

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 746 115**

51 Int. Cl.:

G01M 1/02 (2006.01)

B23K 11/31 (2006.01)

G01M 1/32 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.05.2016 PCT/EP2016/061455**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.12.2016 WO16188912**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.05.2016 E 16728845 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.07.2019 EP 3298376**

54 Título: **Dispositivo para la fijación de un peso de compensación en un árbol**

30 Prioridad:

22.05.2015 DE 102015108146

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

04.03.2020

73 Titular/es:

**SCHENCK ROTEC GMBH (100.0%)
Landwehrstrasse 55
64293 Darmstadt, DE**

72 Inventor/es:

**MUTH, CHRISTIAN y
ROGALLA, MARTIN**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 746 115 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Dispositivo para la fijación de un peso de compensación en un árbol

5 La presente invención se refiere a un dispositivo para una máquina para equilibrar árboles, para la fijación de un peso de compensación en un árbol con un dispositivo a modo de una pinza que comprende una unidad de pinza inferior y una superior, donde cada unidad de pinza está diseñada como una palanca de dos brazos.

10 Las máquinas para equilibrar árboles de la clase mencionada en la introducción se utilizan para equilibrar rotores, como por ejemplo árboles articulados o árboles cardán. Para ello, después de una medición del desequilibrio, un peso de compensación se coloca en el árbol mediante soldadura o adhesión. Para controlar la compensación del desequilibrio, después de la compensación en general tiene lugar una nueva medición del desequilibrio, en forma de una medición de control del desequilibrio. Sin embargo, una correlación entre la primera medición del desequilibrio y la otra medición del desequilibrio sólo puede establecerse cuando durante la compensación y en las mediciones del desequilibrio ninguna fuerza externa actúa sobre el rotor o sobre las herramientas que sujetan el rotor. Las fuerzas de esa clase pueden presentarse por ejemplo debido a que el electrodo y el contraelectrodo, para la fijación del peso de compensación, no alcanzan precisamente al mismo tiempo el rotor y las fuerzas de impacto no se anulan de forma recíproca, de modo que una fuerza de impacto actúa sobre el rotor.

20 Por la solicitud EP 1 520 161 B1 se conoce un dispositivo de soldadura para la fijación de pesos de compensación en rotores, el cual está construido de manera que, durante la colocación de los pesos de compensación, además de las fuerzas de contacto requeridas para ello, ninguna fuerza externa actúa sobre el rotor. En el dispositivo descrito, con la ayuda de un dispositivo a modo de una pinza que puede posicionarse a lo largo de un eje del rotor, un peso de compensación puede ubicarse en la circunferencia externa del rotor, y puede fijarse allí. El dispositivo a modo de una pinza comprende una unidad de pinza inferior y una superior montadas de forma flotante, las cuales pueden desplazarse relativamente una con respecto a otra con la ayuda de una unidad de avance, para agrandar o reducir su distancia. Tan pronto como la unidad de pinza se apoya contra el rotor, la unidad de pinza inferior entra en contacto igualmente con el rotor, donde para la compensación de su peso el dispositivo a modo de una pinza se encuentra soportado mediante una unidad de cilindro neumática. Los pesos de compensación pueden insertarse en alojamientos que están conformados en la unidad de pinza inferior. El peso de compensación se fija en el árbol mediante un proceso de soldadura. La unidad de pinza superior y la inferior se utilizan de este modo como electrodos. Para asegurar una colocación resistente correcta del peso de compensación, una fuerza de soldadura que parte desde los electrodos debe actuar radialmente sobre el peso de compensación, así como sobre el árbol. Esto se logra debido a que las unidades de pinza, mediante un accionamiento lineal, se desplazan en el punto de soldadura.

35 En la solicitud JP S57-137 080 A se describe una pinza de soldadura con dos brazos de palanca que, en su extremo libre, presentan picos de soldadura. Los brazos de palanca están fijados de forma articulada en un cuerpo base y en un cilindro de elevación. Mediante el accionamiento del cilindro de elevación, la pinza de soldadura puede cerrarse y los picos de soldadura pueden entrar en contacto con la pieza de trabajo que debe soldarse.

40 Además, la solicitud DE 102 30 207 A1 describe un dispositivo para la fijación de pesos de compensación en árboles articulados o árboles cardán, donde el dispositivo presenta al menos un dispositivo a modo de una pinza que puede posicionarse a lo largo del eje del rotor, con el cual un peso de compensación puede ubicarse en la circunferencia externa del rotor y puede fijarse allí. El dispositivo a modo de una pinza está diseñado para el alojamiento de varios pesos de compensación. El estado de la técnica se representa además mediante el siguiente documento: JP2005169507 A.

45 El objeto de la presente invención consiste en proporcionar un dispositivo alternativo para la colocación de pesos de compensación, con el cual pesos de compensación puedan colocarse en un árbol, sin que fuerzas externas actúen sobre el árbol.

50 El objeto, según la invención, se soluciona mediante un dispositivo con las características indicadas en la reivindicación 1. En las reivindicaciones dependientes se indican variantes ventajosas del dispositivo.

55 Según la invención, el objeto se soluciona debido a que se proporciona un dispositivo para una máquina para equilibrar árboles, para la fijación de un peso de compensación en un árbol con un dispositivo a modo de una pinza que comprende una unidad de pinza inferior y una superior, donde cada unidad de pinza está diseñada como una palanca de dos brazos que está montada en un cuerpo base de modo que puede rotar alrededor de un punto de rotación de la palanca, y cada unidad de pinza, en un primer extremo de la palanca, presenta una parte de alojamiento con al menos un alojamiento para un peso de compensación o un árbol, donde las palancas, en sus segundos extremos de la palanca opuestos a los alojamientos, están conectadas una con otra mediante un cilindro de elevación, y respectivamente una vara guía se encuentra articulada en la parte de alojamiento de cada unidad de pinza y el cuerpo base, de manera que los alojamientos, mediante una elevación del cilindro, pueden llevarse a un apoyo radial contra el árbol, donde la palanca de dos brazos de cada unidad de pinza está realizada de manera que los pesos de los dos brazos de la palanca están compensados a ambos lados de los puntos de rotación de la palanca, de manera que se alcanza una distribución del peso uniforme entre los primeros extremos de la palanca y los segundos extremos de la

palanca.

Las unidades de pinza realizadas como palancas de dos brazos presentan un primer y un segundo extremo de la palanca, donde las unidades de pinza, en sus primeros extremos de la palanca, presentan respectivamente una parte de alojamiento con un alojamiento para un árbol o un peso de compensación. Además, respectivamente una vara guía se encuentra articulada en la parte de alojamiento de una unidad de pinza y en el cuerpo base. En sus segundos extremos de la palanca, las palancas están conectadas a un cilindro de elevación. De este modo, por ejemplo, la primera unidad de pinza superior puede estar fijada en un pistón del cilindro de elevación y la segunda unidad de pinza inferior puede estar fijada en un cilindro del cilindro de elevación. El cilindro de elevación puede estar realizado como cilindro neumático o como cilindro hidráulico. También puede ser ventajoso un cilindro de elevación con dos pistones que se desplazan en un cilindro. En cuanto a la construcción, también se considera ventajoso que un motor eléctrico esté conectado al cilindro de elevación y que se utilice para generar la elevación.

Mediante la elevación del cilindro de elevación, los extremos de la palanca, opuestos a los alojamientos, se desplazan en dirección contraria, de modo que la distancia de los alojamientos se reduce y los alojamientos pueden apoyarse juntos contra la superficie del árbol. El peso de compensación que se encuentra en uno de los alojamientos puede fijarse en el árbol mediante adhesión o soldadura. Después de la fijación, los alojamientos pueden desplazarse alejándose del cilindro mediante una elevación del cilindro de elevación, donde se reduce la distancia de los segundos extremos de la palanca. Mediante la realización de las unidades de pinza como brazos de palanca y el apoyo esencialmente simultáneo de los alojamientos contra el árbol se logra que, durante la colocación del peso de compensación, ninguna fuerza externa, así como prácticamente ninguna fuerza externa, sean ejercidas sobre el árbol, de manera que no sea necesaria una compensación de peso de las unidades de pinza. Además, las unidades de pinza están construidas de manera que los pesos de los brazos de palanca estén compensados de ambos lados de los puntos de rotación de la palanca. De este modo, se suprime la necesidad de un cilindro neumático para la compensación del peso del dispositivo a modo de una pinza. Se proporciona un dispositivo sencillo en cuanto a la construcción, para la colocación de pesos de compensación, el cual puede producirse de manera conveniente y puede mantenerse con facilidad.

Se considera especialmente ventajoso que respectivamente una parte de alojamiento, mediante un punto de apoyo, se encuentre montada de forma desplazable en una de las unidades de pinza, donde en particular una parte de alojamiento superior, mediante un punto de apoyo, está montada de forma giratoria en la unidad de pinza superior y una parte de alojamiento inferior, mediante un punto de apoyo, está montada de forma giratoria en la unidad de pinza inferior. El montaje puede tener lugar por ejemplo mediante elementos de fijación, como pernos.

Para que las partes de alojamiento con los alojamientos puedan apoyarse radialmente contra el árbol, en las partes de alojamiento están fijadas varas guía que, además, están fijadas en el cuerpo base. Se sugiere que cada vara guía, con un primer extremo, mediante un punto de pivote, esté articulada en el cuerpo base y, con un segundo extremo, mediante un punto de pivote, esté articulada en la parte de alojamiento de una unidad de pinza, de modo que el dispositivo, de manera ventajosa, comprende al menos dos varas guía. Las varas guía, en una variante, pueden estar construidas de manera que sus puntos de pivote, en el cuerpo base, se sitúan en un plano formado por los puntos de rotación de la palanca, en particular en un plano vertical. Además, se considera ventajoso que respectivamente un punto de apoyo, un punto de rotación de la palanca y respectivamente dos puntos de pivote, estén dispuestos de manera que los mismos formen los vértices de un paralelogramo. La unidad de pinza superior puede estar diseñada de forma simétrica con respecto a la unidad de pinza inferior, donde cada unidad de pinza, con la respectiva vara guía, puede formar un paralelogramo cuyos vértices respectivamente están definidos por un punto de apoyo, un punto de rotación de la palanca y dos puntos de pivote. En el paralelogramo formado de ese modo, en particular la longitud de una vara guía fijada mediante los puntos de pivote es igual a la longitud de un primer extremo de palanca de una unidad de pinza que está articulada entre un punto de rotación de la palanca y un punto de apoyo. Además, un plano formado por respectivamente un punto de pivote de una vara guía y un punto de apoyo puede estar dispuesto de forma paralela con respecto a un plano formado por los puntos de rotación de la palanca, de las unidades de pinza. Sin embargo, también puede ser ventajoso que respectivamente un punto de apoyo, un punto de rotación de la palanca y respectivamente dos puntos de pivote estén dispuestos de manera que los mismos no formen los vértices de un paralelogramo, donde en particular respectivamente una unidad de pinza, con la respectiva vara guía, está diseñada como mecanismo de manivela de cuatro elementos, cuyos puntos de articulación están formados por los respectivos puntos de pivote, puntos de apoyo y puntos de articulación de la palanca. En este caso, en particular la longitud de una vara guía fijada mediante los puntos de pivote no es igual a la longitud de un primer extremo de palanca de una unidad de pinza entre un punto de rotación de la palanca y un punto de apoyo. Una ventaja de esa conformación es que los alojamientos también pueden apoyarse radialmente contra el árbol en una orientación que se desvía desde el plano vertical, debido a lo cual se impiden corrientes derivadas que eventualmente se presentan durante la soldadura, las cuales se producen cuando el peso de compensación no se presiona tangencialmente de forma exacta sobre la superficie del árbol.

Según la invención se prevé que las unidades de pinza puedan desplazarse en posiciones de tope final abiertas que se sitúan en un plano con un eje del árbol. La ventaja de una posición de tope final reside en que debido a ello las unidades de pinza pueden llevarse a la misma posición con respecto al eje del árbol. En la posición de tope final, los alojamientos de las unidades de pinza se sitúan en particular de forma paralela y a una misma distancia con respecto

al eje del árbol. Con la ayuda de una sincronización de esa clase de los movimientos de la unidad de pinza superior e inferior puede asegurarse que los alojamientos se apoyen al mismo tiempo en la circunferencia del árbol cuando las unidades de pinza se llevan desde la posición que se encuentra presente en la posición de tope final abierta, hacia la posición cerrada, que se apoya contra el árbol.

De manera ventajosa, el alojamiento está realizado curvado de forma cóncava para el peso de compensación o el árbol. Debido a que la forma de los alojamientos, así como ventajosamente también la forma del peso de compensación, están adaptadas a la circunferencia del árbol, puede alcanzarse un apoyo marcadamente mejorado del peso de compensación contra el árbol, lo cual a su vez conduce a un comportamiento de rotación mejorado del árbol.

Para desplazar el dispositivo a lo largo del árbol que debe equilibrarse y hacia un lugar de compensación, se sugiere que el cuerpo base comprenda un primer carro guía, de manera que el dispositivo pueda desplazarse en la dirección longitudinal del árbol, es decir, que el dispositivo pueda desplazarse paralelamente con respecto al eje del árbol. El carro guía puede desplazarse sobre un riel guía que se extiende paralelamente con respecto a un árbol sujeto en la máquina para equilibrar árboles. Después de que el dispositivo se ha desplazado hacia el lugar de compensación, con la ayuda de un dispositivo de bloqueo que se encuentra presente en el carro guía, puede bloquearse en su posición.

Para posibilitar una colocación sencilla en un árbol que presenta desequilibrios en la máquina para equilibrar árboles, puede ser ventajoso además que el cuerpo base comprenda otro carro guía, de manera que el dispositivo puede desplazarse transversalmente con respecto al eje del árbol. El dispositivo puede desplazarse desde su posición hacia una posición dispuesta desplazada, por ejemplo, sobre otro riel guía, de modo que puede accederse al árbol y que éste puede introducirse en la máquina para equilibrar árboles, o puede extraerse de la misma.

Se prevé que la parte de alojamiento comprenda varios alojamientos para pesos de compensación. Los alojamientos para pesos de compensación pueden estar provistos de pesos de compensación en una estación de carga adecuada. Esto puede tener lugar mediante un dispositivo de equipamiento automático o de forma manual. Debido a que la parte de alojamiento comprende varios alojamientos que pueden ser provistos de pesos de compensación, se posibilita un segundo proceso de compensación, eventualmente complementario, sin tener que equipar nuevamente el alojamiento entretanto.

En una variante preferente de la invención, los alojamientos están fijados de forma intercambiable en las partes de alojamiento. Debido a esto se posibilita la colocación de diferentes formas del peso de compensación.

Un peso de compensación puede colocarse en el árbol mediante adhesión o soldadura. Para soldar el peso de compensación, se considera preferente que el dispositivo a modo de una pinza esté diseñado como dispositivo de soldadura y que los alojamientos estén diseñados como electrodos. Pueden emplearse procedimientos de soldadura por puntos o soldadura de proyección. Puesto que como pesos de compensación no sólo pueden emplearse materiales de acero, sino también materiales de aluminio, también pueden utilizarse procedimientos de soldadura específicos del material, como el procedimiento de soldadura MIG o el procedimiento de soldadura WIG.

A continuación, la invención se explica con mayor detalle mediante ejemplos de realización de la invención que están representados en el dibujo. Muestran

Figura 1: una vista en perspectiva de un dispositivo preferente con unidades de pinza abiertas,

Figura 2: una vista lateral de la figura 1,

Figura 3: una vista lateral de un dispositivo preferente con unidades de pinza cerradas y, figura 4: una representación esquemática de un dispositivo preferente para la colocación de pesos de compensación.

El dispositivo mostrado en las figuras 1 a 3, para la colocación de un peso de compensación en un árbol 1, comprende una unidad de pinza superior 2 con una parte de alojamiento superior 4, y una unidad de pinza inferior 3 con una parte de alojamiento inferior 5. Las partes de alojamiento 4, 5 están dispuestas en los primeros extremos de la palanca 6, 6' de las unidades de pinza 2, 3. Una parte de alojamiento superior 4 presenta un alojamiento superior 7 y una parte de alojamiento inferior 5 presenta un alojamiento inferior 8, donde respectivamente un alojamiento 7, 8 está proporcionado para el alojamiento del peso de compensación o del árbol 1. Las partes de alojamiento 4, 5 pueden estar realizadas también de manera que puedan fijarse varios alojamientos para pesos de compensación, donde en las figuras, de forma ilustrativa, está representada respectivamente una parte de alojamiento 4, 5 con solamente un alojamiento 7, 8. Las partes de alojamiento 4, 5 están montadas de forma giratoria en los brazos de la palanca, donde la parte de alojamiento superior 4, mediante un punto de apoyo 4', está montada de forma giratoria en la unidad de pinza superior 2, y la parte de alojamiento inferior 5, mediante un punto de apoyo 5', está montada de forma giratoria en la unidad de pinza inferior 3. Los puntos de apoyo 4', 5' de las partes de alojamiento 4, 5 en los brazos de la palanca podrían por ejemplo estar diseñados como medios de unión a modo de espigas, pernos o como un soporte correspondiente. Como puntos de apoyo 4', 5'; en el sentido de la invención, se consideran en particular los centros de los apoyos rotativos.

Las unidades de pinza 2, 3 están diseñadas como palancas de dos brazos que respectivamente están montadas en un cuerpo base 10 de modo que pueden rotar alrededor de un punto de rotación de la palanca 9, 9'. El montaje de las unidades de pinza 2, 3 en el cuerpo base 10 puede tener lugar mediante medios de montaje conocidos, como por ejemplo pernos. En el sentido de la invención, los puntos de rotación de la palanca 9, 9' denominan en particular los centros de los apoyos rotativos. En el cuerpo base 10, además, se encuentran fijadas dos varas guía 11, 12. En este caso, la primera vara guía 11, con su primer extremo, se encuentra montada de forma giratoria sobre un punto de pivote 11a en el cuerpo base 10, y con su segundo extremo, mediante un punto de pivote 11b, se encuentra montada de forma giratoria en la parte de alojamiento 4 de la unidad de pinza superior 2. La segunda vara guía 12, con su primer extremo, se encuentra montada de forma giratoria sobre un punto de pivote 12a en el cuerpo base 10, y con su segundo extremo, mediante un punto de pivote 12b, se encuentra montada de forma giratoria en la parte de alojamiento 5 de la unidad de pinza inferior 3. Los puntos de pivote 11a, 12a de las varas guía 11, 12; en el cuerpo base, pueden situarse en particular en un plano vertical formado por los puntos de rotación de la palanca 9, 9', o pueden estar dispuestos desplazados con respecto al mismo. Como puntos de pivote 11a, 12a, 11b, 12b, en el sentido de la invención, se consideran en particular los centros de los apoyos rotativos.

La distancia entre el punto de pivote 11a y el punto de rotación de la palanca 9 puede ser idéntica a la distancia entre el punto de pivote 11b y el punto de apoyo 4'. Lo mismo aplica para la distancia entre el punto de pivote 12a y el punto de rotación de la palanca 9', la cual puede ser igual a la distancia entre el punto de apoyo 5' y el punto de pivote 12b. Mediante ese posicionamiento de las varas guía 11, 12; respectivamente un punto de apoyo 5', un punto de rotación de la palanca 9' y dos puntos de pivote 12a, 12b; forman un paralelogramo, y un punto de apoyo 4', un punto de rotación de la palanca 9 y dos puntos de pivote 11a, 11b; forman otro paralelogramo. El punto de apoyo 5', el punto de rotación de la palanca 9' y los dos puntos de pivote 12a, 12b, así como el punto de apoyo 4', el punto de rotación de la palanca 9 y los dos puntos de pivote 11a, 11b, se sitúan en los vértices del respectivo paralelogramo. Los paralelogramos formados de ese modo se mantienen también en el caso de un movimiento de las unidades de pinza 2, 3.

Además, también las varas guía 11, 12 pueden estar diseñadas de manera que la distancia del punto de pivote 11a con respecto al punto de rotación de la palanca 9 sea idéntica a la distancia del punto de pivote 12a con respecto al punto de rotación de la palanca 9'. Esas distancias, sin embargo, también pueden estar dimensionadas de modo diferente. Lo mismo aplica para las distancias de los puntos de pivote 11b, 12b de las varas guía con respecto a los puntos de apoyo 4' y 5' de las partes de alojamiento 4, 5 en las unidades de pinza 2, 3. En el paralelogramo formado de ese modo, en particular la longitud de una vara guía 11, 12 fijada mediante los puntos de pivote 11a, 11b, 12a, 12b es igual a la longitud de un primer extremo de palanca 6, 6' de una unidad de pinza 2, 3 que está articulada entre un punto de rotación de la palanca 9, 9' y un punto de apoyo 4', 5'. Además, un plano formado por respectivamente un punto de pivote 11b, 12b de una vara guía 11, 12 y un punto de apoyo 4', 5' puede estar dispuesto de forma paralela con respecto a un plano formado por los puntos de rotación de la palanca 9, 9', de las unidades de pinza 2, 3. Las varas guía 11, 12 provocan que las partes de alojamiento 4, 5 y, de manera correspondiente, también los alojamientos 7, 8; se encuentren siempre alineados de forma vertical y, con ello, que puedan apoyarse radialmente contra el árbol 1.

En otra variante del dispositivo a modo de una pinza, puede preverse que respectivamente un punto de apoyo 4', 5', un punto de articulación de la palanca 9, 9' y respectivamente dos puntos de pivote 11a, 11b, 12a, 12b estén dispuestos de manera que éstos no formen los vértices de un paralelogramo. En este caso, en particular la longitud de una vara guía 11, 12 fijada mediante los puntos de pivote 11a, 11b, 12a, 12b no es igual a la longitud del primer extremo de la palanca 6, 6' de una unidad de pinza 2, 3 que se encuentra articulada entre un punto de rotación de la palanca 9, 9' y un punto de apoyo 4', 5', de manera que también el plano formado respectivamente por un punto de pivote 11b, 12b de una vara guía 11, 12 y un punto de apoyo 4', 5' no se encuentra dispuesto paralelamente con respecto al plano formado por los puntos de articulación de la palanca 9, 9' de las unidades de pinza 2, 3. En este caso, respectivamente una unidad de pinza 2, 3, con la respectiva vara guía 11, 12, está diseñada como mecanismo de manivela de cuatro elementos, cuyos puntos de articulación están formados por los respectivos puntos de pivote 11a, 11b, 12a, 12b, puntos de apoyo 4', 5' y puntos de articulación de la palanca 9, 9'.

En segundos extremos de la palanca 13, 13' opuestos a los primeros extremos de la palanca 6, 6' de las unidades de pinza 2, 3, las unidades de pinza 2, 3; diseñadas como palancas; están conectadas una con otra mediante un cilindro de elevación 14. El segundo extremo de la palanca 13, 13' de cada unidad de pinza 2, 3 puede estar doblado con respecto al primer extremo de la palanca 6, 6', por ejemplo para posibilitar la fijación de cilindros de elevación de diferente tamaño en las unidades de pinza 2, 3. En este caso, la unidad de pinza superior 2 está fijada de forma giratoria en el pistón 15 del cilindro de elevación 14, y la unidad de pinza inferior 3 está fijada de forma giratoria en el cilindro 16 del cilindro de elevación 14. El cilindro de elevación 14 puede estar realizado como cilindro neumático o como cilindro hidráulico. Una aplicación de presión del cilindro de elevación 14 provoca que los segundos extremos de la palanca 13, 13' de las unidades de pinza 2, 3 se presionen separándose y, por consiguiente, que se reduzca la distancia de los alojamientos 7, 8, hasta que finalmente los alojamientos 7, 8 se apoyan juntos contra la superficie 17 del árbol 1.

Además, las unidades de pinza 2, 3 están diseñadas de manera que se alcanza una distribución del peso uniforme

entre los primeros extremos de la palanca 6, 6' y los segundos extremos de la palanca 13, 13'; compensándose por ejemplo los pesos de los brazos de palanca a ambos lados de los puntos de rotación de la palanca 9, 9'. Debido a esto puede prescindirse de una compensación del peso de las unidades de pinza 2, 3 por ejemplo mediante otro cilindro neumático, de modo que se simplifica la complejidad técnica del dispositivo según la invención y, por consiguiente, se simplifican también considerablemente la fabricación y el montaje. En caso necesario, sin embargo, para la compensación del peso puede servir un contrapeso montado de forma fija en las unidades de pinza 2, 3.

En tanto los alojamientos 7, 8 estén realizados como electrodos y un peso de compensación deba fijarse en el árbol 1 mediante soldadura, mediante la conformación del dispositivo a modo de pinza se asegura que una fuerza de soldadura actúe precisamente de forma radial sobre el árbol 1. Las unidades de pinza 2, 3 están diseñadas de manera que la fuerza de soldadura se introduce lo más posible sin errores de ángulos en el peso de compensación que debe colocarse. Los pesos de compensación, sin embargo, pueden fijarse igualmente mediante adhesión en el árbol 1. Los alojamientos 7, 8 para el peso de compensación o el árbol 1, en cuanto a la forma, se encuentran adaptados a la circunferencia del árbol y están realizados curvados de forma cóncava. En general, también la forma de los pesos de compensación está curvada de forma cóncava.

Las unidades de pinza 2, 3 pueden desplazarse hacia posiciones de tope final abiertas que se sitúan en un plano con el eje del árbol 18, las cuales están representadas en las figuras 1 y 2. En la posición de tope final, los alojamientos 7, 8 de las unidades de pinza 2, 3 están orientados paralelamente uno con respecto a otro y a una misma distancia con respecto al eje del árbol 18, donde la distancia de los alojamiento 7, 8 es la más grande en esa posición. El tope final lleva las unidades de pinza 2, 3; realizadas como brazos de palanca; a una posición de simetría con respecto al eje del árbol 18. En caso de que los alojamientos 7, 8 o los brazos de la palanca, debido a una fricción, no estén orientados simétricamente con respecto al eje del árbol 18, los mismos pueden llevarse nuevamente a la misma posición con respecto al eje del árbol, mediante un desplazamiento hacia la posición de tope final.

El dispositivo puede estar realizado para diferentes diámetros del árbol. En las figuras, a modo de ejemplo, se muestra un sector del árbol con un diámetro del árbol más reducido y con un diámetro del árbol más grande. El dispositivo está diseñado de manera que las unidades de pinza 2, 3; en particular los primeros extremos de la palanca 6, 6' de las unidades de pinza 2, 3 se encuentran paralelamente unos con respecto a otros, y que las unidades de pinza 2, 3 están orientadas de forma horizontal cuando los alojamientos 7, 8 se apoyan contra un diámetro del árbol medio calculado. Debido a esto, el movimiento necesario de las unidades de pinza 2, 3; partiendo desde la posición cerrada, apoyada contra el árbol 1, puede mantenerse el menor tiempo posible en la posición de tope final.

Para determinar un desequilibrio de un árbol 1 y efectuar una compensación del desequilibrio, el árbol 1 que debe equilibrarse se monta en dispositivos soporte no representados en detalle, en la máquina para equilibrar árboles, y se rota con la ayuda de un accionamiento. Sensores, como por ejemplo sensores de distancia, registran el comportamiento de rotación del árbol 1 y transmiten datos de medición hacia una unidad de evaluación que después calcula un desequilibrio que eventualmente se encuentra presente y, de manera correspondiente, calcula el lugar de compensación y una masa de compensación requerida. La compensación del desequilibrio, es decir, la colocación de pesos de compensación en los lugares de compensación, tiene lugar con el dispositivo según la invención. El dispositivo puede estar integrado en la máquina para equilibrar, como unidad separada.

Para poder desplazar el dispositivo hacia el respectivo lugar de compensación - como se muestra en la figura 4 - el dispositivo se encuentra montado sobre un primer carro guía 19 desplazable, de manera que el dispositivo puede desplazarse en la dirección longitudinal del árbol. El carro guía 19 puede estar montado de forma desplazable sobre un riel guía que se extiende longitudinalmente con respecto al eje del árbol 18. El carro guía 19 está colocado en el cuerpo base 10 del dispositivo. Además, el dispositivo puede desplazarse o trasladarse transversalmente con respecto al eje del árbol 18, para posibilitar una incorporación del árbol 1 en el dispositivo soporte y su extracción desde el mismo. Para ello, el dispositivo presenta otro carro guía 19' que está dispuesto de forma transversal con respecto al primer carro guía 19, y que posibilita un desplazamiento longitudinal del dispositivo.

Para la fijación de uno o de varios pesos de compensación con la ayuda del dispositivo, las unidades de pinza 2, 3 se disponen a ambos lados del árbol 1, de manera que los centros de las partes de alojamiento 4, 5; con los alojamientos 7, 8 para pesos de compensación, se sitúan en un plano del eje del árbol 18. El peso de compensación puede introducirse por ejemplo en la unidad de pinza inferior 3, así como en el alojamiento inferior 8 correspondiente. La introducción del peso de compensación puede tener lugar de forma manual o automática. Debido a que los alojamientos 7, 8 están realizados como piezas intercambiables, los mismos pueden cambiarse fácilmente para encajar con diferentes diámetros del árbol. Por otra parte, gracias a esto, los alojamientos 7, 8 pueden adaptarse también a formas del peso de compensación realizadas de diferente modo.

Mediante la aplicación de presión en el cilindro de elevación 14, los alojamientos 7, 8 de las unidades de pinza 2, 3 se desplazan en conjunto hasta apoyarse contra la superficie del árbol 17. El peso de compensación en el alojamiento inferior 8 es presionado contra la superficie del árbol 17 y, por ejemplo, se fija mediante un proceso de soldadura, donde los alojamientos inferior y superior 7, 8 actúan como electrodos. Después de la colocación, las unidades de pinza 2, 3 se desplazan hacia la posición de tope final abierta. El dispositivo puede llevarse entonces hacia la siguiente posición o plano de compensación, mediante el desplazamiento del dispositivo de forma paralela con respecto al árbol

1. En tanto todos los pesos de compensación necesarios estén colocados en el árbol 1 para eliminar el desequilibrio, se realiza un proceso de medición de control para controlar la compensación del desequilibrio. En caso necesario, con la ayuda del dispositivo, otros pesos de compensación pueden colocarse en el árbol 1. Por lo demás, el dispositivo puede desplazarse con la ayuda del carro guía 19', para extraer el árbol 1 y colocar otro árbol que presenta desequilibrios en la máquina de compensación.

El dispositivo puede estar equipado con un conjunto de sujeción 20 que puede utilizarse como dispositivo de control para el posicionamiento manual del dispositivo y para manejar el dispositivo. Un operador puede mover el dispositivo hacia el lugar de compensación con la ayuda del conjunto de sujeción 20, donde el posicionamiento puede ser asistido con aire para simplificar el desplazamiento del dispositivo. El recorrido de desplazamiento del dispositivo puede estar limitado por un tope del extremo que puede fijarse de forma manual. En el dispositivo puede estar dispuesta una pantalla 21, en la cual puede mostrarse por ejemplo información sobre el proceso de soldadura. Tan pronto como el dispositivo está posicionado, el operador puede colocar uno o varios pesos de compensación necesarios en el alojamiento inferior 8 o eventualmente sobre el árbol 1. El proceso de soldadura puede ser activado por un interruptor 22 en el conjunto de sujeción 20. El conjunto de sujeción 20 se encuentra conectado a una unidad de control 23. Mediante el accionamiento del interruptor 22, las unidades de pinza 2, 3 se cierran de forma neumática, sueldan y se abren una vez finalizada la soldadura. A continuación, el operador puede desbloquear el dispositivo y, eventualmente, desplazarlo hacia el siguiente lugar de compensación.

Se entiende que, en lugar del dispositivo de soldadura presentado y descrito, o de forma adicional con respecto al mismo, pueden utilizarse también otros dispositivos de fijación conocidos, como dispositivos de pegado.

Asimismo, dentro del marco de la invención es posible separar espacialmente el dispositivo para fijar pesos de compensación de la máquina para equilibrar, por ejemplo, en caso de que esto resulte conveniente para una línea de producción. El árbol se traslada entonces desde la máquina para equilibrar hacia el dispositivo, donde se reproduce información sobre el desequilibrio determinado, así como los datos de compensación resultantes de ello.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo para una máquina para equilibrar árboles, para la fijación de un peso de compensación en un árbol (1) con un dispositivo a modo de una pinza que comprende una unidad de pinza inferior y una superior (2, 3), **caracterizado porque** cada unidad de pinza (2, 3) está diseñada como una palanca de dos brazos que está montada en un cuerpo base (10) de modo que puede rotar alrededor de un punto de rotación de la palanca (9, 9'), y cada unidad de pinza (2, 3), en un primer extremo de la palanca (6, 6'), presenta una parte de alojamiento (4, 5) con al menos un alojamiento (7, 8) para un peso de compensación o un árbol, donde las palancas, en sus segundos extremos de la palanca (13, 13') opuestos a los alojamientos (7, 8), están conectadas una con otra mediante un cilindro de elevación (14), y respectivamente una vara guía (11, 12) se encuentra articulada en la parte de alojamiento (4, 5) de cada unidad de pinza (2, 3) y el cuerpo base (10), de manera que los alojamientos (7, 8), mediante una elevación del cilindro (14), pueden llevarse a un apoyo radial contra el árbol (1), donde la palanca de dos brazos de cada unidad de pinza (2, 3) está realizada de manera que los pesos de los dos brazos de la palanca están compensados a ambos lados de los puntos de rotación de la palanca (9, 9'), de manera que se alcanza una distribución del peso uniforme entre los primeros extremos de la palanca (6, 6') y los segundos extremos de la palanca (13, 13').
2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado porque** una parte de alojamiento superior (4), mediante un punto de apoyo (4'), está montada de forma desplazable en la unidad de pinza superior (2) y una parte de alojamiento inferior (5), mediante un punto de apoyo (5'), está montada de forma desplazable en la unidad de pinza inferior (3).
3. Dispositivo según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado porque** cada vara guía (11, 12), con un primer extremo, mediante un punto de pivote (11a, 12a), está articulada en el cuerpo base (10), y con un segundo extremo, mediante un punto de pivote (11b, 12b), está articulada en la parte de alojamiento (4, 5) de una unidad de pinza (2, 3).
4. Dispositivo según la reivindicación 3, **caracterizado porque** respectivamente un punto de apoyo (4', 5'), un punto de articulación de la palanca (9, 9') y respectivamente dos puntos de pivote (11, 12) están dispuestos de manera que los mismos forman los vértices de un paralelogramo.
5. Dispositivo según la reivindicación 3, **caracterizado porque** respectivamente una unidad de pinza (2, 3), con la respectiva vara guía (11, 12), está diseñada como mecanismo de manivela de cuatro elementos, cuyos puntos de articulación están formados por los respectivos puntos de pivote (11a, 11b, 12a, 12b), puntos de apoyo (4', 5') y puntos de articulación de la palanca (9, 9').
6. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** las unidades de pinza (2, 3) pueden desplazarse hacia posiciones de tope final abiertas que se ubican en un plano con un eje del árbol (18).
7. Dispositivo según la reivindicación 6, **caracterizado porque** los alojamientos (7, 8) de las unidades de pinza (2, 3), en la posición de tope final, se encuentran presentes de forma paralela y a una misma distancia con respecto al eje del árbol (18).
8. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el alojamiento (7, 8), para el peso de compensación o el árbol (1), está realizado curvado de forma cóncava.
9. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** la parte de alojamiento (4, 5) comprende varios alojamientos (7, 8) para pesos de compensación.
10. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** los alojamientos (7, 8) están fijados de forma intercambiable en las partes de alojamiento (4, 5).
11. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el cuerpo base (10) comprende un primer carro guía (19), de manera que el dispositivo puede desplazarse en la dirección longitudinal del árbol.
12. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el cuerpo base (10) comprende otro carro guía (19'), de manera que el dispositivo puede desplazarse transversalmente con respecto al eje del árbol.
13. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el dispositivo a modo de una pinza está diseñado como dispositivo de soldadura y los alojamientos (7, 8) están diseñados como electrodos.

FIG. 1

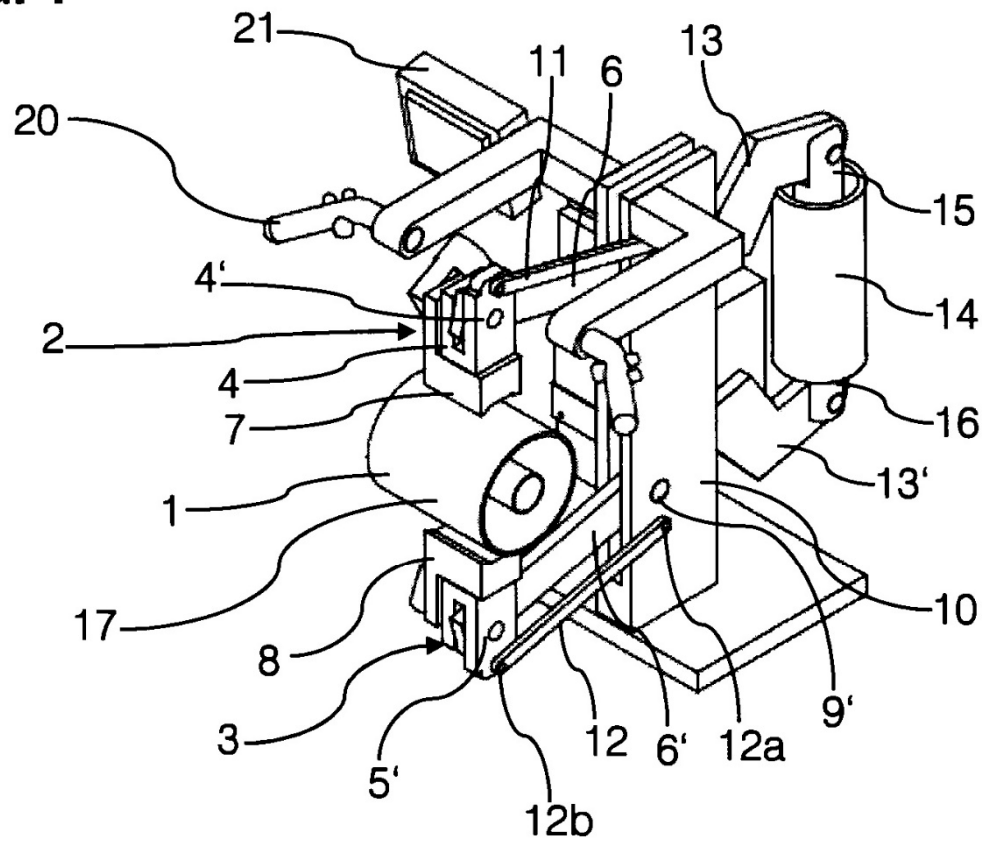


FIG. 2

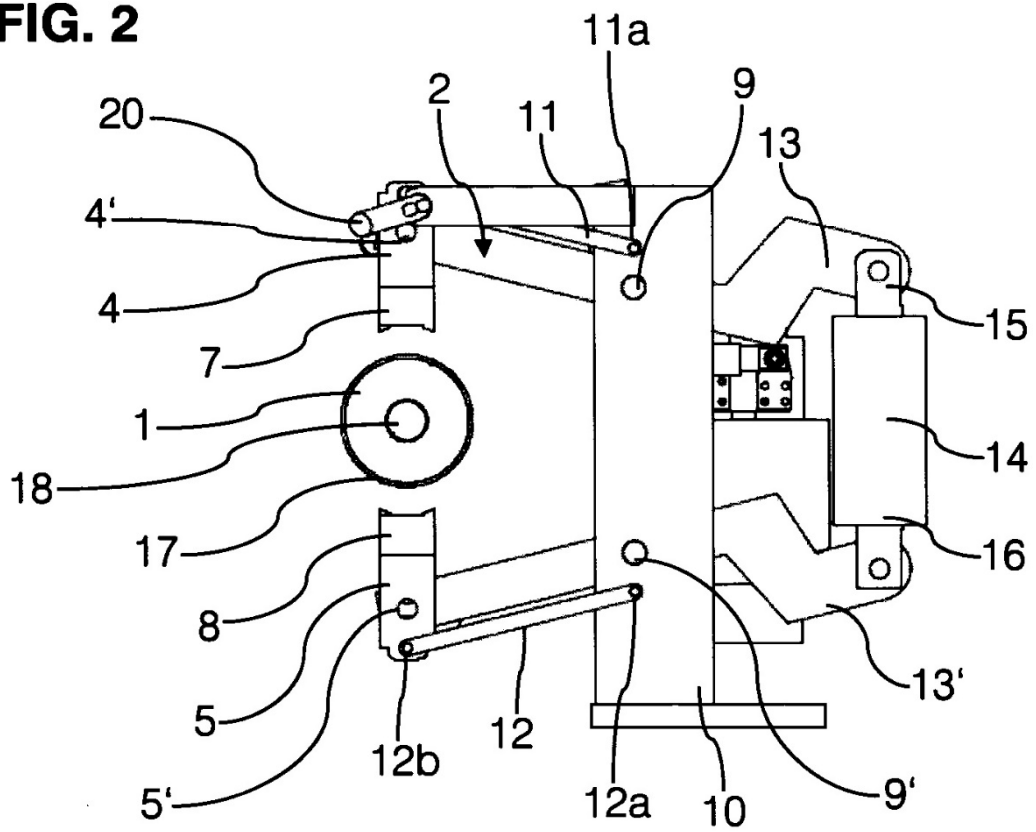


FIG. 3

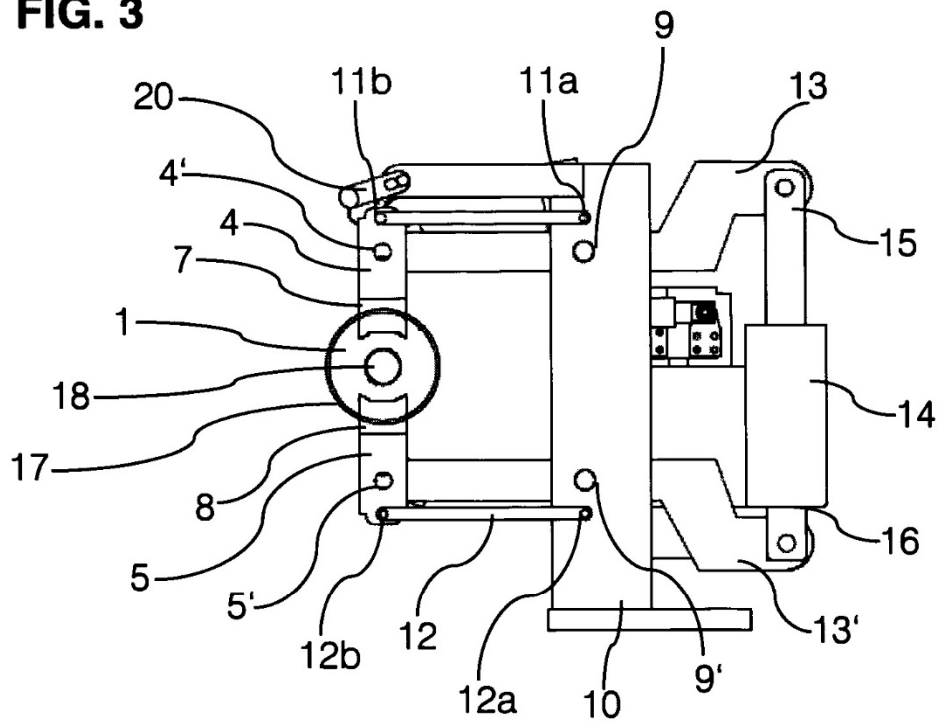


FIG. 4

