

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 415 368**

51 Int. Cl.:

**A23G 3/26** (2006.01)  
**B05C 3/08** (2006.01)  
**F26B 3/00** (2006.01)  
**F26B 3/28** (2006.01)  
**F26B 11/08** (2006.01)  
**F26B 11/18** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.08.2006 E 06791614 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.04.2013 EP 1916905**

54 Título: **Dispositivo de revestimiento para el revestimiento de piezas pequeñas**

30 Prioridad:

**23.08.2005 DE 102005039875**

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

**25.07.2013**

73 Titular/es:

**KÖNIG, KLAUS-PETER (100.0%)  
Würmstrasse 38 A  
82131 Stockdorf, DE**

72 Inventor/es:

**CZYMOCH, JÖRG y  
NORDMANN, HORST**

74 Agente/Representante:

**VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro**

**ES 2 415 368 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 revestimiento para el revestimiento de piezas pequeñas

**Campo de la invención**

5 La invención se refiere al revestimiento de piezas pequeñas y, en particular, al revestimiento de piezas pequeñas en tambores de revestimiento.

**Antecedentes de la invención**

Los revestimientos se usan con frecuencia en la técnica actual para modificar las propiedades superficiales físicas y químicas y, particularmente, las eléctricas y ópticas de piezas de trabajo de todo tipo.

10 Para cumplir los requisitos específicos del respectivo revestimiento, el material de revestimiento –por ejemplo, barniz– se tiene que aplicar uniformemente sobre la pieza de trabajo a revestir. Se requiere necesariamente un proceder cuidadoso, ya que las irregularidades, interrupciones o burbujas que se producen en el revestimiento con la aplicación inadecuada dan lugar, la mayoría de las veces, a repercusiones negativas. A pesar de esto, los costes de producción se tienen que mantener reducidos precisamente en caso de piezas pequeñas tales como, por ejemplo, tornillos, clavijas, remaches, anillos, botones, hebillas o juntas.

15 Un procedimiento de revestimiento eficaz conocido para piezas pequeñas se sirve de un tambor de revestimiento rotatorio. Un tambor de revestimiento de este tipo se ha presentado, por ejemplo, como "Rotamat" en la página de internet ([www.walther-trowal.de](http://www.walther-trowal.de)) de la empresa Walther Trowal! GmbH & Co. KG. Presenta un tambor accionado de forma rotatoria que hace circular las piezas pequeñas a revestir gracias a sus movimientos de rotación, de tal manera que un dispositivo de pulverización aplicado en el tambor alcanza las piezas pequeñas desde todos los  
20 lados con un chorro de revestimiento. Para el secado de las piezas pequeñas recién revestidas se conduce una corriente de aire caliente a través del tambor. Un tambor de revestimiento de este tipo tiene, por ejemplo, 40 litros de cabida de piezas de trabajo, que reviste y seca en un período de tiempo de hasta tres horas.

No obstante, el secado con ayuda de la corriente de aire caliente con frecuencia plantea problemas. De este modo, el aire caliente en primer lugar actúa sobre la superficie de barniz que, por ello, endurece más rápidamente que la  
25 capa de barniz subyacente. Con frecuencia, la consecuencia es una inclusión de disolventes residuales con un secado retardado adicionalmente; eventualmente se producen las denominadas "burbujas" debido a una desgasificación intensa de disolventes en puntos individuales. Además, la corriente de aire caliente puede alterar el fino chorro de revestimiento del equipo de pulverización e impedir, por ello, una aplicación homogénea del material de revestimiento. Además, el secado con aire caliente relativamente lento limita la selección del material de  
30 revestimiento: ya que las piezas pequeñas que se hacen circular se ponen en contacto constantemente en el tambor en movimiento, el aire caliente tiene que secar el revestimiento en el intervalo de un tiempo definido muy corto al menos hasta que supere, indemne, los contactos con otras piezas pequeñas. Para ello se consideran solo materiales de revestimiento con propiedades de secado muy buenas.

35 El documento US 6.027.568 (ND Industries) prevé el secado de tornillos recién revestidos con radiación infrarroja. Sin embargo, en este caso los tornillos se mueven mediante una cinta transportadora en primer lugar a través de una estación de pulverización y a continuación a través de una estación de secado, en la que tiene lugar el secado con la radiación IR.

40 También el documento EP 367 867 A1 (Classic Sanitär-Produkte GmbH) describe un transportador giratorio que transporta pequeñas piezas de trabajo para el secado en un horno de secado equipado con radiadores infrarrojos, después de que se hayan revestido con barniz previamente en una unidad aparte.

Finalmente, el documento DD 268 284 A1 (VEB Lehrgeräte- und Reparaturwerk Mittenwalde) menciona de forma general radiadores UV como medio para el tratamiento térmico o el secado de productos revestidos en la superficie.

45 Con motivo de la completitud se hace referencia también al documento US 5.362.505 (The Procter & Gamble Company) que describe el revestimiento de nueces comestibles crudas no blanqueadas con polisacárido en un aparato de revestimiento rotatorio y su secado posterior mediante calentamiento por infrarrojos.

Además, los documentos FR 2 374 968 A1 así como el documento EP 0 132 480 A1 muestran dispositivos de revestimiento en los que, por ejemplo, se pueden revestir píldoras y secar mediante radiación de microondas.

**Resumen de la invención**

50 Ante este trasfondo técnico, la invención se refiere al problema de revestir piezas pequeñas tanto cualitativamente con alta calidad como con ahorro de tiempo y costes.

La invención resuelve este problema mediante un dispositivo o un procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones independientes. Las reivindicaciones dependientes se refieren a formas de realización ventajosas de la invención.

**Breve descripción de los dibujos**

La invención se explica a continuación con más detalle mediante formas de realización junto con los dibujos adjuntos. En los dibujos muestran:

- 5 la Figura 1, un recorte de una forma de realización de un dispositivo de revestimiento de acuerdo con la invención;
- la Figura 2, otra forma de realización de un dispositivo de revestimiento de acuerdo con la invención;
- la Figura 3, un radiador infrarrojo con refrigeración por aire independiente para el uso en una forma de realización de la invención;
- 10 la Figura 4, un recorte de otra forma de realización de un dispositivo de revestimiento de acuerdo con la invención;
- la Figura 5, otra vista del recorte mostrado en la Figura 4.

**Descripción detallada de los dibujos**

Antes de una descripción más detallada de la Figura 1, en primer lugar se explica con más detalle la idea de la invención.

15 La invención facilita un dispositivo para el revestimiento de piezas pequeñas que hace circular las piezas pequeñas en un tambor de revestimiento, pulveriza material de revestimiento sobre las mismas mediante un equipo de pulverización y las seca allí también mediante un equipo de secado con uso de radiación electromagnética. Además, la invención propone un procedimiento correspondiente para el revestimiento de piezas pequeñas.

20 En general, la invención posibilita el revestimiento de piezas pequeñas de forma discrecional con un diámetro entre algunos milímetros y aproximadamente 15 cm que están compuestas de un material discrecional, por ejemplo, metal, goma o plástico. Son ejemplos anillos, botones, fundas para móviles, tornillos, juntas, remaches, clavijas o pelotas de golf.

25 Para el revestimiento se cargan las piezas pequeñas en un tambor con forma de tonel. El tambor –normalmente con cierre– está equipado habitualmente con un accionamiento que sirve para una rotación del tambor. El movimiento giratorio del tambor causa que se muevan las piezas pequeñas. Preferentemente, la pared interna del tambor está provista de láminas conocidas de tambores de mezcla, que arrastran las piezas pequeñas y, de este modo, causan una buena circulación y entremezclado de las mismas.

30 Además, el dispositivo de revestimiento comprende un equipo que aplica el material de revestimiento sobre las piezas pequeñas en el interior del tambor, por ejemplo, con ayuda de una pistola de pulverización. Ya que las piezas pequeñas se encuentran en movimiento constante debido a la rotación del tambor, el chorro del material de revestimiento, con una duración suficiente de pulverización, alcanza de forma fiable cualquier punto de cada pieza pequeña individual. La duración, intensidad, índice de repetición y área del chorro de pulverización se adaptan a las piezas pequeñas a revestir y al material de revestimiento. Como material de revestimiento se consideran –por mencionar solo algunos ejemplos– barnices de todo tipo así como agentes aislantes, de protección frente a la corrosión, lubricantes y adhesivos, promotores de la adhesión, nanorevestimientos o soluciones especiales.

40 El equipo de secado del dispositivo de revestimiento de acuerdo con la invención calienta, seca y/o endurece el material de revestimiento recién aplicado todavía en el interior del tambor. Para esto se dirige un radiador perteneciente al equipo de secado, por ejemplo, sobre o directamente al lado del punto en el que el chorro de pulverización incide sobre las piezas pequeñas. Por tanto, tiene lugar un secado puntual dirigido de las piezas pequeñas recién pulverizadas.

45 Para evitar un calentamiento excesivo –potencialmente peligroso– del radiador, el equipo de secado puede comprender un equipo de refrigeración. Este dirige, por ejemplo, una corriente de aire sobre el equipo de secado o conduce agua u otro líquido a lo largo del mismo. Particularmente durante el uso de materiales de revestimiento que, durante su procesamiento, emiten vapores perjudiciales o explosivos resulta ventajoso para esto un circuito de refrigeración independiente, separado del interior del tambor: la conducción definida de entrada y salida del medio de refrigeración al radiador facilita una supervisión de la refrigeración y la separación del espacio interno del tambor hace imposible una salida de aire contaminado a través del equipo de refrigeración.

50 De forma correspondiente a la configuración individual del dispositivo de revestimiento es concebible una disposición del equipo de secado en cada parte del dispositivo de revestimiento, siempre que el radiador pueda alcanzar y secar o endurecer las piezas pequeñas en el interior. Sin embargo, el equipo de secado (dado el caso, junto con el equipo de refrigeración) la mayoría de las veces está dispuesto en el interior del tambor de revestimiento o está integrado en una cubierta para el tambor de revestimiento. La cubierta puede ser, por ejemplo, una puerta de varias partes que cierra el tambor de revestimiento durante el funcionamiento y posibilita, de este modo, la generación de una presión

negativa en el interior del tambor y/o evita una caída de las piezas pequeñas a revestir.

De forma correspondiente a las propiedades de las piezas pequeñas y del material de revestimiento, el secado/endurecimiento se puede realizar, como alternativa, al mismo tiempo que la pulverización o (inmediatamente) después. Por ejemplo, la pulverización y el secado pueden estar previstos de forma alterna, lo que, sin embargo, hace necesaria una circulación relativamente lenta de las piezas pequeñas; un secado simultáneo con la pulverización posibilita, debido a las buenas propiedades de secado de la radiación electromagnética, una frecuencia de giro considerablemente mayor del tambor o incluso la aplicación de una capa más gruesa de material de revestimiento por giro del tambor, lo que conduce a una terminación más rápida de todo el revestimiento.

La radiación usada de acuerdo con la invención para el secado procede, preferentemente, del intervalo de longitud de onda infrarrojo (aproximadamente 750-1000 nm) o ultravioleta (aproximadamente de 5 a 400 nm). También es posible el uso de radiación de ambos intervalos de longitud de onda en un tambor de revestimiento.

La radiación UV se usa, por ejemplo, para el secado de barnices que endurecen con rayos UV o UV. Los barnices UV presentan, la mayoría de las veces, una elevada dureza superficial y resistencia a rayado. Este tipo de barnices no necesita calor para el secado; más bien, la radiación UV excita fotoiniciadores contenidos en el barniz UV que, con la iluminación UV, forman radicales e inducen una polimerización.

A diferencia de esto, la radiación IR genera en toda la capa de barniz calor de manera uniforme y causa, de este modo, su secado rápido y directo. Por ello, la radiación IR es adecuada para el secado de todos los materiales de revestimiento que reaccionan a calor. Una adaptación de la frecuencia de infrarrojos al material de revestimiento y/o de piezas pequeñas usado acelera aún más el proceso de secado.

Especialmente durante el revestimiento de las piezas pequeñas con barniz híbrido es ventajoso un secado con radiación de ambos intervalos de longitud de onda. La radiación IR calienta en primer lugar el barniz híbrido y lo seca previamente, antes de que la radiación UV endurezca finalmente el barniz para obtener una buena dureza superficial.

De vuelta ahora a la Figura 1, que representa un recorte de un ejemplo de realización de un dispositivo de revestimiento de acuerdo con la invención, concretamente un tambor 1 con un equipo de pulverización 4, 5 y un equipo de secado 6, 7, 8.

En el tambor 1 se cargan las piezas pequeñas 3 a revestir. El tambor 1 está alojado de forma giratoria; un dispositivo de accionamiento no representado puede hacer girar el tambor alrededor de un eje imaginario a través del punto central M del tambor 1, tal como se ha indicado en el dibujo mediante la flecha P. La velocidad de giro del tambor se adapta a la velocidad de pulverización y secado.

En el lado interno del tambor 1 se pueden ver láminas 2. Arrastran parcialmente las piezas pequeñas 3 durante un giro del tambor 1 y, de este modo, garantizan su buena circulación y entremezclado. Preferentemente, las láminas 2 están dobladas a partir de chapa y están soldadas al tambor. De este modo no se producen comisuras, etc. en las que se podrían depositar restos de disolvente. La forma de las láminas 2 se adapta, preferentemente durante la producción del dispositivo de revestimiento, al tipo y la forma de las piezas pequeñas 3 que se han de revestir en el dispositivo. Como alternativa, las láminas 2 están montadas de forma sustituible en el tambor 1. Por ello, con facilitación de láminas 2 conformadas de forma diferente se puede conseguir un ajuste óptimo entre la forma de las láminas y la forma de las piezas pequeñas 3 –y, con ello, un efecto de arrastre óptimo– para mejorar la circulación/entremezclado de las piezas pequeñas 3.

En un punto predeterminado, una pistola de pulverización 4 que puede pivotar y graduable en altura pulveriza un chorro de material de revestimiento sobre las piezas pequeñas 3 movidas. El material de revestimiento se suministra a la pistola de pulverización 4 a través de mangueras de abastecimiento que tienen un recorrido en el interior de un dispositivo de fijación 5. Por el estado citado de la técnica, el experto conoce otras particularidades, por ejemplo, con respecto a la estructura y función del equipo de pulverización 4, 5 y del dispositivo de accionamiento que, por ello, no se tienen que detallar en el presente documento con más precisión.

El equipo de secado 6, 7, 8 comprende un radiador calefactor IR 6. Este, al igual que la pistola de pulverización 4, está alojado de forma que puede pivotar y graduable en altura, de tal manera que puede irradiar sobre cualquier punto del conjunto de piezas pequeñas. Está fijado mediante un dispositivo de fijación 7 en el tambor 1, que contiene las conducciones de entrada necesarias (por ejemplo, líneas de corriente).

Para la medición de la temperatura de las piezas pequeñas está colocado un sensor 8 directamente en el radiador IR 6. Sus valores de medición se usan para una regulación de la intensidad y duración de la irradiación.

La Figura 2 muestra una forma de realización de un dispositivo de revestimiento 20 de acuerdo con la invención.

El tambor 1 –ya mostrado en la Figura 1– está alojado de forma giratoria en un dispositivo de alojamiento 14 entre dos columnas de soporte 13. El accionamiento que hace rotar el tambor 1 está previsto en el interior del dispositivo de alojamiento 14. Preferentemente, el dispositivo de revestimiento 20 en una de las columnas de soporte 13 o del

dispositivo de alojamiento 14 presenta, adicionalmente, un dispositivo de pivotado que puede modificar el ángulo de inclinación del dispositivo de alojamiento 14 y, con ello, del tambor 1, tal como se indica mediante la flecha P, con respecto a las columnas de soporte. El ángulo de inclinación óptimo se determina dependiendo del conjunto de piezas pequeñas con las que se carga el tambor 1.

- 5 La presente forma de realización presenta puertas 9 colocadas en el dispositivo de alojamiento 14, que cierran el tambor 1 durante el funcionamiento y, por ello, posibilitan la generación de una presión negativa –a explicar posteriormente–. Las aberturas en una de las puertas 9 permiten un paso de los dispositivos de fijación 5, 7 y, por tanto, de las conducciones de abastecimiento que tiene un recorrido en el interior de los dispositivos de fijación 5, 7 para la pistola de pulverización 4 o el radiador 6 electromagnético, que se encuentran ambos en el interior del tambor 1. No está representada la continuación de las conducciones.

Una ventana de visibilidad 10 en una de las puertas 9 posibilita a un operador de la máquina observar el avance del revestimiento en el tambor 1. A través de elementos de mando 11 que comprenden, por ejemplo, una pantalla y distintos botones, el operador de la máquina puede intervenir en el desarrollo del revestimiento que, preferentemente, se realiza de forma completamente automática.

- 15 Durante el funcionamiento del dispositivo de revestimiento 18 se producen, en ciertas circunstancias –dependiendo del material de revestimiento usado– vapores o mezclas de gas en el tambor 1. Para evitar el riesgo de explosión o intoxicación o de molestias por ruidos, en la presente forma de realización está prevista una ventilación: una instalación de aspiración que se encuentra en la columna de soporte 13 derecha, no visible en la figura, aspira a través del canal de aire de salida 12 la mezcla de gas del tambor 1 y, al mismo tiempo, aire fresco al interior del tambor 1 a través de una abertura de suministro de aire 18. Este procedimiento causa, además, una ligera presión negativa en el tambor 1 que evita, de forma eficaz, una salida de vapores u olores. Siempre que no exista ningún riesgo de explosión o intoxicación, para otras formas de realización de un dispositivo de revestimiento de acuerdo con la invención es concebible, en lugar de la aspiración de aire de salida, una insuflación de aire fresco.

- 20 Ya que durante el funcionamiento de revestimiento se producen constantemente nuevos vapores, el tambor nunca está por completo libre de mezclas de gas en circunstancias perjudiciales. Por ejemplo, en el caso de vapores que contienen disolvente, que algunos tipos de barniz emiten durante el procedimiento de revestimiento, a pesar de la ventilación puede producirse una atmósfera en el caso extremo explosiva. Este riesgo aumenta adicionalmente en ciertas circunstancias debido al uso de acuerdo de la invención de radiación electromagnética para el secado del revestimiento: ya que una fuente de radiación (que seca de forma muy eficaz) se puede calentar en el intervalo de un tiempo corto hasta altas temperaturas, en una atmósfera correspondiente puede desencadenar, en ciertas circunstancias, una explosión.

Para prevenir un riesgo de este tipo y poder usar la invención de forma ilimitada para todos los materiales de revestimiento, algunas formas de realización de la invención prevén una refrigeración de la fuente de radiación contenida en el equipo de secado.

- 35 Por ejemplo, es posible conducir la corriente de aire de salida de tal manera o colocar la fuente de radiación de tal forma que la corriente de aire de salida refrigere la fuente de radiación.

Otra posibilidad consiste en una refrigeración independiente por aire del radiador.

La Figura 3 muestra un radiador infrarrojo 6 con refrigeración independiente por aire para el uso en una forma de realización de la invención.

- 40 Tres fuentes de radiación 15, por ejemplo, lámparas IR, están dispuestas en una carcasa 17. La temperatura del exterior de la carcasa 17 es determinante para el riesgo de explosión. Para no dejar que las temperaturas allí se eleven demasiado, las conexiones de ventilación 16, con conexión de conducciones correspondientes, posibilitan un paso mediante insuflación del aire, por ejemplo, en dirección de las flechas, a través de la carcasa 17. Para esto, algunas formas de realización usan aire refrigerado.

- 45 Una forma de realización de la invención conduce la corriente calentada de aire después de atravesar la carcasa 17 como calefacción adicional de tal modo al espacio interno del tambor y sobre las piezas pequeñas que no puede penetrar en la zona del chorro de pulverización, sino que incide sobre piezas pequeñas fuera de la zona del chorro de pulverización.

- 50 Otra forma de realización usa la carcasa mostrada en la Figura 3 junto con un circuito de refrigeración separado del espacio de revestimiento en el interior del tambor. Entonces, por ejemplo, un ventilador aspira una cantidad definida de aire del entorno del tambor y conduce la misma a través de un sistema de conducción de aire a la carcasa 17. Allí se calienta la corriente de aire antes de que se vuelva a evacuar a través del sistema de conducción de aire al entorno del tambor 1.

- 55 El problema de la desviación del chorro de pulverización u otras alteraciones del procedimiento de revestimiento no aparece en este equipo de refrigeración separado del espacio de revestimiento, ya que la corriente de aire de refrigeración fluye solo en las conducciones de entrada y en la carcasa del radiador 17, sin embargo, no sale de las

mismas. Debido a que no es posible ningún intercambio de aire entre el sistema de conducción de aire y el espacio de revestimiento, además, por ejemplo, en caso de un fallo de la refrigeración no puede llegar aire (en circunstancias contaminada por disolvente) a través del sistema de conducción de aire desde el espacio de revestimiento al entorno del tambor 1 o directamente al radiador 6.

- 5 Una forma de realización de la invención prevé una supervisión del circuito de refrigeración. En la conducción definida de entrada y salida que se ha descrito anteriormente de aire de refrigeración es razonable para esto, por ejemplo, una medición de la corriente volumétrica en un punto del sistema de conducción de aire. Es particularmente ventajosa una medición de la corriente volumétrica en el canal de aire de salida, debido a que allí se puede detectar la cantidad de aire de refrigeración que realmente ha atravesado la carcasa del radiador 17. Como alternativa o  
10 adicionalmente también se puede usar un sensor de temperatura que capta la temperatura de las fuentes de radiación 15 o de la carcasa de radiador 17.

Basándose en los valores de medición establecidos, entonces, una unidad de control detecta desviaciones de la norma que aparecen y desencadena, eventualmente, una alarma o desconecta el radiador 6. También son concebibles otras reacciones de la unidad de control y son conocidas por el experto.

- 15 Según el principio representado en la Figura 3, algunas formas de realización de la invención llevan a cabo una refrigeración con agua de la fuente de radiación en el equipo de secado. También en este caso se encuentra la fuente de radiación (o las fuentes de radiación) en una carcasa, por ejemplo, de vidrio. En lugar de aire se conduce agua fría con ayuda dos conexiones de agua a través de la carcasa, que evacua una considerable parte (hasta el 50 %) del calor aportado a la propia carcasa. El agua que pasa a través se calienta con ello solo pocos grados.  
20 Preferentemente, la fuente de radiación (o su conexión a corriente) comprende, como protección frente al agua que fluye a través de la carcasa, una cubierta permeable a radiación. En este caso, una supervisión podría comprender, además de una medición de la temperatura, por ejemplo, una medición del caudal.

- La Figura 4 muestra, como recorte de otra forma de realización del dispositivo de revestimiento de acuerdo con la invención, el lado interno de una puerta 9 que forma una parte de una cubierta 9 para el tambor 1. A este respecto,  
25 el "lado interno" de la puerta 9 cerrada está orientado hacia el tambor 1, su "lado externo" es visible y accesible para el usuario de la instalación de revestimiento.

- En la forma de realización representada, el equipo de radiación 6 está integrado en la puerta 9. La carcasa de radiador 17 presenta un cristal de vidrio cuarzoso a través del cual la fuente de radiación 15 (no visible en esta figura) emite su radiación electromagnética a las piezas pequeñas en el interior del tambor 1. Con respecto a la  
30 superficie interna de la puerta 9, la carcasa de radiador 17 sobresale ligeramente.

En la Figura 5 está representado el lado externo de la puerta 9 de la Figura 4. Normalmente, los "interiores" de la puerta 9 están ocultos por una tapa de mantenimiento retirable (no mostrada).

- Por ello se hace visible el radiador 6 con las fuentes de radiación 15 y la carcasa 17. Las mangueras de aire 32 que desembocan en la carcasa 17 pertenecen a un equipo de refrigeración cerrado con respecto al interior del tambor y conducen aire a través de la carcasa de radiador 17. En su mayor parte, las mangueras 32 tienen un recorrido de forma invisible detrás un panel 34; están unidas con las aberturas de aire de entrada o salida 36 representadas en la  
35 Figura 4.

- En esta forma de realización, en el dispositivo de alojamiento 14 de la instalación de revestimiento se encuentran aberturas correspondientes a las aberturas de aire de entrada o salida 36, que están unidas con un sistema de conducción de aire adecuado en el interior del dispositivo de alojamiento. Si se cierra la puerta 9, las aberturas del dispositivo de alojamiento encajan preferentemente en las aberturas de aire de entrada y salida 36 de la puerta 9, de tal manera que se produce una unión estanca a aire. Entonces, un ventilador del sistema de conducción de aire aspira aire frío del entorno de la instalación y conduce el mismo a través de conducciones en el dispositivo de alojamiento 14, la abertura de aire de entrada 36 y una de las mangueras 32 a la carcasa 17. Al atravesar la carcasa de radiador 17 se calienta el aire antes de que el sistema de conducción de aire evacue el mismo de nuevo al entorno a través de la otra manguera 32, la abertura de aire de salida 36 y conducciones en el dispositivo de alojamiento.  
40  
45

- Un acoplamiento o unión de las aberturas de aire de entrada o salida 36 con las aberturas correspondientes del dispositivo de alojamiento 14, que permanece incluso con apertura de la puerta 9, representa una alternativa preferente a esta forma de realización del sistema de conducción de aire. Esto garantiza, incluso con la puerta 9 abierta, un cierre del sistema de conducción de aire con respecto a aire que posiblemente sale del espacio interno del tambor, mezclado con restos de disolvente. Para la realización son razonables, por ejemplo, mangueras flexibles que al abrir la puerta 9 se extraen parcialmente del dispositivo de alojamiento 14.  
50

- En otra alternativa, todo el sistema de conducción de aire junto con el ventilador, etc. está integrado en la puerta 9; entonces, en el dispositivo de alojamiento 14 no se encuentra ninguna parte del sistema de conducción de aire de refrigeración. En este caso, las aberturas de aire de entrada o salida 36 están dispuestas de tal manera que quedan expuestas con la puerta 9 cerrada. Durante el funcionamiento del radiador, por ejemplo, un ventilador del sistema de conducción de aire integrado en la puerta 9 aspira aire a través de la abertura de aire de entrada 36 desde el  
55

entorno y evacua el mismo, después de atravesar la carcasa de radiador 17, a través de la abertura de aire de salida 36 de nuevo al entorno.

5 La integración descrita del radiador 6 en la puerta 9 ahorra espacio y resulta ventajosa incluso para la disposición de un equipo de refrigeración: el medio de refrigeración no se tiene que conducir a través del interior del tambor; más bien, el sistema de conducción de refrigeración tiene un recorrido por completo en el exterior del espacio de revestimiento. Además, el acceso simplificado al radiador 6 facilita los trabajos de mantenimiento.

El secado por radiación de acuerdo con la invención en un tambor de revestimiento ofrece una serie de ventajas.

10 De este modo, con el secado por radiación no aparece el problema que se ha mencionado al principio de la desviación del chorro de pulverización, debido a que falta la corriente de aire necesaria con el secado convencional con aire caliente precisamente en el punto de pulverización. También el material de revestimiento se seca más rápidamente, lo que permite una selección diversa de barniz, durante la cual ya no hay que atender demasiado a las propiedades de secado de los materiales de revestimiento. Debido al mejor calentamiento y secado más rápido del revestimiento son posibles mayores velocidades de giro del tambor o una aplicación de revestimiento más grueso por rotación; el tiempo del procedimiento disminuye claramente (aproximadamente un tercio) frente al secado convencional con aire caliente. El acortamiento del tiempo del procedimiento conlleva también una disminución de la "neblina de pulverización" (overspray), es decir, del material de revestimiento consumido de forma innecesaria. Además, durante la aplicación de capas más gruesas de material de revestimiento y su secado o endurecimiento rápido se producen superficies brillantes particularmente lustrosas. Además se acorta claramente el tiempo de precalentamiento del tambor (sobre todo con el uso de radiación infrarroja), debido a que la radiación calienta las piezas pequeñas muy rápidamente hasta la temperatura ideal para el revestimiento. Ya que la radiación puede actuar de forma dirigida sobre las piezas pequeñas no se tiene que calentar todo el tambor. Por ello se consiguen ahorros de potencia de parcialmente 20 kW y más manifiestos frente al secado convencional con aire.

15

20

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo para el revestimiento de piezas pequeñas (3) con:
- 5 un tambor (1) que se puede hacer rotar para el alojamiento y la circulación de las piezas pequeñas (3);  
un equipo (4, 5) para la aplicación de material de revestimiento sobre las piezas pequeñas (3) en el interior del tambor (1); y  
un equipo de secado (6, 7, 8) con un radiador (6) que emite radiación electromagnética para el calentamiento, secado y/o endurecimiento del material de revestimiento aplicado sobre las piezas pequeñas (3) en el interior del tambor (1),  
teniendo lugar el calentamiento, secado y/o endurecimiento en el interior del tambor (1),
- 10 **caracterizado porque** el radiador (6) presenta un equipo de refrigeración (16, 17) independiente.
2. Dispositivo de revestimiento de acuerdo con la reivindicación 1, que presenta una cubierta (9) para cerrar el interior del tambor.
3. Dispositivo de revestimiento de acuerdo con la reivindicación 2, en el que la cubierta (9) tiene varias partes.
4. Dispositivo de revestimiento de acuerdo con la reivindicación 2 o 3, en el que se puede abrir y cerrar la cubierta (9) para posibilitar una carga y un vaciado del tambor (1).
- 15 5. Dispositivo de revestimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el equipo de secado (6, 7, 8) está dispuesto en el interior del tambor (1).
6. Dispositivo de revestimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 4, en el que el equipo de secado (6, 7, 8) está integrado en la cubierta (9).
- 20 7. Dispositivo de revestimiento de acuerdo con la reivindicación 6, en el que el equipo de secado (6, 7, 8) está integrado de tal manera en la cubierta (9) que es accesible desde el exterior con fines de mantenimiento.
8. Dispositivo de revestimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, con un equipo de ventilación para el transporte de salida desde el interior del tambor (1) de vapores que se producen durante el revestimiento.
9. Dispositivo de revestimiento de acuerdo con la reivindicación 8, en el que el equipo de ventilación dirige también una corriente de aire sobre el radiador (6) electromagnético.
- 25 10. Dispositivo de revestimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el equipo de refrigeración (16, 17) es un equipo de refrigeración de aire de entrada.
11. Dispositivo de revestimiento de acuerdo con la reivindicación 10, en el que el equipo de refrigeración de aire de entrada (16, 17) comprende un circuito de refrigeración separado del espacio interno del tambor.
- 30 12. Dispositivo de revestimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el equipo de refrigeración (16, 17) es un equipo de refrigeración con agua.
13. Dispositivo de revestimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el equipo de refrigeración (16, 17) comprende un equipo de supervisión.
- 35 14. Dispositivo de revestimiento de acuerdo con la reivindicación 6 o 7, en el que el equipo de refrigeración (16, 17) está integrado en la cubierta (9).
15. Dispositivo de revestimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el radiador (6) está diseñado para la emisión de radiación infrarroja y/o ultravioleta.
- 40 16. Dispositivo de revestimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, que está diseñado para el funcionamiento simultáneo del tambor (1) rotatorio, del equipo de pulverización (4, 5) y del equipo de secado (6, 7, 8).
17. Procedimiento para el revestimiento de piezas pequeñas (3), que comprende:
- 45 circulación de las piezas pequeñas (3) en un tambor (1) rotatorio;  
aplicación de material de revestimiento sobre las piezas pequeñas (3) en el interior del tambor (1); y  
calentamiento, secado y/o endurecimiento del material de revestimiento aplicado sobre las piezas pequeñas (3) en el tambor (1) mediante el uso de radiación electromagnética,
- caracterizado porque** una fuente de radiación (15) que emite la radiación se refrigera con aire y/o agua mediante un equipo de refrigeración (16, 17) independiente.
18. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 17, en el que las piezas pequeñas (3) se pulverizan y secan en la

misma etapa de trabajo.

19. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 17, en el que las piezas pequeñas (3) se secan inmediatamente después de su pulverización.

5 20. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 17, en el que las piezas pequeñas (3) se revisten mediante pulverización con varios revestimientos y se secan respectivamente después de cada aplicación de una capa.

21. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 17 a 20, en el que la radiación electromagnética es radiación infrarroja y/o radiación ultravioleta.

22. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 17 a 21, en el que la fuente de radiación (15) se refrigera con aire a través de un circuito de refrigeración separado del espacio interno del tambor.

10 23. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones 17 a 22, en el que se supervisa la refrigeración de la fuente de radiación (15).

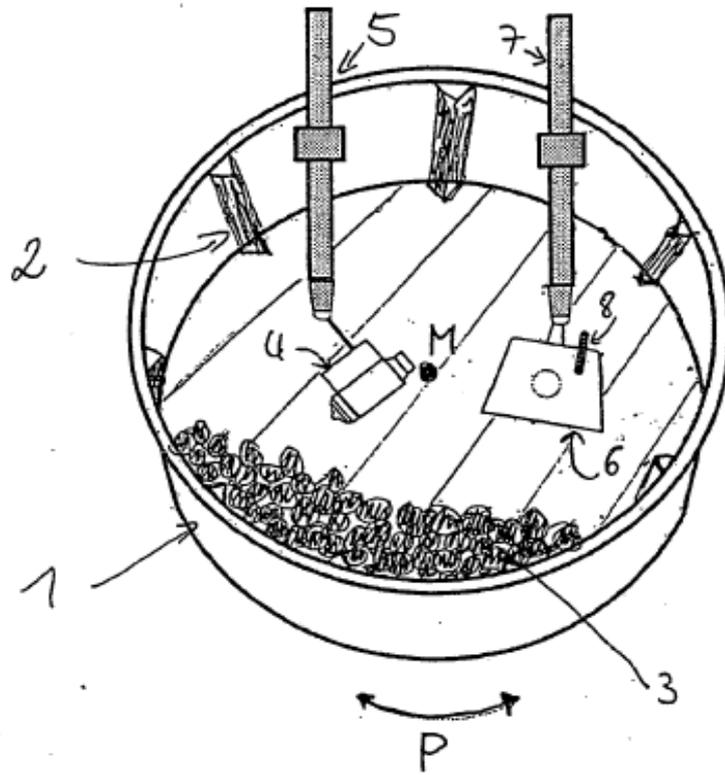


Fig. 1

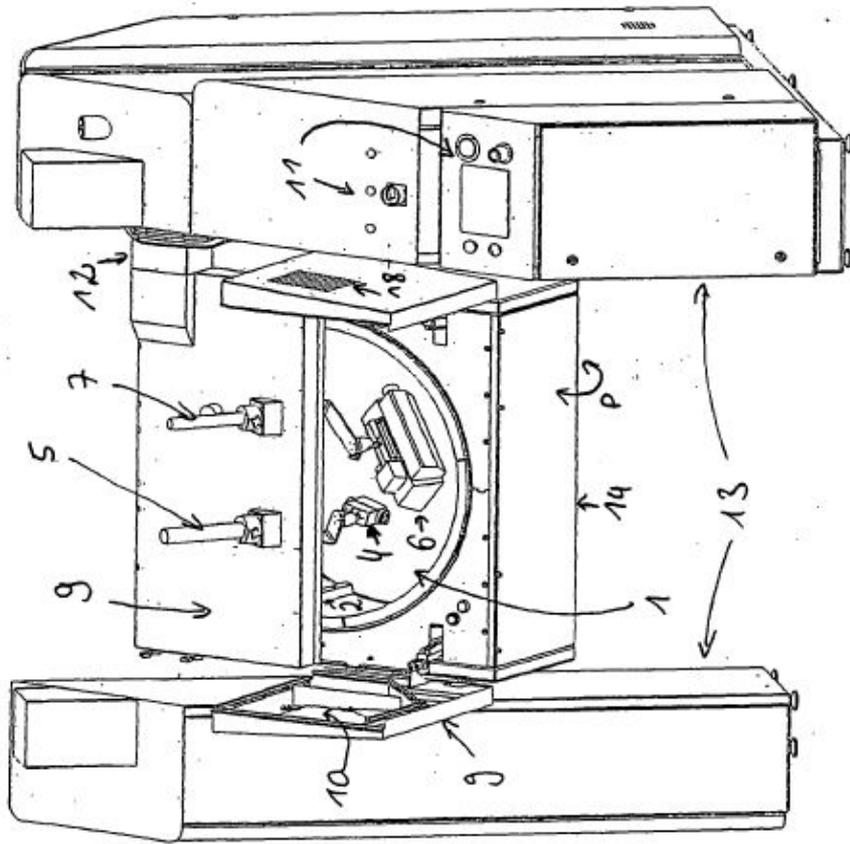


Fig. 2

20

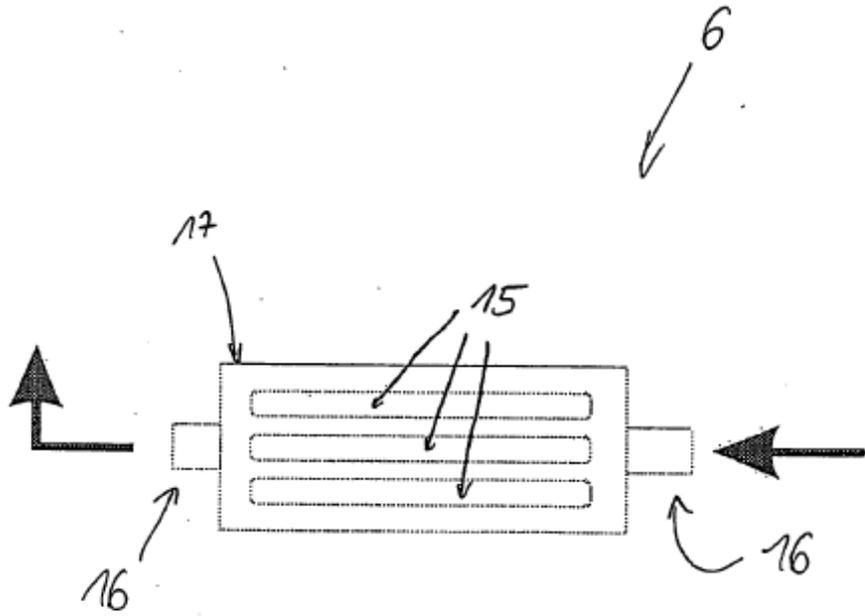


Fig. 3

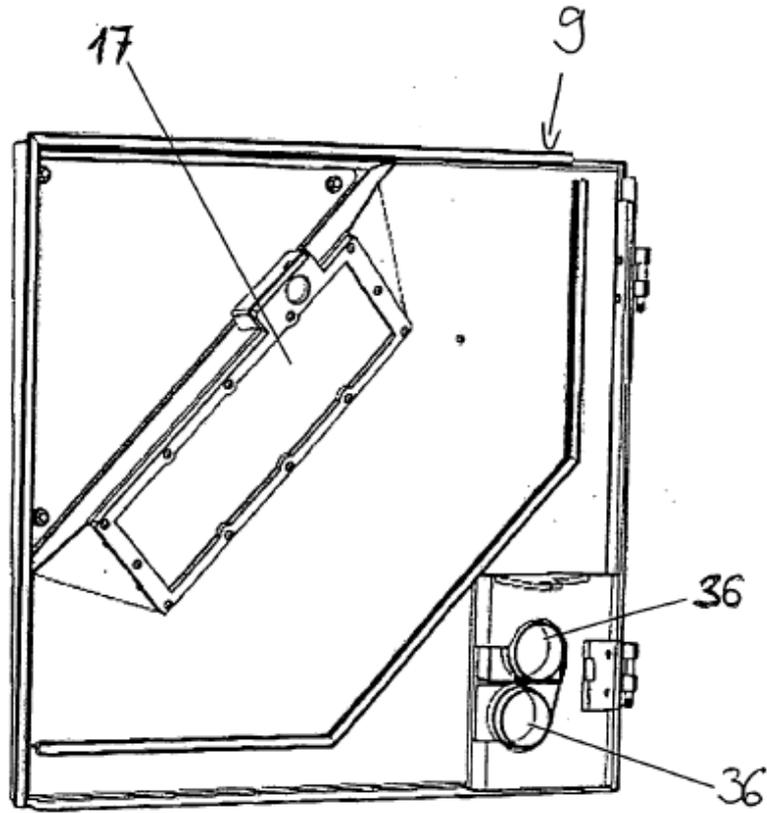


Fig. 4

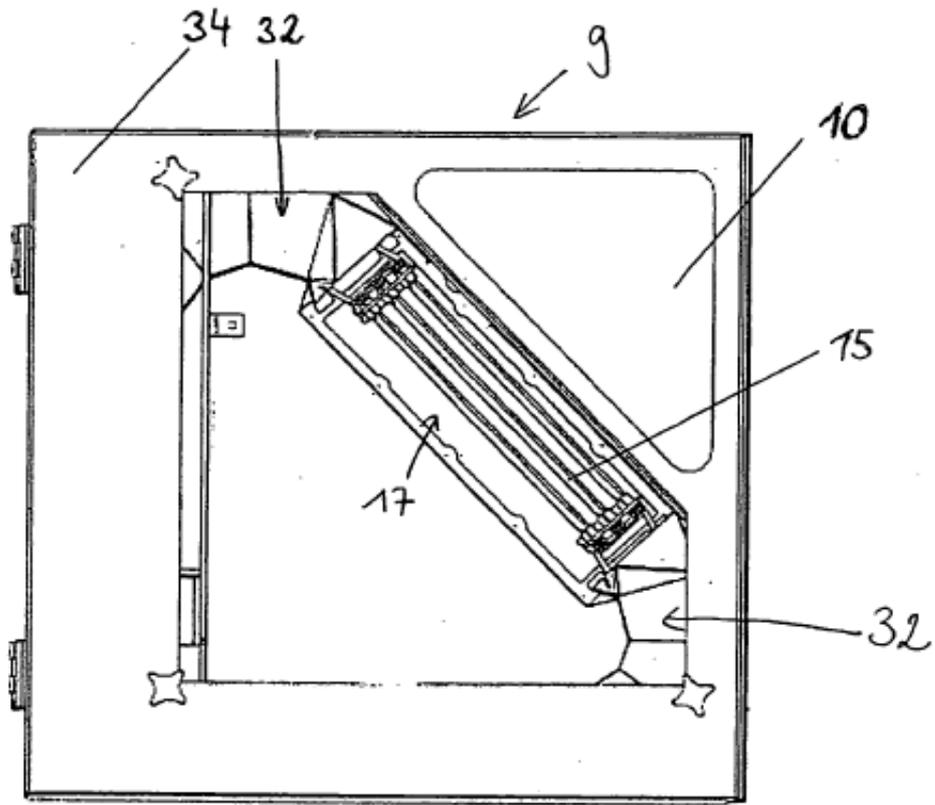


Fig. 5