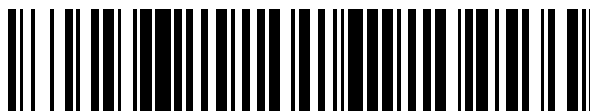


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 452 298**

51 Int. Cl.:

B05B 3/10 (2006.01)

B05B 5/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA MODIFICADA
TRAS OPOSICIÓN

T5

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **30.09.2009** **PCT/FR2009/051859**

87 Fecha y número de publicación internacional: **08.04.2010** **WO10037972**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.09.2009** **E 09753160 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea modificada tras oposición: **16.11.2022** **EP 2328689**

54 Título: **Proyector rotativo y procedimiento de proyección de producto de revestimiento que utiliza un proyector rotativo de este tipo**

30 Prioridad:

30.09.2008 FR 0856607

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente modificada:
13.03.2023

73 Titular/es:

SAMES KREMLIN (100.0%)
13 Chemin de Malacher
38240 Meylan, FR

72 Inventor/es:

PERINET, SYLVAIN y
GERSTCH, FRANCK

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

DESCRIPCIÓN

Proyector rotativo y procedimiento de proyección de producto de revestimiento que utiliza un proyector rotativo de este tipo

5

La presente invención se refiere a un proyector rotativo de producto de revestimiento. Además, la presente invención se refiere a un procedimiento de pulverización de producto de revestimiento que utiliza un proyector rotativo de este tipo.

10

La pulverización convencional por medio de proyectores rotativos se utiliza para aplicar sobre objetos a revestir, tales como carrocerías de vehículos automóviles, una imprimación, una capa de base y/o un barniz. Un proyector rotativo de proyección de producto de revestimiento comprende un órgano de pulverización que gira a alta velocidad por el efecto de unos medios de accionamiento en rotación, tales como una turbina de aire comprimido.

15

Un órgano de pulverización de este tipo presenta generalmente forma de cubeta con simetría de revolución y comprende por lo menos una arista de pulverización apta para formar un chorro de producto de revestimiento. Además, el proyector rotativo comprende un cuerpo fijo que aloja los medios de accionamiento en rotación, así como unos medios de alimentación del órgano de pulverización con producto de revestimiento.

20

El chorro de producto de revestimiento pulverizado por la arista del órgano giratorio presenta una forma globalmente cónica que depende de parámetros tales como la velocidad de rotación de la cubeta y el caudal de producto de revestimiento. Para controlar la forma de este chorro de producto, los proyectores rotativos de la técnica anterior generalmente están equipados con una pluralidad de orificios primarios formados en el cuerpo del proyector y dispuestos en un círculo que está centrado con respecto al eje de simetría de la cubeta y que está situado en el perímetro exterior de la cubeta. Los orificios primarios están destinados a emitir unos chorros de aire primario que forman juntos un aire de conformación del chorro de producto, denominándose algunas veces este aire de conformación "aire de falda".

25

30

El documento JP-A-8 071 455 describe un proyector rotativo provisto de orificios primarios destinados a emitir unos chorros de aire primario para conformar el chorro de producto. Cada chorro de aire primario está inclinado con respecto al eje de rotación de la cubeta según una dirección primaria que presenta una componente axial y una componente ortorradial o circunferencial. Los chorros de aire primario generan por tanto un flujo de aire que se arremolina alrededor del perímetro exterior de la cubeta y del chorro de producto de revestimiento. Este flujo de aire que se arremolina, algunas veces calificado de "vórtice", permite, en particular mediante el ajuste de su caudal, conformar el chorro de producto pulverizado por la arista en función de la aplicación buscada.

35

40

Además, el cuerpo del proyector rotativo ilustrado en la figura 6 del documento JP-A-8 071 455 está provisto de varios orificios secundarios dispuestos también en el perímetro exterior de la cubeta y en el mismo círculo que los orificios primarios y de manera desplazada con respecto a estos últimos. Cada chorro de aire secundario que sale de uno de estos orificios secundarios está inclinado con respecto al eje de rotación según una dirección secundaria que presenta una componente axial y una componente radial. Estas componentes están determinadas de manera que se inyectan flujos de aire alrededor de la cubeta, lo cual permite reducir la depresión causada aguas abajo de la cubeta por la rotación de la cubeta a alta velocidad.

45

Así, los chorros de aire secundario están destinados a obtener una película de pintura dispuesta de manera uniforme. Para este fin es necesario que los chorros de aire secundario lleguen directamente a la zona de depresión situada frente a la cubeta y aguas abajo de la misma. Por tanto, la dirección de cada chorro de aire secundario está determinada de manera que se evita que este chorro de aire secundario golpee la superficie trasera de la cubeta.

50

Sin embargo, dichos flujos de aire secundario requieren unos ajustes delicados para evitar deteriorar la forma del chorro de producto de revestimiento. Asimismo, los chorros de aire secundario así inclinados no permiten ajustar la forma del chorro de producto ni, por consiguiente, la superficie de impacto de las gotitas pulverizadas sobre el objeto a revestir.

55

Además, un proyector rotativo de este tipo induce unas velocidades de aire de falda y de aire de vórtice relativamente elevadas, lo cual puede degradar, cualitativa y cuantitativamente, la aplicación del producto de revestimiento sobre el objeto a revestir.

60

Cualitativamente, por una parte, un objeto revestido por medio de un proyector rotativo de este tipo presenta unos impactos cuyos perfiles algunas veces son irregulares y generalmente poco sólidos. La solidez de un impacto procedente de un proyector rotativo de un producto de revestimiento corresponde sustancialmente a la regularidad de una curva que representa, en función de un parámetro determinado tal como el caudal de aire de falda, la amplitud de la zona de espesor depositada media o superior, considerada siguiendo una dirección perpendicular a la dirección del movimiento relativo entre el proyector rotativo y el objeto a revestir.

65

Cuantitativamente, por otra parte, el rendimiento de deposición de un proyector rotativo de este tipo es relativamente limitado. El rendimiento de deposición, también denominado eficacia de transferencia, es la relación de la cantidad de producto de revestimiento depositado sobre el objeto a revestir con respecto a la cantidad de producto de revestimiento proyectado por medio del proyector rotativo.

El documento JP-A-8 084 941 describe un proyector rotativo provisto de orificios primarios y de orificios secundarios para emitir unos chorros de aire primario y unos chorros de aire secundario, respectivamente. Los chorros de aire primario y los chorros de aire secundario están orientados siguiendo unas direcciones respectivas paralelas o divergentes, lo cual produce unas intersecciones marginales y de limitado volumen entre chorros adyacentes. Por tanto, un proyector rotativo de este tipo también adolece de los inconvenientes mencionados anteriormente.

La presente invención pretende solucionar en particular estos inconvenientes proponiendo un proyector rotativo de producto de revestimiento que permita obtener unos rendimientos de deposición relativamente elevados, así como una buena solidez de los impactos de producto de revestimiento sobre los objetos a revestir.

Con este fin, la invención tiene por objeto un proyector rotativo de producto de revestimiento que comprende:

- un órgano de pulverización del producto de revestimiento que presenta por lo menos una arista globalmente circular y apta para formar un chorro de producto de revestimiento,
- unos medios de accionamiento en rotación del órgano de pulverización y
- un cuerpo que es fijo y que comprende:
 - unos orificios primarios dispuestos en un contorno primario que rodea el eje de rotación del órgano de pulverización, estando cada orificio primario destinado a eyectar un chorro de aire primario siguiendo una dirección primaria,
 - unos orificios secundarios dispuestos en un contorno secundario que rodea el eje de rotación del órgano de pulverización, estando cada orificio secundario destinado a eyectar un chorro de aire secundario siguiendo una dirección secundaria,

presentando el contorno primario y el contorno secundario cada uno una forma circular y coincidiendo en un círculo centrado en el eje de rotación.

Las orientaciones respectivas de cada dirección primaria y de cada dirección secundaria así como las posiciones respectivas de cada orificio primario y de cada orificio secundario inducen la formación de chorros combinados que resultan cada uno de la intersección de por lo menos un chorro de aire primario y de por lo menos un chorro de aire secundario asociados, estando la región de intersección situada aguas arriba de la arista, y estando la relación entre el diámetro de la arista y el diámetro del círculo comprendida entre 0,65 y 1 y siendo preferentemente igual a 0,95.

Según otras características ventajosas, pero facultativas, de la invención, consideradas de manera aislada o según cualquier combinación técnicamente admisible:

- cada dirección primaria y el órgano de pulverización están disociados y cada dirección secundaria es secante al órgano de pulverización;
- cada dirección secundaria se extiende en un plano que comprende el eje de rotación y las direcciones secundarias que convergen globalmente hacia un vértice situado sobre el eje de rotación;
- cada orificio primario y el orificio secundario asociado están separados por una distancia comprendida entre 0 mm y 10 mm, preferentemente igual a 1 mm;
- los orificios primarios y los orificios secundarios están situados en el contorno primario y en el contorno secundario, respectivamente, de manera que se mezclan en parte dos chorros combinados contiguos;
- el conjunto de las direcciones primarias y el conjunto de las direcciones secundarias presentan respectivamente una simetría con respecto al eje de rotación;
- la distancia entre el contorno primario y la arista, considerada siguiendo el eje de rotación, está comprendida entre 5 mm y 30 mm y la distancia entre el contorno secundario y la arista, considerada siguiendo el eje de rotación, está comprendida entre 5 mm y 30 mm;
- el contorno primario y el contorno secundario están dispuestos en un plano común, siendo el plano común

perpendicular al eje de rotación;

- el contorno primario y el contorno secundario están dispuestos en una superficie globalmente troncocónica que se extiende en la parte aguas abajo del cuerpo fijo y con respecto al eje de rotación de la cubeta;

- el cuerpo comprende entre 20 y 60 orificios primarios y entre 20 y 60 orificios secundarios; los orificios primarios y los orificios secundarios son circulares; los orificios primarios están dispuestos en el círculo en alternancia con los orificios secundarios y el diámetro de los orificios primarios y el diámetro de los orificios secundarios están comprendidos entre 0,4 mm y 1,2 mm y preferentemente son iguales a 0,8 mm;

- una dirección primaria y una dirección secundaria asociada se unen en un punto de encuentro, estando la distancia según el eje de rotación entre el plano común y el punto de encuentro comprendida entre 0,5 veces y 30 veces, preferentemente entre 1 vez y 2 veces, tomada en el plano común la dimensión más grande de los orificios primarios o secundarios (6);

- cada chorro combinado presenta una sección en el plano de la arista que presenta globalmente la forma de elipse truncada por la arista, estando el eje mayor de la elipse inclinado con respecto a una dirección localmente tangente a la arista en un ángulo comprendido entre 20° y 70°, preferentemente entre 35° y 55°, y

- las direcciones primarias pasan a una distancia radial de la arista comprendida entre 0 mm y 25 mm y preferentemente igual a 0 mm y las direcciones secundarias cortan el órgano de pulverización a una distancia axial de la arista comprendida entre 0 mm y 25 mm y preferentemente igual a 3,5 mm.

Por otro lado, la presente invención tiene por objeto un procedimiento de pulverización de producto de revestimiento, que utiliza un proyector rotativo tal como se ha expuesto anteriormente, con un caudal de aire total comprendido entre 100 NL/min y 1000 NL/min, preferentemente entre 300 NL/min y 800 NL/min y que comprende del 25% al 75%, preferentemente el 33%, del caudal de los chorros de aire primario y del 75% al 25%, preferentemente el 67%, del caudal de los chorros de aire secundario.

Por otro lado, la invención tiene por objeto una instalación de pulverización de producto de revestimiento, que comprende por lo menos un proyector rotativo tal como se ha expuesto anteriormente.

La invención se comprenderá bien y sus ventajas se pondrán de manifiesto también a la luz de la siguiente descripción, facilitada únicamente a modo de ejemplo no limitativo y realizada con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

- la figura 1 es una vista en perspectiva cortada de un proyector rotativo según la invención;
- la figura 2 es una vista en perspectiva, a mayor escala y según un ángulo diferente de la de la figura 1, de una parte del proyector de la figura 1;
- la figura 3 es una vista análoga a la figura 2, a menor escala, que ilustra en particular una característica de la invención;
- la figura 4 es una vista análoga a la figura 3 que ilustra en particular una característica de la invención;
- la figura 5 es una vista del detalle V en la figura 4;
- la figura 6 es una vista frontal siguiendo la flecha VI en la figura 5;
- la figura 7 es una vista análoga a la figura 4 y que ilustra el funcionamiento de la invención; y
- la figura 8 es una vista del detalle VIII en la figura 7.

La figura 1 muestra un proyector P rotativo para la proyección de producto de revestimiento que comprende un órgano de pulverización 1, en lo sucesivo denominado cubeta. La cubeta 1 está alojada parcialmente en el interior de un cuerpo 2. La cubeta 1 está representada en una posición de pulverización en la que es accionada en rotación a alta velocidad con respecto a un eje X_1 por unos medios de accionamiento no representados. Por tanto, el eje X_1 constituye el eje de rotación de la cubeta 1. El cuerpo 2 es fijo, es decir que no gira alrededor del eje X_1 . Se puede montar el cuerpo 2 sobre un soporte no representado tal como un brazo robótico multiaxial.

Un distribuidor 3 está solidarizado en la parte aguas arriba de la cubeta 1 para canalizar y distribuir el producto de revestimiento. La velocidad de rotación de la cubeta 1 cargada, es decir cuando pulveriza el producto, puede estar comprendida entre 30.000 rpm y 70.000 rpm.

La cubeta 1 presenta una simetría de revolución con respecto al eje X_1 . La cubeta 1 comprende una superficie de distribución 11 sobre la que se esparce el producto de revestimiento, por el efecto de la fuerza centrífuga, hasta una arista 12 de pulverización donde se microniza en finas gotitas. El conjunto de las gotitas forma un chorro de producto no representado que abandona la cubeta 1 y se dirige hacia un objeto a revestir no representado sobre el cual produce un impacto. La superficie trasera externa 13 de la cubeta 1, es decir la superficie que no está dirigida hacia su eje de simetría X_1 , está dirigida hacia el cuerpo 2.

El cuerpo 2 presenta unos orificios primarios 4 y unos orificios secundarios 6. Los orificios primarios 4 están dispuestos en un contorno primario C_4 que rodea el eje X_1 . Del mismo modo, los orificios secundarios 6 están dispuestos en un contorno secundario C_6 que rodea el eje X_1 . El contorno primario C_4 y el contorno secundario C_6 están dispuestos en un plano P_{46} común. El plano P_{46} común es perpendicular al eje X_1 . El plano P_{46} se encuentra en la parte aguas abajo del cuerpo 2. En la medida en que el cuerpo 2 presenta una simetría de revolución con respecto al eje X_1 , el plano P_{46} común se materializa por un anillo plano que comprende los contornos primario C_4 y secundario C_6 .

Los términos “aguas arriba” y “aguas abajo” se refieren al sentido de salida del producto desde la base del proyector P rotativo, situada a la derecha de la figura 1, hasta la arista 12, situada a la izquierda de la figura 1.

En el ejemplo de las figuras 1 a 8, el contorno primario C_4 y el contorno secundario C_6 presentan, cada uno, una forma circular centrada con respecto al eje X_1 . Asimismo, el contorno primario C_4 y el contorno secundario C_6 coinciden en un círculo C que por tanto está centrado con respecto al eje X_1 y en el que están dispuestos los orificios primarios 4 y los orificios secundarios 6. Por tanto, los orificios primarios 4 y los orificios secundarios 6 pertenecen al cuerpo 2.

La arista 12 presenta globalmente la forma de un círculo de diámetro D_{12} centrado con respecto al eje X_1 . Están realizados unos festoneados entre la superficie de distribución 11 y la arista 12, de los que se representan algunos en la figura 2 con la referencia 14, para mejorar el control del tamaño de las gotitas micronizadas a nivel de la arista 12. La arista 12 se encuentra a una distancia axial L_1 del círculo C, por tanto, del contorno primario C_4 o del contorno secundario (C_6) y equivale en la presente memoria a 10 mm. En la práctica, la distancia L_1 puede estar comprendida entre 5 mm y 30 mm. La distancia L_1 representa el rebasamiento de la cubeta 1 fuera del cuerpo 2. El adjetivo “axial” califica una distancia o, más generalmente, una entidad que se extiende siguiendo la dirección del eje X_1 .

El diámetro D del círculo C equivale en la presente memoria a 52,6 mm para una cubeta 1 de diámetro igual a 50 mm. En la práctica, el diámetro D puede estar comprendido entre 50 mm y 77 mm para una cubeta de este tipo. La relación entre el diámetro D_{12} de la arista 12 y el diámetro D del círculo C es igual a 0,95. Según la invención, esta relación debe estar comprendida entre 0,65 y 1.

Los orificios primarios 4 y los orificios secundarios 6 están destinados a emitir unos chorros de aire primario J_4 y unos chorros de aire secundario J_6 , respectivamente, que se representan en las figuras 1 y 8 por sus direcciones respectivas, primarias X_4 y secundarias X_6 . Por “dirección primaria” se designa la dirección de eyección de un chorro primario J_4 . Por “dirección secundaria” se designa la dirección de pulverización de un chorro de aire secundario J_6 .

Como muestran las figuras 2 a 5, cada chorro de aire primario J_4 está inclinado con respecto al eje X_1 según una dirección primaria X_4 . Cada dirección primaria X_4 se extiende oblicuamente con respecto al eje X_1 y con respecto al plano P_{46} común. En otras palabras, cada dirección primaria X_4 presenta unas componentes no nulas siguiendo las tres direcciones de un sistema de referencia cartesiano cuyo origen coincide con el orificio primario 4 correspondiente, a saber, la dirección del eje X_1 , una dirección radial y una dirección ortorradial, es decir circunferencial o tangencial. Cada dirección primaria X_4 y la cubeta 1 están disociadas, de manera que cada chorro de aire primario J_4 puede atravesar libremente la región en la que se encuentra la arista 12.

En otras palabras, los chorros de aire primario J_4 no golpean la superficie trasera externa 13 de la cubeta 1. Los chorros primarios J_4 generan juntos un flujo de aire que se arremolina, denominado “aire de vórtice”, que es apto para influir sobre la forma del chorro de producto de revestimiento. Cada dirección primaria X_4 es tal que el chorro de aire primario J_4 correspondiente sale a una distancia radial r_4 de la arista 12 que equivale a 5 mm. En la práctica, la distancia r_4 es no nula e inferior a 25 mm. La distancia r_4 depende en particular de la distancia axial L_1 .

Cada chorro de aire secundario J_6 está inclinado con respecto al eje X_1 según una dirección secundaria X_6 que se extiende oblicuamente con respecto al eje X_1 . Cada dirección secundaria X_6 es tal que el chorro de aire secundario J_6 correspondiente golpea la superficie trasera externa 13 de la cubeta 1, como se desprende de la figura 2. Así, cada dirección secundaria X_6 es secante a la superficie que define la cubeta 1 y “corta” la cubeta 1 a una distancia axial L_{136} de la arista 12 que equivale a 3,5 mm. En la práctica, la distancia L_{136} puede estar comprendida entre 0 mm y 25 mm.

Además, cada dirección secundaria X_6 se extiende en un plano que comprende el eje X_1 (plano meridiano). Las

direcciones secundarias X_6 convergen hacia un vértice S_6 que está situado sobre el eje X_1 . En otras palabras, la dirección secundaria X_6 es transversal al eje de rotación X_1 . Así, cada dirección secundaria X_6 puede compararse a una generatriz de un cono cuyo vértice S_6 pertenece al eje X_1 . En un sistema de referencia cartesiano centrado en un orificio secundario 6 y cuyos ejes están formados por el eje X_1 , una dirección radial y una dirección ortorradiar, se obtiene una componente ortorradiar nula para la dirección secundaria X_6 que corresponde al orificio secundario 6 que forma el origen de este sistema de referencia.

En la práctica, las direcciones secundarias X_6 pueden no converger en absoluto, sino más bien confluir en una zona débilmente extendida y próxima al eje X_1 . Según una variante no representada, las direcciones secundarias X_6 pueden estar disociadas, es decir no confluir ni converger, como las direcciones primarias X_4 en el ejemplo de las figuras 1 a 8.

Como muestra la figura 3, el conjunto de las direcciones primarias X_4 de los chorros de aire primarios J_4 y el conjunto de las direcciones secundarias X_6 de los chorros de aire J_6 presentan respectivamente una simetría con respecto al eje X_1 . No obstante, son posibles otras orientaciones de las direcciones primarias y secundarias, en particular de las orientaciones disimétricas.

En el círculo C, los orificios primarios 4 están dispuestos en alternancia con los orificios secundarios 6. Como muestran las figuras 1 a 8, los orificios primarios 4 y secundarios 6 están distribuidos uniformemente en el círculo C, de manera que dos orificios primarios 4 sucesivos o dos orificios secundarios 6 sucesivos están distanciados en un mismo ángulo B que equivale a 9° y que se puede observar en la figura 6. En la práctica, este ángulo B puede estar comprendido entre 6° y 18° .

Además, un orificio primario 4 y un orificio secundario 6 contiguos están distanciados en un ángulo A que equivale a $6,7^\circ$, y que se puede observar en la figura 6, es decir la mitad del ángulo B que separa por ejemplo dos orificios primarios 4 sucesivos. En la práctica, el distanciamiento angular A entre un orificio primario 4 y un orificio secundario 6 puede estar comprendido entre 3° y 12° .

Un orificio primario 4 y un orificio secundario 6 adyacente están separados por una distancia c_{46} que equivale a 1 mm. En la práctica, la distancia c_{46} puede estar comprendida entre 0 mm y 10 mm. Como se describe más adelante, dicha distancia c_{46} permite realizar la mezcla de los chorros primarios J_4 y secundarios J_6 .

La cantidad y la distribución de los orificios primarios 4 y secundarios 6 se determinan en función de la precisión buscada para el control de la forma del chorro de producto y de la regularidad deseada para la superficie de impacto. Así, cuanto más numerosos sean los orificios 4 y 6, más regular será la superficie de impacto. El cuerpo 2 comprende aproximadamente cuarenta orificios primarios 4 y aproximadamente cuarenta orificios secundarios 6. En la práctica, el cuerpo 2 puede comprender entre veinte y sesenta orificios primarios 4 y entre veinte y sesenta orificios secundarios 6. Como variante, se pueden prever unos orificios primarios y unos orificios secundarios en cantidades diferentes.

Los orificios primarios 4 y secundarios 6 presentan unos diámetros d_4 y d_6 respectivos, que se pueden observar en la figura 6, equivaliendo ambos a 0,8 mm. En la práctica, los diámetros d_4 y d_6 de los orificios primarios 4 y secundarios 6 pueden estar comprendidos entre 0,4 mm y 1,2 mm. En particular, los diámetros d_4 y d_6 pueden ser diferentes entre sí.

Dichas dimensiones permiten emitir unos chorros de aire primario J_4 y secundarios J_6 con caudales que equivalen a 200 NL/min (litros normales por minuto) y 400 NL/min, respectivamente, cuando se alimentan a presiones respectivas de 6 bares y de 6 bares. Como muestran las figuras 2 y 3, cada chorro de aire primario J_4 y cada chorro de aire secundario J_6 se despliega en un cono de semiángulo en el vértice relativamente débil, de aproximadamente 10° .

Las direcciones primarias J_4 y secundarias J_6 están determinadas en la presente memoria por las orientaciones de canales primarios 40 y de canales secundarios 60, respectivamente, definidos en el cuerpo 2. Las direcciones primarias X_4 y secundarias X_6 corresponden a la dirección de los ejes respectivos de los canales primarios 40 y secundarios 60. En el ejemplo de las figuras 1 a 8, los canales 40 y 60 son rectilíneos y desembocan en los orificios primarios 4 y secundarios 6, respectivamente. Aguas arriba, los canales 40 y 60 están unidos a dos fuentes independientes de alimentación con aire comprimido descritas a continuación para formar los chorros J_4 y J_6 .

Como muestra la figura 1, los canales primarios 40 y secundarios 60 se extienden de manera rectilínea a través de una camisa externa 22 que prolonga una cubierta 20 que define la envoltura externa del cuerpo 2. Los canales 40 y 60 se realizan por medio de operaciones de perforación según los ángulos apropiados. Los canales primarios 40 se realizan aguas arriba, en una cámara primaria común a los mismos y que está unida a su vez a una fuente de aire comprimido no representada. Del mismo modo, los canales secundarios 60 están unidos a una cámara secundaria común a los mismos y que está unida a una fuente de aire comprimido no representada e independiente de la fuente que alimenta los canales primarios 40.

Las cámaras primaria y secundaria están formadas en la presente memoria entre la camisa externa 22 y una camisa interna 24, y están separadas por una junta tórica de estanqueidad. El adjetivo “interna” designa en la presente memoria un objeto próximo al eje de rotación X_1 , mientras que el adjetivo “externa” designa un objeto que está más alejado del mismo. Las camisas 22 y 24 presentan globalmente una simetría de revolución con respecto al eje X_1 .

Alternativamente, los canales primarios 40 y/o secundarios 60 pueden estar definidos por unos intersticios formados entre las camisas externa 22 e interna 24. Estos intersticios pueden estar realizados en este caso mediante el mecanizado de festoneados en una y/u otra de las superficies frente a las camisas interna 24 y externa 22.

La geometría de los orificios primarios 4 y secundarios 6 induce la formación de chorros combinados J_{46} que resultan, cada uno, de la intersección de un chorro de aire primario J_4 y de un chorro de aire secundario J_6 . Más precisamente, las orientaciones respectivas de cada dirección primaria X_4 y de cada dirección secundaria X_6 , en particular con respecto al eje X_1 , así como las posiciones respectivas de cada orificio primario 4 y de cada orificio secundario 6 inducen, y por tanto se determinan para, la formación de chorros combinados J_{46} , como muestran las figuras 5 a 8.

Además, para un chorro de aire primario J_4 y un chorro de aire secundario J_6 asociado, las orientaciones y las posiciones mencionadas anteriormente están determinadas de tal manera que su región R_{46} de intersección, que se puede ver en la figura 5, se sitúa aguas arriba de la arista 12. La región R_{46} de intersección corresponde al volumen en el que un chorro de aire primario J_4 se encuentra con el chorro de aire secundario J_6 asociado, lo cual genera un chorro combinado J_{46} .

En otras palabras, un chorro de aire primario J_4 y el chorro de aire secundario J_6 asociado se desvían y se combinan mutuamente en un chorro combinado J_{46} . En la presente solicitud, el término “combinado” indica que un chorro de aire primario y un chorro de aire secundario interactúan y se mezclan de manera considerable. Como muestran las figuras 7 y 8, cada chorro de aire combinado J_{46} presenta globalmente una forma de cono que se ensancha desde la región R_{46} de intersección hasta aguas abajo de la arista 12.

Una dirección primaria X_4 y una dirección secundaria X_6 asociada se unen, preferentemente, en un punto 46 de encuentro que pertenece a la región R_{46} de intersección. Así, la intersección, o la interacción, del chorro de aire primario y del chorro de aire secundario correspondientes es máxima. El caudal de cada chorro de aire combinado corresponde sustancialmente a la mezcla de los caudales del chorro de aire primario y del chorro de aire secundario que lo generaron. Esto permite optimizar el rendimiento de deposición y la solidez de los impactos de producto de revestimiento sobre los objetos a revestir.

El punto 46 de encuentro se encuentra a una distancia axial L_{46} del plano P_{46} común comprendida entre 1 vez y 2 veces la dimensión más grande de los orificios primarios 4 o secundarios 6. Esta dimensión más grande se toma en el plano P_{46} común. Dado el caso, se trata indistintamente del diámetro d_4 o del diámetro d_6 , puesto que los orificios primarios 4 y secundarios 6 presentan el mismo diámetro. En la práctica, la distancia axial L_{46} entre el punto 46 de encuentro y el plano P_{46} común está comprendida entre 0,5 veces y 30 veces esta dimensión más grande.

Dicha distancia axial L_{46} permite realizar una mezcla relativamente homogénea de los flujos del chorro de aire primario J_4 y del chorro de aire secundario J_6 , y por tanto limitar las irregularidades del chorro combinado J_{46} a nivel y aguas abajo de la arista 12.

Como muestra la figura 6, cada chorro combinado J_{46} presenta, en el plano de la arista 12, una sección que presenta globalmente una forma de elipse E_{46} truncada por la arista 12. El flujo del chorro adicional o chorro combinado J_{46} efectivamente es desviado por la superficie trasera externa 13 de la cubeta 1. El eje mayor X_{46} de la elipse E_{46} está inclinado, siguiendo un ángulo A_{46} , con respecto a una dirección T_{12} localmente tangente a la arista 12. El ángulo A_{46} también está determinado por las orientaciones respectivas de cada dirección primaria X_4 y de cada dirección secundaria X_6 , así como por las posiciones respectivas de cada orificio primario 4 y de cada orificio secundario 6.

El ángulo A_{46} equivale en la presente memoria a 50° . En la práctica, el ángulo A_{46} puede estar comprendido entre 20° y 70° , preferentemente entre 35° y 55° . Esta inclinación de la elipse E_{46} , y por tanto del chorro combinado J_{46} , permite uniformizar las velocidades de aire en los flujos de chorros combinados J_{46} que salen alrededor de la arista 12, como se describe a continuación en relación con las figuras 7 y 8.

Como muestran las figuras 7 y 8, los orificios primarios 4 y los orificios secundarios 6 están situados en el contorno primario C_4 y en el contorno secundario C_6 , respectivamente, es decir en la presente memoria en el círculo C , de manera que se mezclan en parte dos chorros combinados J_{46} contiguos. Así, cada región lateral de un chorro combinado J_{46} , considerada siguiendo la dirección T_{12} , definida por una tangente a la arista 12, se mezcla con una región lateral del chorro combinado J_{46} contiguo. Los volúmenes de mezcla F_{46} están representados por su sección

sombreada en la figura 8.

Una mezcla este tipo permite garantizar una uniformidad relativamente buena de las velocidades de aire en la periferia de la arista 12, no solamente si se considera un perfil de velocidad según la dirección circunferencial T_{12} , sino también si se considera un perfil de velocidad según una dirección radial R_{12} .

En otras palabras, las posiciones respectivas de los orificios primarios 4 y secundarios 6, así como las orientaciones respectivas de las direcciones primarias X_4 y secundarias X_6 permiten realizar un campo isotrópico de velocidades de aire alrededor de toda la cubeta 1. Por consiguiente, los caudales de aire que atraviesan dos secciones elementales de superficie idéntica, pero de cualquier posición en la envoltura formada por la yuxtaposición de los chorros combinados J_{46} son sustancialmente los mismos. Todas las gotitas micronizadas por la arista 12 están sometidas por tanto a fuerzas aeráulicas uniformes y constantes.

Esto tiene como efecto, por una parte, otorgar una solidez elevada a los impactos de producto de revestimiento sobre el objeto a revestir y, por otra parte, mejorar sustancialmente el rendimiento de la deposición, o eficacia de transferencia, del producto de revestimiento sobre el objeto a revestir. Efectivamente, las fuerzas aeráulicas uniformes y constantes permiten reducir la cantidad de producto de revestimiento no depositado sobre el objeto a revestir, generalmente denominado "*overspray*".

Así, se ha constatado, en diversas condiciones de pruebas, un aumento del rendimiento de la deposición de aproximadamente el 10%. Así, el rendimiento de deposición pasa de aproximadamente el 75% para un proyector rotativo de la técnica anterior a aproximadamente el 87% para un proyector rotativo según la invención. Para una instalación de pulverización de producto de revestimiento según la invención y que comprende un proyector rotativo según la invención, un rendimiento de deposición de este tipo representa unos ahorros considerables en el producto de revestimiento a proyectar y en los efluentes que van a ser procesados de nuevo.

El proyector P rotativo se puede utilizar según un procedimiento de proyección de producto de revestimiento según la invención. Ventajosamente, el caudal de los chorros de aire primarios J_4 y el caudal de los chorros de aire secundarios J_6 representan el 33% y el 67%, respectivamente, del caudal de aire total, que puede estar comprendido entre 100 NL/min y 1000 NL/min, preferentemente entre 300 NL/min y 800 NL/min. En la práctica, el caudal de los chorros de aire primarios J_4 puede representar del 25% al 75% del caudal de aire total y el caudal de aire secundario J_6 puede representar, de manera complementaria, del 75% al 25%.

Dichas condiciones de funcionamiento, en particular una distribución de este tipo de los caudales de chorros de aire primarios J_4 y de chorros secundarios J_6 , permite optimizar el rendimiento de deposición y la solidez de los impactos del producto de revestimiento sobre el objeto a revestir.

Según una variante no representada, los contornos primario y secundario pueden estar dispuestos en dos planos distintos. En particular, los contornos primario y secundario pueden estar dispuestos en dos planos distintos en una superficie globalmente troncocónica que se extiende en la parte aguas abajo del cuerpo fijo y con respecto al eje de rotación de la cubeta. Más generalmente, el contorno primario y/o el contorno secundario puede(n) no ser plano(s).

Según otra variante no representada, el cuerpo fijo del proyector rotativo puede comprender unos orificios suplementarios destinados a emitir unos chorros de aire orientados de manera diferente de los chorros de aire primarios y secundarios. Por otro lado, el cuerpo fijo puede comprender unos orificios suplementarios que están situados de manera diferente de los orificios primarios y secundarios. Dichos orificios suplementarios no están necesariamente configurados para producir chorros combinados, sino que pueden cumplir otras funciones.

REIVINDICACIONES

1. Proyector rotativo (P) de producto de revestimiento que comprende:

- 5 - un órgano de pulverización (1) del producto de revestimiento que presenta por lo menos una arista (12) globalmente circular y apta para formar un chorro de producto de revestimiento,
- unos medios de accionamiento en rotación del órgano de pulverización (1) y
- 10 - un cuerpo (2) que es fijo y que comprende:
 - 15 • unos orificios primarios (4) dispuestos en un contorno primario (C_4) que rodea el eje de rotación (X_1) del órgano de pulverización (1), estando cada orificio primario (4) destinado a eyectar un chorro de aire primario (J_4) siguiendo una dirección primaria (X_4),
 - unos orificios secundarios (6) dispuestos en un contorno secundario (C_6) que rodea el eje de rotación (X_1) del órgano de pulverización (1), estando cada orificio secundario (6) destinado a eyectar un chorro de aire secundario (J_6) siguiendo una dirección secundaria (X_6),
- 20 presentando el contorno primario (C_4) y el contorno secundario (C_6) cada uno una forma circular y coincidiendo en un círculo (C) centrado en el eje de rotación (X_1),
- 25 induciendo las orientaciones respectivas de cada dirección primaria (X_4) y de cada dirección secundaria (X_6) así como las posiciones respectivas de cada orificio primario (4) y de cada orificio secundario (6) la formación de chorros combinados (J_{46}) que resultan cada uno de la intersección de por lo menos un chorro de aire primario (J_4) y de por lo menos un chorro de aire secundario (J_6) asociados,

caracterizado por que la región de intersección (R_{46}) se sitúa aguas arriba de la arista (12), y por que la relación entre el diámetro (D_{12}) de la arista (12) y el diámetro (D) del círculo (C) está comprendida entre 0,65 y 1 y preferentemente es igual a 0,95.

2. Proyector rotativo (P) según la reivindicación 1, caracterizado por que cada dirección primaria (X_4) y el órgano de pulverización (1) están disociados, y por que cada dirección secundaria (X_6) es secante al órgano de pulverización (1).

3. Proyector rotativo (P) según la reivindicación 2, caracterizado por que cada dirección secundaria (X_6) se extiende en un plano que comprende el eje de rotación (X_1), y por que las direcciones secundarias (X_6) convergen globalmente hacia un vértice (S_6) situado sobre el eje de rotación (X_1).

4. Proyector rotativo (P) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que los orificios primarios (4) y los orificios secundarios (6) están posicionados en el contorno primario (C_4) y en el contorno secundario (C_6), respectivamente, de manera que se mezclan en parte dos chorros combinados (J_{46} , J_{46}) contiguos.

5. Proyector rotativo (P) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el conjunto de las direcciones primarias (X_4) y el conjunto de las direcciones secundarias (X_6) presentan respectivamente una simetría con respecto al eje de rotación (X_1).

6. Proyector rotativo (P) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la distancia (L_1) entre el contorno primario (C_4) y la arista (12), considerada siguiendo el eje de rotación (X_1), está comprendida entre 5 mm y 30 mm, y por que la distancia (L_1) entre el contorno secundario (C_6) y la arista (12), considerada siguiendo el eje de rotación (X_1), está comprendida entre 5 mm y 30 mm.

7. Proyector rotativo (P) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el contorno primario (C_4) y el contorno secundario (C_6) están dispuestos en un plano común (P_{46}), siendo el plano común (P_{46}) perpendicular al eje de rotación (X_1).

8. Proyector rotativo (P) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el cuerpo (2) comprende entre 20 y 60 orificios primarios (4) y entre 20 y 60 orificios secundarios (6), por que los orificios primarios (4) y los orificios secundarios (6) son circulares, por que los orificios primarios (4) están dispuestos en el círculo (C) en alternancia con los orificios secundarios (6), y por que el diámetro (d_4) de los orificios primarios (4) y el diámetro (d_6) de los orificios secundarios (6) están comprendidos entre 0,4 mm y 1,2 mm y preferentemente son iguales a 0,8 mm.

9. Proyector rotativo (P) según una de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que cada orificio primario (4) y el orificio secundario (6) asociado están separados por una distancia (c_{46}) comprendida entre 0 mm y 10 mm, preferentemente igual a 1 mm.

- 5 10. Proyector rotativo (P) según la reivindicación 7, caracterizado por que una dirección primaria (X_4) y una dirección secundaria (X_6) asociada se unen en un punto de encuentro (46), estando la distancia según el eje de rotación (X_1) entre el plano común (P_{46}) y el punto de encuentro (46) comprendida entre 0,5 veces y 30 veces, preferentemente entre 1 vez y 2 veces, la dimensión más grande (d_4 , d_6) de los orificios primarios (4) o secundarios (6) considerada en el plano común (P_{46}).
- 10 11. Proyector rotativo (P) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que cada chorro combinado (J_{46}) presenta una sección en el plano de la arista (12) que presenta globalmente una forma de elipse (E_{46}) truncada por la arista (12), estando el eje mayor (X_{46}) de la elipse (E_{46}) inclinado con respecto a una dirección localmente tangente (T_{12}) a la arista (12) en un ángulo (A_{46}) comprendido entre 20° y 70° , preferentemente entre 35° y 55° .
- 15 12. Proyector rotativo (P) según la reivindicación 2, considerada sola o en combinación con una de las reivindicaciones 3 a 9, caracterizado por que las direcciones primarias (X_4) pasan a una distancia radial (r_4) de la arista (12) no nula e inferior a 25 mm y preferentemente igual a 5 mm, y por que las direcciones secundarias (X_6) cortan el órgano de pulverización (1) a una distancia axial (L_{136}) de la arista (12) comprendida entre 0 mm y 25 mm y preferentemente igual a 3,5 mm.
- 20 13. Procedimiento de proyección de producto de revestimiento, caracterizado por que utiliza un proyector rotativo (P) según una de las reivindicaciones 1 a 12, con un caudal de aire total comprendido entre 100 NL/min y 1000 NL/min, preferentemente entre 300 NL/min y 800 NL/min y que comprende del 25% al 75%, preferentemente el 33%, del caudal de los chorros de aire primario (J_4) y del 75% al 25%, preferentemente el 67%, del caudal de los chorros de aire secundario (J_6).
- 25

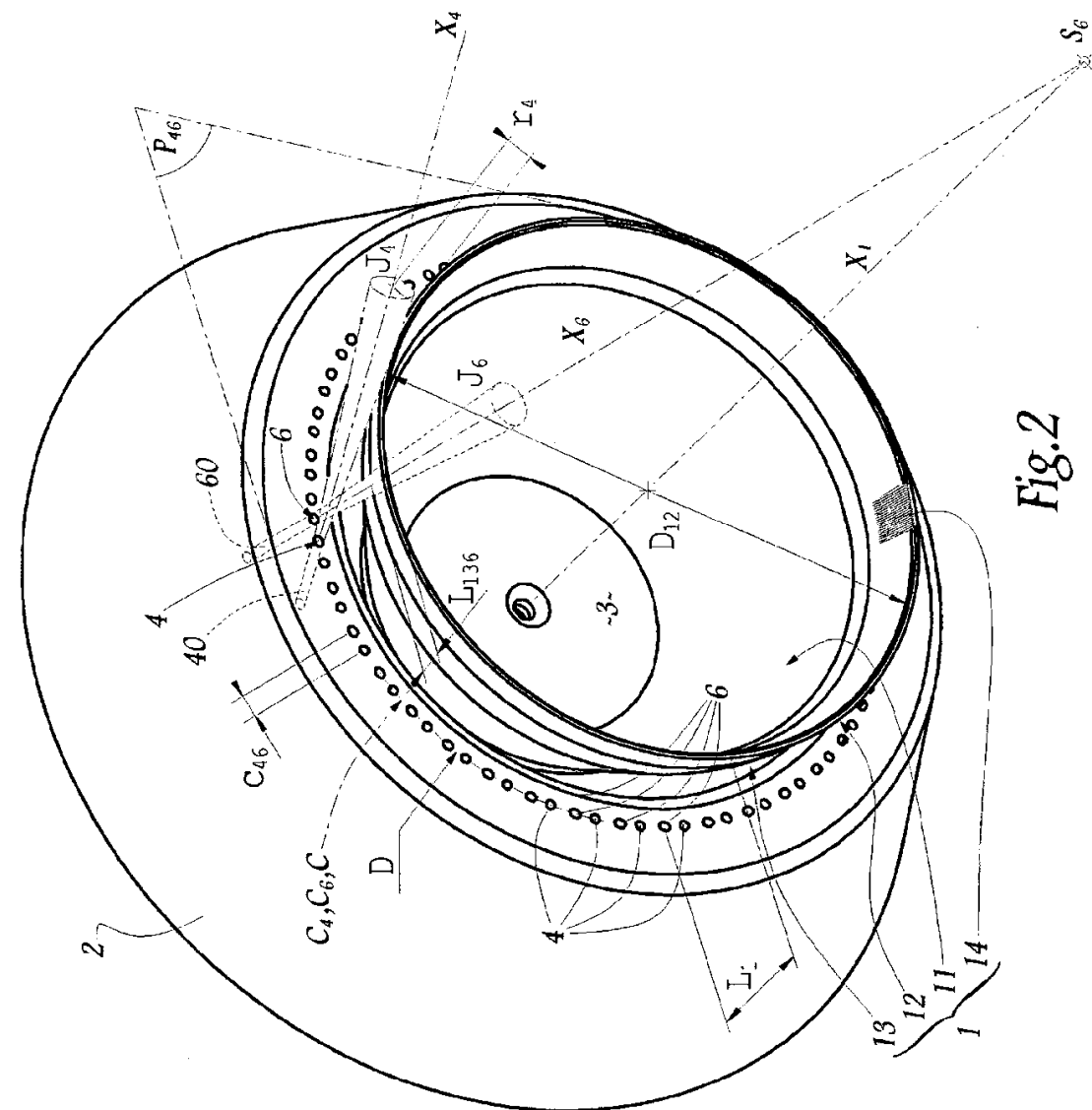


Fig. 2

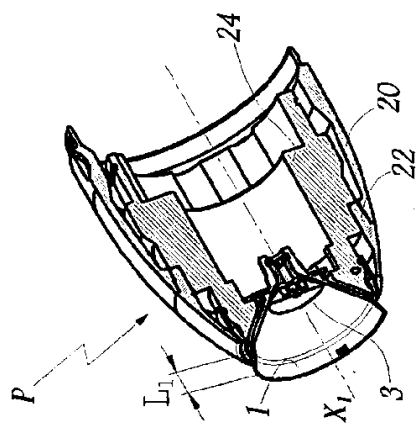


Fig. 1

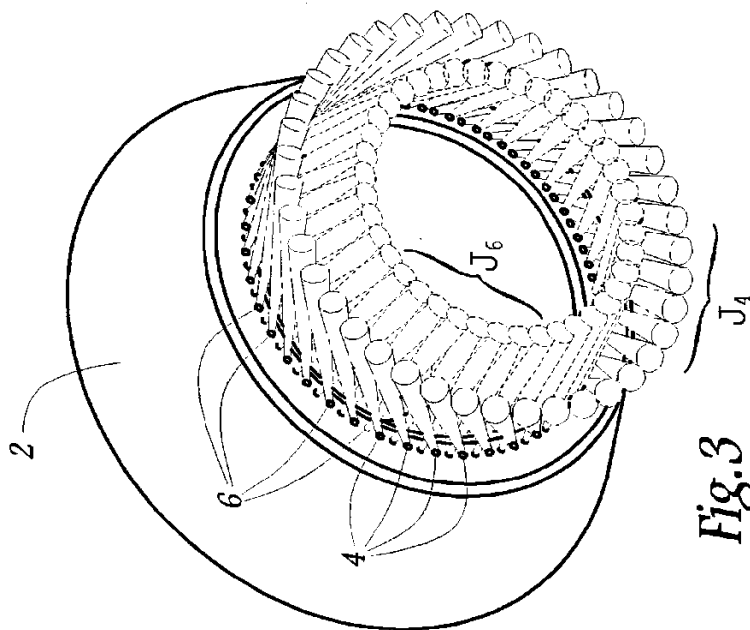


Fig. 3

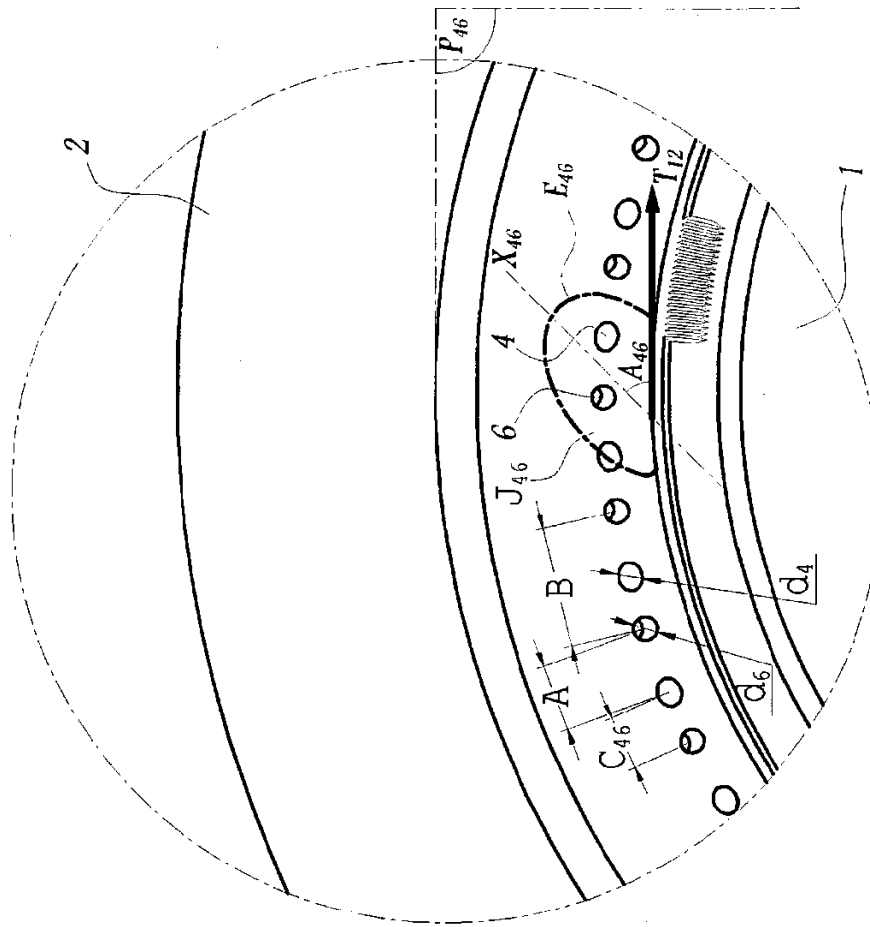


Fig. 6

