el carro de manipulación 5 puede rodar sobre el piso PV del taller por medio de una pluralidad de ruedas locas 30 que pivotan alrededor de un eje vertical Z, sin necesidad de carriles u otras pistas fijas instaladas en el piso. En particular, en la realización ilustrada, el carro rectangular 5 está equipado con dieciocho ruedas 30, de las cuales siete están montadas en cada lado largo del carro 5 y dos en cada lado corto del carro 5. En otras realizaciones, no mostradas, las ruedas 30 pueden ser reemplazadas por otros dispositivos que permiten desplazar el carro 5, sin por ello apartarse del alcance de la invención. En particular, el carro 5 podría incluso soportarse, por ejemplo, mediante una levitación magnética o un sistema de colchón de aire.

Ventajosamente, una suspensión equipada con un dispositivo limitador de carga (no mostrado) está interpuesta entre cada rueda 30 y el resto del carro 5. En la presente realización ejemplar, la suspensión de cada rueda 30 comprende un cilindro neumático 31, y el dispositivo limitador de carga comprende una válvula limitadora de presión.

Debido a la presencia del dispositivo limitador de carga, cada rueda no es capaz de soportar una carga que exceda un umbral de carga predeterminado P_{Lim}, por ejemplo 300 Kgf. Esto, junto con la provisión de un número relativamente alto de ruedas 30, permite que el carro 5 pase más fácilmente pequeñas irregularidades y pequeños obstáculos en el piso PV. De hecho, en presencia de un pequeño obstáculo, solo una rueda 30, o generalmente un número limitado de ruedas 30, está sometida a una mayor carga: así, gracias al dispositivo limitador de carga, tal(es) rueda(s) cede(n) verticalmente y es (son) elevada(s) para pasar el obstáculo, y el peso total de la unidad 1 se distribuye en las otras ruedas. De esta manera, durante los desplazamientos se evita el daño o, en cualquier caso, excesiva inclinación de la unidad móvil 1.

El carro de manipulación 5 está equipado preferiblemente con 9 a 30 ruedas, con un diámetro del orden de 20 a 30 cm.

El valor umbral de carga P_{Lim} se determina mediante la siguiente fórmula:

$$P_{Lim} = (P/n) * \alpha$$

donde:

P es el peso total de la unidad 1,
n es el número de ruedas 30, y
α es un factor de seguridad que varía de 1 a la cantidad total de ruedas 30.

Ventajosamente, el carro de manipulación 5 está equipado con un parachoques neumático 32, que se muestra en la figura 5, dispuesto alrededor de los lados del carro 5. El parachoques 32 consiste en una cámara llena de aire u otro gas presurizado y debe amortiguar los impactos del carro 5 contra posibles obstáculos, así como para evitar daños a cosas o personas durante los desplazamientos del carro. Ventajosamente, el parachoques neumático 32 se infla cuando la unidad móvil 1 se mueve dentro del taller, y se desinfla cuando la unidad ha llegado a su destino.

En las figuras 1, 3 y 8, el parachoques neumático 32 no se muestra por conveniencia de representación.

En la realización ejemplar mostrada en la figura 2, las piezas de trabajo PL son nervios de alas de aviones. Los orificios se perforarán y los remaches de desgarre, conocidos per se, se aplicarán en las piezas de trabajo PL. Durante tales operaciones de trabajo, las piezas de trabajo PL se sujetan y mantienen en posiciones adecuadas en una plantilla de sujeción 34 de piezas que, en el presente ejemplo, consiste en una estructura metálica vertical asegurada, por ejemplo, atornillada, al suelo del taller PV. Durante el trabajo, una pluralidad de nervios PL se sujetan sobre la plantilla de sujeción de piezas 34 para formar una fila horizontal, y el cabezal de trabajo 7 las perfora y las remacha desplazándolas horizontalmente a lo largo de la fila (dirección Y en las figuras 1 y 2).

Ventajosamente, en el piso PV del taller, en frente o generalmente en la proximidad de la plantilla de sujeción de piezas 34, se proporciona un anclaje de taller 36 que, en el presente ejemplo, incluye (figura 6):

- un carril o guía deslizante y de anclaje 50;
- un pistón de anclaje 52, montado de manera deslizable a lo largo del carril o la guía 50.

El pistón de anclaje 52 incluye una placa de metal 53, una pluralidad de cojinetes 55 que restringen la placa 53 al carril 50 en las direcciones transversales a la dirección de deslizamiento, y dos pasadores de anclaje 37 orientados verticalmente, soldados o atornillados a la placa 53.

El carril 50 está asegurado de manera fija, por ejemplo, por medio de tornillos, al piso PV del taller y se extiende paralelo a, o generalmente longitudinalmente con respecto a, la plantilla 34 de sujeción de piezas (en la dirección Y en las figuras 1 y 2).

Se puede hacer que el pistón de anclaje 52 se deslice manualmente a lo largo de la guía fija 50, y se puede bloquear a lo largo de la guía en posiciones predeterminadas por medio de un bloqueo de referencia 54 (figuras 3, 6). En la

presente realización ejemplar, tal cerradura de referencia 54 comprende un pasador extensible 56 accionado por un cilindro neumático, y una pluralidad de asientos hembra 60 dispuestos para acoplarse al pasador 56. Los asientos hembra 60 están estacionarios con relación al piso del taller y están formados en una placa 62 situada debajo y asegurada al carril o guía 50 (figura 6).

La unidad móvil 1 está equipada con un sistema de anclaje a bordo 38 correspondiente (figura 1) dispuesto para fijarse al anclaje de taller 36. El sistema de anclaje a bordo 38 incluye dos brazos móviles 38A, 38B en los extremos de los cuales se forman dos ojales de bloqueo 40, cada uno dispuesto para ajustarse en un pasador 37 (figura 3) con tolerancias de acoplamiento posiblemente limitadas.

Con referencia en particular a la figura 7, ahora se describe una posible operación ejemplar de la unidad móvil 1 y la plantilla de sujeción de piezas 34.

Se supone que la unidad de trabajo móvil ha finalizado una primera operación de trabajo en una primera área de taller "A", cerca de una plantilla de sujeción de piezas 34', y debe realizar una segunda operación de trabajo en una segunda área de taller "B», cerca de una segunda plantilla de sujeción de piezas 34.

El taller, en el presente ejemplo, es un cobertizo de planta rectangular en el que se ensamblan componentes de avión con un tamaño relativamente grande, como por ejemplo partes de alas, aletas o fuselaje, y así tendrá un tamaño relativamente grande, con una longitud lateral del orden de 100 a 300 m.

La unidad de trabajo móvil 1 se establece en un modo de transporte adecuado, con el manipulador mecánico 3 en una posición de seguridad adecuada.

El parachoques neumático 32 se infla con aire comprimido procedente de la red de distribución del taller y, de manera similar, los cilindros neumáticos 31 de las ruedas 30 se extienden para elevar el carro de manipulación y hacer que descanse solo sobre las ruedas 30. Gracias a los conectores rápidos, la unidad 1 se desconecta de las redes de suministro eléctrico y de fluidos del taller. Como se muestra en la figura 8, en el presente ejemplo de realización, el carro de manipulación 5 está equipado con dos ganchos de remolque 44, uno de los cuales está situado en el lado frontal y el otro en el lado posterior del carro. La unidad 1 se conecta a continuación a dos tractores accionados manualmente, accionados por motor TR (figura 9), uno de los cuales está unido al gancho de remolque delantero 44 del carro de manipulación 5, y el otro está unido al gancho de remolque trasero 44 de manejo del carro 5, a través de los correspondientes ganchos 42 en los tractores TR. Cada tractor TR es conducido por un operador que camina detrás del tractor.

Desplazar la unidad móvil 1 por medio de dos tractores TR, uno delante y otro detrás de la unidad, es más fácil y más seguro, dentro de un taller, que desplazarlo por medio de un solo tractor, y reduce a un mínimo los daños a personas, así como a productos inacabados y equipos de fabricación generalmente muy caros. Conducir la unidad por medio de un operador humano permite reducir considerablemente la complejidad y los costes del sistema con respecto a los sistemas de carro autopropulsado con accionamiento completamente automático, sin asistencia humana, ya que se prescinde de los sistemas electrónicos son muy complejos y costosos o la posible colocación de guías magnéticas bajo el piso del taller. De acuerdo con el inventor, gracias al accionamiento por un operador humano, la planta descrita anteriormente puede alcanzar tasas de producción más altas que las plantas conocidas, utilizando carros con accionamiento totalmente automático. Una vez que se ha alcanzado la estación de trabajo de destino (estación "B" en la figura 7), el carro de manipulación 5 se deja reposar nuevamente en el piso del taller, descargando suspensiones neumáticas 31 y ruedas retráctiles 30, y el parachoques neumático 32 se desinfla.

Ventajosamente, los soportes de nivelación 45 (figuras 2, 3), en forma de discos de soporte o generalmente de placas de soporte atornilladas o cementadas en el piso del taller, se han proporcionado previamente en el piso del taller, en la estación de trabajo "B".

Una pluralidad de soportes de nivelación 45, preferiblemente al menos tres soportes, están asegurados al piso PV del taller de modo que sus superficies superiores de soporte 48 sean lo más coplanarias posible y preferiblemente horizontales. En la realización mostrada en las figuras 1 a 9, seis soportes coplanares 45 están incrustados en el suelo PV en la estación de trabajo "B" y están dispuestos a lo largo de dos filas para formar dos mallas rectangulares idénticas (figura 2). Otros seis soportes 46, en forma de discos o generalmente de placas, están dispuestos en la cara inferior del carro de manipulación 5, en posiciones correspondientes a soportes de suelo 45 (figuras 3, 8). También las superficies de apoyo inferiores de los soportes del carro 46 son lo más coplanarias posible. Esto permite que la unidad móvil 1 descanse en el suelo alineando los diferentes elementos de la unidad 1 con alta precisión relativa a una dirección horizontal y/o vertical, contribuyendo así a la precisión de trabajo.

Una vez que el carro de manipulación 5 se ha dejado descansar sobre los soportes de nivelación del piso 45, ambos brazos de anclaje 38A, 38B se bajan mediante un movimiento giratorio, de traslación o rotativo, insertando por lo tanto ojales 40 en los pasadores de anclaje 37 (figura 3): de esta manera, la unidad móvil 1 se ancla mecánicamente al piso del taller y se bloquea de manera firme y precisa con respecto a la plantilla de sujeción de piezas 34.

Los operadores que han transportado la unidad móvil 1 inician entonces el procedimiento de trabajo automático. En función de la posición espacial de las piezas de trabajo PL, la unidad lógica define su propio sistema de coordenadas espaciales (cartesianas u ortogonales) que utilizará durante el trabajo. Para simplificar dicho procedimiento, la unidad lógica puede detectar la posición espacial de referencias localizadas adecuadas, tales como remaches, orificios o marcas de calibración, previamente provistas en cada pieza de trabajo PL. Entonces, la unidad de trabajo móvil 1 realiza, en modo automático, un primer grupo de operaciones de trabajo en un primer grupo de piezas de trabajo PL, por ejemplo, una serie de operaciones de perforación y la aplicación de una pluralidad de remaches. Una vez que termina el primer grupo de operaciones de trabajo, ambos brazos de anclaje 38A, 38B se elevan y desenganchan de los pasadores de anclaje 37. El pasador 56 del bloqueo de referencia 54 se desacopla del asiento hembra 60 (figura 6) y el pasador de anclaje 52 se desliza, por ejemplo, a mano, siempre que el pasador 56 se coloque en correspondencia con un segundo asiento hembra 60, también se forma en la placa estacionaria 50. En la presente realización a modo de ejemplo, el pistón 52 se hace deslizar manualmente sobre un CM de carrera de aproximadamente 4 m, igual al recorrido horizontal máximo CA por el que el cabezal de trabajo 7 puede moverse gracias a los únicos golpes de los pistones 9, 15 y 17 del manipulador 3. Por supuesto, en otras realizaciones, la carrera manual CM del pistón de anclaje 52 y los pasadores 37 puede ser más corta, o incluso muchas veces más larga, que la carrera horizontal máxima del cabezal de trabajo 7. El pistón de anclaje 52 se bloquea entonces en la nueva posición actuando de nuevo en el bloqueo de referencia 54.

Mediante el procedimiento automático descrito anteriormente, la unidad móvil 1 define nuevamente dicho sistema de coordenadas espaciales de referencia, en base a la posición espacial del segundo grupo de piezas de trabajo PL. A continuación, la unidad 1 realiza, en modo automático, un segundo grupo de operaciones de trabajo, por ejemplo, otra serie de operaciones de perforación y la aplicación de una pluralidad de remaches, en el segundo grupo de piezas de trabajo PL.

Una vez que el segundo grupo de operaciones de trabajo ha terminado, la unidad de trabajo móvil 1 puede alejarse de la segunda área de trabajo "B" en el taller y transportarse a otra parte por medio de tractores TR para realizar otras operaciones de trabajo.

El sistema de anclaje mecánico del cual el anclaje de taller 36 y los brazos 38A, 38B son parte permite posicionar la unidad móvil 1 con considerable precisión cerca de las piezas de trabajo PL fijadas a la plantilla de sujeción de piezas 34. Dicho sistema de anclaje también permite un posicionamiento muy rápido de la unidad 1 con respecto a la plantilla de sujeción de piezas 34. Además, la posibilidad de desplazar las pasadores de anclaje 37 haciéndolos deslizar a lo largo de la guía 50 asegurada al suelo y posicionándolos de forma precisa en dos o más posiciones de trabajo diferentes, permite que el cabezal de trabajo 7 realice operaciones de trabajo en un área más amplia que la permitida por el solo golpes de los pistones del manipulador mecánico 3 sobre los cuales se monta el cabezal 7, con la consiguiente reducción de costes, ya que las guías de anclaje 50 pueden realizarse con menores costos que las guías 12 montadas a bordo de la unidad de trabajo móvil.

También la posibilidad de transportar el manipulador 3 y el cabezal de trabajo 7 sobre un carro móvil sobre ruedas dispuesto para rodar por un suelo sin carriles o guías ayuda a permitir una reducción considerable de los costes de la planta, ya que elimina la necesidad de instalar guías o puentes grúa que se extienden sobre toda la superficie del taller o fábrica.

La figura 10 se refiere a una segunda realización de la presente invención, en la que el anclaje de taller 36’ consiste en una viga en la que se forman una pluralidad de orificios de posicionamiento 40’ dispuestos en una línea a lo largo de la viga misma, mientras que un pasador de posicionamiento 37’ está provisto en cada brazo 38A’, 38B’. La unidad de trabajo móvil 1’ puede colocarse en un número finito de posiciones a lo largo de la barra 40’ introduciendo cada pasador 37’ en un orificio 40’.

Las realizaciones a modo de ejemplo descritas anteriormente pueden experimentar varios cambios y modificaciones. Por ejemplo, los brazos móviles 38A, 38B, en lugar de montarse permanentemente a bordo del carro y acoplarse reversiblemente al anclaje de taller 36, pueden ser una parte permanente de dicho anclaje 36 y acoplarse reversiblemente a pasadores de anclaje montados permanentemente en el carro de manipulación 5. La unidad de trabajo móvil y el anclaje de taller pueden conectarse reversiblemente no solo mediante acoplamientos de pasador/orificio como se describe anteriormente, sino también por medio de diferentes tipos de acoplamientos macho/hembra y/o uniones fijas y/o acoplamientos de enganche, también como por medio de acoplamientos de fricción o acoplamientos magnéticos o fluidos.

REIVINDICACIONES

1. Equipo para trabajo mecánico provisto de una unidad de trabajo móvil (1; 1') que a su vez comprende:

- un manipulador mecánico (3);
- un cabezal de trabajo (7) montado en el manipulador mecánico (3);
- un carro de manipulación (5) que soporta el manipulador mecánico (3), en el que el carro de manipulación (5) está dispuesto para transportar el manipulador mecánico (3) a una pluralidad de estaciones de trabajo (A, B) caracterizado porque la unidad de trabajo comprende una guía deslizante (11A, 11B, 12) y en donde el manipulador mecánico (3) comprende uno o más pistones deslizantes (9, 15, 17) montados de forma deslizante en la guía (11A, 11B, 12) y dispuestos para mover el cabezal de trabajo (7) por medio de su movimiento deslizante.

2. Equipo según la reivindicación 1, en el que el carro de manipulación (5) está provisto de una pluralidad de ruedas de apoyo y deslizantes (30) sobre un pavimento (PV) y en el que al menos algunas de las ruedas (30) están provistas de un dispositivo limitador de carga (31), adaptado para hacer que cada una de dichas ruedas (30) ceda reversiblemente cuando la carga sobre dicha rueda excede un valor de umbral predeterminado.

3. Equipo según la reivindicación 1 o 2, en el que el carro de manipulación está provisto de un parachoques (32) dispuesto para proteger uno o más lados del carro de impactos contra cuerpos externos, en el que el parachoques (32) comprende una cavidad interna llena de aire presurizado. u otro gas presurizado.

4. Equipo según una o más de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una pluralidad de soportes de nivelación (45) externos a la unidad de trabajo móvil (1; 1') y provistos para soportar estos últimos alineados correctamente con respecto a los planos horizontal y vertical durante trabajando, cada uno de los soportes de nivelación (45) que definen una superficie de apoyo (48) provisto para soportar y soportar el carro de manipulación (5).

5. Equipo según una o más de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una plantilla (34) de sujeción de piezas provista para recibir y mantener en una posición predeterminada una o más piezas (PL) a trabajar mientras la unidad de trabajo móvil (1; 1') lleva a cabo una operación de trabajo, donde la unidad de trabajo móvil (1; 1') comprende un anclaje a bordo (38, 38A, 38B) provisto para asegurar reversiblemente la unidad de trabajo móvil (1; 1') a uno o más anclajes de taller (36, 50, 52) fuera de la unidad (1; 1'), para asegurar las posiciones relativas de la unidad de trabajo móvil (1; 1') y de la plantilla de sujeción de piezas (34) durante el trabajo.

6. Equipo según la reivindicación 5, en el que el anclaje a bordo (38) comprende uno o más brazos móviles (38A y 38B) provistos de un elemento elegido entre el grupo que consiste en una ranura o pasador de anclaje, un gancho, una espiga, un diente de anclaje, un poste de un circuito magnético o electromagnético.

7. Equipo según la reivindicación 5 o 6, en el que el anclaje de taller (36, 50, 52) comprende una guía fija de anclaje (50) y un pistón de anclaje (52) fijado de forma deslizante a la guía de anclaje (50), donde el pistón del anclaje (52) para acoplar el anclaje a bordo (38, 38A, 38B) para asegurar las posiciones relativas de la unidad de trabajo móvil (1; 1') y de la plantilla de sujeción de piezas (34) durante el trabajo.

8. Método de trabajo mecánico, que comprende las siguientes operaciones:

- proporcionar dentro de un taller una unidad de trabajo móvil (1; 1') según una o más de las reivindicaciones 1 a 7;
- mover, por medio de un conductor humano que conduce un tractor motorizado (TR) externo a la unidad de trabajo móvil (1; 1'), la unidad de trabajo móvil (1; 1') desde una primera zona (A) del taller a una segunda zona (B) del taller, en la que el tractor motorizado (TR) puede asociarse y separarse reversiblemente de la unidad de trabajo móvil (1; 1').

9. Método según la reivindicación 8, en el que se proporcionan adicionalmente las siguientes operaciones:

- proporcionar un anclaje de taller fijo (36, 50, 52) externo a la unidad de trabajo móvil (1; 1');
- proporcionar una plantilla de sujeción de piezas (34) provista para recibir y mantener en una posición predeterminada una o más piezas (PL) a trabajar mientras la unidad de trabajo móvil (1; 1') lleva a cabo una operación de trabajo sobre la misma;
- fijar reversiblemente la unidad de trabajo móvil (1; 1') al anclaje de taller (36, 50, 52);
- realizar, por medio de la unidad de trabajo móvil (1; 1'), una operación de trabajo sobre una o más piezas (PL) a trabajar sostenidas por la plantilla de sujeción de piezas (34).

10. Método según la reivindicación 9, en el que se proporcionan adicionalmente las siguientes operaciones:

- fijar reversiblemente la unidad de trabajo móvil (1; 1') al pistón de anclaje (52);
- llevar a cabo, por medio de la unidad de trabajo móvil (1; 1'), una primera operación de trabajo sobre un primer grupo de piezas (PL) a trabajar sostenidas por la plantilla de sujeción de piezas (34);
- mover el pistón de anclaje (52) a lo largo de la guía de anclaje (50) mientras se mantiene la unidad de trabajo móvil (1; 1') fijada a dicho pistón (52);
- llevar a cabo, por medio de la unidad de trabajo móvil (1; 1'), una segunda operación de trabajo en un segundo grupo de piezas (PL) a trabajar sostenidas por la plantilla de sujeción de piezas (34).

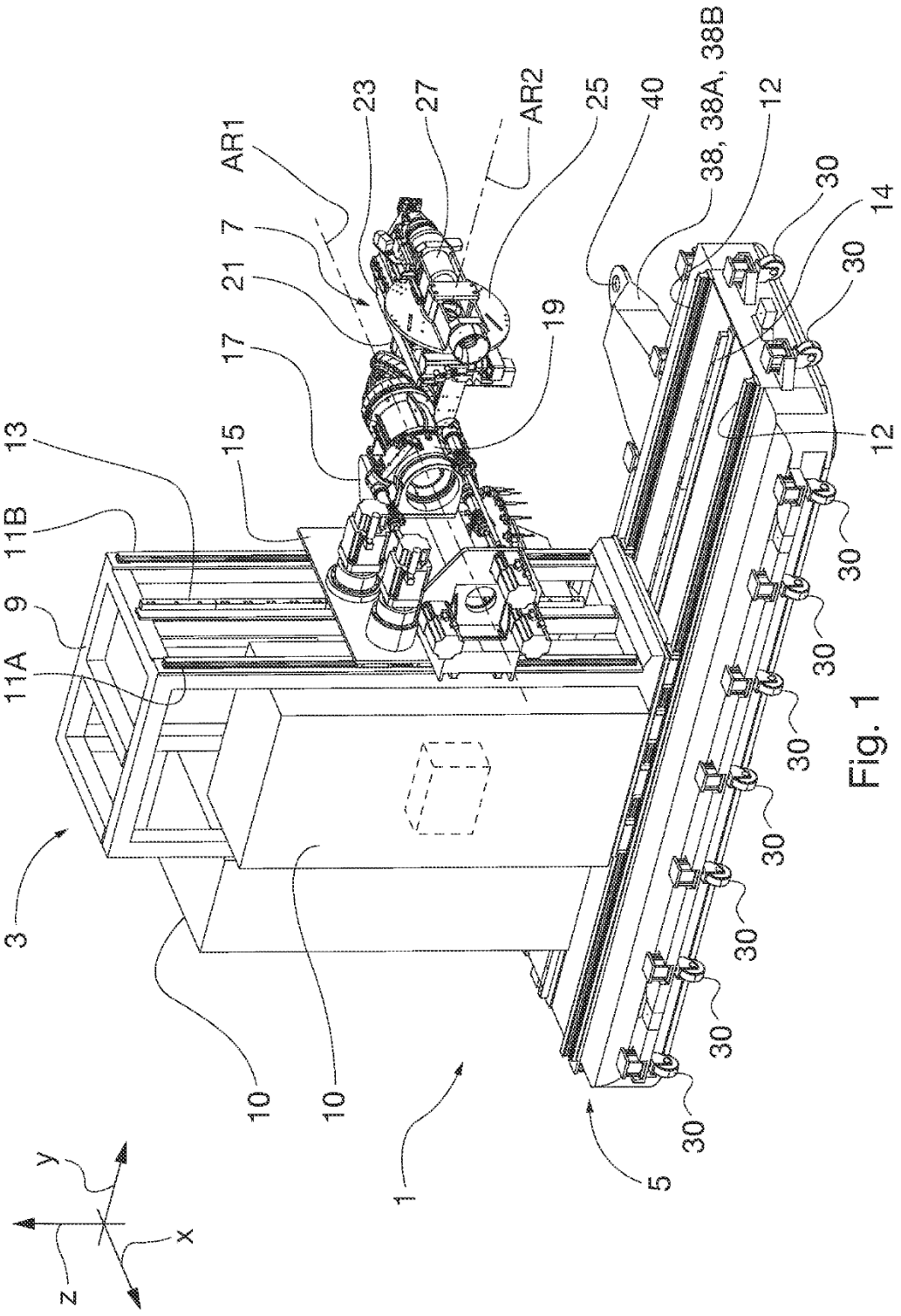
AR1
23
27
AR2
25
40
38, 38A, 38B
12
30
14
7
21
17
19
13
15
11B
9
11A
3
10
10
1
5
y
x
z

Fig. 1

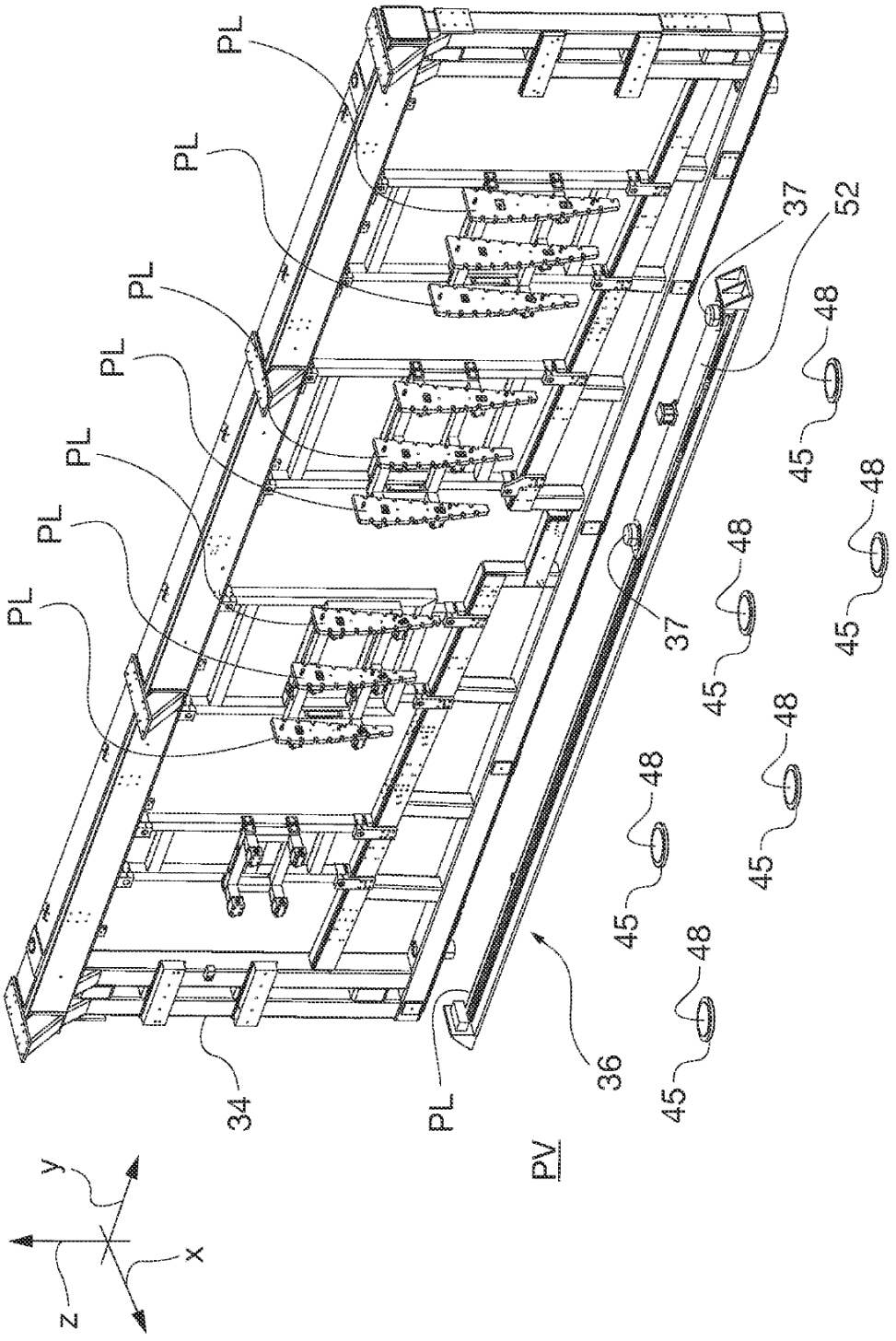
PL
PL
PL
PL
PL
PL
PL
PL
37
52
48
45
48
45
48
45
48
45
48
45
37
34
PL
36
PV
y
x
z

Fig. 2

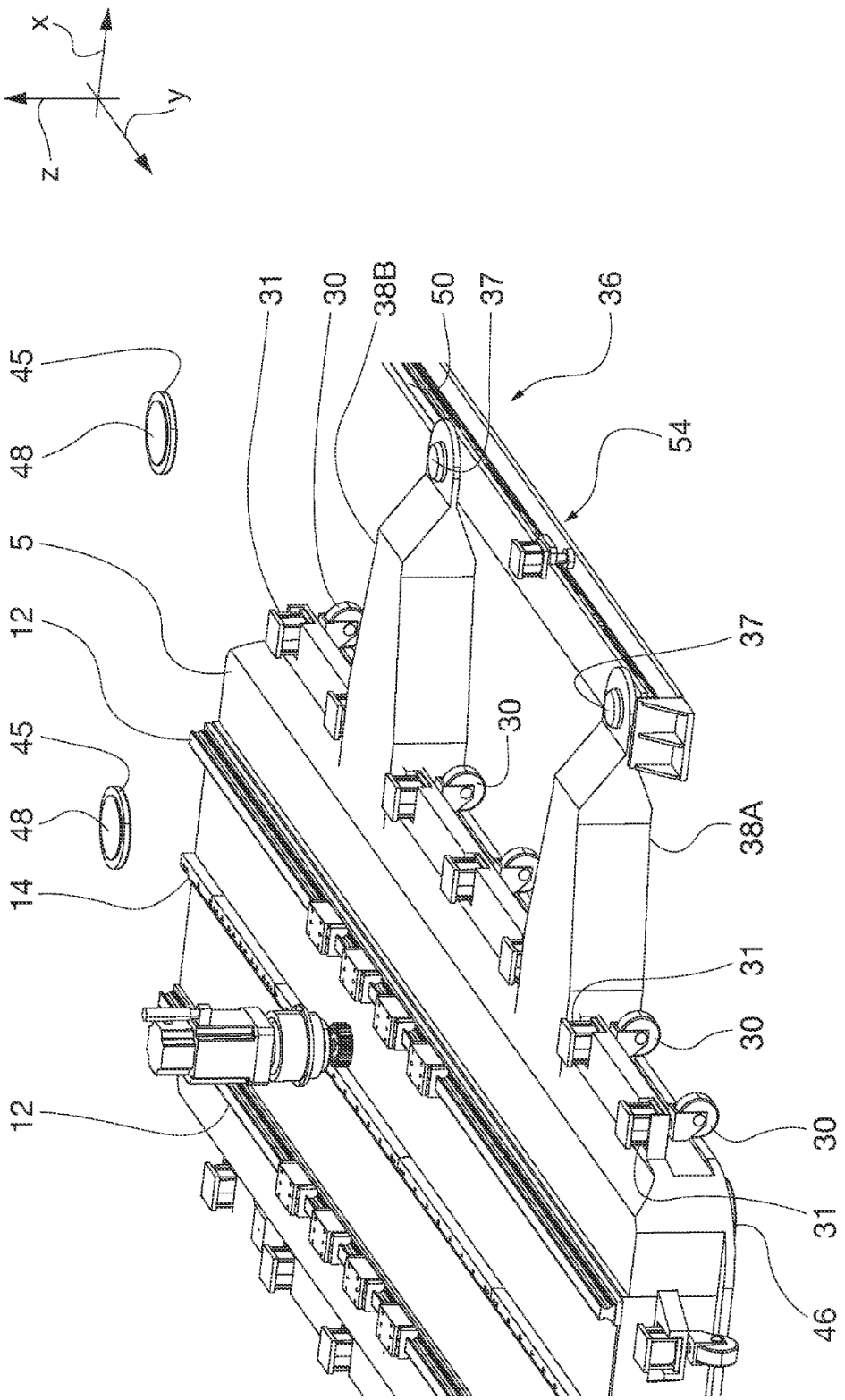
x
y
z
31
30
38B
50
37
36
45
48
54
5
12
37
45
30
48
38A
14
31
30
12
30
31
46

Fig. 3

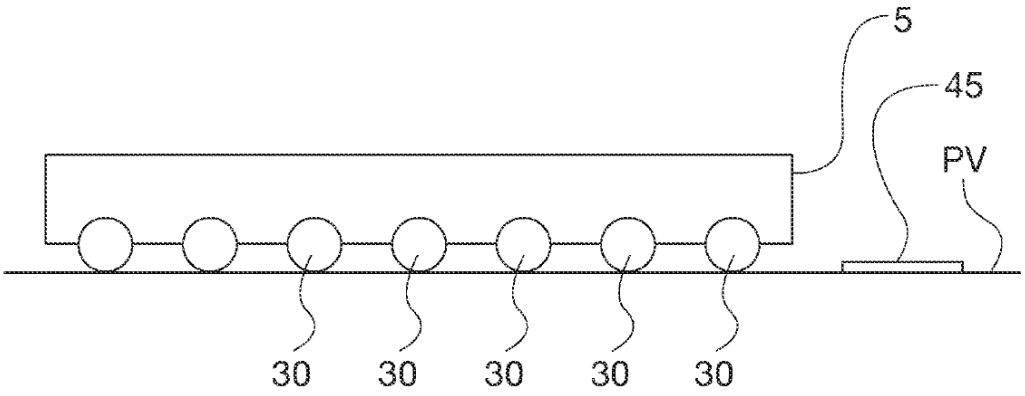

Fig. 4A

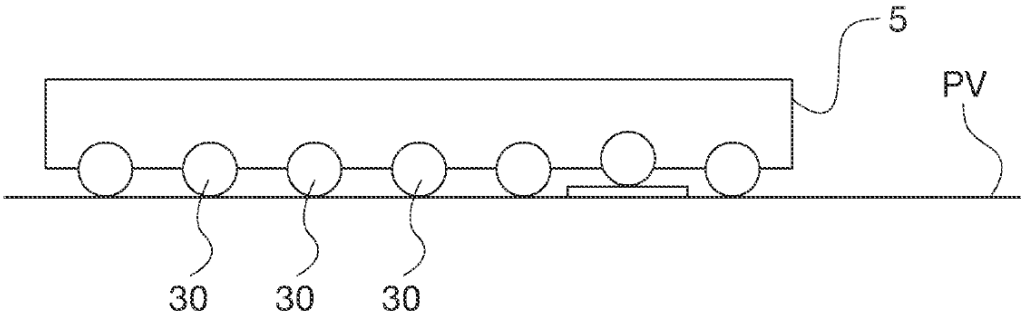

Fig. 4B

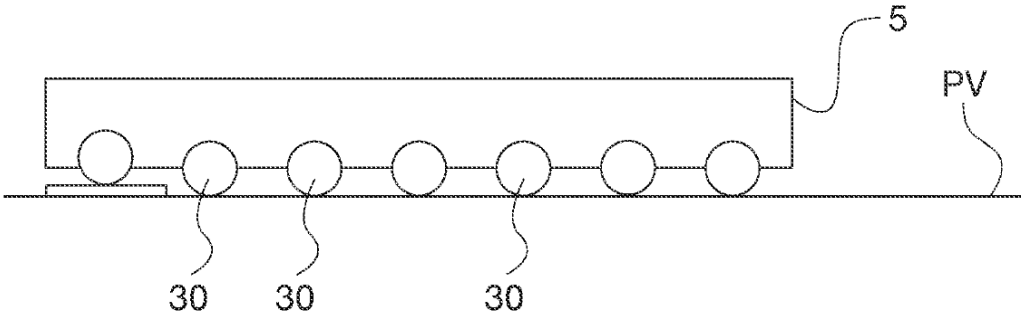

Fig. 4C

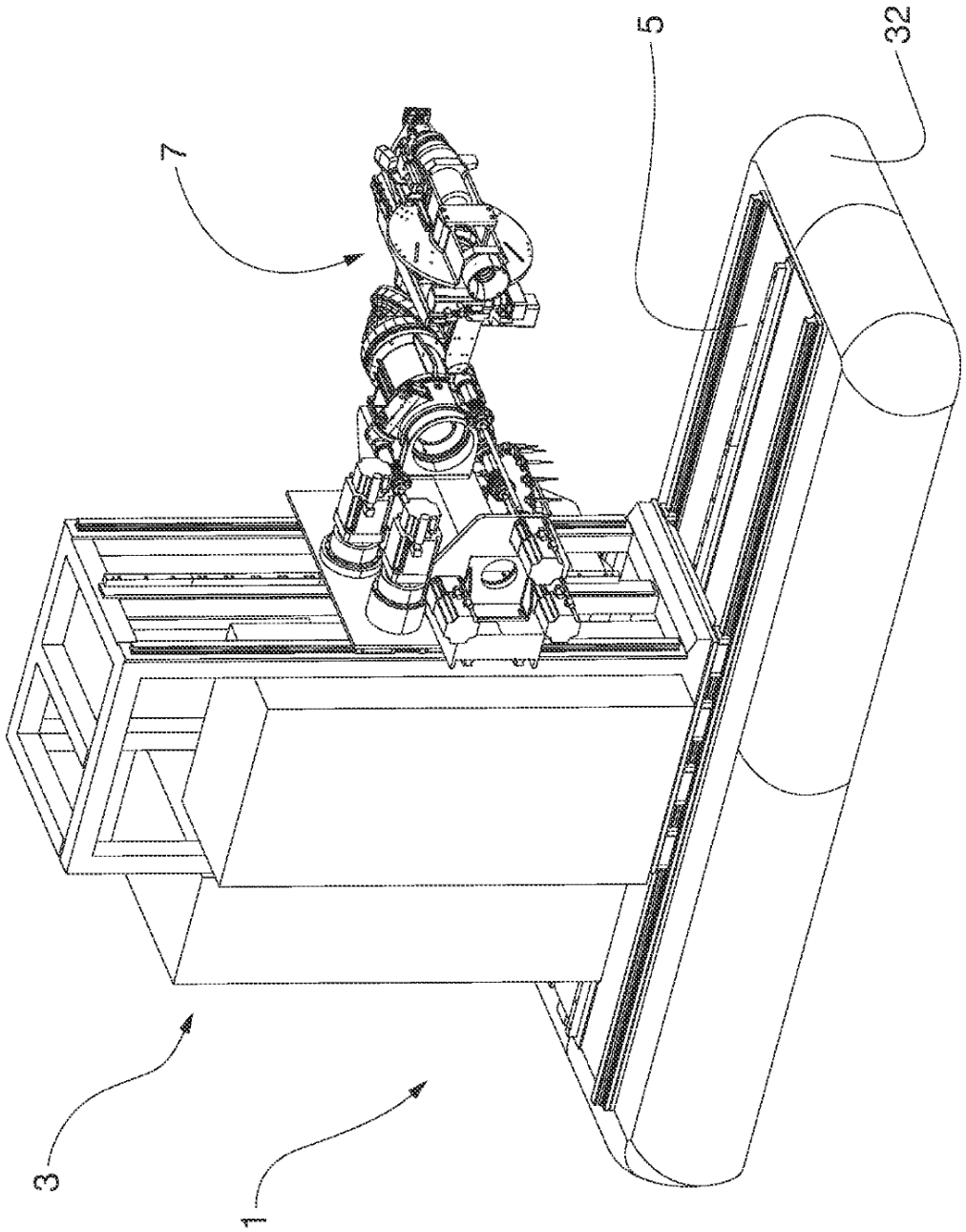

Fig. 5

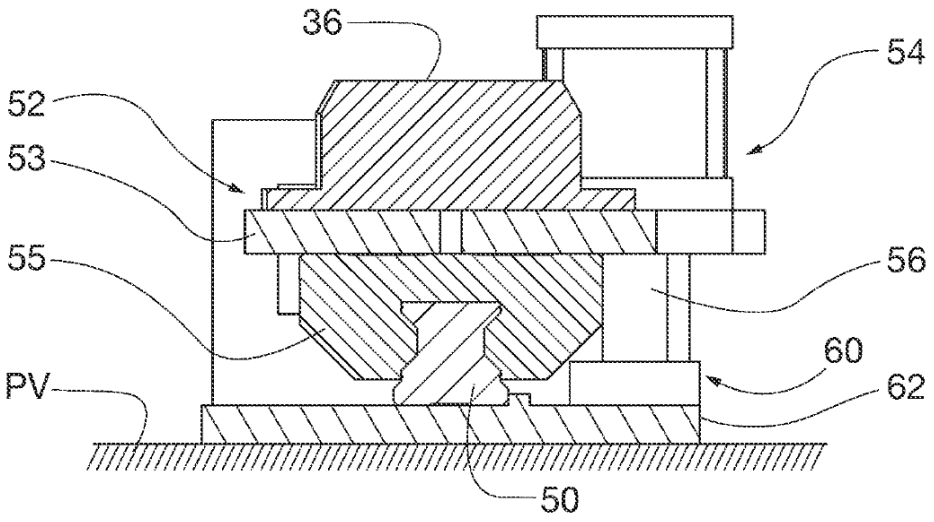

Fig. 6

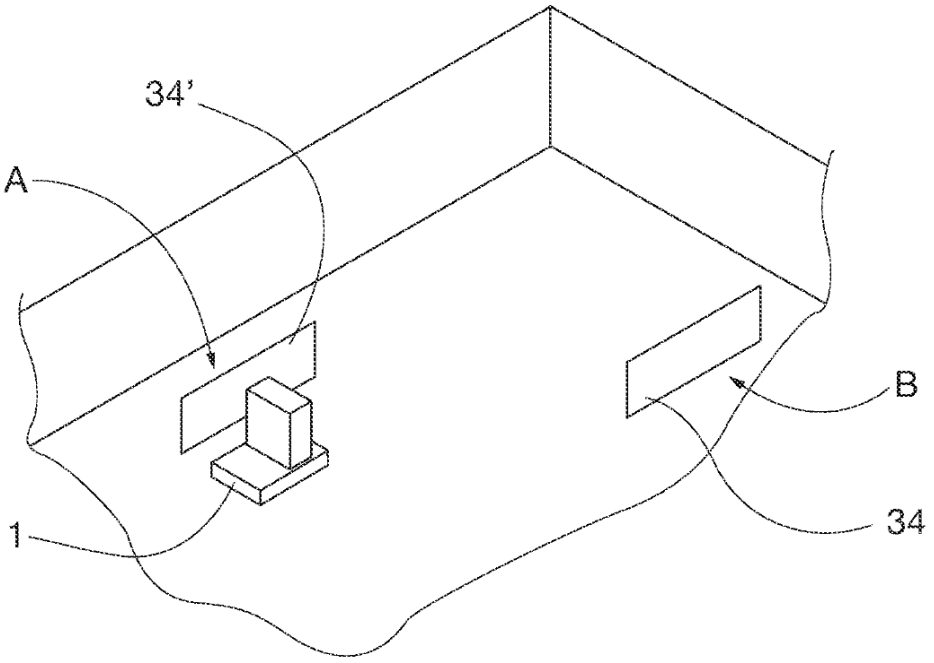

Fig. 7

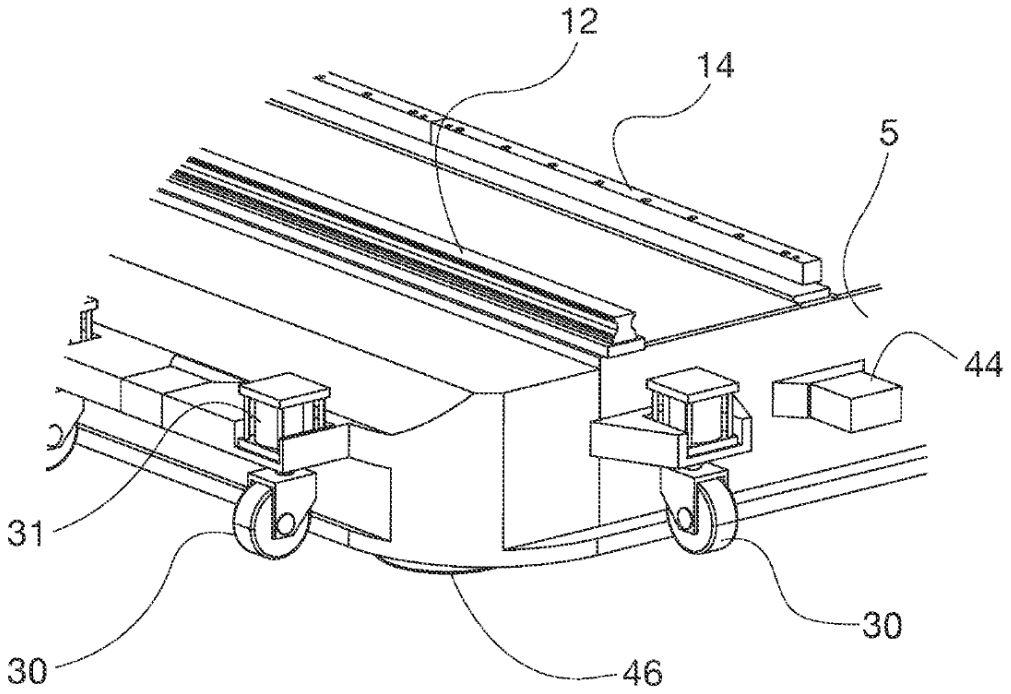

Fig. 8

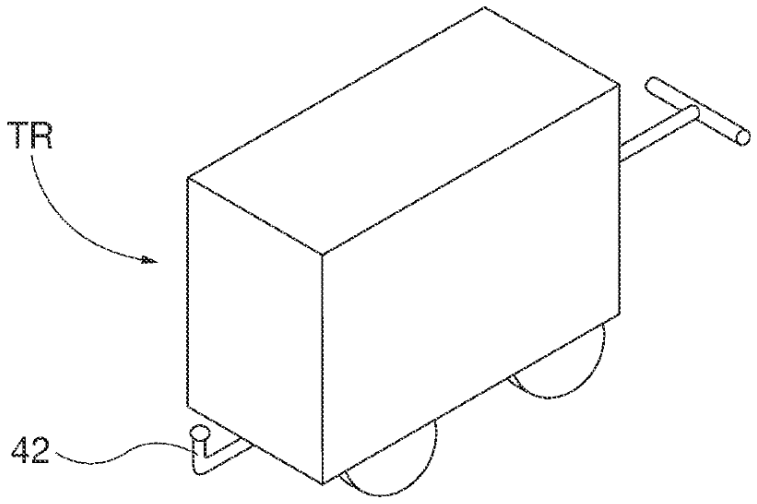

Fig. 9

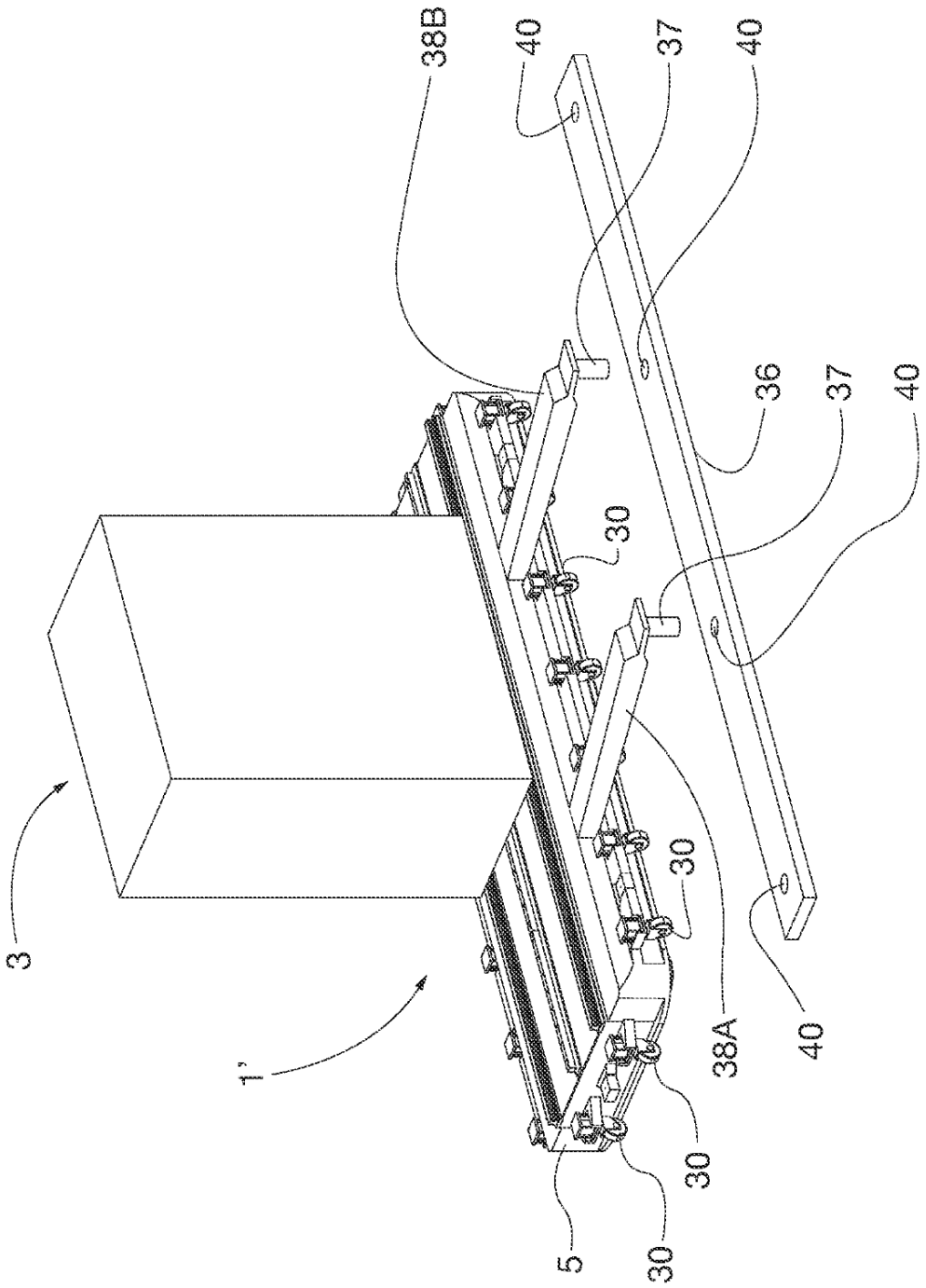

Fig. 10