

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 381 806**

51 Int. Cl.:
B05B 13/04 (2006.01)
B05B 15/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09006151 .6**
96 Fecha de presentación: **06.05.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2248596**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **10.11.2010**

54 Título: **Disposición para el revestimiento de piezas de trabajo**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
31.05.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
31.05.2012

73 Titular/es:
ABB AG
Kallstadter Strasse 1
68309 Mannheim, DE

72 Inventor/es:
Waldorf, Thorsten

74 Agente/Representante:
Ungría López, Javier

ES 2 381 806 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

Disposición para el revestimiento de piezas de trabajo

5 La invención se refiere a una disposición para el revestimiento de piezas de trabajo con una cabina de laqueado móvil sobre carriles a lo largo de un eje de desplazamiento, con dos aberturas similares a pórticos opuestas entre sí y con dispositivos de revestimiento por pulverización dispuestos a ambos lados del eje de desplazamiento así como con depósitos de reserva para material de recudimiento.

10 Un robot de laqueado guía un atomizador de laca durante el proceso de revestimiento de acuerdo con el programa a lo largo de una trayectoria de movimiento predeterminada a una velocidad predeterminada alrededor de la pieza de trabajo a revestir, estando predeterminados para el atomizador de laca normalmente parámetros de atomización respectivos para las diferentes secciones de la trayectoria de movimiento.

15 Normalmente, un robot de laqueado dispone de seis grados de libertad de movimiento y está limitado en su zona de trabajo aproximadamente a una zona de 2 m a 3 m alrededor de su base. Con un robot de este tipo se pueden laquear, por ejemplo, piezas de trabajo más pequeñas como parachoques de carrocerías de automóviles sin un movimiento relativo de la base del robot con respecto a la pieza de trabajo. Pero, en general, son concebibles también robots de laqueado con un número menor de grados de libertad de movimiento –por ejemplo, tres-.

20 Para el laqueado de piezas de trabajo mayores, como por ejemplo carrocerías de automóviles, es habitual proveer un robot de este tipo con un séptimo grado de libertad del movimiento, siendo fijado éste sobre un carril de desplazamiento asociado al mismo, teniendo en cuenta la mayoría de las veces todos los siete grados de libertad de movimiento completamente durante el control del robot. Un robot de este tipo se puede desplazar ahora a lo largo de su carril de desplazamiento, que presenta en el sector del automóvil típicamente una longitud de 4 m a 10 m, a lo largo del objeto a laquear.

Especialmente en el caso de piezas de trabajo extendidas alargadas resulta una longitud correspondiente de un carril de desplazamiento de un robot.

25 Durante el revestimiento de piezas de trabajo extendidas alargadas, como por ejemplo palas de rotor de centrales de energía eólica, hay que evitar, a ser posible, un movimiento de desplazamiento de la pieza de trabajo muy larga durante el proceso de revestimiento, para evitar con seguridad los defectos de laqueado que se producen en otro caso. En efecto, durante el proceso de fabricación, la pala del rotor se fija la mayoría de las veces en posición horizontal en un lado en la pestaña del rotor, de manera que cualquier movimiento de desplazamiento de la pala del rotor la desplazará en oscilaciones, por ejemplo con una amplitud de más de ± 250 mm en su extremo libre no empotrado, lo que hace casi imposible un proceso de revestimiento.

30 Con una longitud larga de un carril de desplazamiento de un dispositivo de laqueado de, por ejemplo, 40 m, son un inconveniente tanto el alto gasto técnico para la instalación de una cabina de laqueado correspondientemente larga como con un carril de desplazamiento como también el gasto que resulta a partir de la longitud de la cabina para su ventilación. A una velocidad de descenso del aire habitual, en general, de 0,3 m/s y una planta de la cabina de laqueado de 50m x 6 m, resulta, por ejemplo, una necesidad de aproximadamente 320000 m³ de aire por hora, que debe estar, además, también filtrado y acondicionado.

35 Otra dificultad en el laqueado de palas de rotor consiste en que éstas presentan en su zona de la pestaña una anchura de 4-5 metros y más. Un laqueado de una pala de rotor posicionada con preferencia horizontalmente se realiza de manera habitual transversalmente su dirección longitudinal –es decir, verticalmente- en trayectorias paralelas de laqueado.

40 Las inhomogeneidades de la distribución de los espesores de capa no son deseables en las palas de rotor de centrales de energía eólica por razones aerodinámicas. Además, conducen a un consumo elevado de material, porque a pesar de eventuales inhomogeneidades en el espesor de la capa, debe garantizarse siempre, para fines de protección de las palas del rotor, un espesor mínimo de la capa, es decir, que es necesario un espesor de capa medio elevado.

45 Con un radio de trabajo de un robot de laqueado de 2,5 – 3 metros alrededor de su base, con un posicionamiento exacto del robot de laqueado frente a la pala del rotor, se puede aplicar en principio una trayectoria de laqueado, que cubre la anchura de 4-5 metros, pero esto sólo en un proceso de deposición. En un proceso de deposición de este tipo, una trayectoria de laqueado está dividida en dos y el atomizador se desconecta después del laqueado de la primera mitad de la trayectoria de laqueado en un lugar de interrupción. El robot de laqueado se mueve cuando el atomizador está desconectado a otra posición, desde la que se puede acceder a la segunda parte de la trayectoria de laqueado, colocando el atomizador después de este llamado proceso de reorientación de nuevo en el lugar de interrupción. Allí se conecta de nuevo el atomizador y se lleva a cabo el laqueado de la segunda mitad de la trayectoria de laqueado.

Se conoce a partir del documento US 5 656 085 A un dispositivo de pulverización de pintura, que está previsto para el revestimiento de un vehículo en una cabina de pulverización de pintura con un brazo de pulverización de pintura, con una bomba y con un motor y un engranaje para el funcionamiento de la bomba, estando en primer plano especialmente el accionamiento de una bomba de medio de pintura dispuesta en un lugar variable.

5 El dispositivo de pulverización de pintura posee un brazo de pulverización de pintura dispuesto móvil verticalmente dentro de la cabina de pulverización de pintura, que está fijado en un bastidor que se encuentra fuera de la cabina de pulverización de pintura. Presenta en su extremo libre una tobera de pulverización. La bomba se encuentra sobre el brazo móvil horizontal o verticalmente cerca de una tobera de pulverización. El motor de accionamiento para la bomba se encuentra fuera de la cabina de pulverización de pintura y acciona la bomba por medio de un mecanismo de de varias partes.

10 Se conoce a partir del documento GB 706 600 A una cabina de pulverización desplazable, que está prevista especialmente para el revestimiento por pulverización de vagones ferroviarios. En este caso, la cabina de pulverización se puede desplazar sobre carriles dispuestos a ambos lados de los carriles para los vagones. A diferencia de las cabinas de pulverización más antiguas para tales vehículos ferroviarios con longitudes de aproximadamente 20 m a aproximadamente 50 m, la cabina de pulverización publicada allí está configurada claramente más corta con una longitud de aproximadamente 2 a 4 metros. Está configurada como portal de puente, que sigue a corta distancia el contorno exterior normal de vagones, y está provista con plataformas que se pueden elevar verticalmente para el personal de revestimiento, es decir, que el revestimiento de los vagones se realiza exclusivamente manualmente por medio de aire comprimido con pistola de pulverización, que toma el material de revestimiento desde depósitos de pintura que se encuentran sobre la plataforma respectiva.

Un inconveniente es especialmente un empeoramiento de la calidad del laqueado en el lugar de interrupción frente a una trayectoria continua sin lugar de interrupción así como el gasto elevado de material.

25 Partiendo de este estado de la técnica, el cometido de la invención es indicar una disposición del tipo mencionado al principio, que permite el revestimiento también de piezas de trabajo extendidas alargadas con alta homogeneidad de los espesores de capa de una manera lo más sencilla posible.

Este cometido se soluciona por medio de una disposición del tipo mencionado al principio. Ésta se caracteriza porque la cabina de laqueado está equipada con al menos un dispositivo de revestimiento por pulverización dispuesta allí, que está prevista como robot de laqueado, porque es móvil junto con al menos un robot de laqueado paralelamente a una superficie de trabajo a lo largo del eje imaginario, siendo móvil al menos un robot de laqueado por medio de al menos un primer dispositivo de movimiento con relación a la cabina de laqueado perpendicularmente a la superficie de trabajo.

30 En la disposición de acuerdo con la invención, el al menos un robot de laqueado es móvil por medio de al menos un segundo dispositivo de movimiento con relación a la cabina de laqueado adicionalmente transversal al eje imaginario. Esto tiene especialmente la ventaja de que no debe preverse un robot de laqueado separado para cada lado de la pala del rotor, pero, por otra parte, resulta un tiempo de laqueado muy largo, por ejemplo de 60 a 80 min, de manera que la propia pala del rotor se puede laquear con dos robots de laqueado opuestos aproximadamente en la mitad de tiempo. Por lo tanto, esta configuración es especialmente adecuada para talleres de fabricación con volumen de producción reducido.

40 Además, el al menos un robot de movimiento es móvil por medio de al menos un tercer dispositivo de movimiento con relación a la cabina de laqueado adicionalmente a lo largo del eje imaginario. A través de este grado de libertad de movimiento adicional del robot de laqueado son posibles movimientos más complejos, a través de los cuales se puede reducir adicionalmente el número de procesos de deposición. Además, se simplifica la configuración del programa de movimiento.

45 La pieza de trabajo a laquear o bien la pala del rotor está alojada horizontalmente. Durante el proceso de laqueado se mueve la cabina de laqueado móvil, que es más corta que la pala del rotor, a lo largo de la extensión de la pala del rotor, penetrando la pala del rotor –de acuerdo con el posicionamiento actual de la cabina de laqueado- sobre uno de los lados de la cabina de laqueado a través de una abertura similar a un pórtico y saliendo de nuevo desde la abertura opuesta similar a un pórtico. El eje imaginario está correlacionado en este caso esencialmente con la extensión longitudinal de la pala del rotor a laquear.

50 La disposición del o bien de los robots de laqueado sobre un dispositivo de movimiento respectivo, que puede mover en movimientos de subida y bajada los robots de laqueado completos, posibilita de manera favorable un recorrido de una trayectoria de laqueado sobre toda la anchura de la pala del rotor sin proceso de deposición o bien reduce al menos el número de los procesos de deposición necesarios. Durante una carrera de un primer dispositivo de movimiento de por ejemplo 2,5 metros y una zona de trabajo del robot de laqueado de $\pm 2,5$ metros alrededor de su base de robot, resulta, por ejemplo, una altura de la zona de trabajo resultante de 7,5 metros a lo largo del eje de giro de la base del robot y una altura de la zona de trabajo de 2,5 metros en un radio de 2,5 metros alrededor del eje

de giro de la base del robot.

5 De esta manera, la cabina de laqueado rodea la pala de rotor a laquear solamente por secciones a lo largo de su extensión, con lo que ésta es, por una parte, de manera ventajosa más corta y, por lo tanto, está simplificada. Por otra parte, un dispositivo de elevación para un robot de laqueado posibilita un incremento efectivo de su zona de trabajo, con lo que se pueden evitar de manera predominante los lugares de interrupción en las trayectorias paralelas de laqueado y se incrementa la calidad del laqueado.

10 En una variante de la disposición, la suma de los grados de libertad de movimiento del al menos un robot de laqueado y de los dispositivos de movimiento, a través de los cuales el robot de laqueado es móvil, es al menos seis. Esto posibilita al atomizador fijado en el robot de laqueado moverse dentro de la zona de trabajo en cualquier orientación discrecional.

En una disposición preferida, el al menos un robot de laqueado presenta, por su parte, al menos seis grados de libertad de movimiento. La libertad de movimiento del atomizador móvil por el robot de laqueado se eleva con ello de manera ventajosa.

15 En otra disposición, al menos dos robots de laqueado son móviles por medio de una disposición de movimiento común con relación a la cabina de laqueado. Éste es el caso, por ejemplo, en un primer dispositivo de movimiento común o bien dispositivo de elevación para dos robots de laqueado dispuestos sobre el mismo lado de la cabina. La estructura constructiva de la disposición se reduce de esta manera, lo que conduce, por otra parte, a una limitación en la libertad de movimiento del robot de laqueado. Pero de acuerdo con el caso de aplicación, esta limitación no es considerable.

20 En una configuración preferida de la disposición, entro de la cabina de laqueado a ambos lados del eje imaginario está dispuesto, respectivamente, un robot de laqueado. De esta manera, cada lado de una pala de rotor a laquear puede ser asociado, respectivamente, a un robot. De esta manera, se simplifica la estructura de la disposición así como su programación.

25 En una variante preferida de la disposición, la cabina de laqueado está apoyada sobre al menos dos mecanismos de traslación dispuestos paralelos entre sí y se puede mover junto con ellos. Esto se puede realizar, por ejemplo, con ruedas metálicas guiadas sobre carriles. De esta manera, se simplifica especialmente un movimiento de la cabina de laqueado.

30 De acuerdo con otra configuración de la invención, la cabina de laqueado está provista con un dispositivo para la alimentación y/o descarga y/o limpieza de aire. De esta manera, se incrementa la calidad de laqueado alcanzable así como se reduce el riesgo de contaminación dentro de la cabina de laqueado.

En una variante de realización preferida, la al menos una de las aberturas en forma de pórtico es variable a través de elementos de pantalla en su sección transversal de la abertura. Idealmente, el espacio interior de la cabina de laqueado está cerrado frente al espacio exterior y para prevenir de esta manera contaminaciones y también para garantizar una calidad lo más alta posible del laqueado.

35 Una pala de rotor se estrecha en su sección transversal desde su pestaña hasta la punta, de manera que las secciones transversales de las aberturas en forma de pórtico de la cabina de laqueado deben corresponder al menos a la sección transversal máxima de la pala del rotor a laquear. De esta manera, resultan, especialmente en el laqueado de la punta de una pala de rotor, zonas en las que el espacio interior de la cabina de laqueado no está cerrado frente al espacio exterior. A través del empleo de tales elementos de pantalla se puede reducir el tamaño de
40 tales zonas, en caso necesario.

Un efecto de obturación similar se puede alcanzar de acuerdo con la invención porque se puede generar una cortina de circulación de aire a lo largo de la sección transversal de la abertura de al menos una abertura en forma de pórtico.

45 En una configuración especialmente preferida de la disposición, los ciclos de movimiento de al menos un robot de laqueado y de al menos un dispositivo de movimiento se pueden predeterminedar por medio de al menos un control común del robot. Un control del robot es un dispositivo de cálculo que convierte el ciclo de movimiento deseado de acuerdo con el programa del robot en señales de activación de los accionamientos de los miembros de movimiento respectivos del robot –por ejemplo, movimiento giratorio de la base del robot o de una articulación manual-.

50 El al menos un primer dispositivo de movimiento de acuerdo con la invención, que mueve el propio robot de laqueado, se incorpora de acuerdo con esta configuración, al menos en parte, igualmente en el ciclo de movimiento del robot de laqueado. Esto posibilita, por ejemplo, un movimiento coordinado y continuo del dispositivo de movimiento, que conduce junto con el movimiento del robot de laqueado propiamente dicho a un movimiento deseado y acorde con el programa del atomizador fijado en el robot. El ciclo de movimiento se puede configurar de esta manera más fluido, lo que conduce tanto a un ahorro de tiempo como también a una calidad mejorada del

laqueado.

5 En una variante preferida de la disposición, la cabina de laqueado es móvil por medio de un accionamiento –por ejemplo un motor eléctrico-. De acuerdo con otra variante de la disposición de acuerdo con la invención, el movimiento de la cabina y los ciclos de movimiento del al menos un robot de laqueado se pueden predeterminar por un control de robot común, lo que posibilita de la misma manera un ciclo de movimiento más fluido.

Otras posibilidades de configuración ventajosas se pueden deducir a partir de las otras reivindicaciones dependientes.

Con la ayuda de los ejemplos de realización representados en los dibujos se explica en detalle la invención, otras formas de realización y otras ventajas. En este caso:

10 La figura 1 muestra una primera disposición ejemplar para el revestimiento de piezas de trabajo.

La figura 2 muestra una segunda disposición ejemplar para el revestimiento de pieza de trabajo.

La figura 3 muestra una tercera disposición ejemplar para el revestimiento de piezas de trabajo, y

La figura 4 muestra una cuarta y quinta disposición ejemplar para el revestimiento de pieza de trabajo.

15 La figura 1 muestra una primera disposición ejemplar para el revestimiento de piezas de trabajo en una vista en sección. Una primera pieza de trabajo 34, una pala de rotor de una central de energía eólica, pasa a través de una primera abertura 14 en forma de pórtico en una primera cabina de laqueado 12. Esta cabina está guiada sobre varios mecanismos de traslación o bien ruedas 38 sobre carriles paralelos 39, que se encuentran sobre una superficie de trabajo 20. Un primer robot de laqueado 16, un robot de 6 ejes representado de forma esquemática, es móvil verticalmente sobre un primer dispositivo de movimiento 22 colocado en una pared lateral de la cabina de laqueado, como se indica con la flecha 26. El movimiento del primer dispositivo de movimiento 22 y el del primer robot de laqueado están coordinados por un control de robot común, no representado. En el extremo del brazo de robot está laqueado un primer atomizador 30, que laquea la pala del rotor.

25 El atomizador 30 es desplazado de acuerdo con el programa en trayectorias de laqueado paralelas en forma de meandro, que se extienden verticalmente a lo largo de la superficie de la pala del rotor. En este caso, el primer dispositivo de movimiento realiza movimientos de subida y bajada periódicos, que conducen junto con los movimientos del primer robot de laqueado 16 a la conducción programada del atomizador 30 a lo largo de la trayectoria de laqueado.

30 El robot de laqueado 16 está previsto de acuerdo con el programa para el revestimiento del lazo izquierdo en la figura 1 de la pala del rotor 34, mientras que el segundo robot de laqueado 18 previsto en simetría de espejo sobre el otro lado, que es móvil para movimiento de subida y bajada por otro primer dispositivo de movimiento 24 en la dirección de la flecha 28, está previsto para el revestimiento del lado derecho de la pala del rotor 34 representado en la figura. Para la reducción de la contaminación de los robots 16, 18 respectivos o bien de los atomizadores 30, 32 correspondientes, es ventajoso un movimiento opuesto de los robots, es decir, que cuando el primer atomizador 30 se encuentra precisamente en el canto superior de la pala del rotor 34, entonces el segundo atomizador 32 se encuentra precisamente en el canto inferior del lado opuesto de la pala del rotor 34.

40 En la zona superior de la cabina de laqueado 12 están previstos dispositivos para la alimentación de aire a la cabina de laqueado, que es con preferencia purificado o bien filtrado, para garantizar una calta calidad del laqueado. A través de la sobrepresión ligera que se genera de esta manera en la cabina de laqueado 12 se reduce de manera predominante una afluencia de aire no purificado a través del espacio intermedio entre la pala de rotor y la abertura 14 en forma de pórtico.

45 La figura 2 muestra una segunda disposición ejemplar para el revestimiento de pieza de trabajo en una vista lateral. Una segunda pieza de trabajo 62 a laquear, de la misma manera una pala de rotor para una central de energía eólica, pasa a través de una segunda abertura 443 en forma de pórtico en una segunda cabina de laqueado 42 en el interior de ésta y en el extremo opuesto sale de nuevo a través de la tercera abertura 46 en forma de pórtico. La pala del rotor 62 tiene su pestaña en la figura sobre el lado izquierdo y está fijada allí con un dispositivo de retención 70. La pala de rotor 62 que se estrecha hacia el lado derecho está retenida horizontalmente en suspensión de esta manera a lo largo de toda su extensión a lo largo del eje imaginario 60.

50 La segunda cabina de laqueado 42 está alojada sobre mecanismos de traslación o bien ruedas 68 y son móviles paralelamente a la segunda superficie de trabajo 64 a lo largo del eje imaginario 60, como se indica con la flecha 66. Con preferencia, este movimiento se realiza a través de un accionamiento eléctrico. El movimiento de la cabina de laqueado 42 es concebible tanto de forma continua como también a intervalos. En este último ejemplo, el movimiento de la cabina de laqueado 42 se realiza en etapas a intervalos, que corresponden aproximadamente a la longitud activa de un tercer dispositivo de movimiento 56.

5 Por medio del tercer dispositivo de movimiento 56 se posibilita un movimiento de un primer dispositivo de movimiento 52 así como de un tercer robot 48 montado sobre éste, con lo que en el caso de un tercer robot de laqueado de 6 ejes, en la suma resultan ocho grados de libertad de movimiento para el tercer atomizador 50. De esta manera, es posible posicionar el atomizador en las más diferentes variantes de articulación de los dispositivos de movimiento 52, 56 y del robot en cualquier orientación en cualquier punto deseado de la zona de trabajo con relación a la cabina de laqueado 42, a cuyo fin son necesarios teóricamente como mínimo 6 grados de libertad de movimiento. Este sobre-redundancia en la libertad de movimiento posibilita una libertad más elevada en la configuración del programa de movimiento y posibilita en último término una prevención de lugares de interrupción.

10 La dirección de movimiento del primer dispositivo de movimiento 52 se realiza –comparar con la figura 1- en dirección vertical 54, con lo que se eleva la zona de trabajo del tercer robot 48 montado sobre él con tercer atomizador 50. Esto tiene como consecuencia especialmente que se pueden evitar lugares de interrupción de trayectorias de laqueado que se extienden verticalmente o, en cambio, también se pueden laquear piezas de trabajo 62 más altas.

15 El tercer dispositivo de movimiento 56 posibilita especialmente poder prescindir de un avance continuo de la segunda cabina de laqueado 42, que se podría interpretar en este ejemplo como noveno grado de libertad en el movimiento. Esto facilita el control del accionamiento de la cabina de laqueado 12, lo que significa un gasto elevado, en virtud de su peso y tamaño, por ejemplo una longitud de 9 metros, una anchura de 6 metros y una altura de 5,5 metros. El laqueado de la pala del rotor 62 representada parcialmente se realiza de una manera similar a la descripción de la figura 1 en trayectorias de laqueado en forma de meandro a lo largo de la superficie de la pala del rotor 62 y transversalmente al primer eje imaginario 60.

25 La figura 3 muestra una tercera disposición ejemplar para el revestimiento de piezas de trabajo en una vista en planta superior. Una tercera cabina de laqueado 82 está guiada sobre mecanismos de traslación o bien ruedas no mostrados sobre carriles 104. Una tercera pieza de trabajo 102, igualmente una pala de rotor de una central de energía eólica, penetra a lo largo de un segundo eje imaginario 100 a través de una cuarta abertura 110 en forma de pórtico en el interior de la tercera cabina de laqueado 82 y sale sobre el lado opuesto a través de la quinta abertura 112 en forma de pórtico. Un segundo dispositivo de movimiento 96 se extiende en la zona superior de la tercera cabina de laqueado de manera similar a un puente entre las dos paredes laterales paralelas al eje imaginario de la tercera cabina de laqueado 82. Con el segundo dispositivo de movimiento, a lo largo de un eje de articulación 82 se posibilita un desplazamiento de un dispositivo e movimiento pivotable 88, que lleva un cuarto robot de laqueado 84.

30 Por medio de un movimiento de articulación 94 se posibilita de esta manera un movimiento similar a un segmento circular del cuarto robot de laqueado 84 alrededor del eje de articulación 92. Éste contiene tanto una componente vertical como también una componente horizontal. El segundo dispositivo de movimiento 96 es móvil, por su parte, por medio de un dispositivo de movimiento no mostrado en la dirección de la flecha 98 a lo largo del segundo eje imaginario 100. El cuarto robot de laqueado es desplazable a lo largo de la línea 108 transversalmente al eje imaginario sobre el otro lado de la tercera cabina de laqueado, de manera que en este ejemplo una pala de rotor completa se puede laquear por los dos lados por uno y el mismo robot de laqueado 88. La posición del cuarto robot de laqueado sobre el otro lado de la cabina o bien la posición del dispositivo de articulación que lleva el robot se indica con línea de trazos con los signos de referencia 86 y 90. El robot de laqueado ha sido movido, además, por medio del dispositivo pivotable 88 sobre el otro lado del eje de articulación, de manera que se ajustan relaciones en simetría de espejo entre el robot de laqueado 88 y la pala del rotor 102 a ambos lados de la pala del rotor. Esto es ventajoso para la programación del robot de laqueado.

45 La figura 4 muestra una cuarta y una quinta disposición ejemplar para el revestimiento de piezas de trabajo en una vista en sección. Una cuarta pieza de trabajo 126 o bien una pala de rotor pasa a través de una sexta abertura 124 en forma de pórtico al interior de una cuarta cabina de laqueado 122. La cabina se encuentra –no se deduce a partir de la figura- en el centro de la extensión longitudinal la pala del rotor, de manera que resulta una sección transversal de la pala del rotor más reducida que en la pestaña del rotor. Para reducir el espacio intermedio entre la pala del rotor y la sección transversal de la sexta abertura 124 en forma de pórtico están previstos dos primeros elementos de pantalla móviles.

50 En el lado derecho de la figura se muestra una quinta cabina de laqueado 132 correspondiente, en la que penetra a través de una sexta abertura 134 un trozo del lado de la pestaña de una quinta pieza de trabajo 136 o bien de una pala de rotor. En virtud de la sección transversal de la pala del rotor 136 mayor en este lugar, los dos segundos elementos de pantalla móviles se desplazan en menor medida en el interior de la abertura 134 en forma de pórtico.

Lista de signos de referencia

- 55 10 Primera disposición templar para el revestimiento de piezas de trabajo
 12 Primera cabina de laqueado
 14 Primera abertura de forma de pórtico
 16 Primer robot de laqueado

ES 2 381 806 T3

	18	Segundo robot de laqueado
	20	Superficie de trabajo
	22	Primer dispositivo de movimiento
	24	Segundo primer dispositivo de movimiento
5	26	Dirección de movimiento del primer dispositivo de movimiento
	28	Dirección de movimiento del segundo primer dispositivo de movimiento
	30	Primer atomizador
	32	Segundo atomizador
	34	Primera pieza de trabajo
10	36	Dispositivo para la alimentación de aire
	38	Mecanismo de traslación con rueda
	39	Carril
	40	Segunda disposición ejemplar para el revestimiento de piezas de trabajo
	42	Segunda cabina de laqueado
15	44	Segunda abertura en forma de pórtico
	46	Tercera abertura en forma de pórtico
	48	Tercer robot de laqueado
	50	Tercer atomizador
	52	Tercer primer dispositivo de movimiento
20	54	Dirección de movimiento del tercer primer dispositivo de movimiento
	56	Tercer dispositivo de movimiento
	58	Dirección de movimiento del tercer dispositivo de movimiento
	60	Primer eje imaginario
	62	Segunda pieza de trabajo
25	64	Superficie de trabajo
	66	Dirección de movimiento de la cabina de laqueado
	68	Mecanismo de traslación con rueda
	70	Dispositivo de retención para la segunda pieza de trabajo
	80	Tercera disposición ejemplar para el revestimiento de piezas de trabajo
30	82	Tercera cabina de laqueado
	84	Cuarto robot de laqueado en la primera posición
	86	Cuarto robot de laqueado en la segunda posición
	88	Dispositivo de movimiento pivotable en la primera posición
	90	Dispositivo de movimiento pivotable en la segunda posición
35	92	Eje de articulación
	94	Dirección de articulación
	96	Segundo dispositivo de movimiento
	98	Dirección del movimiento del segundo dispositivo de movimiento
	100	Segundo eje imaginario
40	102	Tercera pieza de trabajo
	104	Carril
	106	Dirección del movimiento de la tercera cabina de laqueado
	108	Dirección el movimiento del segundo dispositivo de movimiento
	110	Cuarta abertura en forma de pórtico
45	112	Quinta abertura en forma de pórtico
	120	Cuarta y quinta disposición para el revestimiento de piezas de trabajo
	122	Cuarta cabina de laqueado
	124	Sexta abertura en forma de pórtico
	126	Quinta pieza de trabajo
50	128	Primeros elementos de pantalla
	132	Quinta cabina de laqueado
	134	Séptima abertura en forma de pórtico
	136	Sexta pieza de trabajo
55	138	Segundos elementos de pantalla

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Disposición para el revestimiento de piezas de trabajo (34, 62, 102, 126, 136) con una cabina de laqueado (12, 42, 82, 122, 132) que presenta dos aberturas (14, 44, 46, 110, 112, 124, 134) en forma de pórtico opuestas entre sí a lo largo de un eje imaginario (60, 100), con al menos un robot de laqueado (16, 18, 48, 84, 86) dispuesto allí, en la que la cabina de laqueado (12, 42, 82, 122, 132) es móvil (66, 108) junto con al menos un robot de laqueado (16, 18, 48, 84, 86) paralelamente a la superficie de trabajo (20, 64) por medio de un accionamiento a lo largo del eje imaginario (60, 100) y el al menos un robot de laqueado (16, 18, 48, 84, 86) es móvil por medio de al menos un primer dispositivo de movimiento (22, 24, 52, 88, 90) con relación a la cabina de laqueado (14, 44, 46, 110, 112, 124, 134) perpendicularmente a la superficie de trabajo (20, 64), **caracterizada** porque el al menos un robot de laqueado 10 16, 18, 48, 84, 86) es móvil por medio de al menos un segundo dispositivo de movimiento (96) con relación a la cabina de laqueado (12, 42, 82, 122, 132) adicionalmente transversal (108) al eje imaginario (60, 100) y es móvil por medio de al menos un tercer dispositivo de movimiento (58, 88, 90) con relación a la cabina de laqueado (12, 42, 82, 122, 132) adicionalmente a lo largo (58) del eje imaginario (60, 100).
- 15 2.- Disposición de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada** porque la suma de los grados de libertad de movimiento del al menos un robot de laqueado (16, 18, 48, 84, 86) y de los dispositivos de movimiento (22, 24, 52, 56, 88, 90), a través de los cuales el robot de laqueado (12, 42, 82, 122, 132) es móvil, es al menos seis.
- 3.- Disposición de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 ó 2, **caracterizada** porque el al menos un robot de laqueado (16, 18, 48, 84, 86) presenta al menos seis grados de libertad de movimiento.
- 20 4.- Disposición de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque al menos dos robots (16, 1, 48, 84, 86) son móviles por medio de un dispositivo de movimiento común con relación a la cabina de laqueado (12, 42, 82, 122, 132).
- 5.- Disposición de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque dentro de la cabina de laqueado (12, 42, 82, 122, 132) a ambos lados del eje imaginario (60, 100) está dispuesto, respectivamente, al menos un robot de laqueado (16, 18, 48, 84, 86).
- 25 6.- Disposición de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque la cabina de laqueado (12, 42, 82, 122, 132) está apoyada sobre al menos dos mecanismos de traslación (38, 68) dispuestos paralelos entre sí y es móvil junto con éstos.
- 7.- Disposición de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque la cabina de laqueado (12, 42, 82, 12, 132) está provista con un dispositivo para la alimentación y/o descarga y/o limpieza de aire (36).
- 30 8.- Disposición de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque se puede generar una cortina de circulación de aire a lo largo de la sección transversal de la abertura de al menos una abertura (14, 44, 46, 110, 112, 124, 134) en forma de pórtico.
- 35 9.- Disposición de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque los ciclos de movimiento de al menos un robot de laqueado (16, 18, 48, 84, 86) y de al menos un dispositivo de movimiento (22, 24, 52, 56, 88, 90) se pueden predeterminar por un control de robot común.
- 10.- Disposición de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizada** porque los ciclos de movimiento de la menos un robot de laqueado (16, 18, 48, 84, 86) y el movimiento de la cabina de laqueado (12, 42, 82, 122, 132) se pueden predeterminar por un control de robot común.
- 40 11.- Disposición de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque al menos una de las aberturas (14, 44, 46, 110, 112, 124, 134) en forma de pórtico es variable a través de elementos de pantalla (128, 138) en su sección transversal de la abertura.

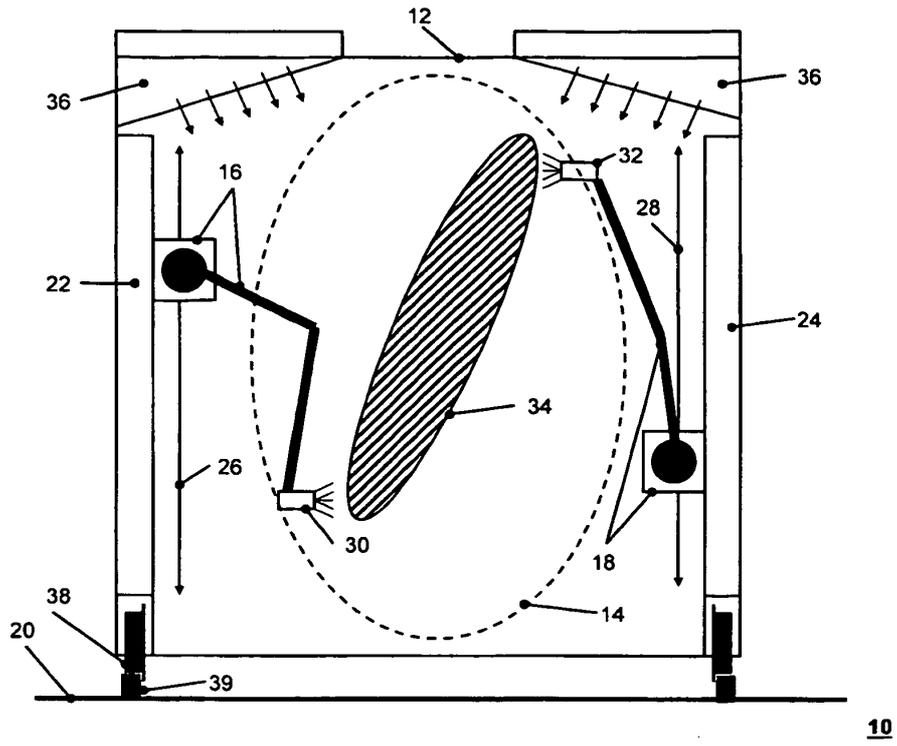


Fig. 1

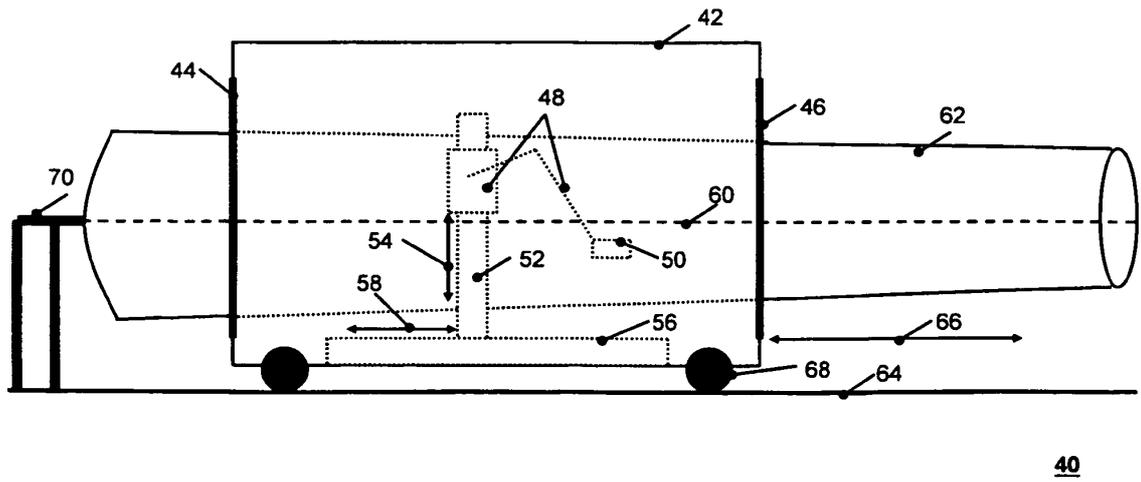


Fig. 2

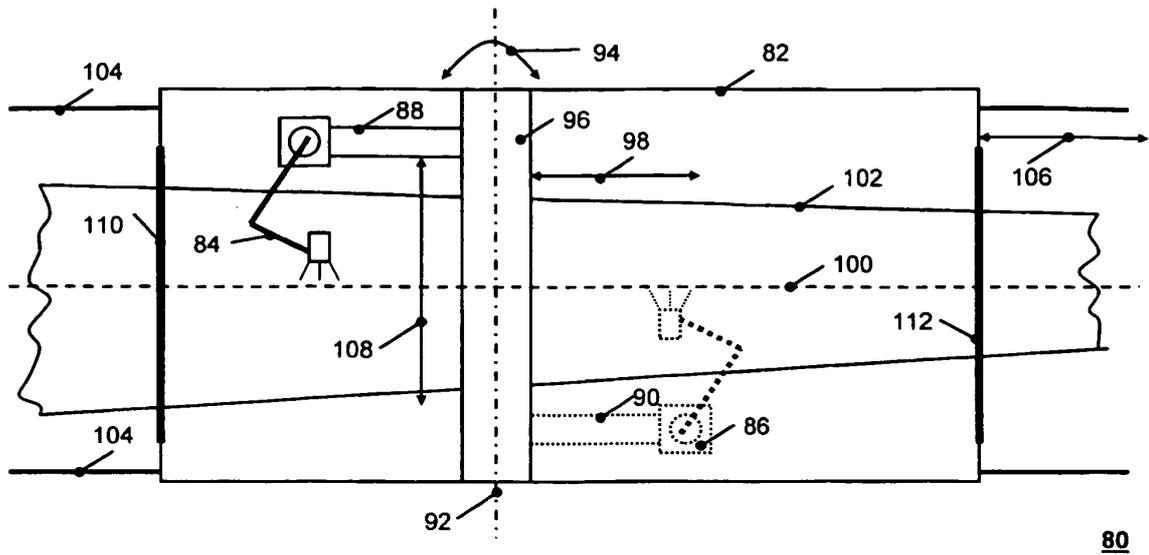


Fig. 3

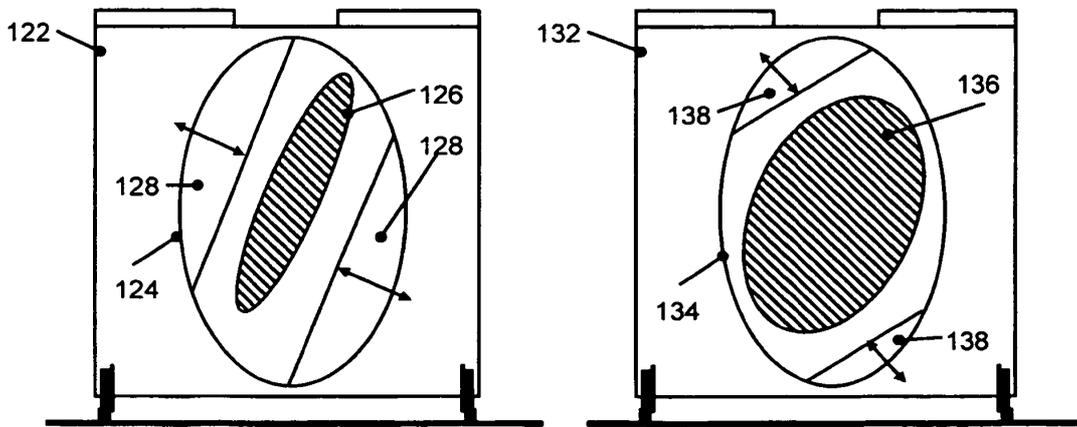


Fig. 4

80

120