

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 637 921**

51 Int. Cl.:

B66F 19/00 (2006.01)

F01D 25/28 (2006.01)

B23P 21/00 (2006.01)

B62D 65/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.12.2009 E 09177602 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.06.2017 EP 2196431**

54 Título: **Procedimiento para mover y alinear un dispositivo pesado**

30 Prioridad:

12.12.2008 US 122106 P

29.10.2009 US 608663

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

17.10.2017

73 Titular/es:

**NUOVO PIGNONE S.P.A. (100.0%)
2, VIA FELICE MATTEUCCI
50127 FLORENCE, IT**

72 Inventor/es:

**STEFANO, ROSSIN;
LUCA, FRASSINELLI y
DANIELA, MEIATTINI**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 637 921 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

Procedimiento para mover y alinear un dispositivo pesado

Antecedentes

Campo técnico

- 5 Las realizaciones de la materia divulgada en la presente memoria se refieren en general a procedimientos y sistemas y, más particularmente, a mecanismos y técnicas para mover un dispositivo pesado y alinearlo con otros dispositivos.

Descripción de los antecedentes

- 10 Durante los últimos años, un creciente interés en fuentes alternativas de energía ha conducido a la industria del petróleo y gas en la exploración de combustibles fósiles en alta mar, a mayores profundidades. Una de tales fuentes fósiles es gas natural licuado (LNG). El LNG es un gas que se ha convertido a forma líquida para facilitar su almacenamiento o transporte. El gas natural licuado ocupa aproximadamente 1/600ª del volumen de gas natural en una punta del quemador estufa. Sin embargo, para el procedimiento de extracción y licuefacción, la plataforma en alta mar necesita un suministro constante de energía. Una forma de lograr esta energía es proporcionar la
15 plataforma en alta mar con una fuente de generación de energía.

El documento US 2008/0187431 A1 divulga el soporte de una primera posición de un motor de turbina de gas en una o más pistas guía que se extienden en un ángulo con respecto a un eje longitudinal del motor de turbina de gas.

- 20 Convencionalmente, una fuente de generación de energía incluye una fuente de suministro de combustible, una turbina y un generador. La Figura 1 muestra la turbina 10 conectada al generador 20 y también a la fuente 30 de suministro de combustible. Al quemar el combustible desde la fuente 30 de suministro de combustible, la turbina 10 genera un movimiento de giro en el eje 12. El eje 12 se conecta a un eje 22 del generador 20. Los dos ejes 12 y 22 se acoplan entre sí a través de un elemento 14 de acoplamiento. Los dos ejes 12 y 22 tienen que estar bien alineados para evitar daños en el acoplamiento o en los ejes. Al girar el eje 22 del generador 20, el generador 20 genera la energía eléctrica necesaria para la plataforma en alta mar. Los pesos de la turbina 10 y del generador 20 son grandes, en el intervalo de 100 a 250 toneladas.
25

- 30 Por lo tanto, al realizar el mantenimiento de estos dispositivos pesados, grúas grandes y potentes tienen que estar disponibles a fin de retirar, por ejemplo, la carcasa de la turbina para diversas operaciones de mantenimiento. Tales operaciones no son solo peligrosas sino que también consumen mucho tiempo. Por ejemplo, un procedimiento de mantenimiento convencional puede tomar 45 días para su realización. Además, el procedimiento es peligroso porque las piezas pesadas están colgando por encima de la turbina y del generador, con el potencial de caer y destruir el equipo o herir a las personas debajo.

- 35 Además, debido a que la planta de energía está en alta mar, es decir, flotando en una barcaza, el movimiento del mar contribuye también a un mayor peligro de tener dispositivos pesados que cuelgan desde arriba. Además, los nuevos diseños de las turbinas y generadores requieren que otros equipos asociados con la planta de energía se proporcionen en la parte superior de la turbina y del generador, como se muestra por ejemplo en la Figura 2.

- 40 La Figura 2 muestra un ejemplo de una turbina 10 de gas conectada a un generador 20 y dispuesta sobre una placa 40 de base. La placa 40 de base de este tipo puede tener una pluralidad de suspensiones cardán 45 que soportan la placa 40 de base. Las suspensiones cardán 45 se soportan por la barcaza 50. La Figura 2 muestra cómo diversos equipos se disponen en el nivel A, por encima de la turbina 10 y del generador 20. Además, la Figura 2 muestra incluso más equipos dispuestos en un nivel B, en la parte superior del nivel A.

Por consiguiente, sería deseable proporcionar sistemas y procedimientos que eviten los problemas e inconvenientes descritos anteriormente, es decir, las piezas pesadas colgantes, el proporcionar grúas de gran alcance, la falta de acceso desde arriba a los dispositivos pesados, etc.

Sumario

- 45 De acuerdo con un ejemplo de realización, existe un procedimiento para alinear lateralmente un primer componente pesado con un segundo componente en una placa de base de un conjunto de planta, teniendo el primer componente pesado un eje longitudinal que se extiende a lo largo de un tamaño más largo del primer componente y un eje lateral que se extiende sustancialmente perpendicular al eje longitudinal de tal manera que tanto el eje longitudinal como el
50 eje lateral están en un plano de la placa de base. El procedimiento incluye recibir el primer componente pesado en un sistema de elevación proporcionado dentro de la placa de base; bajar el primer componente pesado con el sistema de elevación en la placa de base de manera que pasadores de guía proporcionados en un patín del primer componente pesado entran en los orificios de guía proporcionados en la placa de base; y empujar el patín del primer componente pesado a lo largo del eje lateral con un sistema de alineación lateral que incluye al menos dos cilindros móviles proporcionados en un primer lado del patín y configurados para empujar el patín a lo largo del eje lateral, y

al menos dos cilindros móviles proporcionados en un segundo lado del patín, opuesto al primer lado, y configurados para empujar el patín en oposición a los al menos dos cilindros móviles en el primer lado.

De acuerdo con todavía otro ejemplo de realización, existe un procedimiento para alinear axialmente un primer componente pesado con un segundo componente en una placa de base de un conjunto de planta, teniendo el primer componente pesado un eje longitudinal que se extiende a lo largo de un tamaño más largo del primer componente pesado y un eje lateral que se extiende sustancialmente perpendicular al eje longitudinal de tal manera que tanto el eje longitudinal como el eje lateral están en un plano de la placa de base. El procedimiento incluye recibir el primer componente pesado en un sistema de elevación proporcionado dentro de la placa de base; bajar el primer componente pesado con el sistema de elevación en la placa de base de manera que un pasador de guía único, conectado a un patín del primer componente pesado, entra en un orificio de guía de recepción proporcionado en la placa de base, en el que el pasador de guía único es un punto de referencia del patín; y aplicar, con un sistema de alineación axial, una fuerza al pasador de guía único a lo largo del eje longitudinal para mover el patín a lo largo del eje longitudinal hacia o lejos del segundo componente.

De acuerdo con otro ejemplo de realización, existe un conjunto de turbina configurado para conectarse a un dispositivo pesado en un conjunto de planta. El conjunto de turbina incluye una turbina que tiene un peso entre 100 y 250 toneladas; un patín conectado a la turbina y configurado para soportar la turbina; al menos cuatro pasadores de guía conectados al patín, en un lado del patín opuesto a un lado al que se conecta la turbina; y un pasador de guía único conectado centralmente al patín en el mismo lado que los al menos cuatro pasadores de guía. Los cuatro pasadores de guía se conectan al patín más cerca de un perímetro externo del patín que al pasador de guía único.

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos adjuntos, que se incorporan en y constituyen una parte de la memoria descriptiva, ilustran una o más realizaciones y, junto con la descripción, explicar estas realizaciones. En los dibujos:

- la Figura 1 es un diagrama esquemático de una turbina conectada a un generador;
- la Figura 2 es una vista lateral esquemática de una planta de energía dispuesta en una barcaza;
- la Figura 3 es una vista superior esquemática de un conjunto de planta dispuestas en una barcaza;
- la Figura 4 es una vista en sección transversal esquemática de una turbina en una placa de base fijada a una barcaza de acuerdo con un ejemplo de realización;
- la Figura 5 es una vista superior esquemática de un patín de un dispositivo pesado, un sistema de carriles y mecanismos de arrastre de acuerdo con un ejemplo de realización;
- la Figura 6 es una vista general esquemática de un sistema de elevación de acuerdo con un ejemplo de realización;
- la Figura 7 es una vista lateral esquemática del patín elevado de la placa de base de acuerdo con un ejemplo de realización;
- la Figura 8 es una vista esquemática del mecanismo de arrastre insertado bajo el patín de acuerdo con un ejemplo de realización;
- la Figura 9 es una vista esquemática de un mecanismo de alineación lateral de acuerdo con un ejemplo de realización;
- la Figura 10 es una vista esquemática de un mecanismo de alineación axial de acuerdo con un ejemplo de realización;
- la Figura 11 es un diagrama de flujo que ilustra las etapas para sustituir lateralmente un dispositivo pesado a partir de un conjunto de planta;
- la Figura 12 es un diagrama de flujo que ilustra las etapas para alinear lateralmente el dispositivo pesado de la Figura 11 de acuerdo con un ejemplo de realización;
- la Figura 13 es un diagrama de flujo que ilustra las etapas para alinear axialmente el dispositivo pesado de la Figura 11 de acuerdo con un ejemplo de realización; y
- la Figura 14 es un diagrama esquemático de un sistema informatizado para el control de la sustitución y la alineación del dispositivo pesado.

Descripción detallada

La siguiente descripción de los ejemplos de realización se refiere a los dibujos adjuntos. Los mismos números de referencia en diferentes dibujos identifican los mismos elementos o similares. La siguiente descripción detallada no limita la invención. En su lugar, el alcance de la invención se define por las reivindicaciones adjuntas. Se describen las siguientes realizaciones, por simplicidad, con respecto a la terminología y la estructura de una turbina de gas conectada a un generador para formar un conjunto de planta en una barcaza. Sin embargo, las realizaciones que se describirán a continuación no se limitan a estos sistemas, sino que pueden aplicarse a otros conjuntos de plantas que incluyen dispositivos pesados que requieren un acceso fácil y seguro y también una buena alineación entre los diversos dispositivos. Los ejemplos de realización se aplican también a dispositivos que se encuentran en tierra.

La referencia en toda la memoria a "una realización" o "la realización" significa que un rasgo, estructura, o característica descrita en relación con una realización se incluye en al menos una realización de la materia divulgada. Por lo tanto, la aparición de las frases "en una realización" o "en la realización" en varios lugares en toda

la memoria no son necesariamente con referencia a la misma realización. Además, las características, estructuras o rasgos particulares se pueden combinar de cualquier manera adecuada en una o más realizaciones.

5 Como se ha descrito anteriormente con respecto a la Figura 2, debido a los equipos existentes proporcionados en la parte superior de la turbina 10 y del generador 20, es necesario utilizar una grúa de gran alcance para elevar un patín 16 con todo el equipo en su interior para su mantenimiento. Por tanto, de acuerdo con un ejemplo de realización mostrado en la Figura 3, la turbina 10 se retira lateralmente desde su lugar original, es decir, se retira a un lado del conjunto de planta. La Figura 3 muestra varios componentes del conjunto de planta conectados a la turbina 10 en los puntos C. Cuando la turbina 10 se lleva de la posición I a la posición II, todas esas conexiones C se desconectan de la turbina 10. Se hace notar que la conexión D, entre la turbina 10 y el generador 20 es
10 direccionalmente sensible en el sentido de que los ejes de la turbina 10 y del generador 20 tendrían que alinearse con una alta precisión para permitir un suave giro síncrono de los ejes. Este aspecto se describirá más adelante.

Con la sustitución lateral de la turbina 10 desde el conjunto de planta, no son necesarias las grúas pesadas y se elimina el peligro de que la turbina 10 pesada caiga sobre el equipo de debajo y/o el personal de mantenimiento. Sin embargo, otros problemas tienen que abordarse cuando se realiza la extracción lateral de la turbina 10. Estos
15 aspectos se describen a continuación.

De acuerdo con un ejemplo de realización, la turbina 10 se retira de su posición original en el conjunto de planta mediante el uso de un sistema 60 de carril y mecanismos 70 de arrastre como se muestra en la Figura 4. Los mecanismos 70 de arrastre pueden entrar bajo el patín 16 de la turbina y la placa 40 de base principal y mover la turbina 10 junto con el patín 16 de la posición I a la posición II a lo largo del sistema 60 de carril. El patín 16 puede
20 ser una estructura de metal pesada en la que se fija toda la turbina 10. En la posición II, un carro 90 recibe el patín 16 con la turbina 10. El sistema 60 de carril puede incluir dos carriles 62. Cada carril puede ser de acero y tener una altura de aproximadamente 48 cm y una anchura de aproximadamente 60 cm. La longitud del carril viene dictada por el tamaño de la barcaza, la unidad de turbina, el espacio disponible alrededor del conjunto de planta, etc. El carro 90 puede incluir un sistema de elevación (no mostrado) para la elevación del patín 16 y la turbina 10 de tal manera que
25 los dos carriles 62 se pueden retirar.

La Figura 4 muestra solo un mecanismo 70 de arrastre que entra bajo el patín 16 de la turbina de derecha a izquierda en la posición I. El mismo mecanismo 70 de arrastre se muestra a la derecha de la posición II. Sin embargo, de acuerdo con un ejemplo de realización, dos mecanismos 70 de arrastre activos junto con dos almohadillas accionadas pasivas (no mostradas en la Figura 4) se utilizan para soportar el patín 16 de la turbina. Los
30 mecanismos 70 de arrastre activos y las dos almohadillas 71 accionadas pasivas se pueden proporcionar como se muestra en la Figura 5, en la que los dos carriles 62 se muestran instalados en la placa 40 de base, bajo el patín 16. La turbina 10 no se muestra en el patín 16 por simplicidad. La Figura 5 muestra también los dos mecanismos 70 de arrastre y las dos almohadillas 71 accionadas y su posición relativa con respecto al patín 16.

Todavía con respecto a la Figura 4, después de que la turbina 10 y el patín 16 se sustituyen de la posición I a la posición II con los mecanismos 70 de arrastre, el sistema 60 de carril se puede retirar y el patín 16 se une al carro 90. El carro 90 se puede llevar después o bien a otro lugar de la barcaza, por ejemplo, un taller, o a otra barcaza para llevarse a un lugar en tierra para su mantenimiento.
35

Todavía con respecto a la Figura 4, las suspensiones cardán 45 se conectan a la placa 40 de base para soportar la placa 40 de base. Las suspensiones cardán 45 se pueden montar en una plataforma, que puede ser una barcaza, o una base sólida en la planta. Se observa que para el peso soportado por la placa 40 de base (100 a 250 toneladas para la turbina, 100 a 250 toneladas para el generador y otras 100 a 250 toneladas para el equipo restante), es decir de 300 a 750 toneladas, no hay placa de base conocida que se soporte por solo 3 suspensiones cardán. Una de las ventajas de tener tres y no menos o más suspensiones cardán de tal sistema es el hecho de que cada uno de las tres suspensiones cardán se pone en contacto con la plataforma, mientras que con cuatro o más suspensiones cardán no es posible tener un contacto completo entre cada una de las suspensiones cardán y la plataforma de soporte. Tener una placa de base estable para un dispositivo pesado de este tipo es ventajoso.
40
45

Para mover la turbina 10 desde la posición I en los mecanismos 70 de arrastre, se utiliza un sistema 100 de elevación, como se muestra en la Figura 4. La Figura 4 muestra solo dos gatos de elevación del sistema 100 de elevación. Sin embargo, más gatos de elevación se pueden utilizar como se muestra en la Figura 6. De acuerdo con un ejemplo de realización, el sistema 100 de elevación puede incluir cuatro gatos 102 de elevación para la elevación del patín 16. Los gatos 102 de elevación se pueden conectar a través de mangueras 104 hidráulicas a una bomba 106 hidráulica. Un sistema 108 de control, que puede incluir un ordenador con una pantalla táctil, teclado, ratón, pantalla, etc. se conecta a la bomba 106 hidráulica y a sensores 110 de carrera a través de cables 112. El sistema 108 de control se puede configurar para controlar la elevación aplicada por los gatos 102 de elevación. De acuerdo
50 con un ejemplo de realización, el sistema 108 de control se puede configurar para controlar cada gato 102 de elevación de forma independiente, o todos o algunos de los gatos 102 de elevación simultáneamente para producir una misma o diferente cantidad de elevación.
55

El sistema 100 de elevación puede proporcionarse dentro de la placa 40 de base como se muestra en la Figura 7. La Figura 7 muestra una sección transversal del patín 16 soportada por dos gatos 102 de elevación de tal manera que

5 el patín 16 y la turbina 10 se elevan una distancia "d" de la placa 40 de base. La distancia 'd' puede ser entre 20 y 60 cm. Como se muestra en la Figura 7, de acuerdo con un ejemplo de realización, el sistema 100 de elevación se puede asegurar de forma permanente dentro de la placa 40 de base. Esto es posible puesto que un espesor "t" de la placa de base puede ser entre 1 a 2 m. Sin embargo, de acuerdo con este ejemplo de realización, los gatos 102 de elevación se pueden reemplazar después de que la turbina 10 y el patín 16 sean retirados lateralmente.

10 La Figura 7 muestra también un mecanismo 110 de guía que incluye pasadores 112 de guía y orificios 114 de guía. Los pasadores 112 de guía son pasadores de acero conectados al patín 16 y se configuran para entrar en los orificios 114 de guía que se proporcionan en la placa 40 de base. Un diámetro de los orificios 114 de guía es mayor que un diámetro de los pasadores 112 de guía de tal manera que los pasadores 112 de guía pueden entrar fácilmente en los orificios 114 de guía. El mecanismo 110 de guía se utiliza para guiar el patín 16 y la turbina 10 hacia y fuera de la placa 40 de base. Además, el mecanismo 110 de guía evita que el patín 16 y la turbina 10 caigan de la placa 40 de base cuando la barcaza está experimentando olas altas. Como se ha descrito previamente, el eje 12 de la turbina 10 tiene que alinearse con el eje 22 del generador 20 y, por tanto, una alineación inicial, brusca se puede lograr utilizando el mecanismo 110 de guía para tener la turbina 10 en una posición deseada. Sin embargo, debido al hecho de que los pasadores 112 de guía no encajan herméticamente en los orificios 114 de guía (sería muy difícil suministrar una turbina pesada con cuatro pasadores que entren perfectamente en cuatro orificios), incluso después de que el patín 16 y la turbina 10 se bajan en la placa 40 de base con los pasadores 112 de guía en los orificios 114 de guía, puede suceder que la turbina 10 no quede alineada con el generador 20. Diversos mecanismos que pueden utilizarse para alinear, además, la turbina 10 con el generador 20 se describen a continuación.

20 Una vez que el patín 16 y la turbina 10 se elevan de la placa 40 de base (suponiendo que todas las conexiones de la turbina a otros dispositivos se desconectan), el sistema 60 de carril se instala como se muestra en la Figura 8. El dibujo superior en la Figura 8 muestra una vista lateral del carril 62, mecanismo 70 de arrastre, placa 40 de base y patín 16, mientras que el dibujo inferior en la Figura 8 muestra una vista superior del carril 62 y del mecanismo 70 de arrastre. El dibujo inferior en la Figura 8 corresponde al dibujo superior de la misma Figura. Cada carril 62 tiene un extremo fijado en dos lugares a la placa 40 de base y el otro extremo fijado al carro 90, para su estabilidad. El carril 62 se fija a la placa 40 de base en los mismos lugares donde el patín 16 se fija a la placa 40 de base. Por lo tanto, el sistema 60 de carril no requiere elementos adicionales para su fijación a la placa 40 de base.

25 Una vez que el sistema 60 de carril se fija en su lugar, el mecanismo de arrastre se lleva bajo el patín 16. El mecanismo 70 de arrastre se describe ahora en más detalles con respecto a la Figura 8. El mecanismo 70 de arrastre (dos mecanismos 70 de arrastre se utilizan para mover la turbina de patín 16, pero solo uno se muestra en la Figura 8) puede incluir una almohadilla 72 portante de carga, una almohadilla 74 sin carga, cada una conectada a un accesorio 76 de deslizamiento correspondiente. Un mecanismo 70 de arrastre puede incluir dos accesorios 76 de deslizamiento conectados entre sí por cilindros 80 móviles. Los dos accesorios 76 de deslizamiento pueden incluir cilindros 78a y 78b de acoplamiento correspondientes. Los carriles 62 tienen orificios 82 que tienen una forma y tamaño que coincidente con los cilindros 78a y 78b de acoplamiento.

30 El movimiento del mecanismo 70 de arrastre se describe a continuación todavía con respecto a la Figura 8. Un mecanismo de arrastre similar se utiliza en la industria aeronáutica para mover cuerpos de aeroplanos. Una vez que el mecanismo 70 de arrastre está en posición, es decir, la almohadilla 72 portante de carga está bajo el patín 16 y el patín 16 se baja en las dos almohadillas 72 portantes de carga de los dos mecanismos 70 de arrastre y en las almohadillas 71 accionadas, el cilindro 80 móvil se acciona (expande) para mover el cilindro 78b de acoplamiento para alinearse con una ranura 82. Una vez que se logra la alineación del cilindro 78b de acoplamiento y la ranura 82, el cilindro 78b de acoplamiento se bajan en la ranura 82 para fijar el cilindro 78b de acoplamiento y el accesorio 76 de deslizamiento correspondiente. Suponiendo que el cilindro 78b de acoplamiento ya se ha bajado en otra ranura 82, el cilindro 78b de acoplamiento se eleva a continuación para salir de la ranura 82. A continuación, el cilindro 80 móvil se acciona (contrae) para mover el cilindro 78a de acoplamiento hacia el cilindro 78b de acoplamiento. En esta etapa, el patín 16 se mueve hacia el cilindro 78b de acoplamiento, saliendo así del conjunto de planta.

35 Una vez que el cilindro 78b de acoplamiento se alinea con otra ranura 82, el cilindro 78b de acoplamiento se baja en esta nueva ranura 82, el cilindro 78b de acoplamiento se eleva fuera de su ranura 82, el cilindro 80 móvil se expande de nuevo para mover el cilindro 78b de acoplamiento a otra ranura, más lejos del patín 16. Después el procedimiento se repite hasta que el patín 16 y la turbina 10 se retiren completa y lateralmente del conjunto de planta y el patín 16 se encuentre completamente en el carro 90.

40 El cilindro 80 móvil puede ser uno de los producidos por Enerpac, Italia. Por ejemplo, el cilindro 80 móvil puede ser RAC-302, producido por Enerpac, que puede desarrollar una fuerza de 30 toneladas a 700 bares. Las almohadillas 72 y 74 se deslizan en el carril 62 sin ruedas. Las caras de las almohadillas orientadas hacia el carril 62 están, por ejemplo, revestidas con Teflón o Turcite™ para producir una fricción baja. Una distancia entre los dos cilindros 78a y 78b de acoplamiento puede ser entre 50 y 200 cm.

45 Teniendo el patín 16 y la turbina 10 por encima del carro 90, un mecanismo similar al sistema 100 de elevación se puede utilizar para elevar el patín 16 de los carriles 62, retirar el sistema 60 de carril y bajar el patín 16 en el carro 90. Un procedimiento inverso se puede utilizar para instalar el patín 16 y la turbina 10 de nuevo en el conjunto de

planta.

Sin embargo, la instalación del patín 16 con la turbina 10 de nuevo en la placa 40 de base implica, como se ha descrito anteriormente, la alineación del eje 12 de la turbina 10 con el eje 22 del generador 20. El mecanismo de alineación se describe a continuación con respecto a los siguientes ejemplos de realización y las Figuras 7 y 9.

5 De acuerdo con un ejemplo de realización, se consigue una alineación lateral como se describe a continuación y se ilustra en la Figura 7. La Figura 7 muestra una sección transversal a través del patín 16 y la placa 40 de base. La turbina 10 y el patín 16 se extienden hacia dentro y fuera de la página. Como se ha descrito anteriormente, después de que los pasadores 112 de guía se bajan en los orificios 114 de guía (suponiendo que el patín 16 se ha transferido desde el sistema 60 de carril en el sistema 100 de elevación de la placa 40 de base), los gatos 102 de elevación se repliegan completamente en la placa 40 de base de tal manera que los gatos 102 de elevación no están en contacto con el patín 16. Supongamos que el patín 16 se tiene que mover ahora en una dirección lateral, indicada por la flecha F en la Figura 7. Un sistema 120 de alineación lateral, que se muestra en la Figura 9, puede incluir cuatro cilindros 122 de desplazamiento, dos a cada lado del patín 16. Al accionar los pares de los cilindros 122 de desplazamiento, que se controlan por un dispositivo 124 de control, el patín 16 se puede desplazar lateralmente a lo largo de la dirección F. En ubicación ejemplar de los pasadores 112 de guía se muestra sobre el patín 16 haciendo referencia a los cilindros 122 de desplazamiento. Otras ubicaciones de los pasadores 112 de guía y de los cilindros 122 de desplazamiento también son posibles como se apreciará por los expertos en la técnica.

De acuerdo con otra realización ejemplar, una alineación axial de la turbina 10 y del generador 20 se describe en relación con las Figuras 7 y 10. La Figura 7 muestra un sistema 130 de alineación axial, que se configura para recibir un pasador 140 único (que se muestra en la Figura 10) que es parte del patín 16 o está unido al patín 16. De acuerdo con un ejemplo de realización, el pasador 140 único se une fijamente al patín 16. Una sección transversal del pasador 140 único puede ser, en una sola aplicación, cuadrada o rectangular. Después de que el pasador 140 único se inserta en una placa 142 cuadrada de guía, que está soldada a la placa 40 de base, y después de que la turbina 10 se ha alineado tanto axial como lateralmente, el pasador 140 único se fija con relación a la placa 40 de base mediante el uso de cuñas (no mostradas). De esta manera, la turbina se une fijamente a la placa 40 de base. Cuando el patín 16 tiene que retirarse de la placa 40 de base, el pasador 140 único se desacopla de la placa 142 cuadrada de guía.

El sistema 130 de alineación axial incluye al menos dos cilindros 132 móviles axiales, colocados en una cavidad 134 formada en la placa 40 de base. Una distancia entre los extremos de los dos cilindros 132 móviles axiales es mayor que un tamaño del pasador 140 único de tal manera que el pasador 140 único puede entrar entre los dos cilindros 132 móviles axiales, como se muestra en la Figura 10.

Los cilindros 132 móviles axiales se configuran para moverse a lo largo de una dirección E axial, que es perpendicular a F. Ambas direcciones E y F están en el plano de la placa 40 de base. Al accionar uno de los dos cilindros 132 móviles axiales, el patín 16 y la turbina 10 se mueven a lo largo de la dirección E y mediante el accionamiento del otro cilindro 132 móvil axial, el patín 16 y la turbina 10 se están moviendo en la dirección opuesta. Con este movimiento axial, el eje 12 de la turbina 10 se puede mover más cerca o más lejos del eje 22 del generador 20 y este movimiento axial de la turbina 10 fue diseñado para poder lograr el acoplamiento o desacoplamiento de los dos ejes 12 y 22 a través del elemento 14 de acoplamiento.

De acuerdo con un ejemplo de realización, la alineación lateral y la alineación axial se pueden realizar de forma independiente entre sí. Los cilindros móviles de Enerpac se pueden utilizar en el sistema 100 de elevación, el sistema 120 de alineación lateral y el sistema 130 de alineación axial.

Habiendo descrito la disposición del conjunto de planta y diversos sistemas relacionados con la turbina y el generador, las etapas de varios procedimientos para la sustitución y alineación lateral de la turbina con el generador se describen a continuación con referencia a las Figuras 11 y 12. Las etapas de un procedimiento de sustituir lateralmente un componente pesado de un conjunto de planta se muestra en la Figura 11. El procedimiento incluye una etapa 1100 de desconectar el componente pesado de otros componentes del conjunto de planta y de una placa de base a la que se fija el componente pesado, una etapa 1102 de elevar el componente pesado por encima de la placa de base con un sistema de elevación proporcionado dentro de la placa de base, una etapa 1104 de conectar al menos un par de carriles a la placa de base, bajo el componente pesado elevado, de manera que el al menos un par de carriles se extiende sustancialmente en un ángulo recto con respecto a un eje longitudinal del componente pesado; una etapa 1106 de bajar el componente pesado en los mecanismos de arrastre dispuestos en el al menos un par de carriles, y una etapa 1108 de reemplazar lateralmente el componente pesado de la placa de base y los demás componentes del conjunto de planta mediante el accionamiento de los mecanismos de arrastre.

De acuerdo con un ejemplo de realización, las etapas de un procedimiento para alinear lateralmente un primer componente pesado con un segundo componente en una placa de base de un conjunto de planta se ilustran en la Figura 12. El primer componente pesado tiene un eje longitudinal que se extiende a lo largo de un tamaño más largo del primer componente pesado y un eje lateral que se extiende sustancialmente perpendicular al eje longitudinal de tal manera que tanto el eje longitudinal como el eje lateral están en un plano de la placa de base. El procedimiento incluye una etapa 1200 de recibir el primer componente pesado en un sistema de elevación proporcionado dentro de

la placa de base, una etapa 1202 de bajar el primer componente pesado con el sistema de elevación en la placa de base de manera que los pasadores de guía proporcionados en un patín del primer componente pesado entran por los orificios de guía proporcionados en la placa de base, y una etapa 1204 de empujar el patín del primer componente pesado a lo largo del eje lateral con un sistema de alineación lateral que incluye al menos dos cilindros móviles proporcionados en un primer lado del patín y configurados para empujar el patín a lo largo del eje lateral, y al menos dos cilindros de movimiento proporcionados en un segundo lado del patín, opuesto al primer lado, y configurados para empujar el patín en oposición a los al menos dos cilindros móviles en el primer lado.

De acuerdo con un ejemplo de realización, las etapas de un procedimiento para alinear axialmente un primer componente pesado con un segundo componente en una placa de base de un conjunto de planta se ilustran en la Figura 13. El primer componente pesado tiene un eje longitudinal que se extiende a lo largo de un tamaño más largo del primer componente pesado y un eje lateral que se extiende sustancialmente perpendicular al eje longitudinal de tal manera que tanto el eje longitudinal como el eje lateral están en un plano de la placa de base. El procedimiento incluye una etapa 1300 de recibir el primer componente pesado en un sistema de elevación proporcionado dentro de la placa de base, una etapa 1302 de bajar el primer componente pesado con el sistema de elevación en la placa de base de manera que un pasador de guía único, conectado a un patín del primer componente pesado, entra en un orificio de guía de recepción proporcionado en la placa de base, en el que el pasador de guía único es un punto de referencia del patín, y una etapa 1306 de aplicar, con un sistema de alineación axial, una fuerza en el pasador de guía único a lo largo del eje longitudinal para mover el patín a lo largo del eje longitudinal hacia o lejos del segundo componente.

Mediante el uso de los procedimientos descritos anteriormente, un tiempo para tener un conjunto planta completamente funcional se reduce de 45 días a aproximadamente 22 días.

El control de cada uno del sistema 100 de elevación, sistema 120 de alineación lateral y sistema 130 de alineación axial puede conseguirse con un sistema informático o múltiples sistemas informáticos configurados para ejecutar instrucciones ejecutables que, cuando se ejecutan, accionan los sistemas 100, 120 y 130 para elevar o mover el patín 16. Un sistema informático de este tipo se muestra en la Figura 14 como el sistema 1400 y puede incluir una unidad 142 de procesamiento/control, tal como un microprocesador, ordenador de conjunto de instrucciones reducido (RISC), u otro centro módulo de procesamiento. La unidad 1402 de procesamiento no tiene que ser un único dispositivo, y puede incluir uno o más procesadores. Por ejemplo, la unidad 1402 de procesamiento puede incluir un procesador maestro y procesadores esclavos asociados acoplados para comunicarse con el procesador maestro.

La unidad 1402 de procesamiento puede controlar las funciones básicas del sistema según lo dictado por los programas disponibles en el almacenamiento/memoria 1404. Por lo tanto, la unidad 1402 de procesamiento puede ejecutar las funciones descritas en las Figuras 11 y 12. Más en particular, el almacenamiento/memoria 1404 puede incluir un sistema operativo y módulos de programa para realizar las funciones y aplicaciones en el sistema informático. Por ejemplo, el almacenamiento de programas puede incluir una o más memoria de solo lectura (ROM), ROM flash, programable y/o ROM borrable, memoria de acceso aleatorio (RAM), módulo de interfaz de abonado (SIM), módulo de interfaz inalámbrica (WIM), tarjeta inteligente, u otro dispositivo de memoria extraíble, etc. Los módulos de programa y las características asociadas se pueden transmitir también al sistema 1400 informático paralelo a través de señales de datos, tales como descarga electrónica a través de una red, tal como Internet.

Uno de los programas que se pueden almacenar en el almacenamiento/memoria 1404 es un programa 1406 específico. Como se ha descrito anteriormente, el programa 1406 específico puede determinar una altura de elevación del patín, una distancia para mover el patín de la posición I a la posición II en la Figura 4, etc. El programa 1406 y las características asociadas se pueden implementar en software y/o firmware operable por medio del procesador 1402. El almacenamiento/memoria 1404 de programa se puede utilizar también para almacenar datos 1408, tales como las tablas 28 y 30, u otros datos asociados con los presentes ejemplos de realización. En un ejemplo de realización, los programas 1406 y los datos 1408 se almacenan en una memoria no volátil eléctricamente borrable, ROM programable (EEPROM), ROM flash, etc., para que la información no se pierda al apagar el sistema 1400 informático paralelo.

El procesador 1402 también se puede acoplar también a elementos 1410 de interfaz de usuario asociados a un terminal en movimiento. La interfaz 1410 de usuario del terminal en movimiento puede incluir, por ejemplo, una pantalla 1412, tal como una pantalla de cristal líquido, un teclado 1414, el altavoz 1416, y un micrófono 1418. Estos y otros componentes de interfaz de usuario se acoplan al procesador 1402 como es conocido en la técnica. El teclado 1414 puede incluir teclas alfanuméricas para realizar una variedad de funciones, incluyendo la marcación de números y las operaciones asignadas a una o más teclas de ejecución. Como alternativa, se pueden emplear otros mecanismos de interfaz de usuario, tales como comandos de voz, conmutadores, almohadilla/pantalla táctil, interfaz gráfica de usuario mediante un dispositivo de puntero, trackball, joystick, o cualquier otro mecanismo de interfaz de usuario.

El sistema 1400 informático paralelo también puede incluir un procesador 1420 de señal digital (DSP). El DSP 1420 puede realizar una variedad de funciones, incluyendo la conversión de analógico a digital (A/D), la conversión de digital a analógico (D/A), la codificación/decodificación de voz, cifrado/descifrado, detección y corrección de errores,

la traducción de flujo de bits, filtrado, etc. El transceptor 1422, generalmente acoplado a una antena 1424, puede transmitir y recibir las señales de radio asociadas con un dispositivo inalámbrico.

5 El sistema 1400 informático de la Figura 14 se proporciona como un ejemplo representativo de un entorno informático en el que se pueden aplicar los principios de la presente ejemplos de realización. A partir de la descripción proporcionada en la presente memoria, los expertos en la materia apreciarán que la presente invención es igualmente aplicable en una variedad de otros entornos informáticos en movimiento y fijos actualmente conocidos y futuros. Por ejemplo, la aplicación 1406 y características específicas asociadas, y los datos 1408, se pueden almacenar en una variedad de maneras, pueden operarse en una variedad de dispositivos de procesamiento, y pueden operarse en dispositivos en movimiento que tienen más, menos, o diferentes de circuitos de soporte y mecanismos de interfaz de usuario. Se hace notar que los principios de los presentes ejemplos de realización son igualmente aplicables a terminales estáticos, es decir, sistemas informáticos de línea fija.

10 Los ejemplos de realización descritos proporcionan un sistema, medio informático y un procedimiento para sustituir lateralmente un dispositivo pesado y para alinear el dispositivo pesado con otro dispositivo pesado. Se debe entender que esta descripción no está destinada a limitar la invención. Por el contrario, los ejemplos de realización pretenden cubrir alternativas, modificaciones y equivalentes, mientras que son las reivindicaciones adjuntas las que definen el alcance de protección. Además, en la descripción detallada de las realizaciones ejemplares, numerosos detalles específicos se exponen para proporcionar una comprensión completa de la invención reivindicada. Sin embargo, un experto en la materia entenderá que diversas realizaciones pueden ponerse en práctica sin tales detalles específicos.

15 Aunque las características y elementos de los presentes ejemplos de realización se describen en las realizaciones en combinaciones particulares, cada característica o elemento se puede utilizar individualmente, sin las otras características y elementos de las realizaciones o en diversas combinaciones con o sin otras características y elementos descritos en la presente memoria.

20 Esta descripción escrita utiliza ejemplos para divulgar la invención, incluyendo el mejor modo, y también para permitir que cualquier experto en la materia ponga en práctica la invención, incluyendo hacer y utilizar los dispositivos o sistemas y realizar de cualquiera de los procedimientos incorporados. El alcance patentable de la invención se define por las reivindicaciones, y puede incluir otros ejemplos que son realizados por los expertos en la materia. Tales otros ejemplos tienen la intención de estar dentro del alcance de las reivindicaciones si tienen elementos estructurales que no difieran del lenguaje literal de las reivindicaciones, o si incluyen elementos estructurales equivalentes dentro de los idiomas literales de las reivindicaciones.

25
30

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para alinear lateralmente un primer componente (10) pesado con un segundo componente (20) sobre una placa (40) de base de un conjunto de planta, teniendo el primer componente (10) pesado un eje longitudinal que se extiende a lo largo de un tamaño más largo del primer componente (10) pesado y un eje lateral que se extiende sustancialmente perpendicular al eje longitudinal de tal manera que tanto el eje longitudinal como el eje lateral están en un plano de la placa (40) de base, comprendiendo el procedimiento:
- 5 recibir el primer componente (10) pesado en un sistema (100) de elevación proporcionado dentro de la placa (40) de base;
- 10 bajar el primer componente (40) pesado con el sistema (100) de elevación en la placa (40) de base de tal manera que los pasadores (112) de guía proporcionados sobre un patín (16) del primer componente (10) pesado entran en los orificios (114) de guía proporcionados en la placa (40) de base; y
- 15 empujar el patín (16) del primer componente (10) pesado a lo largo del eje lateral con un sistema (120) de alineación lateral que incluye al menos dos cilindros (122) móviles proporcionados en un primer lado del patín (16) y configurados para empujar el patín (16) a lo largo del eje lateral, y al menos dos cilindros (122) móviles proporcionados en un segundo lado del patín (16), opuesto al primer lado, y configurados para empujar el patín (16) en oposición a los al menos dos cilindros (122) móviles en el primer lado.
2. El procedimiento de la reivindicación 1, que comprende además:
- empujar el patín (16) con el sistema (120) de alineación lateral hasta que un rotor del primer componente (10) pesado quede alineado con un rotor del segundo componente (20) a lo largo del eje longitudinal.
- 20 3. El procedimiento de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, que comprende además:
- alinear, durante la etapa de bajada, un pasador (140) de guía único, conectado al patín (16), con un orificio (142) de guía de recepción proporcionado en la placa (40) de base, en el que el pasador (140) de guía único es un punto de referencia del patín (16); y
- 25 aplicar, con un sistema (132) de alineación axial, una fuerza al pasador (140) de guía único a lo largo del eje longitudinal para mover el patín (16) a lo largo del eje longitudinal hacia el segundo componente (20) o alejándolo del mismo.
4. Un procedimiento para alinear axialmente un primer componente pesado con un segundo componente en una placa de base de un conjunto de planta, teniendo el primer componente pesado un eje longitudinal que se extiende a lo largo de un tamaño más largo del primer componente pesado y un eje lateral que se extiende sustancialmente perpendicular al eje longitudinal de tal manera que tanto el eje longitudinal como el eje lateral están en un plano de la placa de base, comprendiendo el procedimiento:
- 30 recibir el primer componente pesado en un sistema de elevación proporcionado dentro de la placa de base;
- 35 bajar el primer componente pesado con el sistema de elevación en la placa de base de manera que un pasador de guía único, conectado a un patín del primer componente pesado, entra en un orificio de recepción de guiado proporcionado en la placa de base, en el que el pasador de guía único es un punto de referencia del patín; y
- aplicar, con un sistema de alineación axial, una fuerza al pasador de guía único a lo largo del eje longitudinal para mover el patín a lo largo del eje longitudinal hacia el segundo componente o alejándolo del mismo.
5. Un conjunto de turbina configurado para ser conectado a un dispositivo (20) pesado en un conjunto de planta, comprendiendo el conjunto de turbina:
- 40 una turbina (10) que tiene un peso entre 100 y 250 toneladas;
- un patín (16) conectado a la turbina (10) y configurado para soportar la turbina (10);
- al menos cuatro pasadores (112) de guía conectados al patín (16), en un lado del patín (16) opuesto a un lado en el que se conecta la turbina (10); y
- 45 un pasador (140) de guía único conectado centralmente al patín (16) en el mismo lado que los al menos cuatro pasadores (112) de guía, en el que los cuatro pasadores (112) de guía se conectan al patín (16) más cerca de un perímetro exterior del patín (16) que del pasador (140) de guía único.
6. El conjunto de turbina de la reivindicación 5, que comprende además:
- 50 el dispositivo (20) pesado alineado con la turbina (10) y proporcionado en una placa (40) de base junto con la turbina (10), en el que un peso del dispositivo pesado (20) es de entre 100 y 250 toneladas; y la placa (40) de base.
7. El conjunto de turbina de la reivindicación 5 o la reivindicación 6, que comprende además:
- tres suspensiones cardán (45) conectadas a la placa (40) de base, en el que las tres suspensiones cardán (45) están configuradas para asegurar un contacto entre cada una de las juntas cardán (45) y una plataforma (50) que

soporta la placa (40) de base.

Figura 1
Técnica Anterior

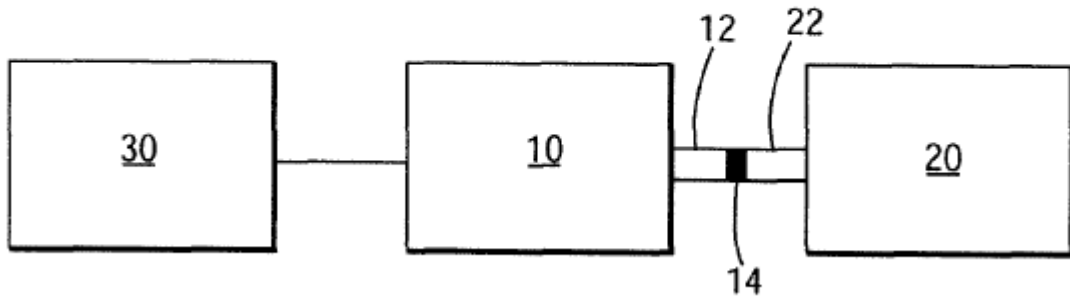
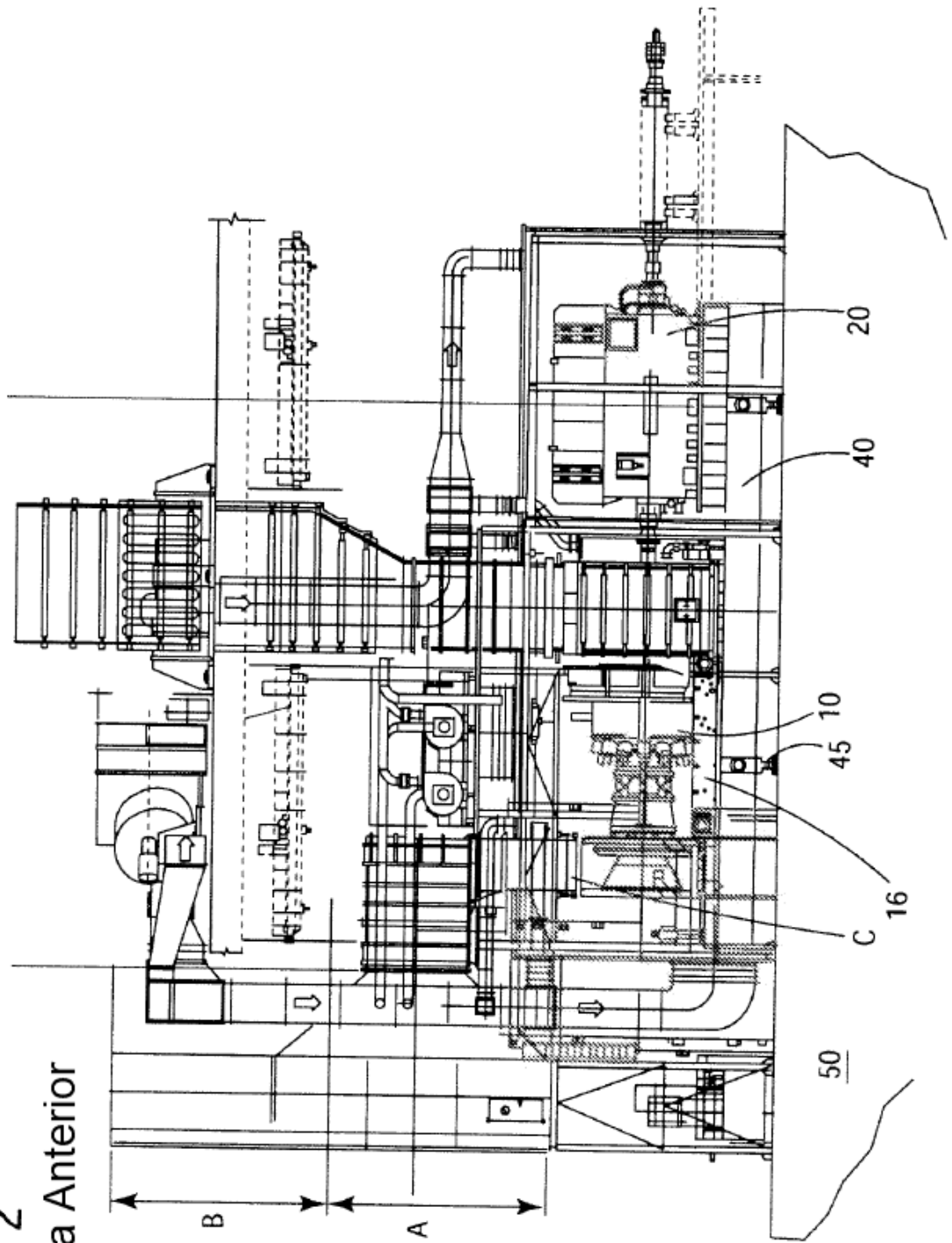


Figura 2
Técnica Anterior



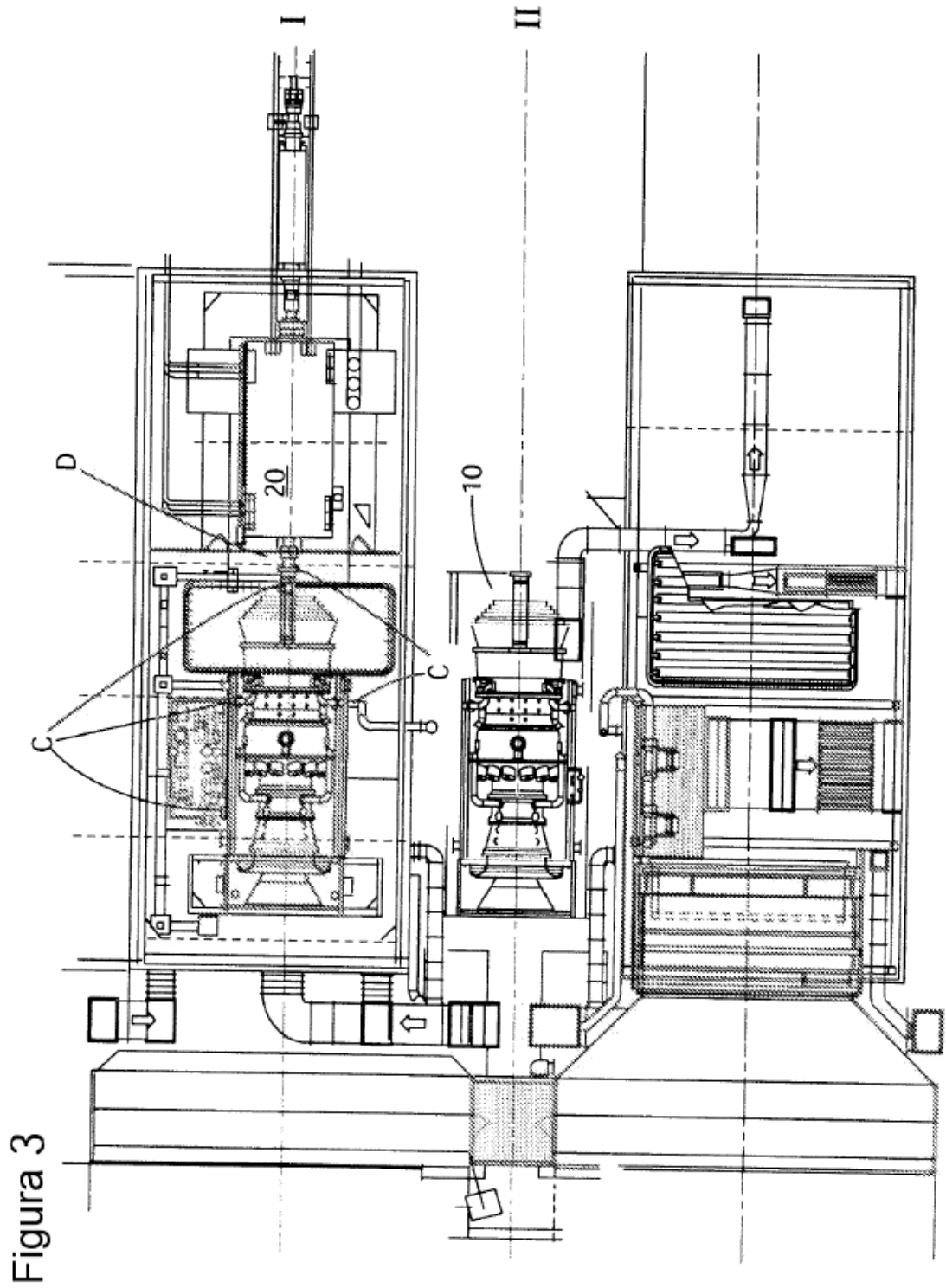


Figura 3

Figura 4

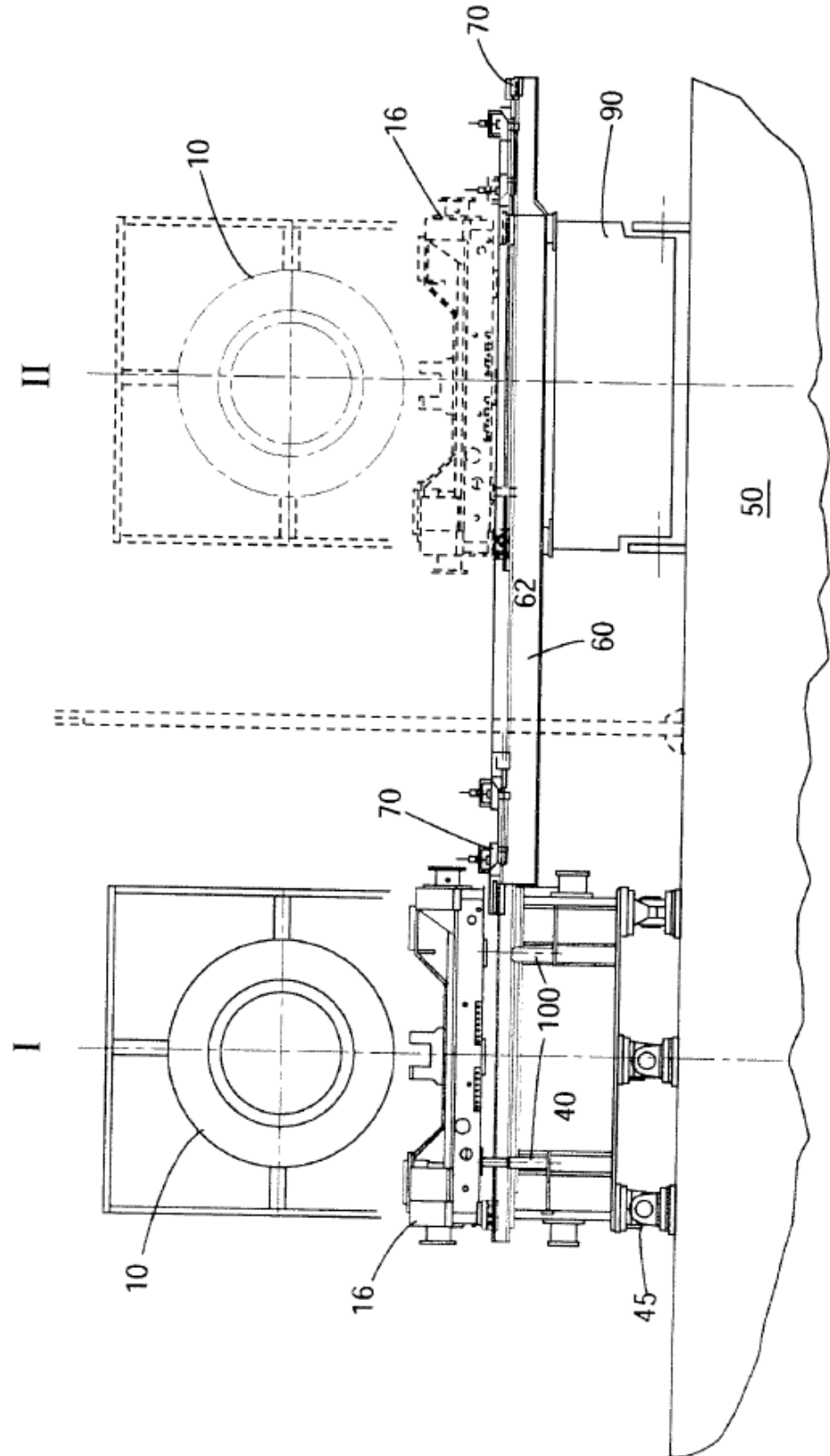


Figura 5

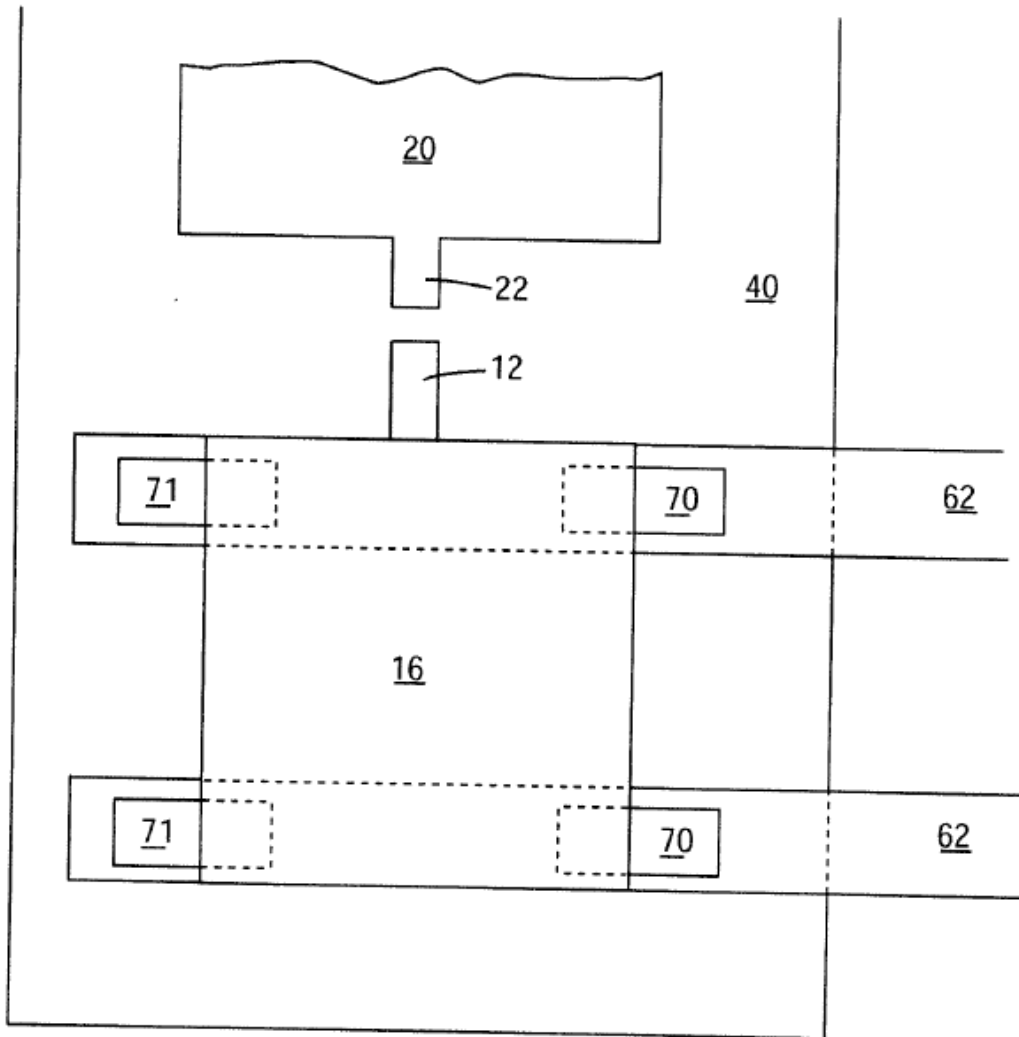


Figura 6

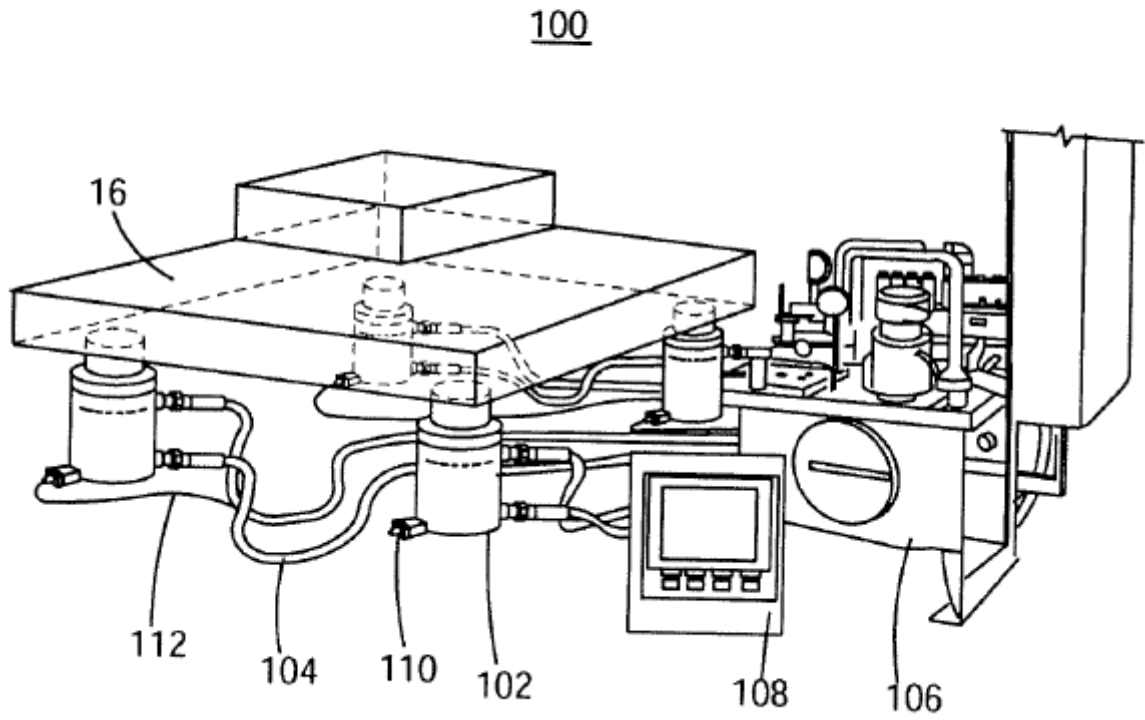


Figura 7

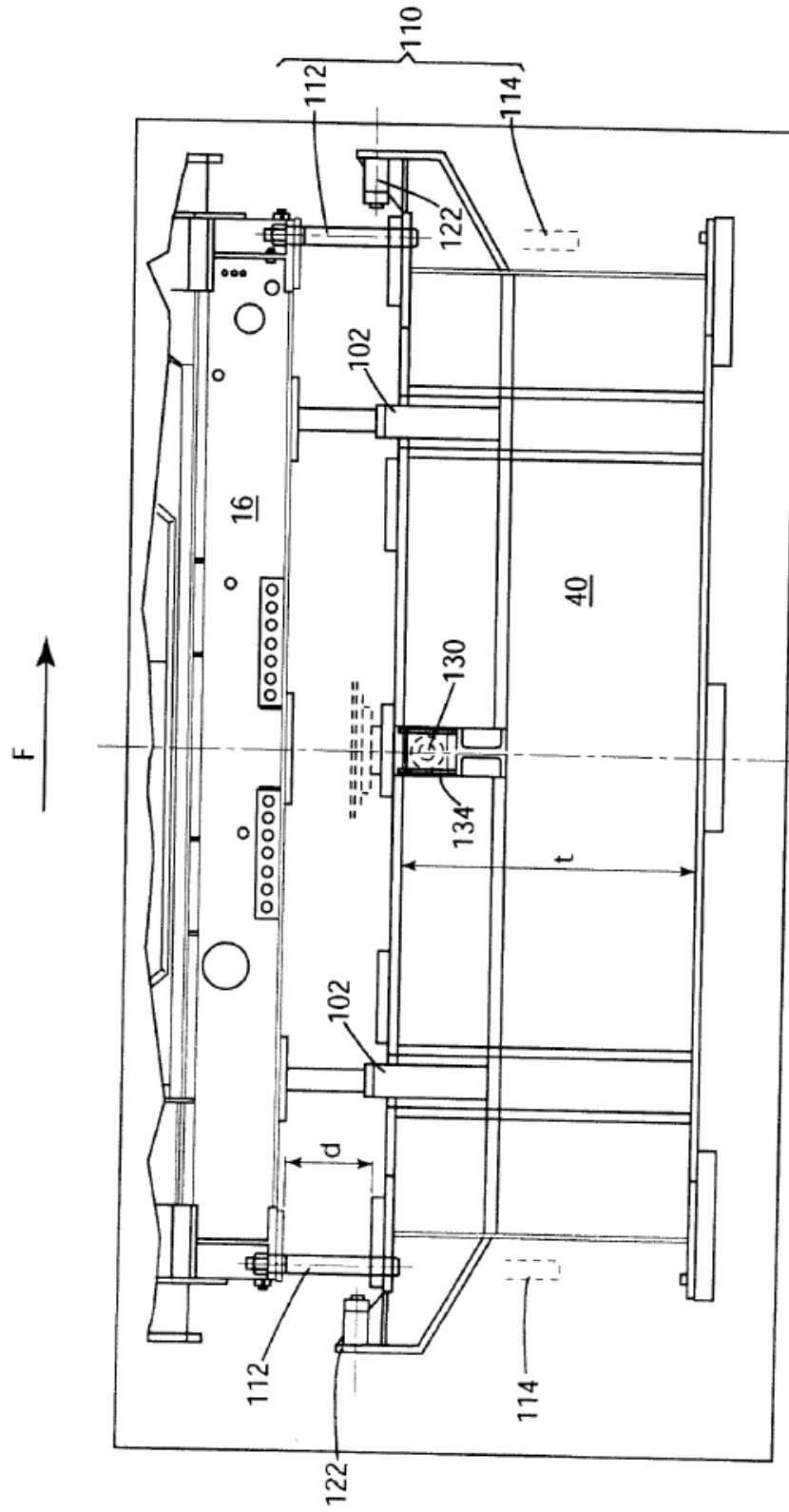


Figura 8

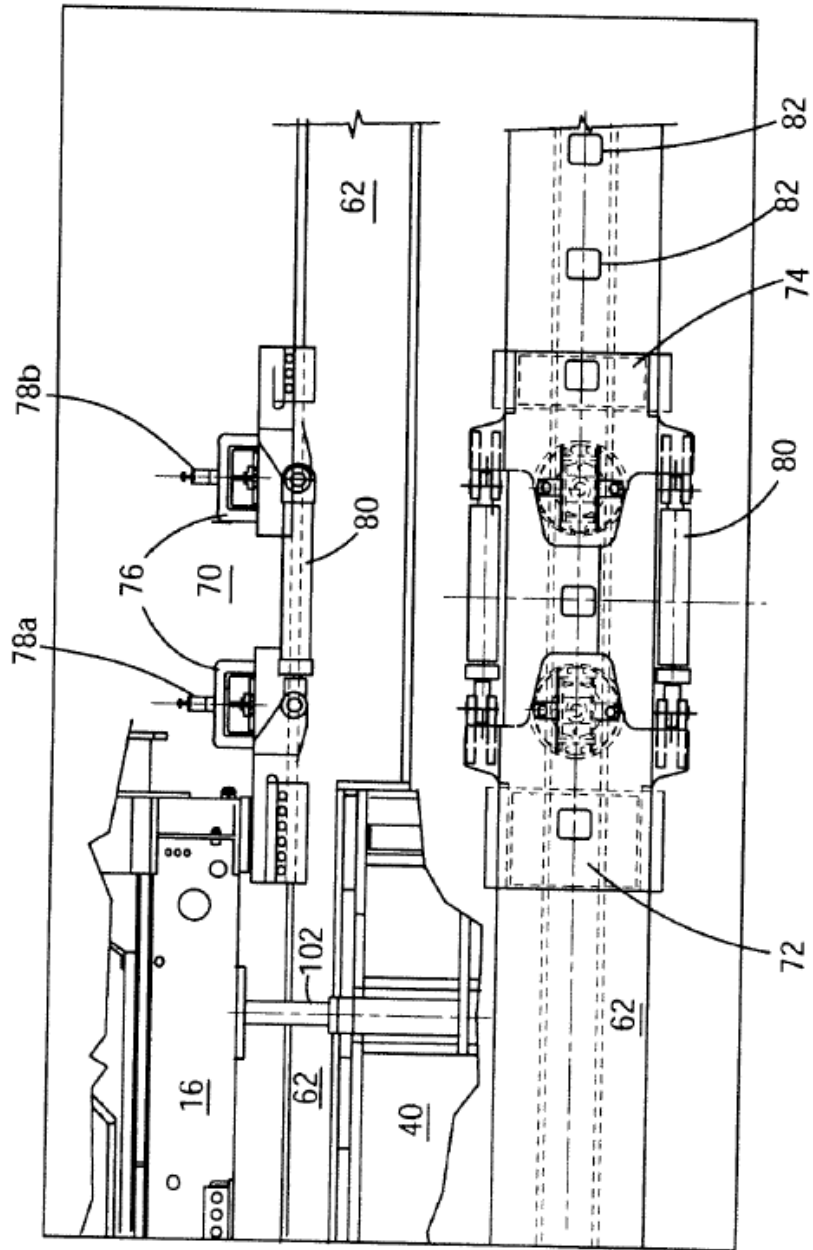


Figura 9

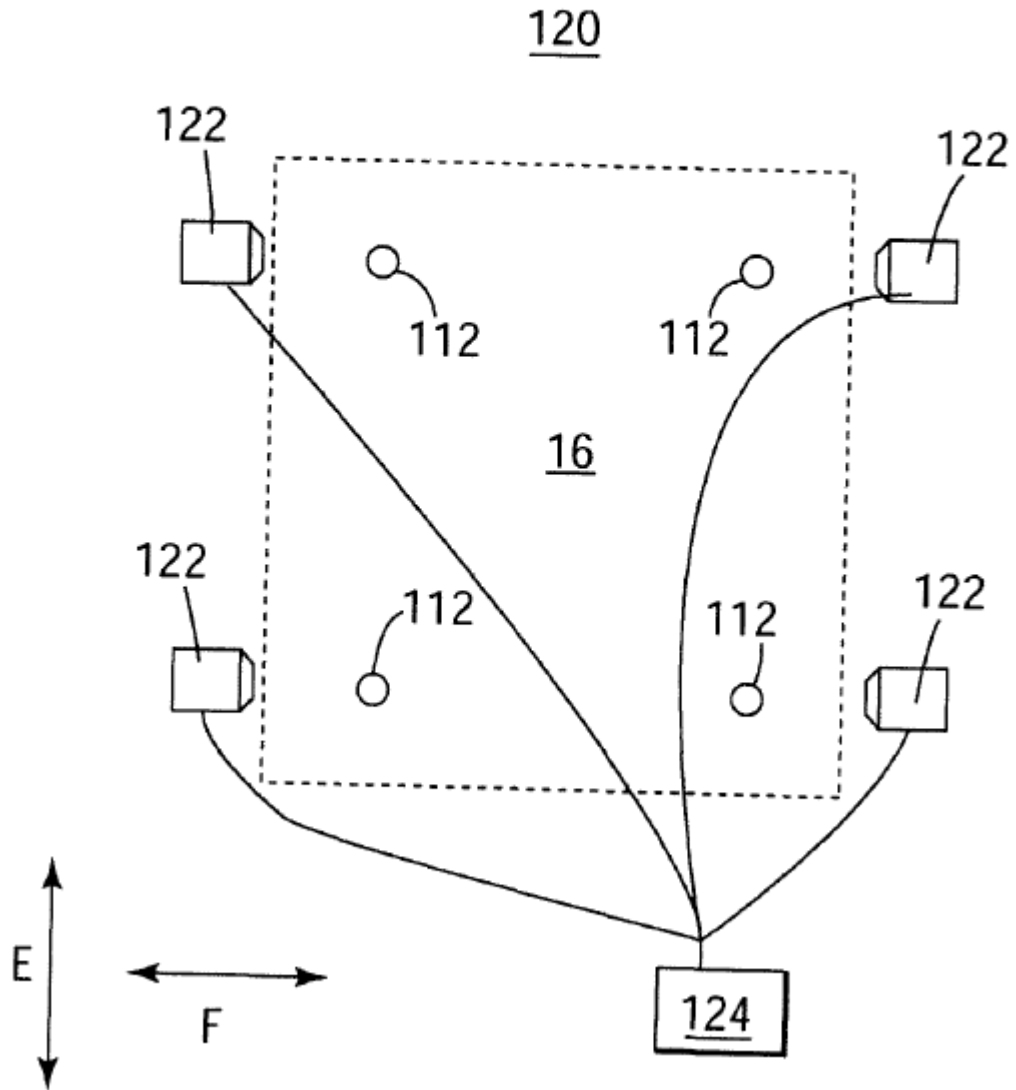


Figura 10

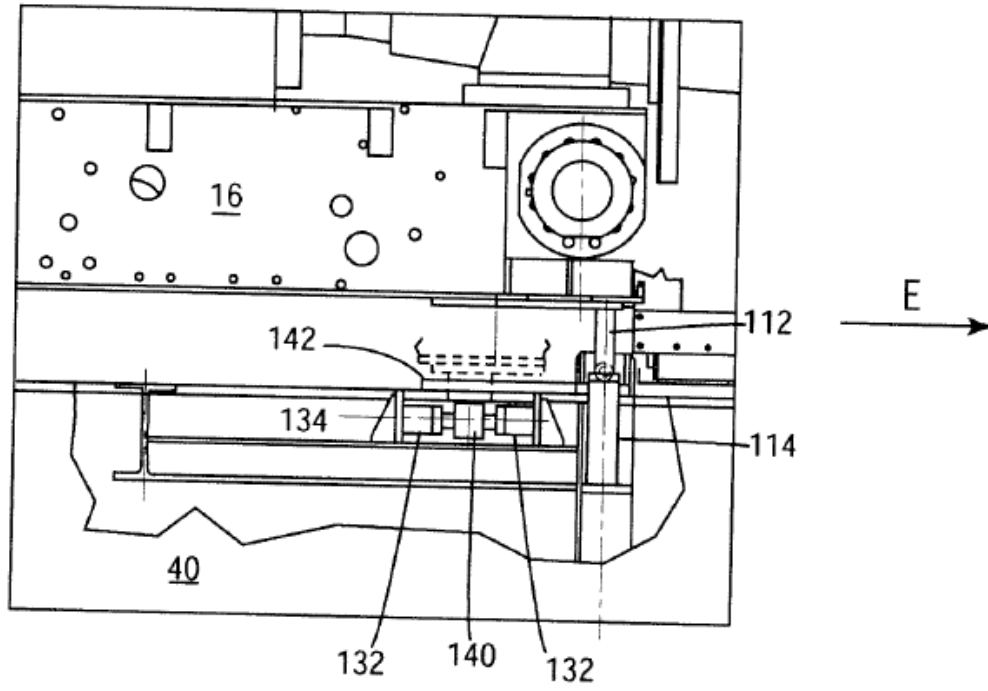


Figura 11

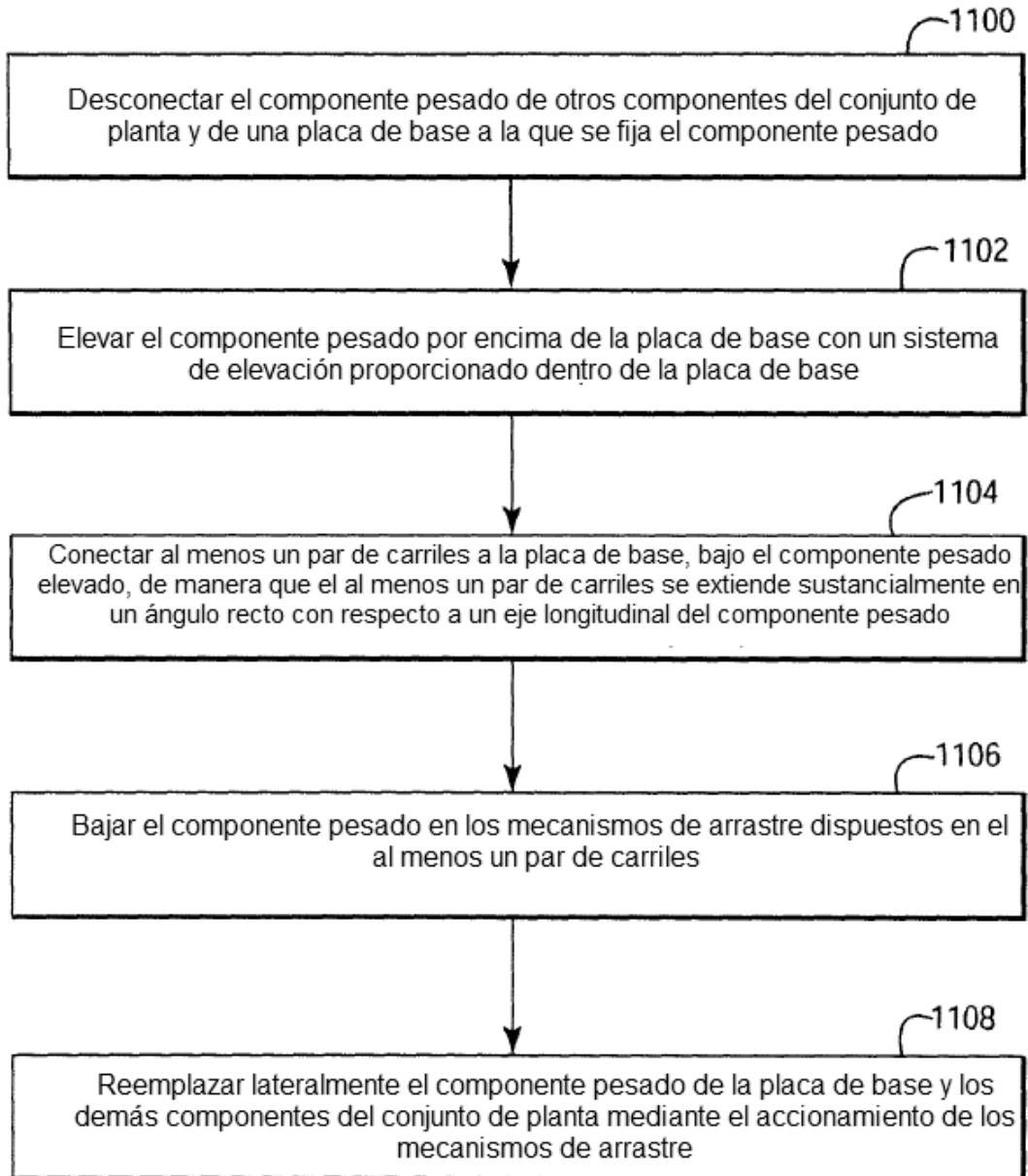


Figura 12

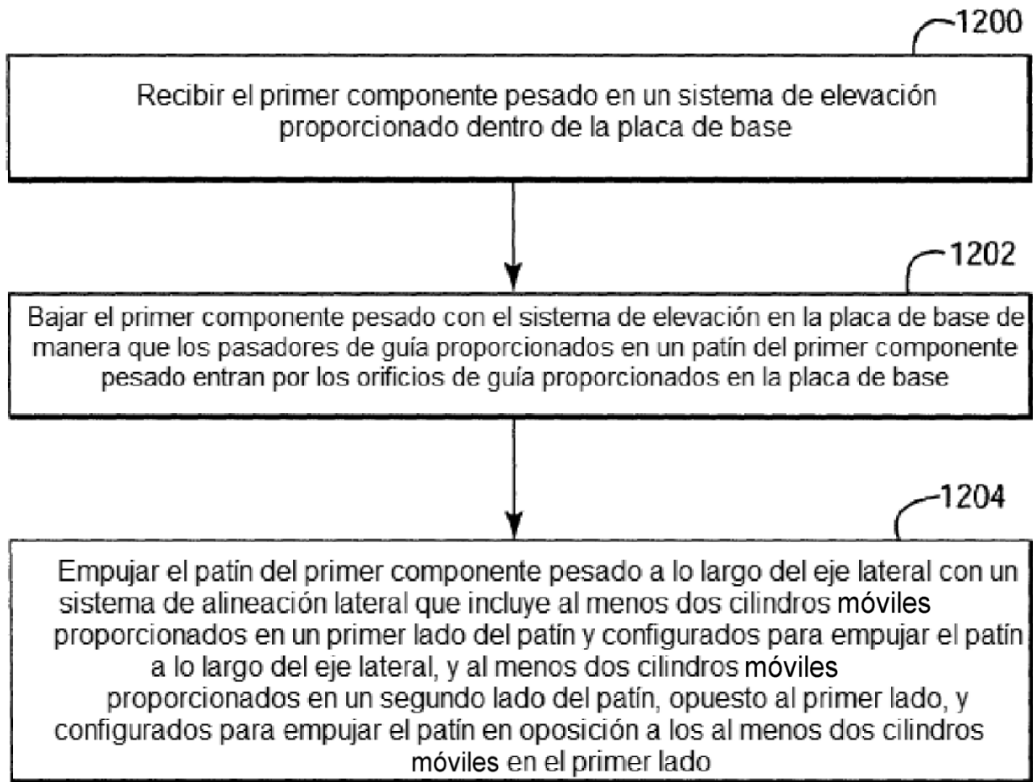
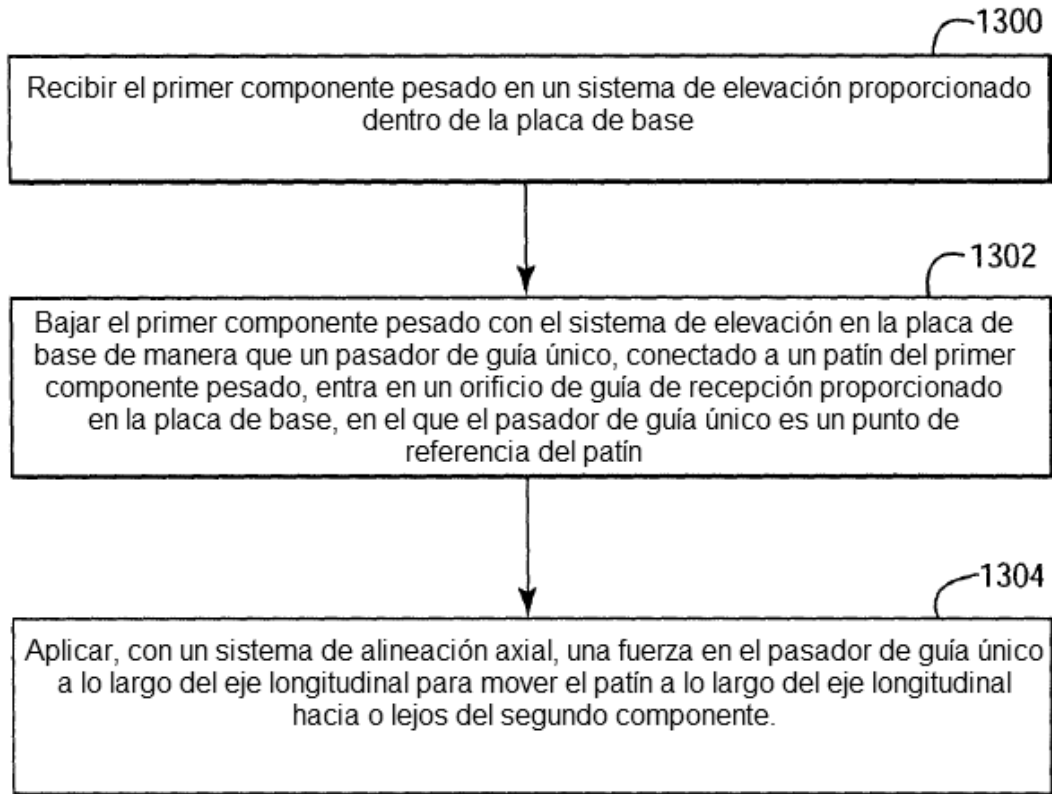


Figura 13



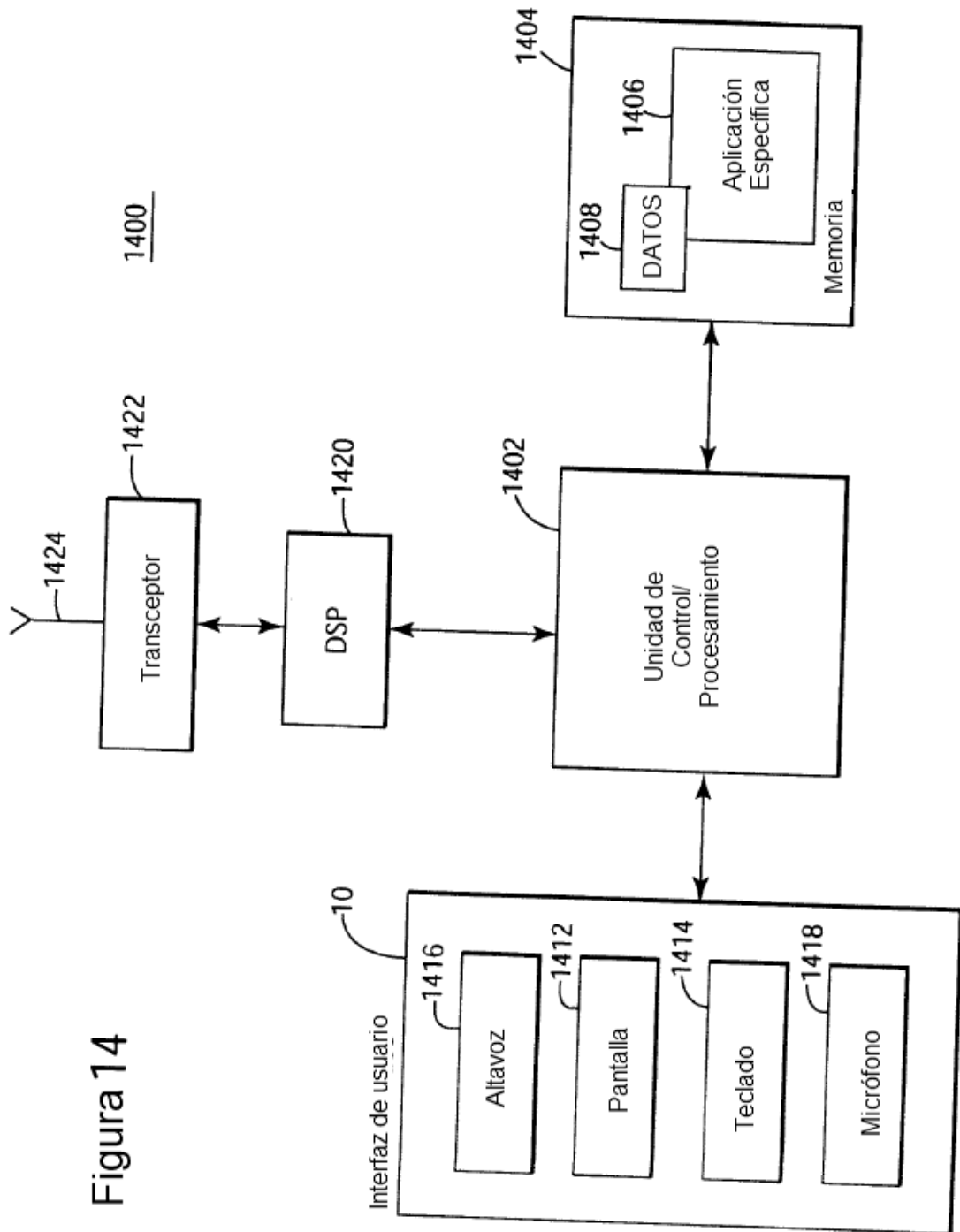


Figura 14