

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 429 028**

51 Int. Cl.:

**B23Q 7/03** (2006.01)

**B24B 27/06** (2006.01)

**B24B 41/06** (2012.01)

**B65G 21/20** (2006.01)

**B65H 7/02** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.09.2011 E 11182323 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.07.2013 EP 2433744**

54 Título: **Dispositivo de transporte con sistema de vacío para un dispositivo de mecanizado**

30 Prioridad:

**24.09.2010 DE 202010013582 U**

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

**12.11.2013**

73 Titular/es:

**WEEKE BOHRSYSTEME GMBH (100.0%)**

**Benzstrasse 10-16**

**33442 Herzebrock-Clarholz , DE**

72 Inventor/es:

**SETTELE, MARTIN**

74 Agente/Representante:

**FÚSTER OLAGUIBEL, Gustavo Nicolás**

**ES 2 429 028 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 transporte con sistema de vacío para un dispositivo de mecanizado

**5 Campo de la invención**

La invención se refiere a un dispositivo de transporte de un dispositivo de mecanizado para piezas de trabajo en forma de placa, y a un procedimiento para sujetar la pieza de trabajo sobre el dispositivo de transporte.

**10 Estado de la técnica**

Durante el transporte de piezas de trabajo, que deben mecanizarse por una estación de mecanizado, es importante que estas piezas de trabajo no se muevan sobre la cinta transportadora durante el mecanizado. A este respecto pueden aumentar las fuerzas que actúan sobre la pieza de trabajo, de modo que una fuerza de sujeción correspondiente también debe de ser suficientemente grande. Para garantizar esto existen diferentes planteamientos, por ejemplo las piezas de trabajo pueden colocarse en un dispositivo de sujeción, el cual está dispuesto en sí mismo de manera firme sobre la cinta transportadora. Sin embargo, un método de este tipo no es adecuado para procedimientos de mecanizado en plano, como por ejemplo la rectificación de una pieza de trabajo en forma de listón, dado que para fijar la pieza de trabajo se usan a menudo elementos de sujeción, que pueden obstaculizar a una herramienta de mecanizado durante el mecanizado superficial, porque cubren una parte de la superficie de la placa superior. Por ello, este tipo de piezas de trabajo se sujetan sobre la cinta transportadora por medio de un sistema de vacío. Para ello, entre los rodillos de rodadura debajo de la superficie de apoyo superior de la cinta transportadora hay una cámara de presión negativa y la cinta transportadora está configurada de manera permeable al aire, de modo que una pieza de placa, que se encuentra sobre la cinta transportadora, se sujeta con ayuda de la presión negativa, que se mantiene en la cámara de presión negativa, sobre la cinta transportadora, por así decir se sujeta por aspiración.

La figura 1 muestra los componentes convencionales de un sistema de vacío de este tipo, en el que una cinta transportadora 2 circula de manera continua pasando por dos ruedas de soporte 3 en una dirección de desplazamiento S. La cinta transportadora está dotada de orificios 4, de modo que la presión negativa generada en la cámara de presión negativa 5 puede actuar a través de la cinta transportadora sobre una pieza angular 6 que se encuentra sobre la misma. De este modo la pieza de trabajo 6 se puede sujetar sobre la cinta transportadora 2 mientras se desplaza en la dirección de desplazamiento F. La presión negativa en la cámara de presión negativa 5 se genera mediante un dispositivo de aspiración 7, que aspira el aire de la cámara de presión negativa 5 a través de un sistema de tubos y lo expulsa, por ejemplo, al entorno. De esta manera se mantiene en la cámara de presión negativa 5 una presión negativa constante. Una desventaja de este sistema es que también cuando no se encuentra ninguna pieza de trabajo sobre la cinta transportadora, el dispositivo de aspiración trabaja con una potencia de trabajo constante y por consiguiente consume energía innecesariamente.

Este problema se soluciona en el documento EP2196416A1 haciendo que detrás de un ventilador, que se utiliza como dispositivo de aspiración, esté dispuesto un módulo de regulación de caudal, más concretamente una válvula de estrangulación, que debe regular el caudal. A este respecto, la válvula de estrangulación se cierra cuando no se encuentra ninguna pieza de trabajo sobre la cinta transportadora. Sin embargo, dado que el ventilador 7 sigue funcionando a un número de revoluciones por unidad de tiempo constante, todavía debe proporcionarse la energía para un número de revoluciones por unidad de tiempo constante.

Como estado de la técnica adicional se conoce el documento EP2189404A1, que da a conocer una máquina plegadora.

**50 Descripción de la invención**

Por tanto, un objeto de la presente invención es el de proporcionar un sistema de vacío para un dispositivo de transporte para un módulo de mecanizado, que posibilite una utilización más económica de un dispositivo de aspiración durante el funcionamiento del dispositivo de transporte.

Este objetivo se soluciona mediante un dispositivo de mecanizado con las características de la reivindicación 1. Otras características adicionales que conforman la invención están contenidas en las reivindicaciones dependientes.

Un dispositivo de transporte de acuerdo con la invención para el transporte de una o varias piezas de trabajo para un dispositivo de mecanizado comprende un módulo de desplazamiento, sobre el que se soporta y se mecaniza la al menos una pieza de trabajo, un dispositivo de aspiración, que para la sujeción de la al menos una pieza de trabajo sobre el módulo de desplazamiento genera una presión negativa preferiblemente debajo del mismo, en donde el módulo de desplazamiento es permeable al aire o presenta al menos una sección permeable al aire, de modo que una pieza de trabajo que se encuentra sobre el módulo de desplazamiento puede sujetarse sobre el módulo de desplazamiento por medio de la presión negativa generada mediante el dispositivo de aspiración. El dispositivo de transporte comprende además un dispositivo sensor y un elemento de mando, mediante los cuales se puede

5 calcular una proporción de ocupación entre la pieza de trabajo y el módulo de desplazamiento, o la sección permeable al aire del módulo de desplazamiento. El dispositivo de mando controla el dispositivo de aspiración de tal manera que este genera una presión negativa debajo de la superficie de apoyo del módulo de desplazamiento en función de la proporción de ocupación. De este modo, el dispositivo de aspiración se regula a un número mínimo de revoluciones por unidad de tiempo durante la marcha en vacío de la cinta transportadora, con lo que durante el funcionamiento de marcha en vacío se consume menos energía.

10 El dispositivo de aspiración se pone en marcha preferiblemente a un número máximo de revoluciones por unidad de tiempo, cuando la pieza de trabajo cubre una superficie suficiente sobre el módulo de desplazamiento, o sobre la sección permeable al aire del módulo de desplazamiento, para que la pieza de trabajo se sujete sobre el dispositivo de aspiración. Esto puede tener lugar preferiblemente al alcanzar un determinado intervalo porcentual de la proporción de ocupación. Esto garantiza que sólo se aspira la pieza de trabajo cuando se pueda sujetar sobre el módulo de desplazamiento.

15 El número de revoluciones por unidad de tiempo del dispositivo de aspiración decrece de manera constante partiendo del número máximo de revoluciones por unidad de tiempo, pero en particular de manera lineal hasta una proporción de ocupación del 75 %-100 %. De este modo se puede evitar además que el consumo de energía no sólo sea innecesariamente elevado durante la marcha en vacío, sino que el dispositivo de mecanizado puede garantizar de este modo también una fuerza de sujeción constante y funcionar de manera económica durante su funcionamiento.

20 Preferiblemente, el dispositivo de aspiración funciona a un número mínimo de revoluciones por unidad de tiempo para una proporción de ocupación del 75 %-100 %, que es mayor, pero preferiblemente igual que el número de revoluciones por unidad de tiempo del dispositivo de aspiración durante la marcha en vacío del dispositivo de mecanizado. De este modo se posibilita igualmente un uso más económico del dispositivo de mecanizado.

25 Preferiblemente, el número de revoluciones por unidad de tiempo del dispositivo de aspiración se controla mediante el suministro de energía y el dispositivo de aspiración comprende más preferiblemente un ventilador.

30 La reducción del número de revoluciones por unidad de tiempo se realiza preferiblemente a lo largo de una línea característica esencialmente lineal o en escalones.

#### Breve descripción de los dibujos

35 La figura 1 muestra un dispositivo de transporte con un sistema de vacío de acuerdo con el estado de la técnica;

la figura 2 muestra un dispositivo de transporte con un sistema de vacío de acuerdo con la invención;

40 la figura 3 muestra una cinta transportadora con una pieza de trabajo, una sección permeable al aire a modo de rejilla y orificios en una vista en planta;

las figuras 4a y 4b muestran respectivamente un gráfico que muestra una proporción de la proporción de ocupación de la cinta transportadora con respecto a la presión negativa en la cámara de presión negativa.

#### 45 Descripción de las formas de realización preferidas

La conformación de un dispositivo de transporte 1 según la invención es esencialmente la misma que en el estado de la técnica. Por ello, para partes iguales se usan los mismos números de referencia. El dispositivo de transporte 1 está previsto para un dispositivo de mecanizado, que realiza esencialmente mecanizados con arranque de virutas (taladrado, fresado, cepillado, serrado, rectificación, etc.) en piezas de trabajo preferiblemente en forma de placa. La unidad de mecanizado presente en el dispositivo de mecanizado se indica esquemáticamente como 15 en la figura 2. Una unidad de mecanizado 15 de este tipo puede ser, por ejemplo, una unidad de mecanizado CNC habitual y conocida.

55 En la figura 2 se ilustra un dispositivo de acuerdo con la invención. Al igual que los sistemas conocidos, el dispositivo de transporte contiene un módulo de desplazamiento como, por ejemplo, una cinta transportadora 2, que está soportado sobre al menos dos rodillos de rodadura 3. De estos, un rodillo de rodadura 3 es preferiblemente un rodillo de accionamiento (véase por ejemplo la figura 2, el rodillo de rodadura izquierdo). Debajo del módulo de desplazamiento 2, o debajo de la superficie del módulo de desplazamiento 2, sobre el que se soporta la pieza de trabajo 6, está prevista una cámara de presión negativa 5, cuya presión negativa se genera a través del dispositivo de aspiración 7. El dispositivo de acuerdo con la invención presenta además un dispositivo sensor 10, que transmite información a un dispositivo de mando 12, que se explica aún más detalladamente a continuación. El dispositivo de mando 12 controla el dispositivo de aspiración 7 preferiblemente por medio de un convertidor de frecuencia, que puede estar contenido como parte del dispositivo sensor 10, pero que también se puede encontrar en el dispositivo de aspiración 7, y entonces lo hace en función de las señales transmitidas por el dispositivo sensor 10. La fuerza de sujeción, que actúa sobre las piezas de trabajo mediante la presión negativa, debe ser suficientemente grande

debido al mecanizado de las piezas de trabajo, para que la pieza de trabajo no pueda deslizarse durante el mecanizado.

La cinta transportadora 2 está configurada de manera permeable al aire. Es decir, que la cinta transportadora 2 puede estar provista de orificios 4 o ranuras por toda su superficie, o presentar sin embargo también sólo una sección permeable al aire 8, en la que están incorporados los orificios 4 o las ranuras en la cinta transportadora 2. Sin embargo, la propia cinta transportadora 2 puede presentar igualmente una estructura similar a una rejilla o una sección 8 con una estructura similar a una rejilla, o puede estar fabricada de un material especialmente poroso o permeable al aire. Un material permeable al aire de este tipo podría ser un tejido muy resistente o un material similar a un tejido. La cinta transportadora 2 puede presentar también orificios 4, ranuras o una rejilla y puede estar recubierta con un material permeable al aire tal como un tejido, de modo que las piezas de trabajo 6 que pasan sobre la cinta transportadora 2 se protegen mediante el material permeable al aire frente a un daño, por ejemplo mediante una capa de un tejido blando, que se coloca sobre la superficie dura de la cinta transportadora.

Un dispositivo de aspiración 7 para el desplazamiento de aire, preferiblemente una bomba, un ventilador, una máquina de émbolo giratorio o similar, está conectado para generar una presión negativa en la cámara de presión negativa 5, a través de un conducto de corriente 14, como, por ejemplo, un conducto tubular, con la cámara de presión negativa 5. La cámara de presión negativa 5 está realizada preferiblemente como una cámara, que en su lado superior está configurada de manera permeable al aire del mismo modo que se describió anteriormente para la cinta transportadora 2 (orificios, ranuras, etc.). La cámara de presión negativa 5 puede incluso no presentar ni tan siquiera un lado superior.

El aire aspirado se evacua entonces a través de un conducto tubular en el lado de presión. Preferiblemente, en el conducto tubular 14 está previsto un filtro (no representado) antes del dispositivo de aspiración 7, que filtra el polvo u otras partículas del aire. De esta manera el dispositivo de aspiración 7 se puede proteger frente a contaminaciones y no es necesario someterlo a mantenimiento o comprobarse con tanta frecuencia.

Mediante el dispositivo sensor 10 se puede calcular una proporción de ocupación sobre el módulo de desplazamiento 2. La proporción de ocupación es una proporción entre la superficie de todas las piezas de trabajo 6 que se encuentran sobre la cinta transportadora 2 del dispositivo de transporte 1 y la superficie de la cinta transportadora 2 del dispositivo de transporte 1.

Este dispositivo sensor comprende preferiblemente un gran número de rodillos de detección 10 que detectan el contorno y/o la superficie de la pieza de trabajo (véase la figura 3). Los rodillos de detección 10 se extienden preferiblemente de manera transversal sobre la cinta transportadora 2. Sin embargo, en una forma de realización simplificada también pueden estar previstos sólo dos rodillos de detección a ambos lados de la cinta transportadora 2, que en cada caso discurren a lo largo del canto lateral de la pieza de trabajo. Los rodillos de detección 10 están dispuestos preferiblemente antes de la zona de entrada de la cinta transportadora 2, de modo que detectan el contorno, antes de que la pieza de trabajo 6 esté sobre la cinta transportadora 2. En la figura 3 estos están dispuestos en la zona inicial de la cinta transportadora, lo cual también es suficiente.

En otra forma de realización esta proporción se detecta preferiblemente mediante al menos un sensor de imagen 10, que está dispuesto de tal manera que puede reconocer la cinta transportadora 2 y en particular la zona de entrada o la zona inicial del dispositivo de transporte 1, a la que llegan las piezas de trabajo 6 en primer lugar sobre la cinta transportadora 2. Sin embargo, también pueden estar previstos varios sensores de imagen en el dispositivo sensor 10, que supervisan en cada caso secciones propias de la cinta transportadora 6 (zona inicial, zona media, zona final), o que están previstos para fines de detección diferentes (por ejemplo en cada caso para la cinta transportadora 2 y para la pieza de trabajo 6). Otra posibilidad de conformación de un dispositivo sensor para detectar la proporción de ocupación serían sensores de peso o sensores de contacto, que están previstos en el módulo de desplazamiento, preferiblemente en la propia cinta transportadora 2, y que pueden detectar el contorno de la pieza de trabajo 6 en relación con la superficie no ocupada de la cinta transportadora/ de la sección permeable al aire. También son imaginables combinaciones de diferentes sensores. El dispositivo sensor 10 puede comprender medios para calcular la proporción de ocupación.

Por regla general la superficie de la cinta transportadora 2 es conocida, de modo que el dispositivo sensor 10 únicamente tiene que detectar la superficie de la pieza de trabajo 6 para calcular una proporción de ocupación. Sin embargo, también puede darse el caso de que el dispositivo sensor 6 detecte también la superficie de la cinta transportadora 2 o preferiblemente sólo la superficie de la sección permeable al aire 8 (que está representada en la figura 3 como estructura de rejilla), además de la superficie de la pieza de trabajo 6. Como sección permeable al aire 8 se considera esencialmente sólo la zona a través de la que también puede pasar aire. De este modo se posibilita un ajuste más preciso de la presión negativa en la cámara de presión negativa 5 a través del dispositivo de mando, dado que realmente sólo debe tenerse en cuenta la superficie permeable al aire ocupada.

En lugar del dispositivo sensor 10, el elemento de mando 12 también puede comprender medios, que están previstos y son adecuados para calcular la proporción de ocupación. El dispositivo sensor 10 comunica con este elemento de mando 12 y transmite los datos detectados o la propia proporción de ocupación. El elemento de mando

12 controla entonces, debido a la proporción de ocupación, la potencia del dispositivo de aspiración (por regla general el número de revoluciones por unidad de tiempo de la bomba, del ventilador, de la máquina de émbolo giratorio, etc.), de modo que en la cámara de presión negativa 5 se genera una presión negativa adecuada para la proporción de ocupación.

5 Por tanto, durante la marcha en vacío, el dispositivo de aspiración 7 se regula por disminución hasta una potencia/ número de revoluciones por unidad de tiempo mínimos M1, dado que no existe ninguna necesidad de generar una potencia mayor para sujetar una pieza de trabajo 6. Con ello, en la cámara de presión negativa 5 existe también una presión negativa mínima. Cuando una pieza de trabajo 6 se mueve entonces sobre la cinta transportadora, el  
10 dispositivo sensor 10 detecta que una pieza de trabajo se encuentra sobre la cinta transportadora y calcula una proporción de ocupación o pasa la información detectada al elemento de mando 12 (que calcula entonces eventualmente por sí mismo la proporción de ocupación). El elemento de mando 12 aumenta entonces la potencia/ número de revoluciones por unidad de tiempo del dispositivo de aspiración 7 hasta la potencia/ número de revoluciones por unidad de tiempo máximos  $M_{\text{máx}}$ , es decir la máxima potencia/ número de revoluciones por unidad de tiempo utilizados durante el funcionamiento, de modo que en la cámara de presión negativa 5 se crea una presión negativa, que es adecuada para sujetar la pieza de trabajo sobre la cinta transportadora con una fuerza suficiente incluso con una proporción de ocupación reducida (por ejemplo del 1 %-5 %). En función de la velocidad de desplazamiento, la pieza de trabajo ocupa entonces una superficie cada vez mayor sobre la cinta transportadora, con lo que se crea una proporción de ocupación mayor. Esto lo detecta a su vez el dispositivo sensor 10 y lo  
20 transmite al elemento de mando 12. El elemento de mando 12 controla entonces por disminución el dispositivo de aspiración 7 o la potencia/ número de revoluciones por unidad de tiempo del dispositivo de aspiración 7 en función de la proporción de ocupación creciente, de tal manera que la fuerza de sujeción, con la que se sujeta la pieza de trabajo 6 sobre la cinta transportadora, se mantenga lo más constante posible, pero a este respecto sea siempre suficientemente grande para evitar un deslizamiento de la pieza de trabajo sobre la cinta transportadora. La potencia/ número de revoluciones por unidad de tiempo del dispositivo de aspiración 7 se puede controlar a este respecto preferiblemente a través del suministro de energía del dispositivo de aspiración 7.

30 Cuando una o varias piezas de trabajo han alcanzado una determinada proporción de ocupación límite, que puede encontrarse por ejemplo al 75 %(-100 %), al 85 %(-100 %) o también al 90 %(-100 %), al 95 %(-100 %) o al 100 %, el dispositivo de aspiración puede funcionar entonces con una potencia/ número de revoluciones por unidad de tiempo mínimos M2. La potencia/ número de revoluciones por unidad de tiempo mínimos M2 al alcanzar la proporción de ocupación límite es preferiblemente la misma que la potencia/ número de revoluciones por unidad de tiempo mínimos M1, tal como se muestra también en la figura 4. Sin embargo, M2 puede encontrarse también por encima del número mínimo de revoluciones por unidad de tiempo M1. Por ejemplo, M2 puede superar el número mínimo de revoluciones por unidad de tiempo M1 en hasta 750 rpm o también sólo en 500 rpm. La reducción de la potencia/ número de revoluciones por unidad de tiempo se realiza preferiblemente de manera esencialmente lineal, pero se puede aproximar también mediante una línea abombada hacia abajo o hacia arriba (véanse las líneas de puntos y rayas en la figura 4a). Otra forma de realización preferida controla la disminución del número de revoluciones por unidad de tiempo del dispositivo de aspiración 7 en escalones. En la figura 4b se representan a modo de ejemplo 4 escalones, que se ajustan en cada caso al alcanzar una determinada proporción de ocupación. El número mínimo de revoluciones por unidad de tiempo M1 puede ser a este respecto, por ejemplo, de 1500 rpm, el número máximo de revoluciones por unidad de tiempo M2 de 3000 rpm y los dos escalones se pueden encontrar a 2000 rpm y 2500 rpm. Pero también puede haber cinco o más escalones. De esta manera puede realizarse entonces también un control lineal, por ejemplo realizando un escalón para cada tanto por ciento de la proporción de ocupación (en este caso 100 saltos). Si bien el intervalo en el que pueden realizarse los escalones se puede seleccionar a este respecto de manera aleatoria, sin embargo se prefiere que, tras aumentar el número de revoluciones por unidad de tiempo hasta el número máximo de revoluciones por unidad de tiempo, los escalones tengan lugar a distancias regulares. Partiendo de cuatro escalones, esto podría ser por ejemplo a una proporción de ocupación del 20 %-40 % en el primer escalón, del 40 %-60 % para el segundo escalón y del 60 %-80 %, así como del 80 %-100 % para el tercer y el cuarto escalón. La disminución del número de revoluciones por unidad de tiempo en escalones simplifica la posibilidad de realización y aún así es eficaz con respecto a la eficiencia energética.

La invención se refiere también a un procedimiento para transportar y sujetar una pieza de trabajo sobre un módulo de desplazamiento. Un procedimiento de este tipo se puede describir de la siguiente manera:

55 Procedimiento para el transporte y la sujeción de una pieza de trabajo 6 sobre un dispositivo de transporte 1 con una cinta transportadora 2 permeable al aire (o una sección permeable al aire 8), en el que la pieza de trabajo 6 se sujeta sobre el módulo de desplazamiento 1 (o la cinta transportadora 2) por medio de una presión negativa generada por un dispositivo de aspiración 7 en una cámara de presión negativa 5, detectándose por medio de un dispositivo sensor 10 y/o un módulo de mando una proporción de ocupación entre la pieza de trabajo 6 y la cinta transportadora 2 (o la sección permeable al aire 8) del módulo de desplazamiento y controlándose la potencia o número de revoluciones por unidad de tiempo del dispositivo de aspiración a través de un módulo de mando 12 entre al menos un número mínimo de revoluciones por unidad de tiempo M1 y un número máximo de revoluciones por unidad de tiempo  $M_{\text{máx}}$  de tal manera que durante el funcionamiento de marcha en vacío del dispositivo de transporte 1 el dispositivo de aspiración 7 funciona con el número mínimo de revoluciones por unidad de tiempo M1 y durante el funcionamiento con una pieza de trabajo 6 sobre el módulo de desplazamiento 2 la potencia/ número de

revoluciones por unidad de tiempo del dispositivo de aspiración 7 decrece en función del aumento de la proporción de ocupación partiendo del número máximo de revoluciones por unidad de tiempo  $M_{\text{máx}}$ .

- 5 Este procedimiento puede combinarse con configuraciones especiales del dispositivo de acuerdo con la invención, para formar nuevas variantes de procedimiento.

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo de transporte (1) para el transporte de una o varias piezas de trabajo (6) en forma de placa para un dispositivo de mecanizado, que comprende:
  - 5 un módulo de desplazamiento (2), que puede portar la al menos una pieza de trabajo y sobre el que puede mecanizarse la al menos una pieza de trabajo;
  - 10 un dispositivo de aspiración (7), que para sujetar la al menos una pieza de trabajo (6) sobre el módulo de desplazamiento (2) genera una presión negativa;
  - 15 en donde el módulo de desplazamiento (2) es permeable al aire, de modo que una pieza de trabajo (6) que se encuentra sobre el módulo de desplazamiento (2) se sujeta sobre el módulo de desplazamiento (2) por medio de la presión negativa generada mediante el dispositivo de aspiración (7);
  - 20 caracterizado porque el dispositivo de transporte (1) comprende además un dispositivo sensor (10), preferiblemente unos rodillos de detección, que puede detectar una pieza de trabajo (6) sobre el módulo de desplazamiento (2), y que comprende un dispositivo de mando (12), que está diseñado para controlar el número de revoluciones por unidad de tiempo del dispositivo de aspiración, y calculándose por medio del dispositivo sensor (10) y/o del dispositivo de mando (12) una proporción de ocupación;
  - 25 en donde el dispositivo de mando (12) controla el número de revoluciones por unidad de tiempo del dispositivo de aspiración (7) entre un primer número mínimo de revoluciones por unidad de tiempo (M1), un segundo número mínimo de revoluciones por unidad de tiempo (M2) y un número máximo de revoluciones por unidad de tiempo ( $M_{m\acute{a}x}$ ) en función de la proporción de ocupación, de tal manera que durante el funcionamiento de marcha en vacío del dispositivo de transporte (1) el dispositivo de aspiración (7) funciona con el primer número mínimo de revoluciones por unidad de tiempo (M1) y durante el funcionamiento con una pieza de trabajo (6) sobre el módulo de desplazamiento (2) el número de revoluciones por unidad de tiempo del dispositivo de aspiración (7) se controla en caso de un aumento de la proporción de ocupación de manera decreciente entre el número máximo de revoluciones por unidad de tiempo ( $M_{m\acute{a}x}$ ) y el segundo número mínimo de revoluciones por unidad de tiempo (M2).
- 35 2. Dispositivo de transporte (1) según la reivindicación 1, en donde el dispositivo de mando (12) está diseñado para controlar el dispositivo de aspiración (7) de tal manera que funciona con el número máximo de revoluciones por unidad de tiempo ( $M_{m\acute{a}x}$ ), cuando la pieza de trabajo cubre una superficie suficiente sobre el módulo de desplazamiento, de modo que el dispositivo de aspiración puede sujetarla sobre el módulo de desplazamiento para el mecanizado de la pieza de trabajo.
- 40 3. Dispositivo de transporte (1) según la reivindicación 1 o 2, en el que el número de revoluciones por unidad de tiempo durante el desplazamiento de una pieza de trabajo decrece de manera constante y preferiblemente de manera esencialmente lineal partiendo del número máximo de revoluciones por unidad de tiempo hasta una proporción de ocupación del 75 %-100 %.
- 45 4. Dispositivo de transporte (1) según la reivindicación 3, en el que el segundo número mínimo de revoluciones por unidad de tiempo (M2) es mayor que el primer número mínimo de revoluciones por unidad de tiempo (M1) o igual que el primer número mínimo de revoluciones por unidad de tiempo (M1).
- 50 5. Dispositivo de transporte (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que número de revoluciones por unidad de tiempo del dispositivo de aspiración (7) se controla a través del dispositivo de mando (12) por medio del suministro de energía.
- 55 6. Dispositivo de transporte (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el dispositivo de aspiración comprende un ventilador.
- 60 7. Dispositivo de transporte (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde el dispositivo de transporte comprende además:
  - 65 una cámara de presión negativa (5), que está dispuesta debajo de la superficie de soporte del módulo de desplazamiento (2), en donde el dispositivo de aspiración está conectado con la cámara de presión negativa a través de un conducto tubular (14); y/o
  - una unidad de accionamiento (3), que acciona el módulo de desplazamiento (2).
8. Dispositivo de transporte (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en donde la proporción de

ocupación es una proporción entre una sección permeable al aire (8) y la parte de la sección permeable al aire (8) ocupada por la pieza de trabajo.

- 5 9. Dispositivo de transporte (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el número de revoluciones por unidad de tiempo durante el desplazamiento de una pieza de trabajo (6) decrece a escalones, preferiblemente en cuatro escalones, partiendo del número máximo de revoluciones por unidad de tiempo.
- 10 10. Dispositivo de mecanizado con un dispositivo de transporte (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores y además con una unidad de mecanizado (15) para el mecanizado preferiblemente con arranque de virutas de una pieza de trabajo (6) sujeta sobre el dispositivo de transporte (1).
- 15 11. Procedimiento para transportar y sujetar una pieza de trabajo (6) en forma de placa sobre un dispositivo de transporte (1) con una cinta transportadora (2) permeable al aire o una sección permeable al aire (8), en el que la pieza de trabajo (6) se sujeta sobre el módulo de desplazamiento (1) o la cinta transportadora (2) por medio de una presión negativa generada a través de un dispositivo de aspiración (7) en una cámara de presión negativa (5),
- 20 en donde por medio de un dispositivo sensor (10) y/o un dispositivo de mando se detecta una proporción de ocupación entre la pieza de trabajo (6) y la cinta transportadora (2) o la sección permeable al aire (8) del módulo de desplazamiento, y se controla la potencia o número de revoluciones por unidad de tiempo del dispositivo de aspiración a través de un dispositivo de mando (12) entre un primer número mínimo de revoluciones por unidad de tiempo (M1), un segundo número mínimo de revoluciones por unidad de tiempo (M2) y un número máximo de revoluciones por unidad de tiempo ( $M_{m\acute{a}x}$ ) de tal manera que durante el funcionamiento de marcha en vacío del dispositivo de transporte (1) el dispositivo de aspiración (7) funciona con el número mínimo de revoluciones por unidad de tiempo (M1) y durante el funcionamiento con una
- 25 pieza de trabajo (6) sobre el módulo de desplazamiento (2) la potencia/ el número de revoluciones por unidad de tiempo del dispositivo de aspiración (7) decrece en función del aumento de la proporción de ocupación partiendo del número máximo de revoluciones por unidad de tiempo ( $M_{m\acute{a}x}$ ) hasta el segundo número mínimo de revoluciones por unidad de tiempo (M2).
- 30 12. Procedimiento según la reivindicación 11, en el que el módulo de control controla el dispositivo de aspiración (7) de tal manera que funciona con el número máximo de revoluciones por unidad de tiempo ( $M_{m\acute{a}x}$ ), cuando la pieza de trabajo cubre una superficie suficiente sobre el módulo de desplazamiento, de modo que el dispositivo de aspiración puede sujetarla sobre el módulo de desplazamiento para el mecanizado de la pieza de trabajo.
- 35 13. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 11-12, en el que el número de revoluciones por unidad de tiempo durante el desplazamiento de una pieza de trabajo decrece de manera constante y preferiblemente de manera esencialmente lineal partiendo del número máximo de revoluciones por unidad de tiempo hasta una proporción de ocupación del 75 %-100 %.
- 40 14. Procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 11-13, en el que el segundo número mínimo de revoluciones por unidad de tiempo (M2) es mayor que el primer número mínimo de revoluciones por unidad de tiempo (M1) o igual que el primer número mínimo de revoluciones por unidad de tiempo (M1).
- 45

Fig. 1  
Estado de la técnica

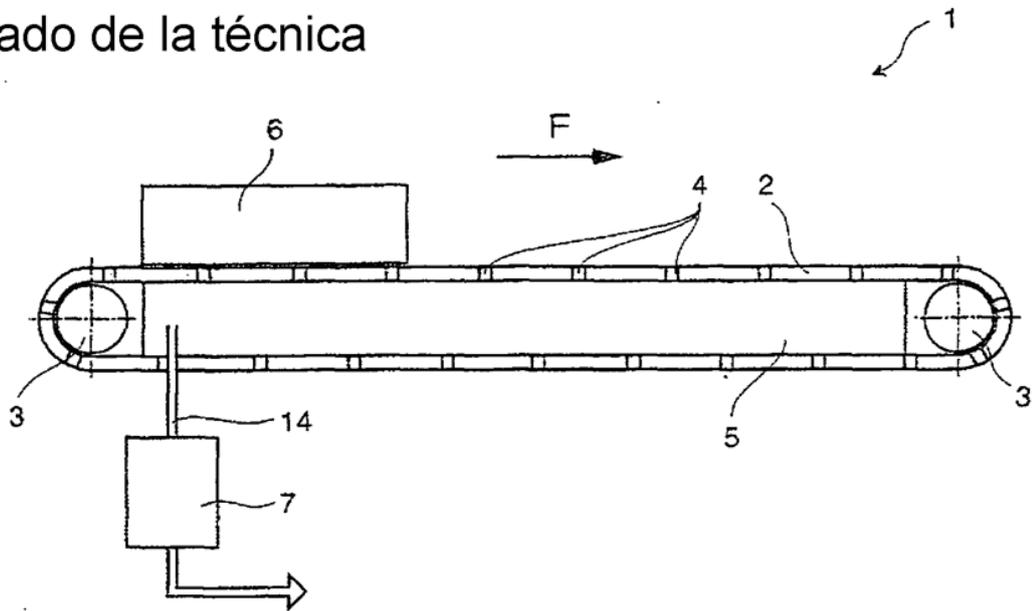


Fig. 2

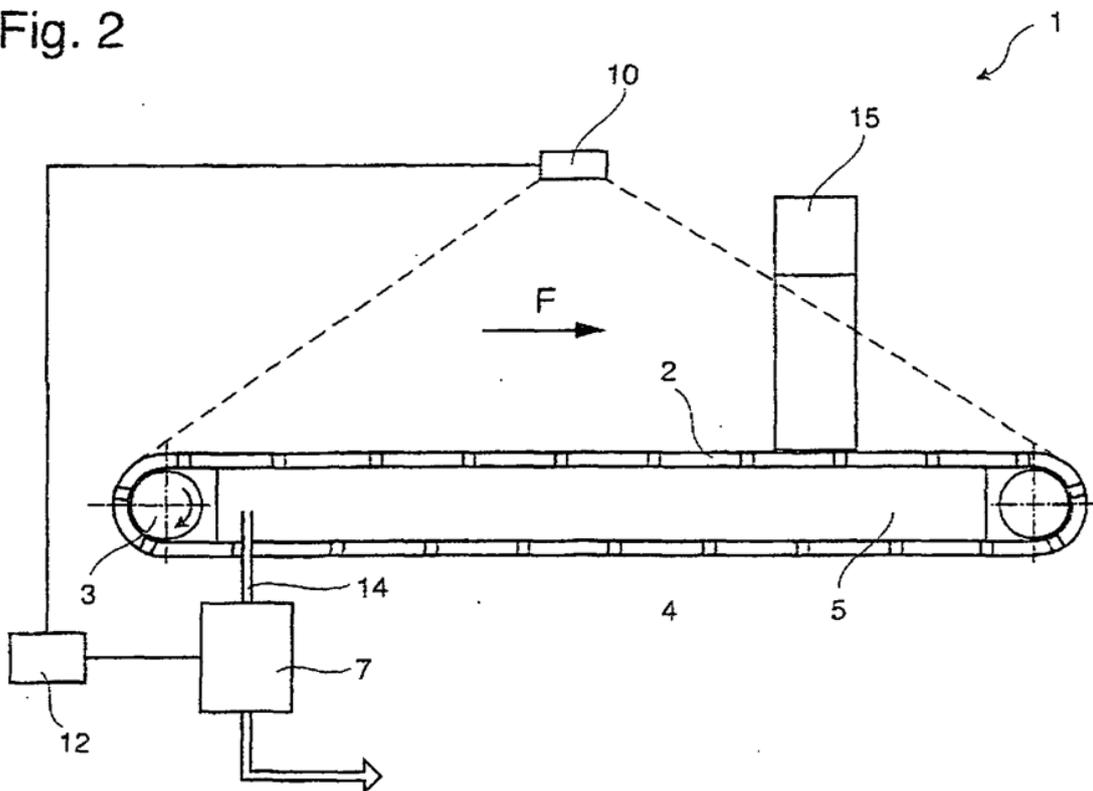


Fig. 3

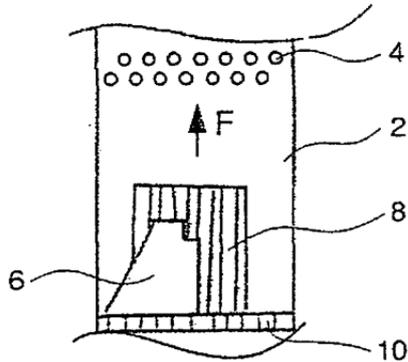
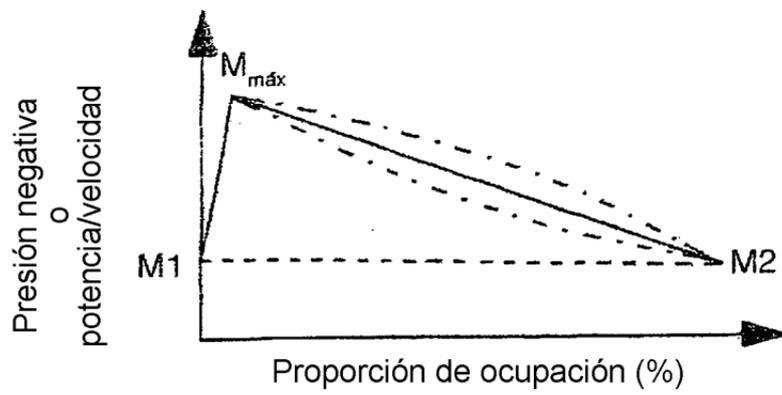


Fig. 4

a)



b)

