

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 500 944**

51 Int. Cl.:

B25J 15/06 (2006.01)

B65G 47/91 (2006.01)

B65H 3/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **13.05.2011** **E 11166023 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **18.06.2014** **EP 2522471**

54 Título: **Dispositivo de manipulación y procedimiento para elevar una pieza de trabajo en forma de placa**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.10.2014

73 Titular/es:

**BARGSTEDT HANDLINGSYSTEME GMBH
(100.0%)
Industriestrasse 8/13
21745 Hemmoor, DE**

72 Inventor/es:

TRUCEWITZ, NILS

74 Agente/Representante:

FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás

ES 2 500 944 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 manipulación y procedimiento para elevar una pieza de trabajo en forma de placa

5 Campo técnico

La invención se refiere a un dispositivo de manipulación para elevar una pieza de trabajo en forma de placa, que se compone preferiblemente al menos por segmentos de madera, materiales derivados de la madera o plástico. El dispositivo comprende al menos un elemento de succión, que está configurado para succionar y elevar la pieza de trabajo, al menos una fuente de presión negativa, que proporcionando una potencia de presión negativa genera una presión negativa en el elemento de succión para succionar la pieza de trabajo, y al menos un manómetro para medir la presión negativa en el elemento de succión.

La invención se refiere además a un procedimiento para elevar una pieza de trabajo en forma de placa, que se compone preferiblemente al menos por segmentos de madera, materiales derivados de la madera o plástico. Finalmente, la invención se refiere a un programa informático, que hace que un ordenador realice un procedimiento de este tipo.

20 Estado de la técnica

En el estado de la técnica se conocen en principio dispositivos de manipulación. Por ejemplo, en espacios de almacenamiento, se utilizan para almacenar, clasificar y gestionar piezas de trabajo en forma de placa, de diferentes geometrías y materiales, almacenadas en diferentes pilas y en caso de necesidad llevarlas a un lugar de destino en el que, por ejemplo, se procesan adicionalmente las piezas de trabajo. A este respecto, las piezas de trabajo se elevan mediante un dispositivo de procesamiento, que habitualmente presenta un dispositivo de elevación, por ejemplo en forma de elemento de succión.

Al elevar piezas de trabajo en forma de placa apiladas a menudo surge el problema de que las piezas de trabajo dispuestas unas sobre otras se quedan adheridas entre sí y al elevarse no se separan inmediatamente unas de otras. Este problema lleva a que, en parte, en lugar de una pieza de trabajo se eleven y al menos en parte se transporten dos o más piezas de trabajo. En este caso, durante el transporte, puede soltarse una pieza de trabajo y sufrir daños al chocar. Además, el lugar de destino de la pieza de trabajo no siempre es adecuado para recibir varias piezas de trabajo. Por estos motivos, en los dispositivos de manipulación habituales existe el problema de que pueden producirse retardos o una parada en la cadena de procesamiento o de que se altere el orden planificado del almacén por un cambio no intencionado de piezas de trabajo individuales. Esto puede llevar a retardos considerables en la gestión de las piezas de trabajo y así a costes adicionales.

En el documento DE 10 2009 021 538 A1 se describe un dispositivo, en el que un equipo de predeterminación predetermina al menos un parámetro de manipulación teórico para el dispositivo de elevación, que está asociado a un primer conjunto de parámetros del entorno. De este modo se predeterminan valores empíricos para el dispositivo de manipulación y para la fuerza que actúa a través del mismo sobre las piezas de trabajo en función de la situación del entorno para, en particular en el caso de problemas conocidos en la manipulación de las piezas de trabajo, poder tomar las medidas correspondientes.

En el caso de los elementos de succión de vacío, para succionar y elevar la pieza de trabajo debe considerarse que las piezas de trabajo pesadas necesitan en principio más bien un vacío más elevado para aplicar la fuerza de sujeción correspondiente que las piezas de trabajo ligeras. En el caso de materiales que permiten una succión a través de los mismos, para la generación de un vacío habitualmente se requiere un caudal mayor que en el caso de materiales completamente impermeables al aire. Las propiedades existentes con respecto a la succión a través de una pieza de trabajo no sólo dependen del propio material sino también de su grosor, estructura y construcción interna en la posición del elemento de succión de vacío.

En parte, en el estado de la técnica se propone elevar ligeramente un elemento de succión externo dispuesto en la zona de borde de la pieza de trabajo en comparación con los elementos de succión situados más hacia dentro, de este modo flexionar la pieza de trabajo y así contrarrestar la fuerzas de sujeción entre la pieza de trabajo que va a recibirse y la pieza de trabajo situada debajo.

Sin embargo, en el caso de materiales flexibles o que permiten una succión intensa a través de los mismos suelen producirse problemas en la manipulación de las piezas de trabajo, porque en cada caso una pieza de trabajo puede adherirse a la pieza de trabajo que va a elevarse y puede no separarse de la misma o separarse después durante el transporte de la pieza de trabajo y caer.

Por el documento DE 11 2007 001 617 T5 se deduce un dispositivo para transportar hojas para una máquina de impresión, en el que las hojas se elevan mediante elementos de agarre, que están unidos con una unidad de presión negativa. Para evitar una adhesión entre hojas en la pila de hojas se propone en el mismo dirigir aire comprimido contra el lado anterior de las hojas superiores en la pila, con lo que las hojas se separan antes de su elevación y

transporte.

5 El documento DE 101 40 248 A1 da a conocer un dispositivo de manipulación para piezas de trabajo, en el que están previstos varios elementos de agarre que en cada caso están dotados de un equipo para controlar la presión negativa y/o el caudal, de un sensor para detectar datos de estado en el elemento de agarre y de un sistema electrónico de evaluación, con el que están unidos el equipo para controlar la presión negativa y el sensor.

Exposición de la invención

10 Por tanto, el objetivo de la presente invención consiste en proporcionar un dispositivo de manipulación mejorado con respecto al estado de la técnica, con el que se superen en gran medida los problemas descritos anteriormente en la manipulación de piezas de trabajo en forma de placa. En particular, el objetivo de la invención es proporcionar un dispositivo de manipulación con el que puedan procesarse y transportarse de manera segura diferentes materiales.

15 Según la invención, el objetivo se alcanza mediante un dispositivo de manipulación según la reivindicación 1, un procedimiento según la reivindicación 6 y un programa informático según la reivindicación 9.

20 Un dispositivo de manipulación según la invención para elevar una pieza de trabajo en forma de placa, que se compone preferiblemente al menos por segmentos de madera, materiales derivados de la madera o plástico, comprende al menos un elemento de succión, que está configurado para succionar y elevar la pieza de trabajo, al menos una fuente de presión negativa, que proporcionando una potencia de presión negativa genera una presión negativa en el elemento de succión para succionar la pieza de trabajo, y al menos un manómetro para medir la presión negativa en el elemento de succión. El dispositivo de manipulación está caracterizado porque comprende además un circuito de regulación, que está configurado para regular la potencia de presión negativa en función de la presión negativa en el elemento de succión de tal manera que en el elemento de succión se genere al menos una presión negativa mínima suficiente para elevar la pieza de trabajo. Preferiblemente, en el elemento de succión se genera exactamente una presión negativa mínima suficiente para elevar la pieza de trabajo, pudiendo estar previsto sin embargo también un aumento de la presión negativa mínima suficiente que por ejemplo puede ser del orden de magnitud del 10% de esta presión negativa mínima suficiente.

30 También puede estar previsto utilizar para varias unidades de elevación un sensor de fuerza o presión común. Dicho de otro modo, un dispositivo de manipulación también puede presentar más de un elemento de succión y/o más de una fuente de presión negativa pero sólo un manómetro, en una forma de realización preferida también sólo un dinamómetro. También pueden formarse grupos de unidades de elevación individuales, que comparten uno o varios sensores de fuerza o presión comunes.

40 La presión negativa medida mediante el manómetro “en el elemento de succión” también puede medirse según la invención cerca del elemento de succión, por ejemplo en una conducción al elemento de succión, un recipiente a presión y similares, de modo que con una precisión suficiente pueden sacarse conclusiones con respecto a la presión negativa realmente existente en el elemento de succión.

45 Mediante el dispositivo de manipulación según la invención es posible optimizar la energía necesaria para la manipulación, en particular la succión, de la pieza de trabajo, de modo que no tiene que generarse un vacío innecesariamente elevado en el elemento de succión y puede ahorrarse la energía necesaria para ello. Sobre todo, el dispositivo de manipulación según la invención posibilita una succión reducida a través de la pieza de trabajo y así una adhesión reducida de una pieza de trabajo situada debajo a la pieza de trabajo que va a elevarse. Esta ventaja resulta porque mediante la generación de la presión negativa mínima suficiente en el elemento de succión también se hace mínimo el caudal de succión a través del material, que entre otras cosas es responsable de la adhesión de una pieza de trabajo situada debajo a la pieza de trabajo que va a elevarse. Mediante el circuito de regulación, el dispositivo de manipulación según la invención puede utilizarse de manera muy flexible, de modo que se aumenta considerablemente la flexibilidad del dispositivo con respecto a las más diversas piezas de trabajo.

50 El dispositivo comprende además un dinamómetro, que preferiblemente está colocado en el elemento de succión, que está dispuesto y configurado para medir una fuerza de elevación aplicada mediante el elemento de succión a la pieza de trabajo, estando configurado el circuito de regulación para regular la potencia de presión negativa también en función de esta fuerza de elevación.

60 La “fuerza de elevación” se refiere a este respecto a aquella fuerza con la que se eleva la pieza de trabajo mediante el elemento de succión, no a aquella fuerza que en el sentido de una fuerza de contacto actúa directamente entre el elemento de succión y la pieza de trabajo para fijar la pieza de trabajo al elemento de succión. Esta fuerza de elevación puede determinarse por ejemplo a partir de la fuerza que se requiere para elevar el elemento de succión junto con la pieza de trabajo, debiendo restar el peso del propio elemento de succión de esta fuerza.

65 Mediante el dinamómetro es posible especialmente detectar una adhesión de una pieza de trabajo adicional a la pieza de trabajo que en realidad va a elevarse y adaptar de manera correspondiente los ajustes del elemento de succión. En particular, en caso de detectar una pieza de trabajo elevada adicionalmente puede reducirse la potencia

de presión negativa de la fuente de presión negativa para reducir la succión a través de la pieza de trabajo y así evitar la adhesión de la pieza de trabajo adicional.

5 Ventajosamente, el dispositivo comprende además un accionamiento, preferiblemente un motor paso a paso, que está dispuesto y configurado para mover el elemento de succión, en particular prácticamente de manera continua, de manera individual. A este respecto, el circuito de regulación está configurado preferiblemente para regular la potencia de presión negativa también en función del movimiento del elemento de succión.

10 Mediante el movimiento individual de un elemento de succión, a diferencia de otros elementos de succión que elevan la misma pieza de trabajo, es posible elevar la pieza de trabajo en puntos individuales con más fuerza que en otros puntos, lo que igualmente puede contribuir a eliminar la adhesión de una pieza de trabajo adicional a la pieza de trabajo que va a elevarse. El movimiento prácticamente continuo del elemento de succión mediante el motor paso a paso preferido posibilita además observar durante la elevación si una pieza de trabajo adicional está adherida a la pieza de trabajo que va a elevarse y dado el caso aplicar inmediatamente contramedidas, por ejemplo reducir la potencia de presión negativa o prever una flexión más elevada de la pieza de trabajo.

15 Además es posible controlar varios elementos de succión en sentido contrario de tal manera que se produzca una especie de movimiento ondulado. Así, los elementos de succión contiguos entre sí pueden moverse hacia arriba y hacia abajo con una relación de fase fija o variable de manera periódica o no periódica unos respecto a otros para generar un movimiento ondulado de este tipo. Mediante el movimiento relativo resultante, las placas pueden separarse de manera aún más sencilla. Esta activación preferida de los elementos de succión lleva preferiblemente también a que la potencia de presión negativa para los elementos de succión individuales se adapte al movimiento de los elementos de succión, es decir, a que se regule de manera correspondiente la fuente de presión negativa en el caso de una potencia de presión negativa mínima superior o inferior.

20 En el caso de la elevación individual, en particular prácticamente continua, de un elemento de succión aumenta la carga del elemento de succión, es decir por un lado la fuerza de elevación que éste debe ejercer y así, por otro lado, también el vacío necesario y la potencia de presión negativa necesaria para ello para la generación del vacío. Mediante el circuito de regulación, por ejemplo, en función del desarrollo del movimiento de los elementos de succión individuales y alternativa o adicionalmente mediante la interpretación de la fuerza de elevación de elementos de succión individuales puede producirse una adaptación de la respectiva potencia de presión negativa.

25 En una forma de realización más preferida, el circuito de regulación está configurado para comparar la potencia de presión negativa regulada y/o la fuerza aplicada en cada caso con uno o varios valores de referencia para detectar una elevación involuntaria, en particular una elevación de dos o más piezas de trabajo. Por tanto, el circuito de regulación puede comparar tanto la potencia de presión negativa regulada como la fuerza aplicada o alternativamente una de estas dos magnitudes con un valor teórico que puede ayudar en la valoración de la situación de manipulación con respecto al número de piezas de trabajo elevadas.

30 De este modo ya antes de tiempo y sin la elevación completa de la pieza de trabajo puede detectarse si se elevan una o varias piezas de trabajo y reducirse la potencia de presión negativa dado el caso en tal medida hasta que ya sólo la pieza de trabajo que va a elevarse se adhiera al dispositivo de manipulación. La separación de las piezas de trabajo puede detectarse por ejemplo mediante un salto en la medición de carga del elemento de succión, o sea por ejemplo en la fuerza de elevación medida o la presión negativa medida en función de la potencia de presión negativa proporcionada. Tras haber conseguido una separación satisfactoria, en particular local, es decir, cuando ya sólo se sujeta la pieza de trabajo que va a elevarse mediante el elemento de succión, puede volver a aumentarse la potencia de presión negativa para aumentar la fuerza de contacto entre el elemento de succión y la pieza de trabajo, lo que puede producirse para cada elemento de succión de manera individual, en grupos para varios elementos de succión o en conjunto, para posibilitar un transporte seguro de la pieza de trabajo.

35 En una forma de realización adicional, la fuente de presión negativa comprende una bomba de vacío de arrastre, en particular un eyector, que preferiblemente está colocada en el elemento de succión. Mediante una fuente de presión negativa de este tipo es posible especialmente ajustar de manera continua la potencia de presión negativa para generar la presión negativa en el elemento de succión y adaptarla rápidamente a las necesidades variables en el elemento de succión. Sin embargo, alternativamente son concebibles también otras fuentes de presión negativa, como por ejemplo una bomba de presión negativa de otro tipo o un depósito de presión negativa acoplado con una válvula.

40 Un procedimiento según la invención para elevar una pieza de trabajo en forma de placa, que se compone preferiblemente al menos por segmentos de madera, materiales derivados de la madera o plástico, que utiliza en particular un dispositivo según la descripción anterior, comprende situar un elemento de succión en la pieza de trabajo, proporcionar una potencia de presión negativa para generar una presión negativa en el elemento de succión para succionar la pieza de trabajo, medir la presión negativa en el elemento de succión y regular la potencia de presión negativa en función de la presión negativa medida, de modo que en el elemento de succión se genera al menos una presión negativa mínima suficiente para elevar la pieza de trabajo. La potencia de presión negativa también puede regularse de tal manera que en el elemento de succión se genere una presión negativa algo superior

a la presión negativa mínima suficiente para elevar la pieza de trabajo, ajustando por ejemplo una potencia de presión negativa aumentada en un 10% para sujetar la pieza de trabajo de manera especialmente segura.

5 Mediante la optimización controlada de la potencia de presión negativa con respecto a la presión negativa mínima suficiente y necesaria para elevar la pieza de trabajo en el elemento de succión puede minimizarse y de manera ideal evitarse el efecto de succión a través y así pueden minimizarse y de manera ideal evitarse las fuerzas de adhesión de las piezas de trabajo que se sitúan debajo a la pieza de trabajo que va a elevarse.

10 El procedimiento comprende además medir una fuerza de elevación, que se aplica mediante el elemento de succión a la pieza de trabajo, teniendo en cuenta la fuerza de elevación medida al regular la potencia de presión negativa. Así, en el caso de una pieza de trabajo pesada o un aumento local de la fuerza de elevación de un elemento de succión individual puede tener lugar una adaptación de la potencia de presión negativa a la fuerza aumentada.

15 A este respecto, mediante la fuerza de elevación medida puede determinarse la presión negativa necesaria, en particular en el caso de piezas de trabajo que no permiten una succión a través de las mismas, o sea por ejemplo barnizadas o recubiertas esencialmente de manera hermética de otro modo o fabricadas de material hermético. También puede comenzarse con un valor empírico para la presión negativa necesaria, determinarse la fuerza de elevación y a continuación realizarse una adaptación de la presión negativa.

20 Ventajosamente, la potencia de presión negativa y/o la fuerza de elevación se compara en cada caso con uno o varios valores de referencia, para detectar una elevación involuntaria, en particular una elevación de dos o más piezas de trabajo. Como ya se describió anteriormente, la comparación de los parámetros mencionados con un valor de referencia, o sea en particular un valor teórico o intervalo teórico, posibilita una detección directa de si se elevan una o varias piezas de trabajo. Por ejemplo puede reducirse la potencia de presión negativa cuando ésta y/o la fuerza de elevación se encuentra claramente por encima de un valor teórico para una pieza de trabajo que va a elevarse, porque en este caso es probable que precisamente se eleven varias piezas de trabajo.

30 Ventajosamente, la potencia de presión negativa se regula mediante un ajuste de una válvula o de una presión de funcionamiento de una bomba de vacío de arrastre, en particular de un eyector. Esta selección posibilita una reacción especialmente rápida y flexible de la fuente de presión negativa a la potencia de presión negativa predeterminada mediante el circuito de regulación, de modo que el procedimiento puede realizarse de manera especialmente eficiente.

35 Un programa informático según la invención hace que un ordenador regule una potencia de presión negativa de una fuente de presión negativa según uno de los procedimientos descritos anteriormente. Un programa informático posibilita una implementación especialmente rápida del procedimiento según la invención y ofrece al solicitante muchas posibilidades para introducir valores teóricos o modificar otros parámetros, de modo que el procedimiento sigue siendo muy flexible.

40 En particular en el caso de varios elementos de succión y manómetros y dinamómetros, mediante el dispositivo de manipulación según la invención y el procedimiento correspondiente puede llevarse a cabo una suma de las fuerzas de elevación de los elementos de succión individuales y de este modo deducirse la masa total que va a elevarse. Esto posibilita ahorrar en un sensor de peso total. Además, el peso total puede determinarse de manera más precisa mediante el uso de muchos dispositivos de medición. Además, al eliminar la oscilación habitualmente presente de todo el sistema puede alcanzarse más rápidamente un resultado de medición, de modo que el dispositivo y el procedimiento se hacen más eficientes.

50 La siguiente descripción de las figuras y la totalidad de las reivindicaciones muestran formas de realización y ventajas adicionales de la invención.

Breve descripción de la figura

La figura adjunta muestra una vista lateral esquemática de un dispositivo de manipulación según la invención.

55 Modos de realizar la invención

La figura muestra un dispositivo de manipulación 10 para elevar una pieza de trabajo 12.1 en forma de placa en una vista lateral esquemática. El dispositivo de manipulación 10 comprende un travesaño 11, que está colocado de manera que puede moverse verticalmente mediante un accionamiento 13. En el travesaño 11 se encuentra un elemento de succión 15, que está configurado para recibir una pieza de trabajo 12.1 en forma de placa y así puede establecer una unión entre el travesaño 11 y la pieza de trabajo 12.1.

65 El elemento de succión 15 presenta un manguito de obturación 17, con el que el elemento de succión puede entrar en contacto hermético con la pieza de trabajo 12.1 y en cuyo interior puede generarse una presión negativa, concretamente la presión negativa en el elemento de succión 15. Para la generación de la presión negativa el dispositivo de manipulación 10 presenta una fuente de presión negativa 14, que por ejemplo puede estar montada

en el propio elemento de succión 15. Sin embargo, para la fuente de presión negativa 14 pueden utilizarse también otras ubicaciones, por ejemplo la fuente de presión negativa también puede estar dispuesta por fuera del dispositivo de manipulación 10 o sobre el travesañ 11.

5 En total, el dispositivo de manipulación 10 puede comprender uno o varios travesañs 11 y en cada travesañ uno o varios elementos de succión 15. Preferiblemente, estos elementos de succión 15 también pueden utilizarse de manera individual o en grupos para manipular una determinada pieza de trabajo. Además, en el caso de varios elementos de succión 15, los sensores, es decir el manómetro y el dinamómetro, pueden utilizarse en grupos. Por ejemplo en cada caso puede utilizarse un número determinado de sensores o sólo un sensor para un grupo de elementos de succión 15.

15 En el elemento de succión 15 se encuentra un manómetro 16, que en la forma de realización mostrada está dispuesto dentro del manguito de obturación 17 y que puede medir la presión negativa en el elemento de succión 15. Alternativamente a esta disposición también es posible que el manómetro 16 por ejemplo esté dispuesto en un conducto entre la fuente de presión negativa 14 y el espacio de vacío real del elemento de succión 15, es decir, en la forma de realización representada en este caso el espacio interno del manguito de obturación 17. Entonces, mediante la medición de la presión en un conducto de este tipo podría deducirse con la precisión suficiente también la presión en el elemento de succión.

20 Además, en el elemento de succión 15 se encuentra un dinamómetro 20, que puede medir la fuerza de elevación, que se aplica mediante el elemento de succión 15 a la pieza de trabajo 12.1.

25 El elemento de succión 15 comprende en la presente forma de realización por lo demás un motor paso a paso 22, que está configurado para mover el elemento de succión prácticamente de manera continua. El motor paso a paso 22 está colocado en el travesañ 11 de tal manera que el elemento de succión 15 mediante el motor paso a paso 22 puede modificarse de manera continua con respecto al travesañ 11 en relación a su altura. Por tanto, la pieza de trabajo 12.1, que en cada caso está suspendida en un punto de un elemento de succión 15, puede elevarse de manera diferente en diferentes puntos con elementos de succión diferentes que se mueven individualmente.

30 Por ejemplo, en el travesañ 11 está dispuesto un circuito de regulación 18, que evalúa los datos del manómetro 16 y del dinamómetro 20 y así regula la potencia de presión negativa de la fuente de presión negativa 14, de modo que al menos en el elemento de succión 15 se genera una presión negativa mínima suficiente para elevar la pieza de trabajo.

35 La figura muestra una situación en la que mediante el dispositivo de manipulación 10 por medio del elemento de succión 15 se elevan localmente dos piezas de trabajo 12.1, 12.2 desde una pila de piezas de trabajo 12. A este respecto, el dinamómetro 20 registra a través de la fuerza de elevación medida, que el peso, que soporta el elemento de succión 15, es mayor que el peso esperado que se obtendría al elevar una única pieza de trabajo 12.1.

40 La fuerza de elevación medida por el dinamómetro 20, del elemento de succión 15 se transmite al circuito de regulación 18 y el manómetro 16 transmite igualmente la presión negativa que reina en el elemento de succión 15 al circuito de regulación 18. A este respecto, el circuito de regulación 18 detecta que se elevan dos piezas de trabajo 12.1, 12.2 y reduce la potencia de presión negativa de la fuente de presión negativa 14. De este modo se succiona menos aire a través de la primera pieza de trabajo 12.1 y se reduce la fuerza de adhesión, con la que la segunda pieza 12.2 de trabajo se adhiere a la primera pieza de trabajo 12.1.

50 Con una reducción de este tipo de la fuerza de adhesión, con la que la segunda pieza 12.2 de trabajo se adhiere a la primera pieza de trabajo 12.1, el peso de la segunda pieza 12.2 de trabajo supera la fuerza de adhesión con respecto a la primera pieza de trabajo 12.1. Esto lleva entonces a la separación entre la primera pieza de trabajo 12.1 y la segunda pieza de trabajo 12.2.

55 La separación de la segunda pieza de trabajo 12.2 de la primera pieza de trabajo 12.1 se registra mediante el dinamómetro 20 por un salto de la fuerza de elevación del elemento de succión 15 y se transmite al circuito de regulación 18. Ahora, éste puede indicarle a la fuente de presión negativa 14 que aumente la potencia de presión negativa para volver a aumentar la fuerza de sujeción de la primera pieza de trabajo 12.1 en el elemento de succión 15 y así contribuir a una mejor manipulación de la pieza de trabajo 12.1.

60 También sin el dinamómetro 20, mediante las señales del manómetro 16 a través del circuito de regulación 18 puede determinarse si una o dos piezas de trabajo están adheridas al elemento de succión 15. Esta información se obtiene por ejemplo a partir de la potencia de presión negativa necesaria para alcanzar una presión negativa medida mediante el manómetro 16 en el elemento de succión 15. En el caso de propiedades de material conocidas puede determinarse una relación determinada entre potencia de presión negativa y presión negativa alcanzada y comprobarse mediante el manómetro 16. Entonces, mediante el circuito de regulación 18 puede detectarse si el elemento de succión 15 entra en contacto con una pieza de trabajo con las propiedades predefinidas, es decir, en particular un grosor establecido, o si las propiedades de presión negativa permiten sacar conclusiones de varias piezas de trabajo.

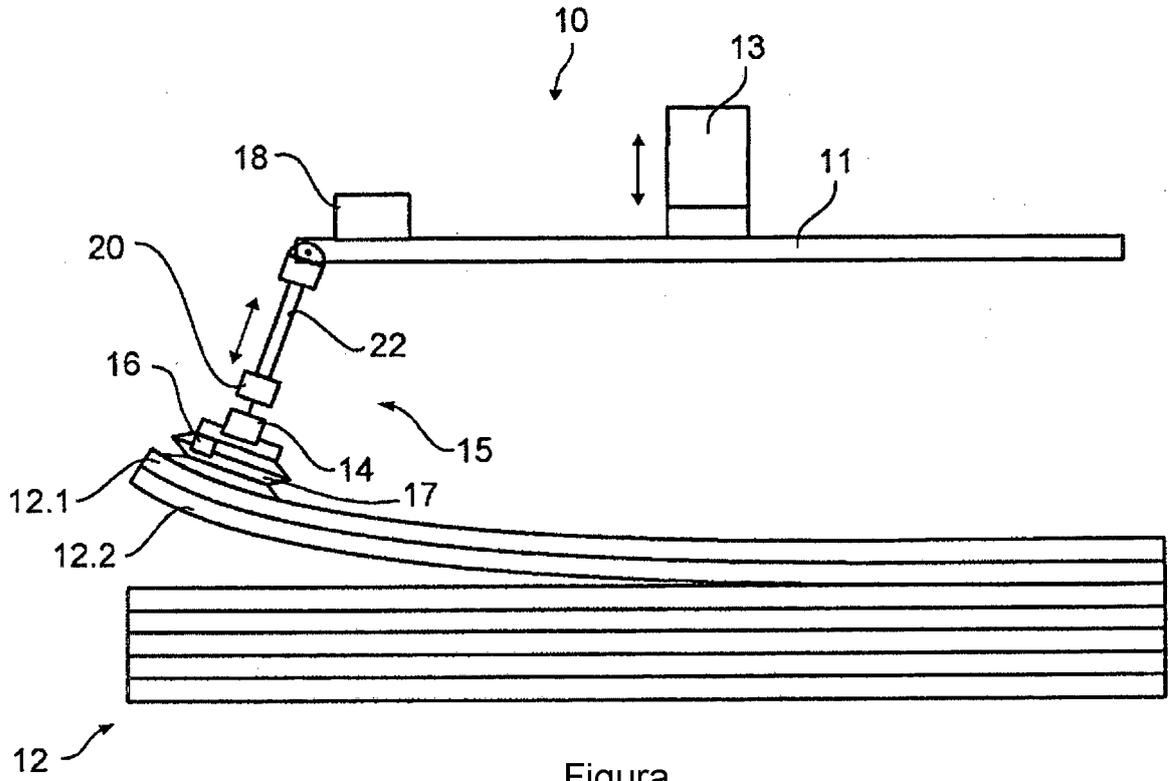
5 La figura muestra una situación en la que el elemento de succión 15 representado se ha elevado más mediante el motor paso a paso 22 con respecto a otros elementos de succión (no mostrados). Esto lleva a una flexión de la pieza de trabajo 12.1, 12.2 desde el borde de la pila de piezas de trabajo 12 hacia su centro. Este procedimiento para elevar la pieza de trabajo 12.1 desde la pila de piezas de trabajo 12 reduce ya la adhesión de la pieza de trabajo 12.1 a la pieza de trabajo 12.2 situada debajo, porque la fuerza de adhesión entre la primera pieza de trabajo 12.1 y la segunda pieza de trabajo 12.2 se reduce mediante la deformación por flexión de las piezas de trabajo y se aumenta la fuerza opuesta generada mediante la deformación por flexión.

10 Sin embargo, mediante la deformación por flexión de las piezas de trabajo 12.1, 12.2 se produce también una mayor carga para el elemento de succión 15, que requiere una potencia de presión negativa aumentada a través de la fuente de presión negativa 14, para poder sujetar la pieza de trabajo 12.1 mediante el elemento de succión 15. Este efecto se tiene en cuenta por el circuito de regulación 18 que preferiblemente regula varios elementos de succión 15 de manera coordinada. Alternativamente, también es posible prever varios circuitos de regulación, por ejemplo en 15 cada caso un circuito de regulación por elemento de succión o un circuito de regulación para un pequeño grupo de elementos de succión.

20 Mediante el dispositivo de manipulación según la invención es posible elevar y seguir transportando piezas de trabajo en forma de placa de manera especialmente segura y fiable desde una pila de piezas de trabajo.

REIVINDICACIONES

- 5
1. Dispositivo de manipulación (10) para elevar una pieza de trabajo (12.1) en forma de placa, que se compone al menos por segmentos de madera, materiales derivados de la madera o plástico, que comprende:
- al menos un elemento de succión (15), que está configurado para succionar y elevar la pieza de trabajo (12.1),
- al menos una fuente de presión negativa (14), que proporcionando una potencia de presión negativa genera una presión negativa en el elemento de succión (15) para succionar la pieza de trabajo (12.1), y
- 10
- al menos un manómetro (16) para medir la presión negativa en el elemento de succión (15), y
- un dinamómetro (20), que está dispuesto y configurado para medir una fuerza de elevación aplicada mediante el elemento de succión (15) a la pieza de trabajo (12.1),
- 15
- comprendiendo el dispositivo de manipulación (10) además un circuito de regulación (18), que está configurado para regular la potencia de presión negativa en función de la presión negativa en el elemento de succión (15) y también en función de la fuerza de elevación de tal manera que en el elemento de succión (15) se genere al menos una presión negativa mínima suficiente para elevar la pieza de trabajo (12.1).
- 20
2. Dispositivo según la reivindicación 1, en el que el dinamómetro (20) está colocado en el elemento de succión (15).
3. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende además un accionamiento (22), preferiblemente un motor paso a paso, que está dispuesto y configurado para mover el elemento de succión (15), en particular prácticamente de manera continua, de manera individual,
- 25
- en el que el circuito de regulación (18) está configurado preferiblemente para regular la potencia de presión negativa también en función del movimiento del elemento de succión (15).
- 30
4. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el circuito de regulación (18) está configurado para comparar la potencia de presión negativa regulada y/o la fuerza aplicada en cada caso con uno o varios valores de referencia, para detectar una elevación involuntaria, en particular una elevación de dos o más piezas de trabajo (12.1, 12.2).
- 35
5. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la fuente de presión negativa (14) comprende una bomba de vacío de arrastre, en particular un eyector, que preferiblemente está colocada en el elemento de succión (15).
- 40
6. Procedimiento para elevar una pieza de trabajo (12.1) en forma de placa, que se compone al menos por segmentos de madera, materiales derivados de la madera o plástico, en particular utilizando un dispositivo (10) según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende las etapas siguientes:
- situar un elemento de succión (15) en la pieza de trabajo (12.1),
- 45
- proporcionar una potencia de presión negativa para generar una presión negativa en el elemento de succión (15) para succionar la pieza de trabajo (12.1),
- medir la presión negativa en el elemento de succión (15),
- 50
- regular la potencia de presión negativa en función de la presión negativa medida, de modo que en el elemento de succión (15) se genera al menos una presión negativa mínima suficiente para elevar la pieza de trabajo (12.1), y
- medir una fuerza de elevación, que se aplica mediante el elemento de succión (15) a la pieza de trabajo (12.1), teniendo en cuenta la fuerza de elevación medida al regular la potencia de presión negativa.
- 55
7. Procedimiento según la reivindicación 6, en el que la potencia de presión negativa y/o la fuerza de elevación se compara en cada caso con uno o varios valores de referencia, para detectar una elevación involuntaria, en particular una elevación de dos o más piezas de trabajo (12.1, 12.2).
- 60
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 6 ó 7, en el que la potencia de presión negativa se regula mediante un ajuste de una válvula o de una presión de funcionamiento de una bomba de vacío de arrastre, en particular de un eyector.
- 65
9. Programa informático, que hace que un ordenador regule una potencia de presión negativa de una fuente de presión negativa (14) según un procedimiento según una de las reivindicaciones 6 a 8.



Figura