

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 971 435**

51 Int. Cl.:

B08B 3/02 (2006.01)

B08B 5/02 (2006.01)

B24C 3/12 (2006.01)

B24C 3/26 (2006.01)

B29C 64/236 (2007.01)

B29C 64/241 (2007.01)

B29C 64/379 (2007.01)

B29C 64/35 (2007.01)

B33Y 30/00 (2015.01)

B33Y 40/20 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.02.2021** **E 21154597 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **10.01.2024** **EP 4035785**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo para tratar componentes**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.06.2024

73 Titular/es:

RÖSLER HOLDING GMBH (100.0%)
Hausen Nr. 1
96231 Bad Staffelstein, DE

72 Inventor/es:

LAUX, MANUEL;
HIEMANN, DENISE;
BECK, MORITZ y
BÄTZ, CHRISTOPH

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 971 435 T3

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

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y dispositivo para tratar componentes

5 La presente invención se refiere a un procedimiento y un dispositivo para desembalar del lecho de polvo componentes impresos mediante impresión 3D. Este tipo de procedimientos y dispositivos son conocidos en diversas variantes de realización y sirven para despejar (desembalar) de residuos en forma de polvo componentes fabricados mediante procesos de fabricación aditiva.

10 Por un lado, al desembalar componentes se debe conseguir un funcionamiento económico y eficiente. Por otro lado, es necesario que los componentes sean liberados cuidadosamente y a fondo de residuos de polvo, en particular, si se trata de componentes pequeños, angulosos o delicados.

15 Por el documento DE 27 28 960 A1 se conoce un dispositivo de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 6. En el documento US 1,833,301 A se divulga un equipo de rectificado deslizante con un tambor accionado por una correa. El documento DE 10 2004 055 144 A1 divulga un transportador por cinta cóncava.

20 Por el documento EP 3 718 692 A1 se conocen un procedimiento y un dispositivo para desembalar componentes, siendo desempolvados los componentes en primer lugar mediante vibración en una cámara de desempolvado. A continuación, los componentes llegan, a través de un tobogán de transferencia, a una cinta cóncava pivotada alrededor de su eje longitudinal, en la que las piezas son expuestas a un tratamiento posterior con la ayuda de un equipo de chorreado. Mediante otro pivotamiento de la cinta cóncava alrededor de su eje longitudinal, las piezas pueden ser retiradas a continuación de la cinta concavidades. Un procedimiento y un dispositivo de este tipo se han acreditado en el estado de la técnica. Sin embargo, en el caso de determinadas aplicaciones, el procedimiento conocido no siempre conduce a resultados completamente satisfactorios.

25 Por lo tanto, el objetivo de la presente invención es proporcionar un procedimiento y un dispositivo para desembalar componentes, con los que sea posible un desembalado eficaz, en particular, de componentes pequeños o con formas delicadas.

30 Este objetivo se consigue mediante las características de las reivindicaciones independientes.

35 En el procedimiento de acuerdo con la invención para desembalar del lecho de polvo componentes impresos mediante impresión 3D, los componentes a desembalar, en primer lugar, se introducen en una cinta cóncava, provista de arrastradores, de un transportador por cinta cóncava, extendiéndose la cinta cóncava en su dirección longitudinal, en particular horizontalmente entre una entrada y una salida. A continuación, los componentes son transportados en dirección longitudinal desde la entrada hasta la salida al ser movida la cinta cóncava en la dirección de rotación. De acuerdo con la invención, tiene lugar por tanto el transporte de los componentes desde la entrada de la cinta cóncava hasta su salida, en concreto, pasando en dirección longitudinal a través de la cinta cóncava. Esto ofrece la ventaja de que los componentes pueden ser expuestos a un chorro de fluido a lo largo de la extensión longitudinal de toda la cinta cóncava, haciéndose circular los componentes al mismo tiempo durante el transporte. De este modo, los componentes no se acumulan en un mismo lugar, sino que las piezas permanecen sustancialmente aisladas durante el transporte y, no obstante, se hacen circular dentro de la cinta cóncava y, de esta manera, son expuestos al chorro de fluido por todos los lados a lo largo de un trayecto más largo.

45 Dado que los componentes son transportados desde la entrada de la cinta cóncava hasta la salida de la cinta cóncava y, por tanto, la cinta cóncava no tiene que moverse (aparte de su rotación a lo largo de una trayectoria predeterminada), el procedimiento de acuerdo con la invención y el correspondiente dispositivo son especialmente adecuados para el funcionamiento continuo en el procedimiento de paso, en el que los componentes pueden ser desembalados en un flujo continuo por lotes.

50 El chorro de líquido se introduce en el interior del transportador de cinta cóncava o de la cinta cóncava a través de al menos una tobera que durante la exposición se mueve de un lado a otro en dirección longitudinal y/o transversalmente a ésta. En este modo de proceder, el transporte de los componentes a través de la longitud de la cinta cóncava se usa de manera ventajosa para mover el chorro de fluido durante el transporte durante un período de tiempo más largo también sobre los componentes, de modo que pueda tener lugar un tratamiento con chorro especialmente intensivo.

55 Además, la distancia entre la tobera y el fondo de la cinta cóncava puede modificarse durante la exposición. De esta manera, se puede variar la intensidad del chorro de fluido con respecto a los componentes, de modo que, por ejemplo, en función del tamaño de los componentes se puede ajustar una distancia modificada entre la tobera y el fondo de la cinta cóncava. Mediante un dispositivo de registro de imágenes, que registra automáticamente, por ejemplo, el tamaño, el contorno o la cantidad de los componentes que han de ser desembalados, a continuación puede ser determinada la distancia de la tobera con respecto al fondo de la cinta cóncava o el movimiento de vaivén de la tobera puede ser controlado automáticamente en función de los datos de imagen registrados.

60 Formas de realización ventajosas de la invención están descritas en la descripción, el dibujo y las reivindicaciones

dependientes.

De acuerdo con una forma de realización ventajosa, durante la exposición en la zona de la salida y/o en la zona de la entrada se genera una cortina de aire transversalmente a la dirección longitudinal, pudiendo ionizarse en particular esta corriente de aire. Mediante una cortina de aire de este tipo se impide que, durante la exposición, se escape medio de chorreado y/o polvo de forma no deseada hacia el exterior por la entrada o salida de la cinta cóncava.

De acuerdo con otra forma de realización ventajosa, la cinta cóncava rotatoria se puede mantener de forma estacionaria en una posición horizontal durante la introducción de los componentes y durante la exposición. En otras palabras, la cinta cóncava marcha a lo largo de su trayectoria de rotación para transportar los componentes. Sin embargo, la cinta cóncava no se hace pivotar ni se vuelca, sino que se mantiene de forma estacionaria en una posición horizontal, es decir, no inclinada con respecto a la dirección longitudinal. De este modo, se garantiza que los componentes son transportados uniformemente dentro de la cinta cóncava, sin que se amontonen en determinados puntos o caigan unos encima de otros de forma no deseada.

De acuerdo con otra forma de realización ventajosa, el chorro de fluido puede contener un medio de chorreado que después de la exposición se separa del polvo y se usa de nuevo para la exposición. Mediante un circuito de retorno de este tipo se puede lograr un funcionamiento eficiente.

De acuerdo con otra forma de realización ventajosa, la cinta cóncava se puede usar en un circuito de transporte cerrado para el transporte y el desembalado de componentes. De este modo, se puede conseguir un funcionamiento continuo muy eficiente en el que se desembalan continuamente lotes individuales o múltiples.

De acuerdo con otro aspecto, la presente invención se refiere a un dispositivo de acuerdo con la reivindicación 6. Este dispositivo comprende un transportador de cinta cóncava con una cinta cóncava rotatoria que se extiende en una dirección longitudinal que discurre en particular horizontalmente entre una entrada y una salida. La cinta cóncava presenta un equipo de transporte para transportar componentes en dirección longitudinal desde la entrada a la salida a través del transportador de cinta cóncava haciéndolos circular durante ello. Un equipo de transporte de este tipo puede estar realizado, por ejemplo, en forma de arrastradores individuales que están dispuestos, por ejemplo, de forma helicoidal en las barras de la cinta cóncava.

De acuerdo con una forma de realización ventajosa, el dispositivo puede presentar en la entrada de la cinta cóncava una tolva de carga que está inclinado hacia abajo en dirección hacia la entrada con respecto a la horizontal. Con una tolva de carga de este tipo se impide que durante la exposición se escape de forma no deseada polvo o medio de chorreado de la cinta cóncava en dirección a la entrada.

De acuerdo con otra forma de realización ventajosa, en la salida del transportador de cinta cóncava puede estar prevista una tolva de descarga provista de paletas guía. Estas paletas guía sirven para evitar que se acumulen componentes en la zona de la tolva de descarga. Los componentes que al final de la cinta cóncava no se encuentren en su fondo sino por encima del fondo, son guiados por las paletas guía hacia un lugar de descarga, sin que caigan directamente sobre los componentes situados debajo.

De acuerdo con otra forma de realización ventajosa, el contorno circunferencial de la tolva de descarga puede estar adaptado al contorno de la salida de la cinta cóncava. Esto también garantiza que los componentes sean transportados de forma muy cuidadosa hacia fuera de la cinta cóncava. De esta manera, por ejemplo, la cinta cóncava puede presentar al menos un contorno circunferencial predominantemente circular y la tolva de descarga puede estar adaptada a este contorno circunferencial, por ejemplo mediante una forma tubular.

De acuerdo con otra forma de realización ventajosa, la cinta cóncava, vista en sección transversal, puede estar configurada simétricamente a una vertical que pasa por un eje central de la concavidad de cinta, manteniéndose la cinta cóncava rotatoria de forma estacionaria en la horizontal. Una configuración simétrica de este tipo de la cinta cóncava tiene la ventaja de una estructura compacta y una circulación uniforme de los componentes.

De acuerdo con otra forma de realización ventajosa, el dispositivo completo puede estar construido sobre un bastidor base transportable y tener una altura máxima de 2.095 mm y una profundidad máxima de 1.555 mm. De esta manera, se crea un dispositivo muy compacto que puede ser transportado fácilmente, por ejemplo con la ayuda de una carretilla elevadora o un dispositivo elevador, estando elegidas las reducidas dimensiones del dispositivo de tal forma que pueda ser transportado pasando a través de una puerta doble estándar.

La presente invención se describe a continuación únicamente a modo de ejemplo con la ayuda de una forma de realización ventajosa y haciendo referencia a los dibujos adjuntos. Muestran:

La figura 1 un alzado lateral en sección de un dispositivo para desembalar componentes;

la figura 2 una vista en sección transversal del dispositivo de la figura 1;

la figura 3 una vista en perspectiva en sección del dispositivo de las figuras 1 y 2; y

la figura 4 otra vista en perspectiva en sección del dispositivo de las figuras 1 a 3.

5 La figura 1 muestra un dispositivo para desembalar de un lecho de polvo componentes impresos mediante impresión 3D. El dispositivo está montado sobre un bastidor base 10 transportable y presenta un transportador de cinta cóncava 12 con una cinta cóncava 14 que está guiada de manera conocida sobre varias poleas de desviación 16 (figura 2) y guías 18 de tal manera que por la cinta cóncava 14 queda formada una concavidad de cinta 20 (figura 2). Para ello, la cinta cóncava comprende varias barras unidas en paralelo entre sí, en las cuales se encuentran unos arrastradores (no representados) que están fijados a los lados exteriores de las barras, de modo que éstas sobresalen hacia el interior de la cinta cóncava 20 durante la rotación de la cinta cóncava. La cinta cóncava 14 es accionada en rotación a través de un accionamiento no representado en detalle.

15 En particular, como se muestra en las figuras 1 y 2, la cinta cóncava 14 se extiende en dirección longitudinal de forma horizontal y estacionaria entre una entrada 22 y una salida 24. En el caso de una cinta cóncava rotatoria, los componentes que han sido transportados a través de la entrada 22 al interior de la cinta cóncava 20 son transportados en dirección longitudinal L pasando a través del transportador de cinta cóncava 12, de modo que la dirección longitudinal L representa al mismo tiempo también la dirección de transporte de los componentes, en la que éstos son transportados desde la entrada 22 hasta la salida 24 pasando a través del transportador de cinta cóncava haciéndose circular durante ello.

20 En la entrada 22 de la cinta cóncava 14 está prevista una tolva de carga 26 tubular, cuyo contorno circunferencial está adaptado al contorno circular de la cinta cóncava 14 en la zona de la concavidad de cinta, estando la tolva de carga 26 inclinada hacia abajo con respecto a la horizontal en dirección a la entrada 22. Por lo tanto, la tolva de carga 26 se extiende hacia arriba desde la entrada de la cinta cóncava 14 en contra de la dirección de transporte L.

30 En la salida 24 de la cinta cóncava 14 está prevista además una tolva de descarga 28, cuyo contorno circunferencial asimismo está adaptado al contorno de la salida 24 de la cinta cóncava 14. Por consiguiente, la tolva de descarga 28 tiene la forma de una tubuladura, cuyo diámetro corresponde al diámetro de la concavidad de cinta 20 formada por la cinta cóncava 14. En su pared interior, la tolva de descarga 28 está provisto de varias paletas guía 30 que están inclinadas hacia abajo en forma aproximadamente helicoidal a partir de la salida 28 y que garantizan que los componentes que han sido ligeramente levantados por el transportador de cinta cóncava 12 no caigan hacia abajo inmediatamente después de abandonar la cinta cóncava 14, sino que sean transportados en dirección a un espacio de colección 32.

35 Como se ilustra en la figura 2, el contorno de la cinta cóncava 14 rotatoria es simétrico, visto en sección transversal, concretamente con respecto a un plano vertical que pasa por un eje central M de la cinta cóncava 20. Además, la cinta cóncava 14 puede rotar, pero en general está sujeta de forma estacionaria dentro del bastidor de base 10 y de forma fija en la horizontal.

40 En la zona de la abertura superior de la concavidad de cinta formada por la cinta cóncava 14 está previsto un equipo de chorreado 34 que presenta varias toberas 36 que están fijadas a un larguero 38. El larguero 38 está suspendido a su vez de forma oscilante y puede ser movido de un lado a otro en y contra la dirección de transporte L (a derecha e izquierda en la figura 1) con la ayuda de un accionamiento (no representado). Al mismo tiempo, el larguero 38 con las toberas 36 fijadas al mismo también se puede elevar en dirección hacia el fondo de la cinta cóncava 14 y en contra de esta dirección, con la ayuda de un equipo de elevación 40.

50 Finalmente, las toberas 36 en el soporte 38 también pueden presentar un accionamiento separado para poder moverlas de un lado a otro, en particular transversalmente a la dirección de transporte L.

55 Para el control del movimiento de las distintas toberas o del larguero 38 en la dirección longitudinal L y/o transversalmente a ésta en la vertical, está previsto un equipo de control que está acoplado a un dispositivo de registro de imágenes que registra el interior de la concavidad de cinta 20. Con la ayuda de un software de reconocimiento de imágenes se puede conseguir entonces un movimiento selectivo de las toberas 36 para liberar de polvo los componentes individuales con un chorro de fluido.

60 Tanto en la zona de la entrada 22 como en la zona de la salida 24 está prevista respectivamente una cortina de aire 42 que se extiende sustancialmente por toda el área de sección transversal de la entrada o de la salida, dispersando la cortina de aire ionizado que sirve como barrera para evitar que salga polvo y/o medio de chorreado de la zona del transportador de cinta cóncava.

65 El chorro de fluido al que se exponen los componentes dentro del transportador de cinta cóncava puede comprender aire comprimido puro. Sin embargo, también se pueden utilizar otros medios de chorreado conocidos, como por ejemplo perlas de vidrio, bolas de materia sintética, harina de maíz o similares. Un medio de chorreado de este tipo puede almacenarse en un depósito de almacenamiento de medio de chorreado 44 (figura 4) y desde allí suministrarse a las toberas 36. Para volver a usar el medio de chorreado para la exposición, éste se acumula en un embudo colector

46 (figuras 2 y 3), en cuyo fondo está previsto un transportador de tornillo 48 que transporta el medio de chorreado a un canal de retorno 50 que a su vez está unido a un ciclón (no mostrado) para limpiar el medios de chorreado de residuos de polvo. Tras salir del ciclón, el medio de chorreado se vuelve a hacer pasar por un tamiz vibratorio, en cuyo caso también puede tener lugar en esta zona también puede realizarse una redosificación de medio de chorreado procedente del depósito de medio de chorreado 44. El signo de referencia 52 en la figura 1 designa un depósito de residuos de polvo separados.

En el interior de la cabina de chorreado 54, en la que se encuentra el transportador de cinta cóncava 12, está prevista una aspiración de aire 56, con la que se aspiran polvos de la cámara de chorreado 54 y se suministran a un filtro 60 con la ayuda de un ventilador 58. El contenido del filtro puede ser suministrado a un depósito de polvo residual 62 a intervalos regulares.

Como se muestra en particular en las figuras 3 y 4, el dispositivo descrito anteriormente es extraordinariamente compacto y tiene una altura H máxima de 2.095 mm y una profundidad T máxima de 1.555 mm. El dispositivo montado sobre el bastidor base 10 puede ser transportado fácilmente con una carretilla elevadora o una carretilla elevadora, cuyas horquillas se pueden insertar en dos aberturas de recepción 64 y 66 previstas en el lado inferior. El dispositivo está provisto de una carcasa cerrada por todos lados y provista de una trampilla de acceso 68 en el lado frontal para acceder a las toberas 36 desde fuera. Por debajo de la trampilla de acceso 68, está prevista otra trampilla 70 para proporcionar acceso al transporte de retorno del medio de chorreado y a un cajón de tamizado. Las puertas 72 hacen posible el acceso al contenedor de polvo residual 52 y al contenedor de almacenamiento de medio de chorreado 44.

En el lado trasero del dispositivo está prevista una trampilla de acceso 74 adicional (figura 3) que ofrece acceso al filtro 60. También en el lado posterior está prevista una puerta de acceso que ofrece acceso a l neumática y las mangueras de chorreado existentes y hace posible el cambio de tamiz.

Una tapa 76 en el lado superior de la carcasa hace posible el acceso al ventilador 58. Otra tapa 78 en el lado superior de la carcasa hace posible la reparación y el mantenimiento de la unidad de elevación de tobera.

Finalmente, en la zona del embudo de salida 28 están previstas dos aberturas adicionales para la extracción de piezas de trabajo. En el lado frontal de la carcasa está prevista una trampilla pivotante 80, a través de la cual se pueden extraer manualmente desde delante los componentes desembalados. En la pared lateral contigua de la carcasa asimismo está prevista una abertura de salida 82, a través de la cual se pueden ser evacuadas automáticamente las piezas de trabajo lateralmente. De este modo, el dispositivo puede usarse en un circuito de transporte cerrado para el transportar y el desembalado de componentes.

Durante el funcionamiento del dispositivo descrito anteriormente, los componentes que han de ser desembalados son transportados primero manual o automáticamente a través de la tolva de carga 26 a la entrada 22 del transportador de cinta cóncava 12, cuya cinta cóncava 14 es accionada de forma rotatoria. De esta manera, los componentes transportados al interior de la cinta cóncava son transportados en la dirección longitudinal L a través de la cinta cóncava desde la entrada 22 hasta la salida 24, haciéndose circular las piezas durante el transporte, pero sin amontonarse. Al mismo tiempo, los componentes están expuestos a medios de chorreado durante el transporte de chorros de fluido que salen por las toberas 36. Aquí, los componentes se desembalan y después de pasar a través de la concavidad de cinta 20 son retirados de la zona del transportador de cinta cóncava 12 pasando por la salida 24 a través de la tolva de salida 28. Las cortinas de aire en la zona de entrada y salida evitan que se escapen polvos. Las toberas 36 se pueden mover o rotar tanto en la dirección de transporte L como en contra y también transversalmente a ella. También es posible un movimiento de las toberas 36 en dirección vertical. De esta manera, se puede realizar una exposición optimizada de los componentes al medio de chorreado.

El propio medio de chorreado se hace retornar en el circuito a través del transportador de tornillo 48, se limpia y se devuelve al circuito.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para desembalar del lecho de polvo componentes impresos mediante impresión 3D, que comprende los siguientes pasos:

La introducción de los componentes que han de ser desembalados en una cinta cóncava (14), provista de arrastradores, de un transportador de cinta cóncava (12), que se extiende en su dirección longitudinal (L) entre una entrada (22) y una salida (24),
el transporte de los componentes en la dirección longitudinal (L) a través de la cinta cóncava (14) desde la entrada (22) a la salida (24) moviendo la cinta cóncava en la dirección de rotación, y
la circulación de los componentes dentro de la cinta cóncava (14) durante el transporte, donde durante el transporte, los componentes son expuestos a al menos un chorro de fluido, el chorro de fluido se introduce en el interior del transportador de cinta cóncava (12) a través de al menos una tobera (36) que es movida de un lado a otro en la dirección longitudinal (L) y/o transversalmente a la misma durante la exposición, o se modifica su distancia del fondo de la cinta cóncava (14) durante la exposición, y donde un movimiento de la tobera (36) es controlado por un equipo de control que está acoplado a un dispositivo de registro de imágenes.

2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1,

caracterizado

por que durante la exposición en la zona de la salida (24) y/o en la zona de la entrada (22) se genera una cortina de aire transversalmente a la dirección longitudinal (L), siendo ionizado en particular el flujo de aire usado para el aire de la cortina (42).

3. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores,

caracterizado

por que la cinta cóncava (14) rotatoria se mantiene de forma estacionaria en una posición horizontal durante la introducción de los componentes y durante la exposición.

4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores,

caracterizado

por que el chorro de fluido contiene un medio de chorreado que después de la exposición es separado del polvo y es usado nuevamente para la exposición.

5. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores,

caracterizado

por que el transportador de cinta cóncava (12) se usa en un circuito de transporte cerrado para el transporte y el desembalado de componentes.

6. Dispositivo, en particular para la realización de un procedimiento de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones anteriores, que comprende

un transportador de cinta cóncava (12) con una cinta cóncava (14) rotatoria que se extiende en una dirección longitudinal (L) entre una entrada (22) y una salida (24),

en el que la cinta cóncava (14) presenta un equipo de transporte (T) para transportar componentes en dirección longitudinal desde la entrada (22) hasta la salida (24) a través del transportador de cinta cóncava haciéndose circular durante ello, y un equipo de chorreado (34) con al menos una tobera (36) para la exposición de los componentes a al menos un chorro de fluido durante el transporte, **caracterizado por que**

la al menos una tobera (36) puede ser movida de un lado a otro en la dirección longitudinal (L) y/o transversalmente a la misma, y/o por que su distancia con respecto al fondo de la cinta cóncava (14) puede modificarse durante la exposición, y

por que está previsto un control acoplado a un dispositivo de registro de imágenes que está realizado para controlar un movimiento de la tobera (36).

7. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 6,

caracterizado por que

en la entrada (22) de la cinta cóncava (14) está prevista una tolva de carga (26) que está inclinada hacia abajo con respecto a la horizontal en dirección a la entrada (22).

8. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 6 o 7,

caracterizado por que

en la salida (24) de la cinta cóncava (14) está prevista una tolva de descarga (28) que está provista de paletas guía (30).

9. Dispositivo de acuerdo con la reivindicación 8,

caracterizado por que

el contorno circunferencial de la tolva de descarga (28) está adaptado al contorno de la salida (24) de la cinta cóncava (14).

- 5 10. Dispositivo de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 6 a 8,
caracterizado por que
la cinta cóncava (14) rotatoria, vista en sección transversal, está configurada simétricamente con respecto a una vertical que pasa por un eje central (M) de la concavidad de cinta y se mantiene de forma estacionaria en la horizontal.
- 10 11. Dispositivo de acuerdo con al menos una de las reivindicaciones 6 a 10,
caracterizado por que
está montado sobre un bastidor base (10) transportable y tiene una altura máxima de 2.095 mm y una profundidad máxima de 1.555 mm.



