(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 378 824**

(51) Int. Cl.:
E04G 21/14 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **05733332 .0**
(96) Fecha de presentación: **30.03.2005**
(97) Número de publicación de la solicitud: **1751373**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **14.02.2007**

(54) Título: **Dispositivo de fijación para un manipulador telescópico de materiales para manipular una carga con cinco grados de libertad**

(30) Prioridad:
30.03.2004 US 557418 P

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
18.04.2012

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
18.04.2012

(73) Titular/es:
JLG INDUSTRIES, INC.
1 JLG DRIVE
MCCONNELLSBURG, PA 17233-9533, US

(72) Inventor/es:
SMITH, Daniel Allen;
KOBEL, Korry D.;
PUSZKIEWICZ, Ignacy;
HAUGHT, Christopher A. y
WYANT, Todd Bradley

(74) Agente/Representante:
Sugrañes Moliné, Pedro

ES 2 378 824 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 de fijación para un manipulador telescópico de materiales para manipular una carga con cinco grados de libertad

ANTECEDENTES DE LA INVENCIÓN

La presente invención se refiere a un dispositivo de fijación para un manipulador telescópico de materiales y, más en particular, a dicho dispositivo de fijación para manipular una carga con cinco grados de libertad.

Las modernas tecnologías de construcción usan varios tipos de materiales suministrados en forma de largos paneles. Los paneles tienen grandes ventajas desde puntos de vista estético (uniones menos visibles, alta calidad de acabado), de seguridad (alta resistencia al fuego) y económico (número mínimo de etapas de construcción, buen aislamiento, hermeticidad al aire). Sin embargo, la instalación requiere equipos y procedimientos especiales para instalarlos de una forma segura y eficaz con pérdidas mínimas debido a daños.

Se conocen al menos dos productos para manipuladores telescópicos de materiales y elevadores de mástil vertical. En una versión, los dispositivos de fijación están diseñados para trabajar con diferentes elementos de transporte, soportados por horquillas de un elevador y diseñados para conectarse con un brazo de izado de un manipulador telescópico de materiales. Normalmente, los dispositivos de fijación con manipulador telescópico tienen una plataforma para el operador. Los dispositivos de fijación son totalmente autónomos. Una bomba de vacío, un sistema hidráulico para funciones de alzamiento y un sistema de control están alimentados por baterías integradas en la base del dispositivo de fijación. Los dispositivos de fijación se deslizan sobre horquillas del telemanipulador, lo que los hace más fáciles de aplicar a diferentes tipos de máquinas. Otro dispositivo de fijación está diseñado para colgar de una grúa.

Otra versión usa una conexión de cambio rápido del dispositivo de fijación usada normalmente con modelos giratorios de telemanipuladores. Las máquinas giratorias tienen el brazo de izado montado en su estructura superior giratoria (rotatoria), de forma muy similar a las grúas y excavadoras móviles. Mecanismos adicionales efectúan el ajuste y el posicionamiento del panel.

Se conocen varios sistemas en la técnica anterior. Por ejemplo, el documento EP 1043127 desvela un dispositivo de manipulación de paneles para ajustar un panel de vidrio a un edificio. El documento EP0997426 muestra un dispositivo de ayuda en el trabajo para ayudar a un operador a llevar artículos pesados. El documento GB2337982 muestra un dispositivo de izado operado al vacío que tiene una vigueta de izado de pesos que sujeta las planchas por succión. El documento GB2390597 muestra un aparato de manipulación de revestimientos para su uso en una plataforma elevadora. El documento US5310232 desvela un dispositivo de izado para transportar cargas a través de una superficie de adhesión. El documento US4725186 muestra una carretilla de horquilla elevadora para transportar una carga con un conjunto de soporte de carga al vacío. El documento GB1137021 desvela un aparato de manipulación de cargas con medios de fijación al vacío.

BREVE RESUMEN DE LA INVENCIÓN

El presente dispositivo es un dispositivo de fijación de telemanipulador telescópico (por ejemplo, elevador) que se usará para capturar, manipular, transportar y ayudar a la instalación de paneles de construcción (revestimientos) verticales y horizontales y otros materiales de construcción como tuberías y similares. Estas tareas se realizarán por medio de control inalámbrico en cinco grados de libertad y la interacción de un operador adicional en una plataforma de trabajo elevada (PTE).

El dispositivo es capaz de manipular una variedad de paneles de revestimiento y otros materiales de construcción. Los paneles de ejemplo tienen dimensiones de hasta 1,3 x 8,0 metros de tamaño y una masa de 350 kg o más. Los paneles son manipulados preferentemente por medio de un sistema de vacío a bordo y son manipulados y controlados en cinco grados de libertad por la construcción del dispositivo de fijación.

En una forma de realización de ejemplo de la invención, un dispositivo de fijación para un manipulador telescópico de materiales permite el soporte y la manipulación de una carga. El dispositivo de fijación incluye un sistema de sujeción que sujeta la carga de forma segura, y un conjunto de manipulación que sustenta el sistema de sujeción. El conjunto de manipulación puede moverse al menos en cinco grados de libertad. Un sistema de control inalámbrico accionado por el operador efectúa el control del conjunto de manipulación.

El sistema de control accionado por el operador incluye un emisor de radio primario y un emisor de radio secundario, en el que el control de la carga puede transferirse entre los emisores de radio primario y secundario. El dispositivo de fijación incluye también una indicación visual de que el emisor de radio está a cargo del control de la carga. Preferentemente, la carga son paneles de construcción o tuberías.

En una configuración, el conjunto de manipulación puede girar preferentemente alrededor de un primer eje generalmente perpendicular al plano del suelo, lo que define un primer grado de libertad; el conjunto de manipulación incluye un brazo principal que soporta el sistema de sujeción, en el que el brazo principal puede hacerse girar alrededor de un segundo eje generalmente paralelo al plano del suelo, lo que define un segundo grado de libertad; el conjunto de manipulación incluye también un dispositivo de rotación de los paneles fijado al brazo principal a través de un mecanismo de cuatro barras, en el que el mecanismo de cuatro barras hace girar el dispositivo de rotación de los paneles alrededor de un tercer eje generalmente paralelo al plano del suelo y del segundo eje, lo que define un tercer grado de libertad y efectúa rotación de la carga; en el que el dispositivo de rotación de los paneles hace girar el sistema de sujeción con respecto al brazo principal alrededor de un cuarto eje generalmente paralelo al plano del suelo y perpendicular a los ejes segundo y tercero, lo que define un cuarto grado de libertad y efectúa rotación de la carga alrededor de un eje normal; y en el que el sistema de sujeción puede trasladarse con respecto al brazo principal, lo que define un quinto grado de libertad.

El sistema de sujeción puede incluir una bomba de vacío, una pluralidad de ventosas y un depósito de vacío. En este contexto, las ventosas pueden dividirse en al menos dos circuitos independientes, en los que cada circuito independiente incluye un depósito de vacío. Cada circuito independiente del sistema de sujeción puede incluir además una válvula distribuidora que separa su depósito de vacío respectivo de la bomba de vacío, en el que en caso de avería de la bomba de vacío, cada una de las válvulas distribuidoras se cierra para conservar el vacío en su depósito respectivo. El sistema de sujeción puede incluir además un interruptor de vacío que mide un nivel de vacío, en el que el dispositivo de fijación incluye además una primera señal acoplada con el interruptor de vacío, indicando la primera señal que se ha conseguido un vacío suficiente. El dispositivo de fijación puede incluir también un controlador del sistema que recibe la entrada del interruptor de vacío y que abre y cierra las válvulas distribuidoras basándose en el nivel de vacío. Preferentemente, el controlador del sistema controla la bomba de vacío y la primera señal, en la que el dispositivo de fijación incluye además al menos una segunda señal activada por el controlador del sistema cuando el nivel de vacío está por debajo de un nivel predeterminado. En una configuración, el sistema de sujeción incluye adicionalmente una abrazadera. Además, las ventosas pueden proporcionarse con un dispositivo de fijación de tacto suave que incluye componentes de aislamiento y suspensión que protegen la carga.

En otra forma de realización de ejemplo de la invención, un procedimiento de manipulación de una carga incluye las etapas de sujeción de la carga con un sistema de sujeción; y soporte del sistema de sujeción con un conjunto de manipulación para movimiento en al menos cinco grados de libertad a través de un sistema de control accionado por el operador. El sistema de control accionado por el operador incluye un emisor de radio primario y un emisor de radio secundario, comprendiendo además el procedimiento la posibilidad de transferir el control de la carga entre los emisores de radio primario y secundario de manera que sólo uno de los emisores de radio primario y secundario está a cargo del control de la carga en un momento dado. El procedimiento puede comprender además el suministro de una indicación visual de cuál es el emisor de radio a cargo del control de la carga. Si la carga es un panel de revestimiento, el procedimiento puede incluir además el volteo del panel de revestimiento antes de la instalación. La etapa de volteo puede incluir las etapas de fijación del sistema de sujeción a un primer lateral del panel de revestimiento, volteo del panel de revestimiento alrededor de un eje generalmente paralelo a un eje longitudinal del panel de revestimiento, liberación del panel de revestimiento en un elemento de soporte y fijación del sistema de sujeción a un segundo lateral del panel de revestimiento.

El sistema de sujeción puede incluir una bomba de vacío, una pluralidad de ventosas y un depósito de vacío, en el que las ventosas se dividen en al menos dos circuitos independientes, y en el que cada circuito independiente incluye un depósito de vacío; un conjunto de manipulación que soporta el sistema de sujeción, pudiendo moverse el conjunto de manipulación en al menos cinco grados de libertad; un sistema de control accionado por el operador que efectúa el control del conjunto de manipulación; y una pluralidad de indicadores que señalan un estado del dispositivo de fijación.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Estos y otros aspectos y ventajas de la presente invención se describirán en detalle con referencia a los dibujos adjuntos, en los que:

la fig. 1 ilustra los controladores inalámbricos para efectuar la manipulación de la carga;

la fig. 2 es una vista en planta del dispositivo de fijación que muestra la basculación del panel;

la fig. 3 es una vista lateral del dispositivo de fijación que muestra el alzamiento del panel;

la fig. 4 es una vista lateral del dispositivo de fijación que muestra la inclinación del panel;

la fig. 5 es una vista de extremo del dispositivo de fijación que muestra la rotación de un panel;

la fig. 6 es una vista lateral del dispositivo de fijación que muestra el desplazamiento del panel;

la fig. 7 es una ilustración esquemática del sistema eléctrico y de control;

la fig. 8 es una ilustración esquemática del sistema de vacío;

las fig. 9 y 10 ilustran una configuración alternativa del sistema de sujeción que incluye una abrazadera;

las fig. 11 a 14 ilustran un procedimiento para voltear a un panel; y

la fig. 15 ilustra un dispositivo de fijación de tacto suave para la matriz de ventosas de succión.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCIÓN

La manipulación de la carga se consigue con cinco grados de libertad (GDL) motorizados, y la energía hidráulica para estos movimientos puede obtenerse a partir del circuito telemanipulador auxiliar. A continuación se describen la estructura y sus movimientos a partir del dispositivo de fijación del telemanipulador desde las ventosas. Todos los grados de libertad del dispositivo están controlados a través de un sistema inalámbrico (descrito más adelante). Los controles pueden verse en la fig. 1.

La fig. 2 es una vista en planta del dispositivo de fijación del telemanipulador 10 de la presente invención. El dispositivo de fijación 10 incluye una sección de acoplamiento 12 que puede acoplarse con el telemanipulador a través de cualquier medio adecuado. La fig. 3 es una vista lateral del dispositivo de fijación 10 que muestra la sección de acoplamiento 12 fijada a una parte del telemanipulador T.

El dispositivo de fijación 10 incluye un sistema de sujeción 13 para sujetar la carga de forma segura y un conjunto de manipulación 14 que soporta el sistema de sujeción 13. Según se describe en más detalle más adelante, el conjunto de manipulación 14 puede moverse en al menos cinco grados de libertad.

En este contexto, el conjunto de manipulación 14 se asegura a la sección de acoplamiento 12 a través de un primer pivote 18 que tiene un eje generalmente perpendicular al plano del suelo (es decir, el plano de la página en la fig. 2), lo que define un primer GDL. El primer GDL permite una rotación más/menos (por ejemplo, +/-90°) de todo el conjunto de manipulación 14 con respecto al brazo de izado del telemanipulador. Esta rotación puede verse a través de las flechas en la fig. 2 y se usa para colocar el conjunto de manipulación 14 en posición normal (en el plano horizontal/suelo) con la superficie de revestimiento.

Con referencia a la fig. 3, el conjunto de manipulación 14 incluye un brazo de base 15 asegurado a la sección de acoplamiento 12 y un brazo principal 16 fijado de manera que pueda girar al brazo de base 15 a través de un segundo pivote 20. El brazo principal 16 soporta el sistema de sujeción 13 según se muestra. El giro del brazo principal 16 alrededor del segundo pivote 20 define un segundo GDL. El pivote 20 está orientado con su eje generalmente paralelo al plano del suelo. El segundo GDL hace girar el brazo principal 16 del dispositivo desde la horizontal a la vertical, según se muestra a través de las flechas en la fig. 3. En una forma de realización preferida, este movimiento permite en la práctica un ajuste de 900 mm en horizontal y en vertical (aunque interdependiente debido al arco transversal) del panel.

Con referencia a la fig. 4, el conjunto de manipulación 14 incluye adicionalmente un mecanismo de cuatro barras 21 que mueve un dispositivo de rotación de los paneles 23 instalado entre el brazo principal 16 y el sistema de sujeción 13. El dispositivo de rotación de los paneles 23 se fija a través del mecanismo de cuatro barras 21 al brazo principal 16 a través de un tercer pivote 22 orientado con su eje generalmente paralelo al plano del suelo y al eje del segundo pivote 20. El giro alrededor del tercer pivote 22 define un tercer GDL. El tercer GDL se consigue accionando el dispositivo de rotación de los paneles 23 a través del mecanismo de cuatro barras 21 y permite la rotación del panel, por ejemplo, una rotación de 180°, según se aprecia a través de las flechas en la fig. 4, con el fin de desmontar los paneles entregados en paquetes y/o voltear a los paneles que se suministran en la orientación errónea.

La fig. 5 es una vista de extremo del dispositivo de fijación que muestra el sistema de sujeción 13 que puede girar con respecto al brazo principal 16 por medio del dispositivo de rotación de los paneles 23 alrededor de un cuarto pivote 24 cuyo eje está orientado generalmente paralelo al plano del suelo y perpendicular a los ejes del segundo y tercer pivote 20, 22, lo que define un cuarto GDL. Según se muestra por las flechas en la fig. 5, el cuarto GDL realiza la rotación (por ejemplo, más/menos 100 grados) alrededor del eje normal del panel desde una posición de transporte horizontal para proporcionar operaciones de revestimiento horizontal o vertical. La fig. 5 muestra el sistema de sujeción 13 que soporta un panel de revestimiento P como carga. La carga es ilustrativa, ya que también pueden sustentarse otros materiales de construcción como tuberías o similares mediante el sistema de sujeción 13.

Con referencia a la fig. 6, el sistema de sujeción 13 puede también trasladarse con respecto al brazo principal 16 según se muestra a través de las flechas en la fig. 6. Esta traslación define un quinto GDL, que proporciona traslación del panel (por ejemplo, más/menos 150 mm) en una dirección normal al borde del panel. Este movimiento

fija el asiento machihembrado que se incorpora en los paneles de revestimiento P.

La estructura del dispositivo incluye también un compartimento 25 con una cubierta con bisagras que puede cerrarse y que aloja la mayoría de los componentes electrónicos, neumáticos e hidráulicos. El dispositivo proporciona también cierta flexibilidad en el tamaño del paquete de transporte. Las alas 27 (fig. 2) que sustentan los dos depósitos de vacío exteriores pueden plegarse para reducir la anchura del paquete.

Con referencia a las fig. 2, 7 y 8, el sistema de sujeción 13 incluye una bomba de vacío 26, ventosas 28 divididas en circuitos independientes, cada circuito con su propio depósito de vacío 30, y válvulas distribuidoras 32. En una forma de realización de ejemplo, veinte ventosas 28 se dividen en seis circuitos independientes, cuatro circuitos con tres ventosas 28 y dos circuitos con cuatro ventosas 28. Según se muestra en la fig. 2, existen tres grupos de ventosas; cuatro circuitos con tres ventosas en un núcleo central 28a y dos circuitos 28b con cuatro ventosas a la derecha y la izquierda del núcleo central 28a. Cada grupo de ventosas está conectado con un depósito de vacío 30, que almacena el vacío en caso de una avería del sistema de vacío. Una válvula distribuidora 32 normalmente cerrada separa cada depósito de vacío 30 del resto del sistema de vacío. La bomba de vacío 26, montada en el compartimento, crea el vacío en el sistema.

El nivel de vacío en el sistema se mide usando un interruptor de vacío 34. Una señal, por ejemplo, una luz verde, se encenderá en el dispositivo cuando se consiga un vacío suficiente. Con el vacío suficiente, el panel de revestimiento P puede manipularse en la posición de montaje apropiada y sujetarse al edificio. Una vez que el panel de revestimiento P se fija al edificio, la presión de vacío se libera de todos los circuitos. La liberación del vacío se inicia por acción de un operador a través de una selección de interruptor en el sistema de control inalámbrico.

En el caso de una avería en el sistema de vacío (según lo indique el interruptor de vacío 34), sonará una alarma, y el indicador de vacío suficiente se apagará. Las válvulas distribuidoras 32 en cada uno de los depósitos de vacío 30 se cerrarán, conservando el vacío en cada depósito 30. El vacío restante sostendrá el panel P durante un periodo de tiempo, de manera que el operador pueda bajar el panel a una posición segura. Una avería en el sistema eléctrico o la bomba de vacío también hará que estas válvulas 32 se cierren, sosteniendo el panel. Tras el reinicio del sistema de vacío, el interruptor de vacío 34 verificará el vacío y supondrá que existe un panel si se establece suficiente vacío por medio del interruptor de vacío 34, en cuyo caso las válvulas distribuidoras 32 se volverán a abrir, y el indicador de vacío suficiente se encenderá.

El sistema eléctrico y de control permite un control remoto por radio inalámbrico del dispositivo, resuelve las averías, impide que el operador se mueva a una orientación no segura del dispositivo y aumenta la seguridad del producto. El usuario controlará el dispositivo con dos emisores de radio alimentados por batería de diferente color (por ejemplo, azul y amarillo). El emisor azul será, por ejemplo, el primario, y el emisor amarillo será el secundario. Uno o ningún emisor tendrá el control del dispositivo en un momento dado. Se usa un sistema de emisión/recepción para transferir el control entre emisores. Según se muestra en la fig. 1, cada emisor incluye siete interruptores de báscula, un mecanismo de disparo proporcional y una parada de emergencia (e-stop). Los interruptores de báscula controlan la bomba de vacío, transfiriendo el control, liberando el panel y cambiando entre los cinco grados de libertad. El mecanismo de disparo proporcional activa la función seleccionada. La parada de emergencia apaga el emisor. Cuando se pulsa la parada de emergencia, el dispositivo interrumpe las funciones de movimiento, aunque el estado de la bomba de vacío no cambia.

El sistema eléctrico y de control incluye preferentemente dos sensores de proximidad 50a, 50b, uno para cada alzamiento e inclinación del panel, dos interruptores de vacío 51 y un receptor de radio 52 con un controlador de lógica (PLC). El sistema controla el bloque hidráulico 53, la bomba de vacío 26, la alarma sonora 55, las válvulas distribuidoras 32, la válvula de liberación del panel 57 y tres indicadores 58. Los indicadores son preferentemente luces de diferentes colores, por ejemplo, azul, amarilla y verde. El receptor de radio controla el bloque hidráulico 53, con la excepción de los dos cortes de los sensores de proximidad, que son controlados a través de una lógica de relés. El receptor de radio controla también el relé de potencia de la bomba de vacío, la válvula de liberación del panel y las luces de control azul y amarilla. El receptor junto con la lógica de relés, controla la alarma sonora 55, que se activa cuando la presión de vacío que sostiene un panel se pierde inesperadamente. Siempre que se habilita la alarma sonora 55, se inhabilitan las válvulas distribuidoras 32 mediante control de relé, lo que provoca su cierre. El movimiento de inclinación hacia arriba está limitado por lógica de relés para evitar que el panel se incline más de 15 grados con respecto al marco de referencia vertical del brazo de izado principal 16 cuando el brazo de izado 16 se levanta sobre la horizontal. El movimiento de alzamiento ascendente es inhabilitado por la lógica de relés cuando el panel se inclina más de 15 grados con respecto al marco de referencia vertical del brazo de izado 16. Estos cortes son activados por los sensores de proximidad 50a, 50b. El interruptor de vacío 51 del lado de la bomba controla la luz verde, que se activa cuando el sistema ha alcanzado el nivel de vacío apropiado.

La alimentación eléctrica al sistema es generada por un generador hidráulico o accionado por motor 60. Preferentemente, la energía eléctrica es generada por el generador 60 a 120 V c.a. y se convierte a 12 V c.c. con un transformador reductor 61 y un rectificador. En el circuito de 12 V c.c., en la configuración preferida, hay tres luces 58, seis válvulas distribuidoras 32, la alarma sonora 55, cuatro relés, diez válvulas hidráulicas 53 que incluyen una

válvula proporcional, dos interruptores de proximidad 50a, 50b, dos interruptores de vacío 51 y el controlador de radio 52. En el circuito de 120 V c.a. están la bomba de vacío 26 y el transformador 61.

El sistema eléctrico y de control aumenta la seguridad del dispositivo con cortes del sensor de proximidad 50a, 50b, según se describe anteriormente, con la alarma sonora 55 y con el cierre de las válvulas distribuidoras 32 en una pérdida de vacío, y con las luces indicadoras 58 para señalar el estado del dispositivo. Cuando el vacío que sostiene un panel se pierde inesperadamente, las válvulas distribuidoras 32 se cierran y usan un pequeño depósito de vacío para sostener el panel en su lugar durante un tiempo. Esto permite bajar el panel de forma segura hasta el suelo antes de que el vacío caiga hasta valores inseguros. La luz azul emite destellos cuando el emisor azul toma la responsabilidad del control del dispositivo, y la luz amarilla emite destellos cuando la luz amarilla tiene la responsabilidad del control. Las dos luces emitirán destellos cuando ninguna tenga el control. La luz verde emite destellos cuando existe suficiente vacío para maniobrar el panel de forma segura. Las luces muestran rápidamente a los operadores quién es el responsable del control del sistema y si es seguro o no mover el panel.

Las fig. 9 y 10 ilustran una configuración alternativa del sistema de sujeción 13 con estructura de sujeción adicional. En esta configuración, se proporcionan dos pares de abrazaderas 80 en una matriz central de ventosas. Las abrazaderas 80 se accionan preferentemente por medios hidráulicos a través de un cilindro 82 y un pivote 84 y aseguran el panel P durante el transporte.

Se describirá una aplicación ilustrativa de la invención que incluye la instalación de paneles de revestimiento P con referencia a las fig. 11 a 14. La invención proporciona ventajosamente equipos de construcción con un procedimiento de instalación de paneles de revestimiento y otros materiales de construcción usando dos máquinas: (1) un telemanipulador con dos dispositivos de fijación que incluye (i) una horquilla y (ii) el dispositivo de fijación del telemanipulador 10 de la invención, y (2) una plataforma de trabajo elevada (PTE).

En la instalación de los paneles de revestimiento en un edificio, un manipulador de materiales con horquillas descarga inicialmente el camión de entrega y apila los grupos de paneles en un área de estacionamiento. El manipulador de materiales con horquillas mueve los grupos de paneles del área de estacionamiento a un área en estrecha proximidad al edificio. A continuación se cambia el dispositivo de fijación de la horquilla al dispositivo de fijación del telemanipulador 10 de la invención.

Como todos los paneles para la instalación deben colocarse en la superficie exterior terminada para su instalación, sin que importe cómo se suministren, la máquina realiza una ordenación de los paneles y un volteo en caso necesario. Con referencia a las fig. 11 a 14, el grupo de paneles PB descansa en un estante de almacenamiento 102 de un accesorio de tipo caballete 100. El estante de almacenamiento 102 sirve para evitar que los paneles sufran posibles daños si se apoyaran en un terreno desigual. El accesorio incluye también una superficie más elevada 104 en la que se apoya el panel durante un proceso de volteo. El panel que es preciso voltear es tomado por el sistema de sujeción 13 del dispositivo de fijación 10 (fig. 11), y después se le da la vuelta haciendo girar el mecanismo de cuatro barras 21 (fig. 12). A continuación se hace descender el panel volteado en acoplamiento con la superficie superior 104 del accesorio de tipo caballete 100 y se suelta (fig. 13). A continuación se coloca el dispositivo de fijación 10 con el sistema de sujeción 13 adyacente al lado opuesto del panel, y el panel es capturado para su instalación (fig. 14). Los paneles se voltean uno a uno según se necesite e inmediatamente se suministran al edificio y se instalan en una orientación vertical u horizontal.

La capacidad del dispositivo de mecanizar la ordenación y el volteo de los paneles tiene importancia para evitar daños en el panel y elimina el trabajo manual después de que se suministre el panel al edificio y se coloque en estrecha proximidad a su posición final.

Se describirá la cooperación entre el operador del telemanipulador y un trabajador en la PTE para instalar el panel en un edificio. El trabajador en la PTE tiene una mejor capacidad para verificar la alineación apropiada entre el panel que se está instalando y los paneles instalados anteriormente y para supervisar que forman una junta. Las unidades de control de radio primaria y secundaria y el procedimiento de señalización permiten al trabajador en la PTE tomar el control de algunas funciones de colocación del dispositivo de fijación del telemanipulador 10 para colocar de forma precisa el panel, evitar el daño y facilitar la instalación.

Después de colocar el panel en su lugar, y de colocar al menos algunos elementos de sujeción para mantener el panel recién instalado sujeto temporalmente al edificio, se libera el dispositivo de fijación 10 del panel, y se mueve el telemanipulador para iniciar un nuevo ciclo. Entre tanto, el trabajador en la PTE completa la instalación que incluye la instalación de todos los elementos de sujeción, retirando la película protectora de la superficie del panel y preparando la junta para el siguiente panel.

Otra aplicación ilustrativa usa el dispositivo de fijación 10 de la invención junto con un sistema de instalación de revestimiento acoplado con un elevador de tijera o similar, por ejemplo, como en el sistema descrito en la solicitud de patente de EE.UU. nº serie 10/834.103, cuyo contenido se incorpora en el presente documento como referencia. En esta solicitud, el dispositivo de fijación 10 se usa para ordenar y voltear los paneles en caso necesario, y después se

suministran los paneles al sistema de instalación.

Con referencia a la fig. 15, puede proporcionarse al sistema un dispositivo de fijación de tacto suave para la configuración de las ventosas. Esto podría incluir, pero sin limitarse a, componentes de aislamiento y suspensión para proteger el medio que se está manipulando con el dispositivo. Este componente permite 10 cm de movimiento para el panel para reducir la probabilidad de daño en el material durante el procedimiento de instalación. La variación de tacto suave permite usar el dispositivo en los mercados de instalación de caras de vidrio y piedra.

REIVINDICACIONES

1. Un dispositivo de fijación (10) para un manipulador telescópico de materiales que permite el soporte y manipulación de una carga, comprendiendo el dispositivo de fijación (10):
una sección de acoplamiento (12) que puede acoplarse al manipulador telescópico de materiales;
un sistema de sujeción (13) para sostener la carga de forma segura;
un conjunto de manipulación (14) que soporta el sistema de sujeción y conectado con la sección de acoplamiento (12), pudiendo moverse el conjunto de manipulación (14) en al menos cinco grados de libertad independientemente de los grados de libertad adicionales proporcionados por movimientos del manipulador telescópico de materiales; y
un sistema de control accionado por el operador que efectúa el control del conjunto de manipulación (14),
caracterizado porque el sistema de control accionado por el operador comprende un emisor de radio primario y un emisor de radio secundario, y en el que el control de la carga puede transferirse entre los emisores de radio primario y secundario de manera que sólo uno de los emisores de radio primario y secundario está a cargo del control de la carga en un momento dado, y en el que el dispositivo de fijación comprende además indicadores de control que proporcionan una indicación visual de cuál es el emisor de radio que se encarga del control de la carga.

2. Un dispositivo de fijación (10) según la reivindicación 1, en el que la carga comprende uno entre paneles de construcción y tuberías.

3. Un dispositivo de fijación (10) según la reivindicación 1, en el que el conjunto de manipulación (14) puede hacerse girar alrededor de un primer eje generalmente perpendicular al plano del suelo, lo que define un primer grado de libertad,
comprendiendo el conjunto de manipulación (14) un brazo principal (16) que soporta el sistema de sujeción (13), en el que el brazo principal (16) puede hacerse girar alrededor de un segundo eje generalmente paralelo al plano del suelo, lo que define un segundo grado de libertad,
comprendiendo además el conjunto de manipulación (14) un dispositivo de rotación de los paneles (23) fijado al brazo principal (16) a través de un mecanismo de cuatro barras (21), en el que el mecanismo de cuatro barras (21) hace girar el dispositivo de rotación de los paneles (23) alrededor de un tercer eje generalmente paralelo al plano del suelo y al segundo eje, lo que define un tercer grado de libertad y efectúa rotación de la carga,
en el que el sistema de sujeción (13) puede hacerse girar con respecto al brazo principal mediante el dispositivo de rotación de los paneles (23) alrededor de un cuarto eje generalmente paralelo al plano del suelo y perpendicular a los ejes segundo y tercero, lo que define un cuarto grado de libertad y efectúa rotación de la carga alrededor de un eje normal, y
en el que el sistema de sujeción (13) puede trasladarse con respecto al brazo principal (16), lo que define un quinto grado de libertad.

4. Un dispositivo de fijación (10) según la reivindicación 1, en el que el sistema de sujeción (13) comprende una bomba de vacío (26), una pluralidad de ventosas (28) y un depósito de vacío (30).

5. Un dispositivo de fijación (10) según la reivindicación 4, en el que las ventosas (28) están divididas en al menos dos circuitos independientes, y en el que cada circuito independiente incluye un depósito de vacío (30).

6. Un dispositivo de fijación (10) según la reivindicación 5, en el que cada circuito independiente del sistema de sujeción (13) comprende además una válvula distribuidora (32) que separa su depósito de vacío (30) respectivo de la bomba de vacío (26), y en el que, en caso de avería de la bomba de vacío (26), cada una de las válvulas distribuidoras (32) se cierra para conservar el vacío en su depósito respectivo (30).

7. Un dispositivo de fijación (10) según la reivindicación 6, en el que el sistema de sujeción (13) comprende además un interruptor de vacío (34) que mide un nivel de vacío, comprendiendo además el dispositivo de fijación (10) una primera señal acoplada con el interruptor de vacío (34), indicando la primera señal que se ha conseguido un vacío suficiente.

8. Un dispositivo de fijación (10) según la reivindicación 7, que comprende además un controlador del sistema que recibe una entrada del interruptor de vacío (34), de manera que el controlador del sistema abre y cierra las válvulas distribuidoras (32) basándose en el nivel de vacío.

9. Un dispositivo de fijación (10) según la reivindicación 8, en el que el controlador del sistema controla la bomba de vacío (26) y la primera señal, y en el que el dispositivo de fijación (10) comprende además al menos una segunda señal activada por el controlador del sistema cuando el nivel de vacío está por debajo de un nivel predeterminado.

10. Un dispositivo de fijación (10) según la reivindicación 4, en el que el sistema de sujeción (13) comprende además una abrazadera.

11. Un dispositivo de fijación (10) según la reivindicación 4, en el que las ventosas (28) comprenden un dispositivo de fijación de tacto suave que incluye componentes de aislamiento y suspensión que protegen la carga.

12. Un procedimiento de manipulación de una carga a través de un dispositivo de fijación a un manipulador telescópico de materiales, comprendiendo el procedimiento:
acoplamiento de un dispositivo de fijación al manipulador telescópico de materiales a través de una sección de acoplamiento (12);
conservación de la carga con un sistema de sujeción (13); y
soporte del sistema de sujeción (13) con un conjunto de manipulación (14) conectado a la sección de acoplamiento para movimiento en al menos cinco grados de libertad independientemente de los grados de libertad adicionales proporcionados por los movimientos del manipulador telescópico de materiales a través de un sistema de control controlado por un operador,
caracterizado porque el sistema de control accionado por el operador incluye un emisor de radio primario y un emisor de radio secundario, y en el que el procedimiento comprende además la posibilidad de transferir el control de la carga entre los emisores de radio primario y secundario de manera que sólo uno de los emisores de radio primario y secundario esté a cargo del control de la carga en un momento dado.

13. Un procedimiento según la reivindicación 12, que comprende además el suministro de una indicación visual de que el emisor de radio está a cargo del control de la carga.

14. Un procedimiento según la reivindicación 12 ó 13, en el que la carga comprende un panel de revestimiento (PB), comprendiendo además el procedimiento el volteo del panel de revestimiento antes de la instalación, en el que la etapa de volteo comprende la fijación del sistema de sujeción (13) a un primer lateral del panel de revestimiento, el giro del panel de revestimiento (PB) alrededor de un eje generalmente paralelo a un eje longitudinal del panel de revestimiento (PB), la liberación del panel de revestimiento (PB) en un elemento de soporte y la fijación del sistema de sujeción (13) a un segundo lateral del panel de revestimiento (PB).

15. Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 14, que comprende el giro del conjunto de manipulación (14) alrededor de un primer eje generalmente perpendicular al plano del suelo, lo que define un primer grado de libertad,
en el que el conjunto de manipulación (14) incluye un brazo principal (16) que soporta el sistema de sujeción (13), y en el que el procedimiento comprende el giro del brazo principal (16) alrededor de un segundo eje generalmente paralelo al plano del suelo, lo que define un segundo grado de libertad,
en el que el conjunto de manipulación (14) incluye además un dispositivo de rotación de los paneles (23) fijado al brazo principal a través de un mecanismo de cuatro barras (21), en el que el procedimiento comprende el giro del dispositivo de rotación de los paneles (23) a través del mecanismo de cuatro barras (21) alrededor de un tercer eje generalmente paralelo al plano del suelo y al segundo eje, lo que define un tercer grado de libertad y efectúa rotación de la carga,
en el que el procedimiento comprende además el giro con el dispositivo de rotación de los paneles (23) del sistema de sujeción (13) con respecto al brazo principal (16) alrededor de un cuarto eje generalmente paralelo al plano del suelo y perpendicular a los ejes segundo y tercero, lo que define un cuarto grado de libertad y efectúa rotación de la carga alrededor de un eje normal, y
en el que el procedimiento comprende además la traslación del sistema de sujeción (13) con respecto al brazo principal (16), lo que define un quinto grado de libertad.

16. Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 15, en el que el sistema de sujeción (13) incluye además un interruptor de vacío (34) que mide un nivel de vacío, comprendiendo además el procedimiento la generación de una primera señal que indica que se ha alcanzado un vacío suficiente basándose en la salida del interruptor de vacío (34).

17. Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 16, en el que el sistema de sujeción comprende una bomba de vacío (26), una pluralidad de ventosas (28) y un depósito de vacío (30), en el que las ventosas (28) se dividen en al menos dos circuitos independientes, y en el que cada circuito independiente incluye un depósito de vacío (30), comprendiendo además cada circuito independiente del sistema de sujeción (13) una válvula distribuidora (32) que separa su depósito de vacío respectivo (30) de la bomba de vacío (26), y en el que en caso de avería de la bomba de vacío (26), el procedimiento comprende el cierre de cada una de las válvulas distribuidoras (32) para conservar el vacío en su depósito respectivo (30).

18. Un procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 12 a 17, que comprende además la activación de una segunda señal cuando el nivel de vacío está por debajo de un nivel predeterminado.

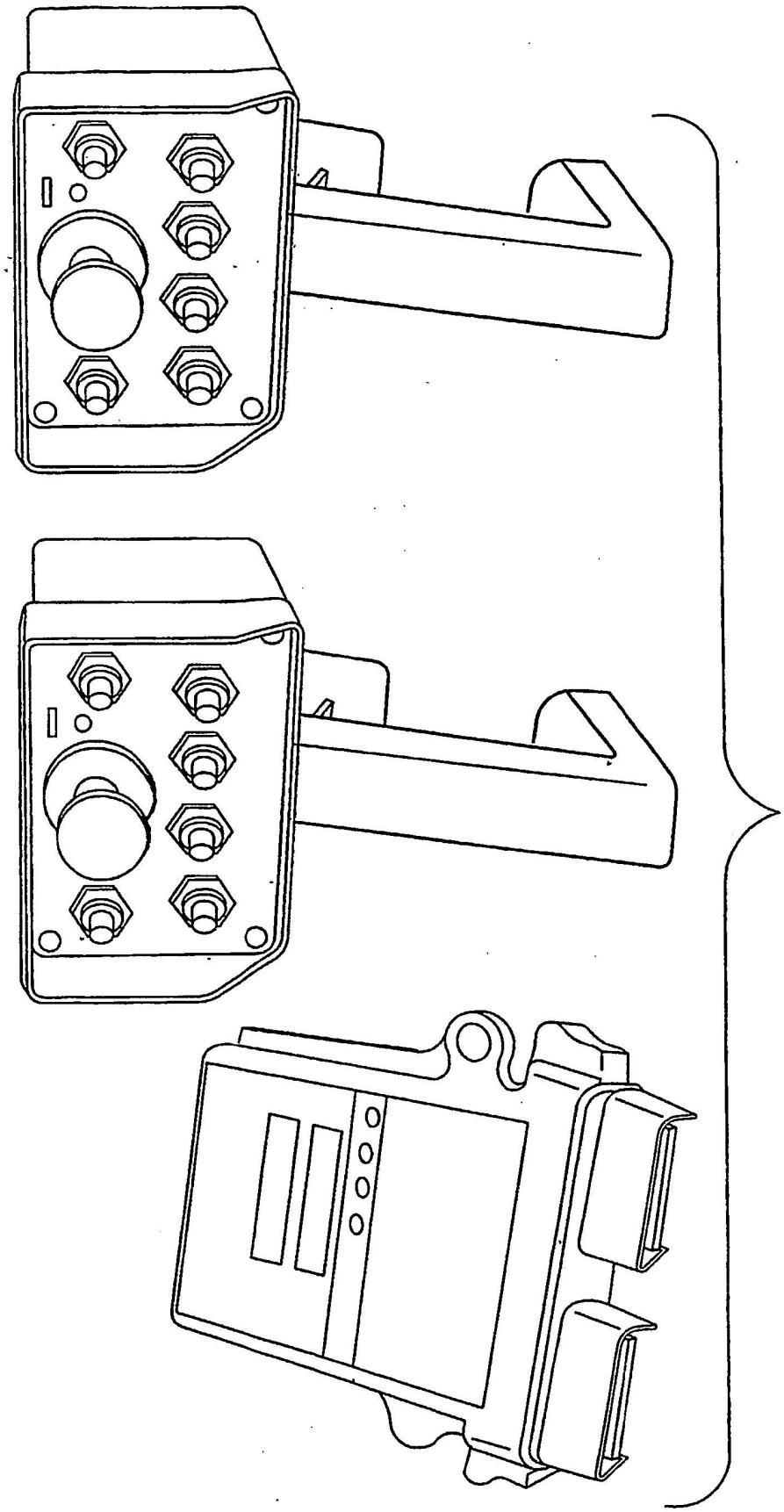

Fig. 1

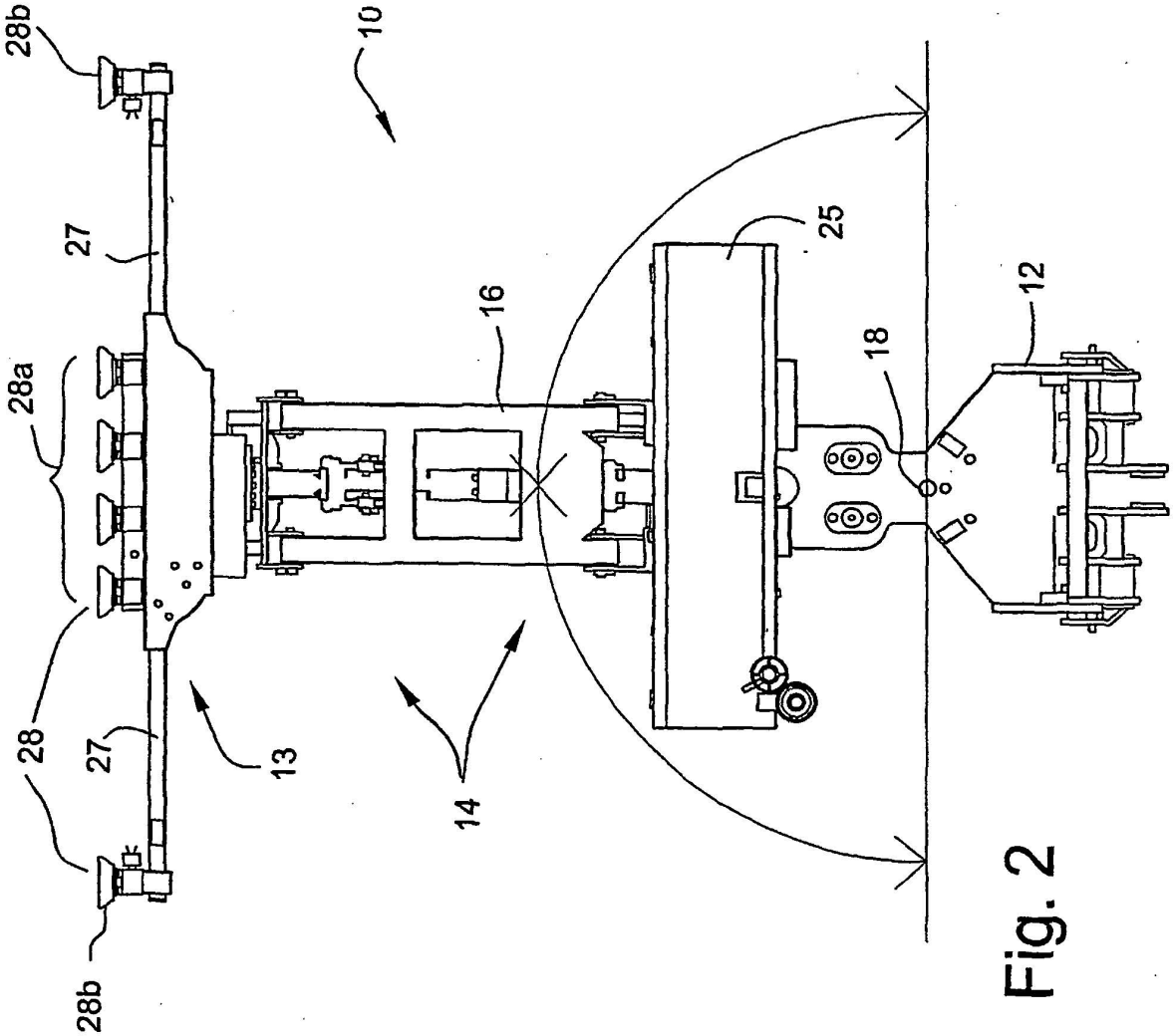

Fig. 2

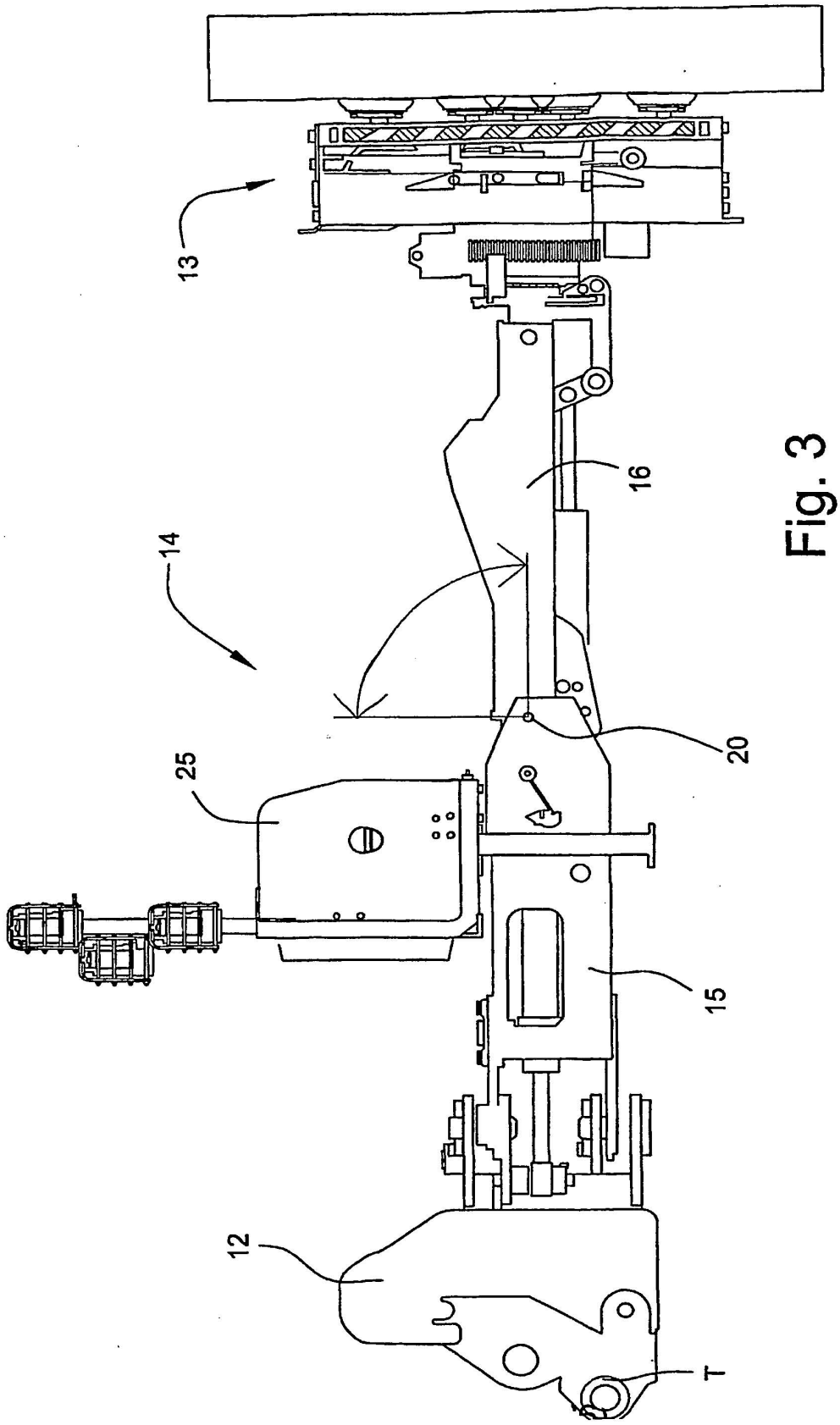

Fig. 3

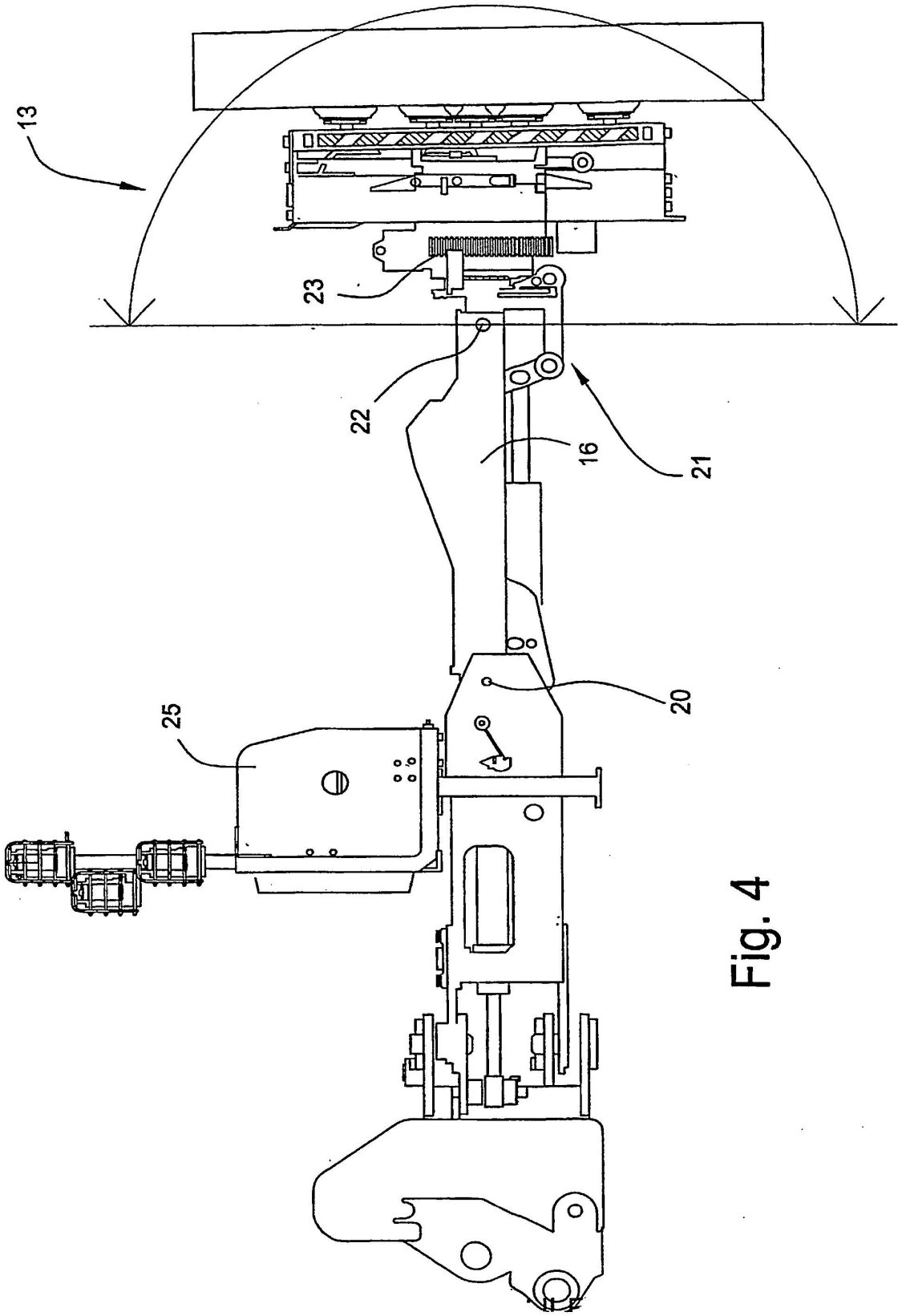

Fig. 4

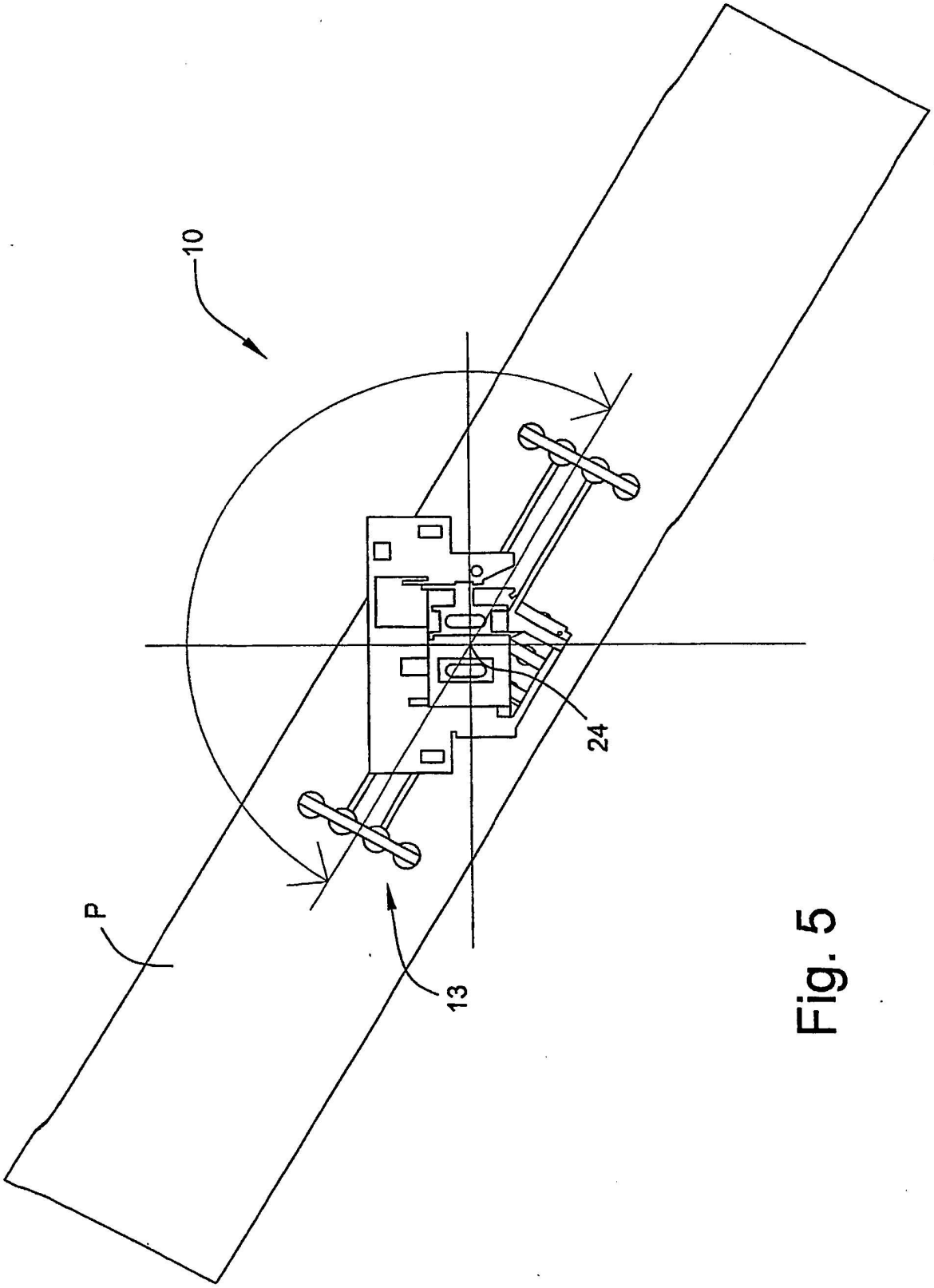

Fig. 5

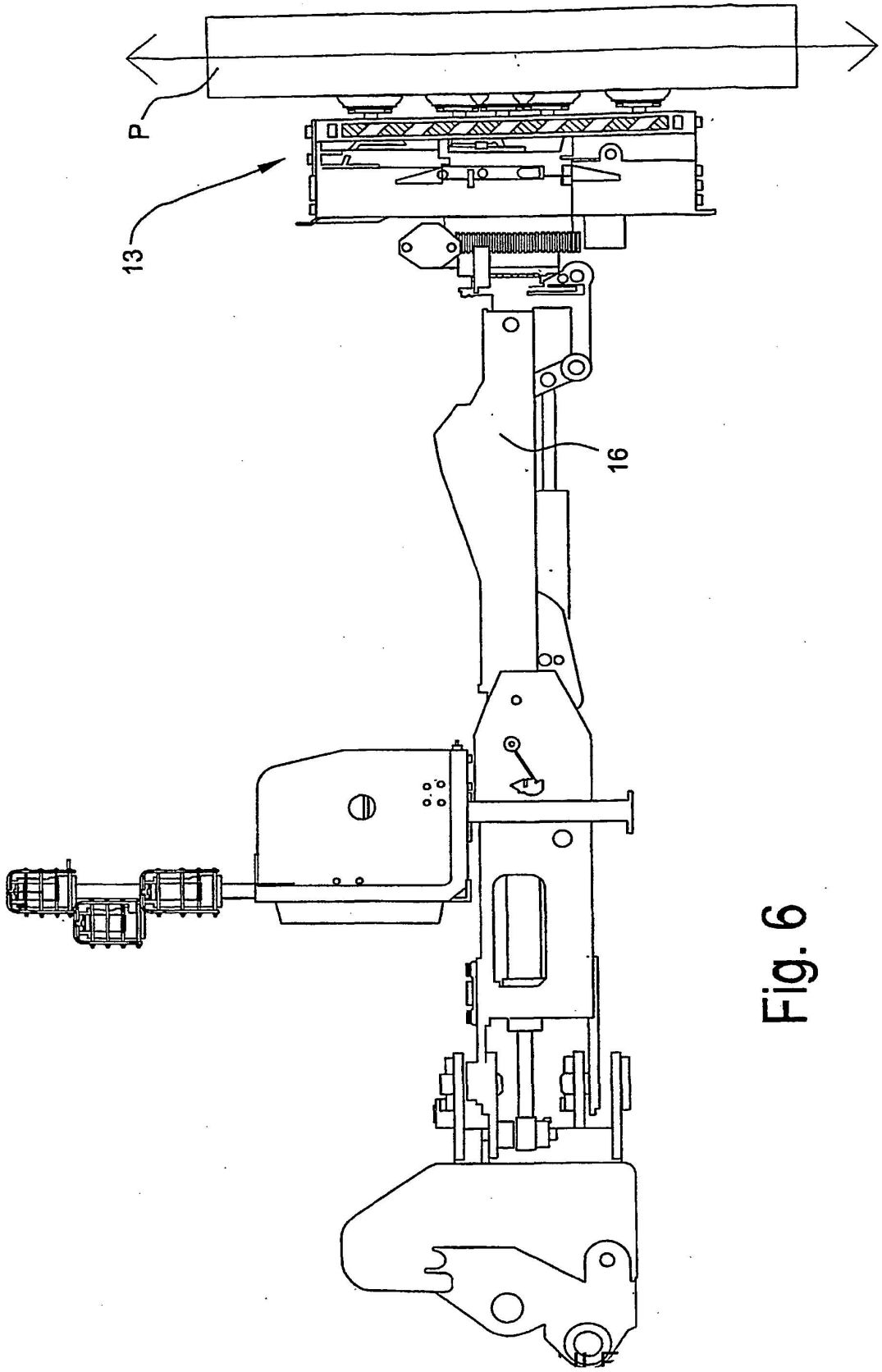

Fig. 6

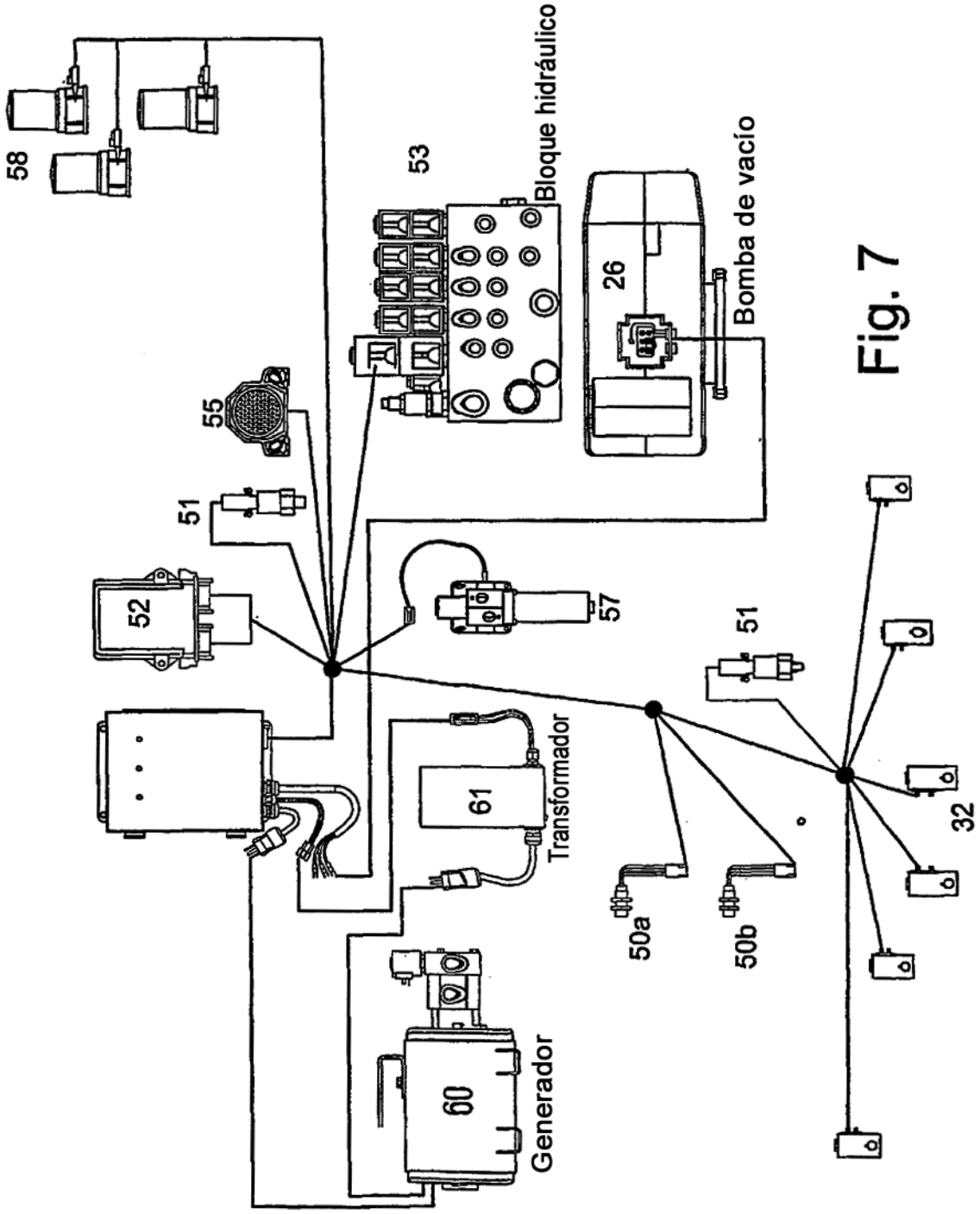
58
53
Bloque hidráulico
26
Bomba de vacío
55
51
52
57
51
61
Transformador
50a
50b
32
60
Generador

Fig. 7

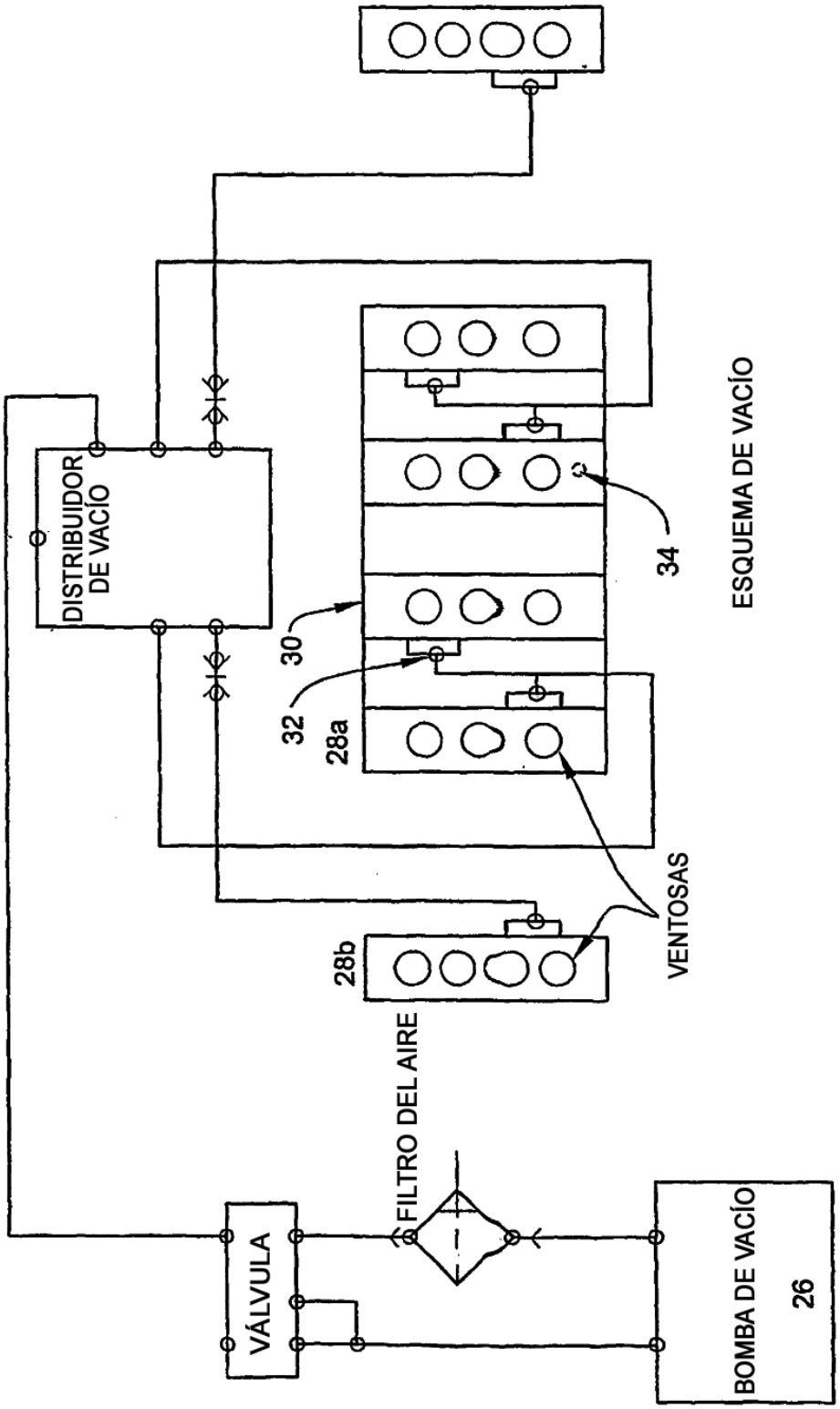
DISTRIBUIDOR DE VACÍO
30
32
28a
34
ESQUEMA DE VACÍO
28b
VENTOSAS
FILTRO DEL AIRE
VÁLVULA
BOMBA DE VACÍO
26

Fig. 8

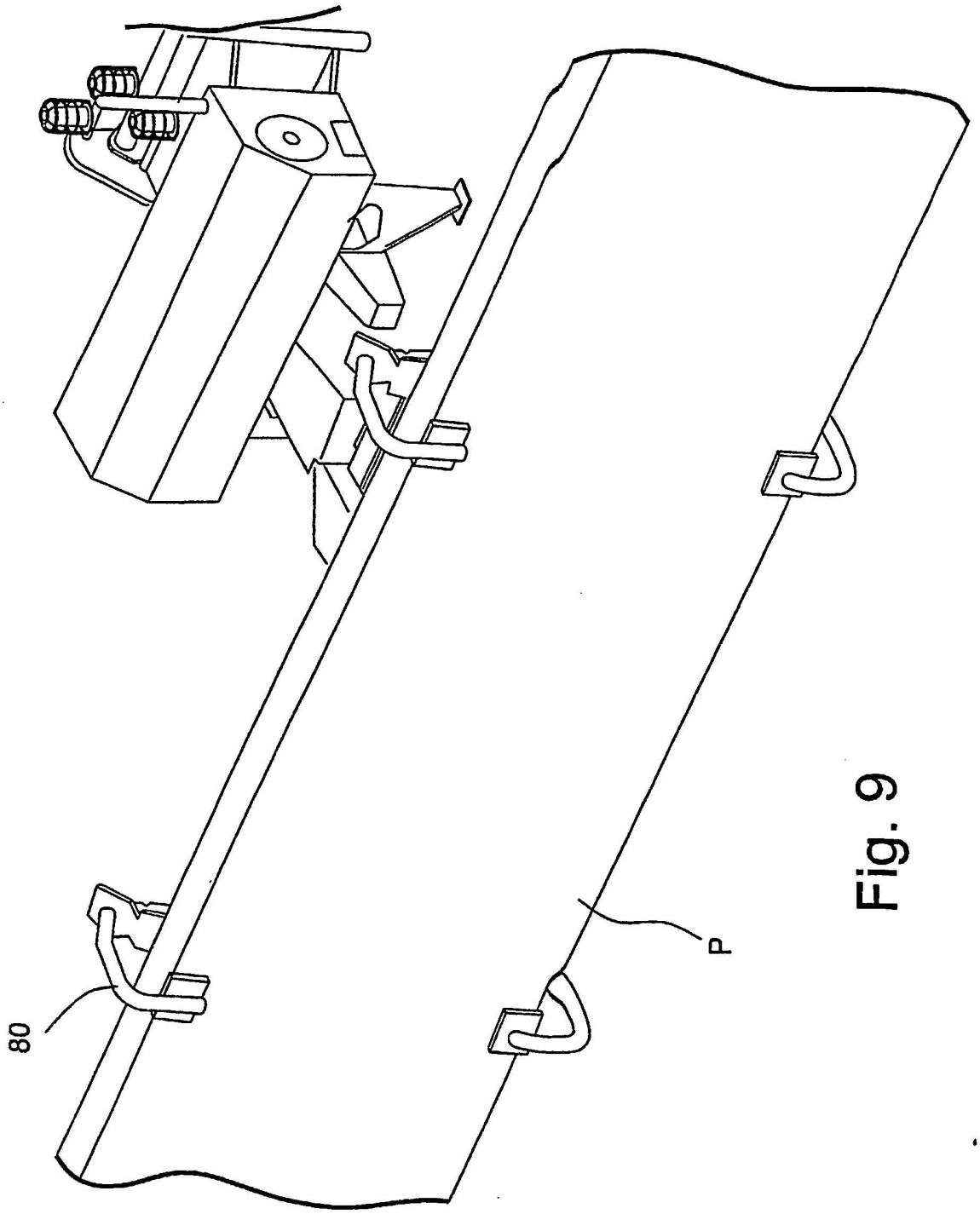

Fig. 9

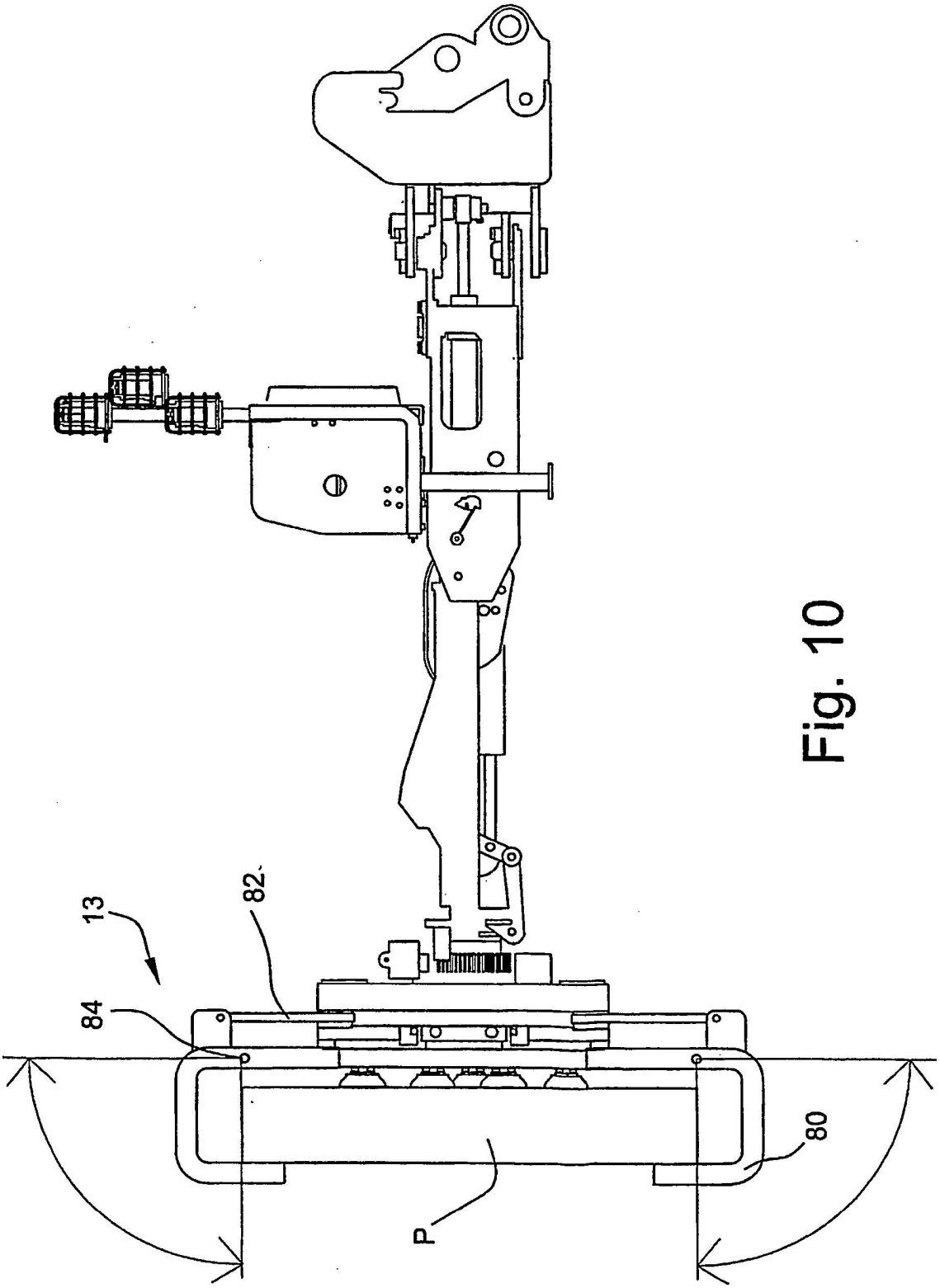

Fig. 10

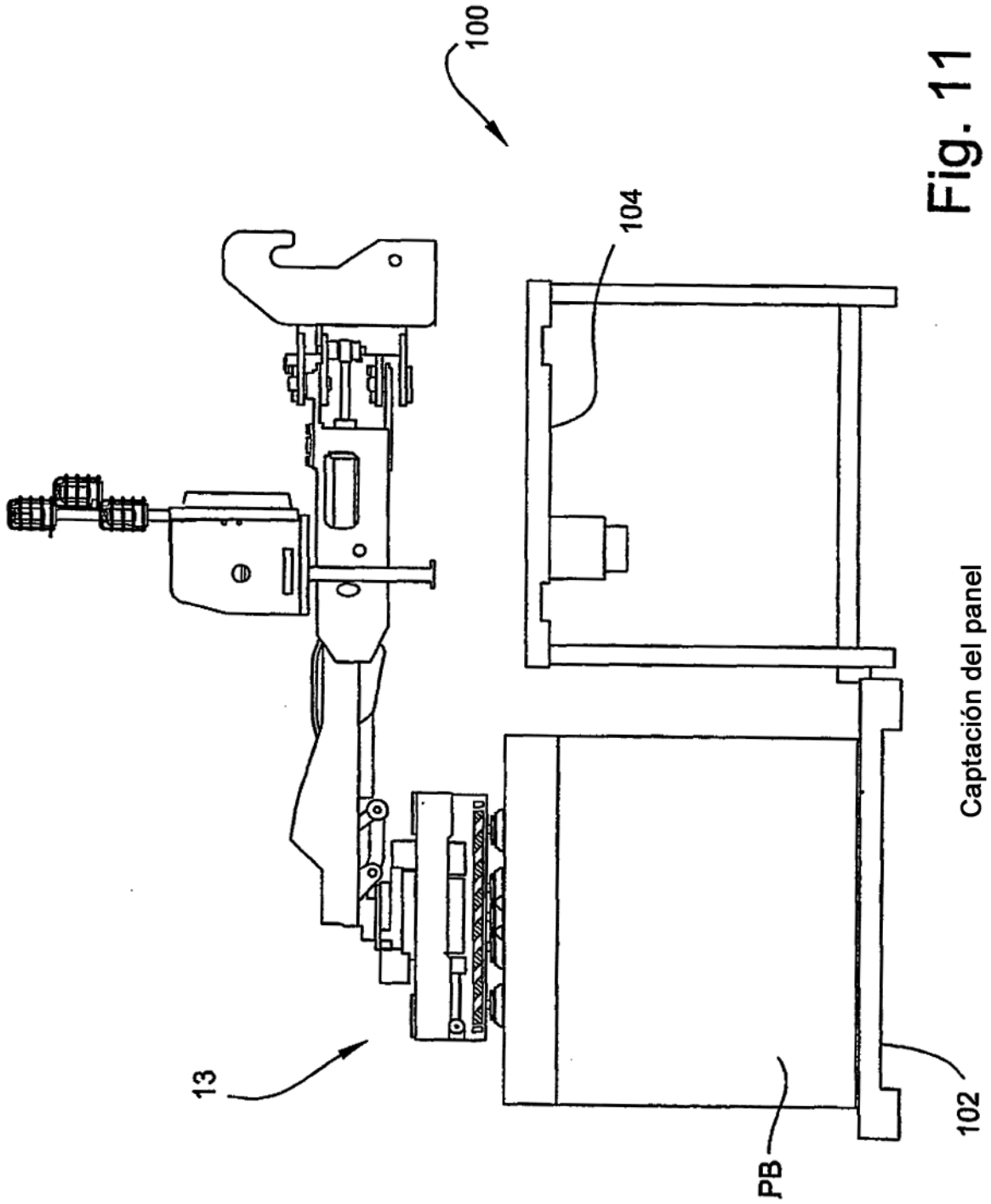

Fig. 11

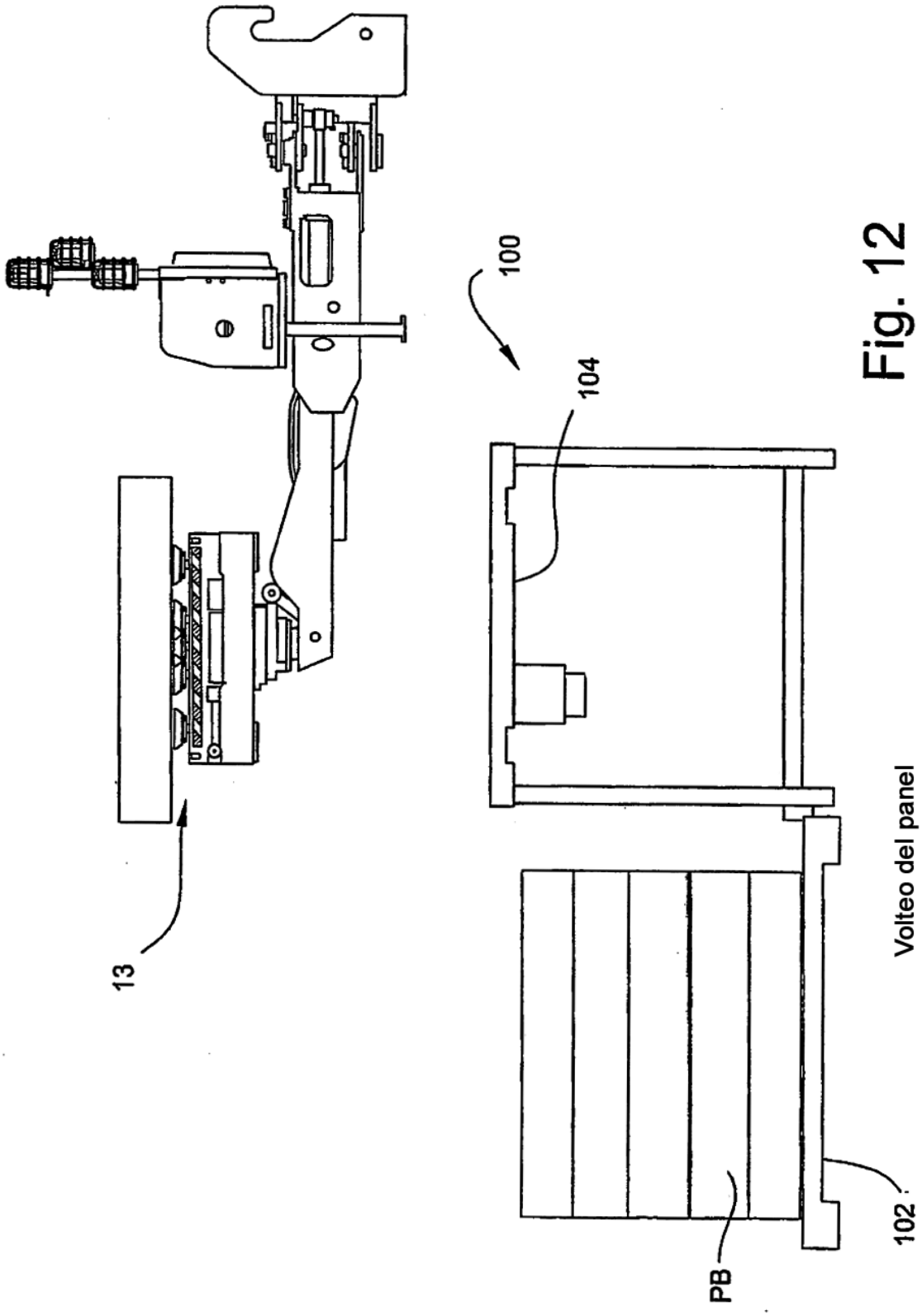

Fig. 12

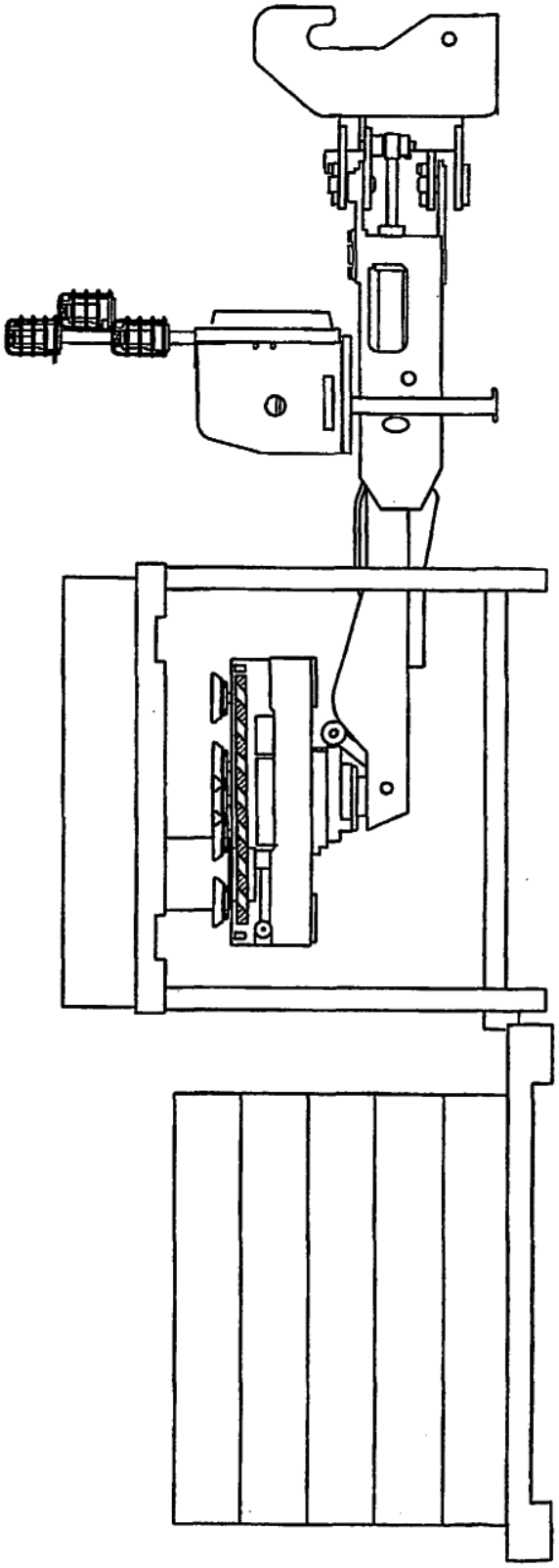

Fig. 13

Liberación del panel

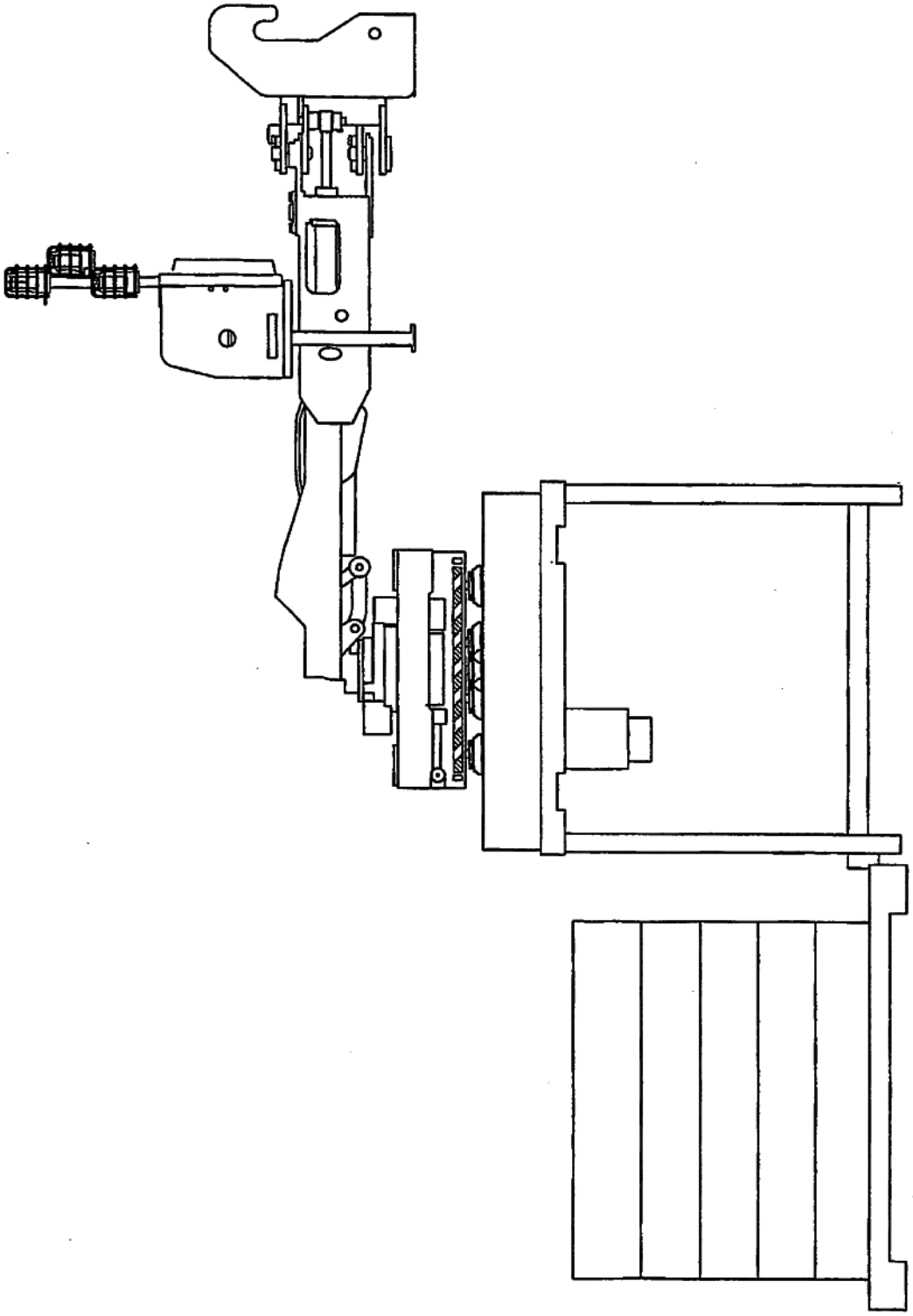

Fig. 14

Captación del panel volteado

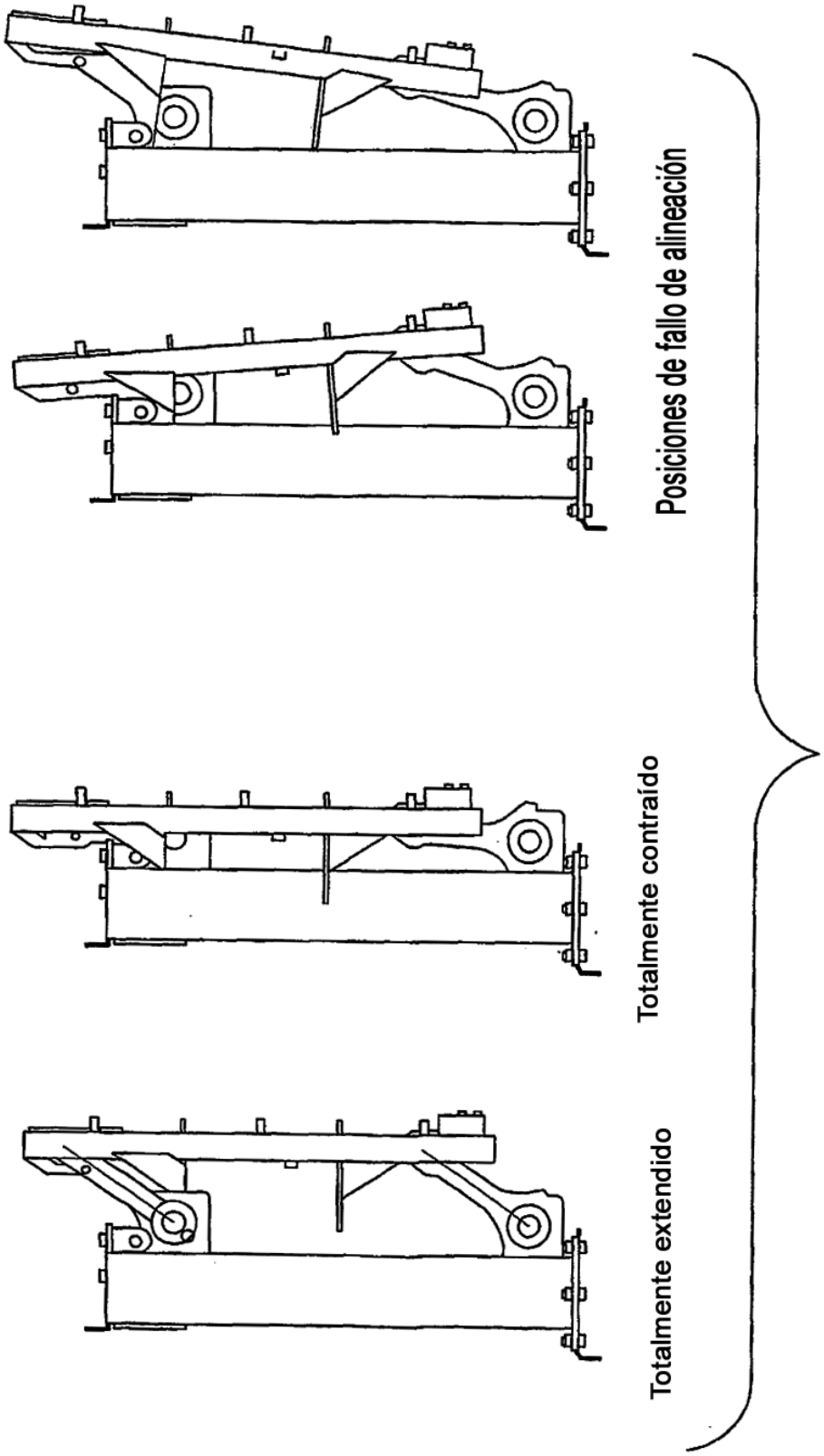
Posiciones de fallo de alineación
Totalmente contraído
Totalmente extendido

Fig. 15