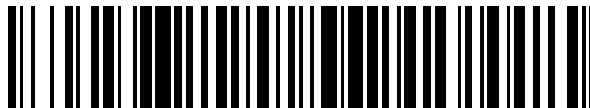


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 726 823**

51 Int. Cl.:

B05D 1/02 (2006.01)

B05B 13/04 (2006.01)

B05D 7/14 (2006.01)

B05B 5/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.04.2014 PCT/EP2014/000924**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.10.2014 WO14169993**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.04.2014 E 14716244 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.02.2019 EP 2986395**

54 Título: **Procedimiento de pintura e instalación de pintura para pintar un componente con un borde característico**

30 Prioridad:

19.04.2013 DE 102013006868

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

09.10.2019

73 Titular/es:

**DÜRR SYSTEMS GMBH (100.0%)
Carl-Benz-Strasse 34
74321 Bietigheim-Bissingen, DE**

72 Inventor/es:

WOLF, UDO

74 Agente/Representante:

CURELL SUÑOL, S.L.P.

ES 2 726 823 T3

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

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de pintura e instalación de pintura para pintar un componente con un borde característico.

5 La invención se refiere a un procedimiento de pintura para pintar un componente con un borde de componente en una instalación de pintura, en particular para pintar un componente de carrocería de vehículo automóvil con un denominado borde característico, estando descrito un borde característico de este tipo por ejemplo en el documento DE 10 2009 055 850 A1. Además, la invención se refiere a una instalación de pintura correspondiente.

10 En las instalaciones de pintura modernas para pintar componentes de carrocería de vehículos automóviles, los componentes de carrocería de vehículos automóviles se transportan por un transportador a través de la instalación de pintura y a continuación se pintan por uno o varios robots de pintura multieje con pulverizadores (por ejemplo, pulverizadores giratorios). En el denominado funcionamiento de seguimiento de seis ejes (en un futuro también podrán estar previstos 7 ejes, aunque sin el eje de desplazamiento típico en la dirección X) se emplea un robot de pintura dispuesto de manera estacionaria con seis ejes móviles, concretamente con una base de robot giratoria, dos brazos de robot pivotables y un eje de mano de robot con tres ejes móviles. En este sentido, la superficie del componente de carrocería de vehículo automóvil se divide en módulos de pintura, que son pintados uno tras otro por el robot de pintura, estando dispuestos los módulos de pintura uno detrás de otro a lo largo de la dirección de transporte del transportador. Por ejemplo, un módulo de pintura puede abarcar la mitad anterior de una puerta de vehículo automóvil, mientras que otro módulo de pintura cubre la mitad posterior de la puerta de vehículo automóvil. En este sentido, el robot de pintura no comienza a pintar un módulo de pintura hasta que el transportador ha posicionado el componente de carrocería de vehículo automóvil con respecto al robot de pintura de tal manera que el módulo de pintura en cuestión pueda terminar de pintarse también con una parada teóricamente posible del transportador. Esto significa que la pintura de un módulo de pintura no comienza hasta que el módulo de pintura en cuestión se encuentre completamente dentro del alcance del módulo de pintura. Por tanto, la longitud de los módulos de pintura individuales a lo largo de la dirección de transporte se mantiene lo más corta posible para no tener tiempos de espera innecesariamente largos antes de pintar un módulo de pintura.

30 Por tanto, hasta ahora, los módulos de pintura individuales se pintaban de la manera representada esquemáticamente en las figuras 1 y 2. Así, las figuras 1 y 2 muestran un fragmento de una vista lateral de un componente de carrocería de vehículo automóvil en la zona de una puerta 1 de vehículo automóvil. En funcionamiento, el componente de carrocería de vehículo automóvil se transporta por un transportador convencional no representado en una dirección de transporte a través de la instalación de pintura, estando representado la dirección de transporte mediante una flecha 2.

40 En este sentido, la superficie lateral de la puerta 1 de vehículo está dividida por debajo de la ventana en dos módulos de pintura 3, 4 (siendo posibles también otras divisiones en módulos de pintura, por ejemplo en el caso de una superficie más grande que una puerta), que se sitúan uno detrás de otro en la dirección de transporte y limitan directamente uno con otro. Cuando el componente de carrocería de vehículo se transporta por el transportador a través de la instalación de pintura, entonces en primer lugar el módulo de pintura 3 llega al alcance del robot de pintura.

45 Entonces, el robot de pintura comienza a pintar el módulo de pintura 3, moviendo el robot de pintura el pulverizador giratorio a lo largo de una trayectoria de pintura 5 sobre el módulo de pintura 3, comenzando la trayectoria de pintura 5 en un punto inicial 6 y llevando a un punto final 10 pasando por varios puntos de inflexión 7, 8 y secciones de trayectoria verticales 9.

50 Entonces, el módulo de pintura 4 se pinta del mismo modo, llevando el robot de pintura el pulverizador giratorio a lo largo de una trayectoria de pintura 11 hasta un punto final 16, partiendo de un punto inicial 12, pasando por varios puntos de inflexión 13, 14 y secciones de trayectoria que se extienden en vertical 15.

55 A menudo, por motivos estéticos, en los componentes de carrocería de vehículos automóviles modernos, en el flanco lateral de la carrocería de vehículo automóvil, se encuentran los denominados bordes 17 característicos, que sustancialmente se extienden en la dirección horizontal. Cuando se pintan componentes de carrocería de vehículos automóviles con un borde característico 17 de este tipo resulta problemático el hecho de que los secciones de trayectoria verticales 9, 15 siempre cruzan el borde característico 17 sustancialmente en ángulo recto, lo que lleva a un resultado poco satisfactorio de la pintura.

60 Además, con respecto al estado de la técnica, se remite a los documentos JP 2003 144990 A, EP 1 754 544 A1, WO 2009/146936 A1, JP H06 262564 A, WO 93/18860 A1, WO 2011/026698 A1 y US nº 5.175.018 A. Estas publicaciones divulgan en parte también la pintura de carrocerías de vehículos automóviles en una zona de bordes característicos. Sin embargo, en este sentido, las trayectorias de pintura también se extienden transversalmente al borde característico, lo que está relacionado con los problemas descritos anteriormente.

65

5 El documento EP 1 733 799 A1 divulga un procedimiento de pintura para pintar componentes de carrocería de vehículos automóviles, que en el techo presentan acanaladuras de refuerzo, que se extienden en la dirección longitudinal del vehículo. En este sentido un pulverizador se guía parcialmente a lo largo de las acanaladuras de refuerzo. Además, lateralmente en el flanco del vehículo se encuentran bordes característicos, que también se extienden en la dirección longitudinal del vehículo. Sin embargo, la trayectoria de pintura cruza estos bordes característicos, lo que está relacionado con los problemas descritos anteriormente.

10 Por tanto, la invención se basa en el objetivo de optimizar el resultado de la pintura también al pintar componentes de carrocería de vehículos automóviles con un borde característico de este tipo.

Este objetivo se alcanza con un procedimiento de pintura según la invención o una instalación de pintura según las reivindicaciones dependientes.

15 La invención se basa en el conocimiento técnico-físico de que el procedimiento de pintura convencional descrito al principio, al pintar un borde característico, lleva a un resultado poco satisfactorio de la pintura porque la trayectoria de pintura cruza el borde característico transversalmente al borde característico, porque en este sentido el riesgo de que se corra la pintura es particularmente elevado. Así, las zonas pintadas en la zona de un borde característico de este tipo, incluso con pequeños cambios de las propiedades del material de pintura utilizado o con pequeños cambios de las condiciones climáticas en la cabina de pintura, reaccionan de modo que se corre el material de pintura, lo que lleva a un resultado inaceptable de la pintura.

20 Por tanto, la invención comprende la enseñanza técnica general de que la trayectoria de pintura presenta dentro de un módulo de pintura por lo menos una sección de trayectoria, que se extiende sustancialmente paralela al borde de componente, para evitar o por lo menos minimizar el cruce molesto del borde característico por la trayectoria de pintura.

25 El procedimiento de pintura según la invención prevé inicialmente, acorde con el estado de la técnica, que el componente que va a pintarse (por ejemplo un componente de carrocería de vehículo automóvil, una pieza complementaria, etc.) se transporte por medio de un transportador a lo largo de una dirección de transporte a través de una instalación de pintura. En este sentido, el transportador puede estar configurado de la manera convencional y transportar los componentes opcionalmente en un modo intermitente (del inglés, *stop and go*) o un modo de transporte continuo a través de la instalación de pintura.

30 Además, el procedimiento de pintura según la invención prevé, acorde con el estado de la técnica descrito al principio, que la superficie de componente que va a pintarse del componente se divida en módulos de pintura planos, situándose los módulos de pintura uno detrás de otro a lo largo de la dirección de transporte. Por ejemplo, cuando se pinta una puerta de vehículo la mitad anterior de la puerta de vehículo automóvil puede formar un módulo de pintura, mientras que la mitad posterior de la puerta de vehículo automóvil se forma por otro módulo de pintura.

35 Entonces, los módulos de pintura individuales de la superficie de componente son pintados uno tras otro por medio de un robot de pintura multieje con un pulverizador, guiando el robot de pintura el pulverizador en cada caso dentro de un módulo de pintura a lo largo de una trayectoria de pintura sobre la superficie de componente del módulo de pintura. En este sentido, la trayectoria de pintura presenta por lo menos una sección de trayectoria, que se extiende transversalmente al borde de componente, lo que es necesario para que pueda pintarse todo el módulo de pintura.

40 Ahora, la invención se diferencia del estado de la técnica descrito al principio porque la trayectoria de pintura presenta dentro del módulo de pintura por lo menos una sección de trayectoria, que se extiende sustancialmente paralela al borde de componente (por ejemplo al borde característico). En este contexto cabe mencionar que la sección de trayectoria que se extiende paralela al borde de componente se extiende dentro del módulo de pintura, es decir, distanciada de los puntos de inflexión de la trayectoria de pintura. De este modo el procedimiento de pintura según la invención se diferencia del procedimiento de pintura conocido, descrito al principio, en el que también existen secciones de trayectoria que se extienden paralelas al borde de componente, pero que, sin embargo, sólo se disponen en los puntos de inflexión. Por el contrario, en la invención, la sección de trayectoria que se extiende paralela al borde de componente se encuentra dentro del módulo de pintura, es decir, distanciada de los puntos de inflexión.

45 En el marco de la invención puede emplearse un robot de pintura convencional multieje, como el que comercializa el solicitante.

50 Además, en el marco de la invención pueden emplearse diferentes tipos de pulverizador, como por ejemplo pulverizadores giratorios, pulverizadores de aire, pulverizadores de mezclado de aire o pulverizadores de ultrasonidos. Por tanto, con respecto al tipo de pulverizador utilizado la invención no está limitada a los pulverizadores giratorios, aunque en un ejemplo de forma de realización preferido de la invención se emplean pulverizadores giratorios.

El término de borde de componente utilizado en el marco de la invención se limita a un borde característico, que se extiende en la dirección longitudinal del vehículo lateralmente por el flanco del vehículo. Además, en el marco de la invención, el término de borde característico comprende preferentemente también una denominada pasarela (del inglés, *catwalk*) y una denominada línea de tornado, es decir, un borde que se extiende por debajo del resalte lateral de la carrocería por toda la longitud del vehículo y formado por un desplazamiento en el plano que, en su recorrido, generalmente muy tenso, abarca el cuerpo de la carrocería, lo une ópticamente y le confiere dinamismo.

5 Sin embargo, el término utilizado en el marco de la invención de borde de componente debe diferenciarse del borde superior o borde inferior de un módulo de pintura. Por tanto, en el ejemplo de forma de realización preferido de la invención, el borde de componente está distanciado de los bordes laterales superior e inferior del módulo de pintura y, por tanto, se extiende dentro del módulo de pintura.

15 Además, con respecto al borde de componente cabe mencionar que el borde de componente se extiende preferentemente de manera horizontal y/o sustancialmente de manera paralela a la dirección de transporte. Sin embargo, en el marco de la invención también es posible que el borde de componente esté ligeramente inclinado, lo que a menudo se prefiere en las carrocerías de vehículos por motivos estéticos.

20 Ya se ha señalado anteriormente que es problemático que la trayectoria de pintura cruce el borde de componente, porque esto puede llevar a que se corra la pintura. Sin embargo, prácticamente no es posible evitar por completo un cruce del borde de componente de este tipo a través de la trayectoria de pintura. Sin embargo, en el marco de la invención preferentemente está previsto que la trayectoria de pintura cruce el borde de componente dentro del módulo de pintura (es decir, distanciado de los bordes laterales) menos de cuatro veces, tres veces o incluso menos de dos veces.

Además, anteriormente ya se mencionó que en el procedimiento de pintura según la invención la trayectoria de pintura presenta por lo menos una sección de trayectoria, que se extiende paralela al borde de componente. Según la invención esta sección de trayectoria no sólo se extiende paralela al lado del borde de componente, sino exactamente a lo largo del borde de componente, de modo que el pulverizador pinta el borde de componente al desplazarse por esta sección de trayectoria.

30 Sin embargo, en el marco de la invención también es posible que la trayectoria de pintura presente una sección de trayectoria que se extiende paralela al borde de componente, discurriendo estas secciones de trayectoria paralelas en parte a lo largo del borde de componente y en parte al lado del borde de componente.

Para optimizar el resultado de pintura existe la posibilidad de que, mientras se pinta, el pulverizador y/o el robot de pintura se hagan funcionar con diferentes conjuntos de parámetros (brocha). Por ejemplo, al pintar las secciones de trayectoria que se extienden paralelas al borde de componente puede emplearse un conjunto de parámetros diferente al de pintar las secciones de trayectoria que se extienden transversalmente al borde de componente.

Además existe la posibilidad de que al pintar las secciones de trayectoria que se extienden paralelas al lado del borde de componente se utilice un conjunto de parámetros diferente al de pintar las secciones de trayectoria que se extienden exactamente a lo largo del borde de componente.

Además también existe la posibilidad de que se cambie dinámicamente el conjunto de parámetros para el pulverizador o el robot de pintura dentro de una sección de trayectoria para optimizar el resultado de pintura.

50 El término de conjunto de parámetros (*brush*) utilizado en el marco de la invención para controlar el pulverizador o el robot de pintura puede incluir por ejemplo los siguientes parámetros de funcionamiento del pulverizador o del robot de pintura:

- 55 - número de revoluciones del pulverizador giratorio,
- flujo de aire de guiado que emite el pulverizador para formar el chorro de pulverización del pulverizador,
- flujo de pintura, es decir caudal volumétrico de pintura o caudal másico de pintura,
- 60 - alta tensión de una carga de pintura electrostática, con la que se carga electrostáticamente la pintura aplicada,
- velocidad de tracción del pulverizador, es decir, velocidad relativa del pulverizador con respecto a la superficie de componente que va a recubrirse.

65 Además cabe mencionar que en el ejemplo de forma de realización preferido el robot de pintura está dispuesto

de manera estacionaria y por tanto, por regla general, presenta seis ejes de robot móviles.

Sin embargo, en principio, también es posible que el robot de pintura pueda desplazarse a lo largo de un carril en la dirección de transporte y por tanto presente un séptimo eje adicional.

5 Ya anteriormente se mencionó que el transportador puede transportar el componente en un modo intermitente. En este sentido, el componente se pinta preferentemente cuando el componente está parado, es decir, cuando el transportador interrumpe su modo de transporte.

10 Sin embargo, en el marco de la invención también es posible que el transportador transporte el componente de manera continua a través de la instalación de pintura, debiendo seguir entonces el robot de pintura, mientras pinta, el movimiento de transporte del transportador, lo que presupone una sincronización por un lado del movimiento de transporte del transportador y por otro lado del movimiento de pintura del robot de pintura, lo que sin embargo se conoce en sí mismo por el estado de la técnica y por tanto no tiene que describirse en más
15 detalle.

Además, anteriormente ya se mencionó que el robot de pintura presenta un alcance espacial determinado, dentro del cual puede pintar el componente. También en el procedimiento de pintura según la invención preferentemente el robot de pintura no comienza a pintar un determinado módulo de pintura hasta que el
20 transportador ha posicionado el componente a lo largo de la dirección de transporte de tal manera que el módulo de pintura esté completamente dentro del alcance del robot de pintura. Esto resulta ventajoso porque el robot de pintura puede terminar de pintar el respectivo módulo de pintura también cuando el transportador se ha parado de repente, por ejemplo en una parada de emergencia. En este sentido cabe mencionar que también toda la carrocería puede formar un módulo de pintura.

25 Con respecto al recorrido de la trayectoria de pintura dentro del módulo de pintura existen diferentes posibilidades. En el ejemplo de forma de realización preferido de la invención las secciones de trayectoria que se extienden por debajo del borde de componente se extienden, a excepción de los puntos de inflexión, exclusivamente de manera transversal al borde de componente, es decir, preferentemente en la dirección
30 vertical. Por el contrario, las secciones de trayectoria que se extienden por encima del borde de componente se extienden preferentemente, a excepción de los puntos de inflexión, exclusivamente en paralelo al borde de componente, es decir, en la dirección de transporte o en la dirección horizontal. Además cabe mencionar que la trayectoria de pintura es preferentemente ininterrumpida dentro del módulo de pintura, de modo que el pulverizador puede pintar todo el módulo de pintura de una sola pasada sin interrupción. En un ejemplo de forma
35 de realización de la invención está previsto además que la sección de trayectoria que se extiende a lo largo del borde de componente se extienda por toda la longitud del borde de componente dentro del módulo de pintura. Esto resulta ventajoso porque entonces la zona del borde de componente puede pintarse de una sola pasada, lo que contribuye a la optimización del resultado de pintura.

40 Además cabe mencionar que en el procedimiento de pintura según la invención, la sección de trayectoria que se extiende transversalmente al borde de componente se sitúa preferentemente dentro del módulo de pintura, es decir, distanciada de los puntos de inflexión de la trayectoria de pintura.

45 Además cabe mencionar que en el método de pintura según la invención los puntos de inflexión de la trayectoria de pintura pueden situarse exclusivamente en los bordes laterales opuestos del módulo de pintura.

Alternativamente existe la posibilidad de que los puntos de inflexión de la trayectoria de pintura se sitúen en parte en el borde de componente y en parte en un borde inferior del módulo de pintura o en un borde lateral del módulo de pintura.

50 Además del procedimiento de pintura según la invención descrito anteriormente, la invención también reivindica protección para una instalación de pintura correspondiente, que lleva a cabo el procedimiento de pintura según la invención. Por tanto, la instalación de pintura según la invención presenta un control de robot modificado o un control de robot convencional con un programa de control modificado, realizando el control de robot el
55 procedimiento de pintura según la invención descrito anteriormente.

En las reivindicaciones dependientes se indican otros perfeccionamientos de la invención o se explicarán en más detalle a continuación junto con la descripción de los ejemplos de forma de realización preferidos de la invención. Muestran:

60 la figura 1, un recorrido convencional de una trayectoria de pintura al pintar una sección de puerta de una carrocería de vehículo automóvil,

65 la figura 2, la división de la sección de puerta en módulos de pintura en el procedimiento de pintura convencional según la figura 1,

la figura 3, un recorrido según la invención de la trayectoria de pintura al pintar una zona de puerta de una carrocería de vehículo automóvil con un borde característico,

la figura 4, una modificación de la figura 3,

la figura 5, una representación esquemática, simplificada, de una instalación de pintura según la invención, así como

la figura 6, un diagrama de flujo para ilustrar la adaptación de los parámetros de pintura, mientras se pinta, a lo largo de la trayectoria de pintura.

La figura 3 muestra una modificación según la invención de un procedimiento de pintura convencional, tal como se representa en las figuras 1 y 2. Por tanto, para evitar repeticiones se remite a la descripción anterior de las figuras 1 y 2, utilizándose los mismos números de referencia para detalles correspondientes.

El procedimiento de pintura según la invención se diferencia de los procedimientos de pintura convencionales en que las trayectorias de pintura 5, 11 presentan unas secciones de trayectoria 18, 19 que se extienden paralelas al borde característico 17. En este sentido las secciones de trayectoria 19 se extienden exactamente a lo largo del borde característico 17, mientras que las secciones de trayectoria 18 se extienden paralelas junto al borde característico 17.

Otra particularidad de este procedimiento de pintura según la invención consiste en que las trayectorias de pintura 5, 11 presentan unos puntos de inflexión 20 que se sitúan exactamente en el borde característico 17.

Además otra particularidad consiste en que las trayectorias de pintura 5, 11 presentan unos puntos de inflexión 21 que se sitúan por encima del borde característico 17 en un borde lateral del módulo de pintura 3 o 4.

Además cabe señalar que las secciones de trayectoria 12 de las trayectorias de pintura 5, 11 por debajo del borde característico 17 se extienden exclusivamente de manera transversal al borde característico 17, mientras que las secciones de trayectoria 18 por encima del borde característico 17 se extienden exclusivamente paralelas al borde característico 17.

La figura 4 muestra una modificación del procedimiento de pintura según la invención según la figura 3, de modo que para evitar repeticiones se remite a la descripción anterior, utilizándose los mismos números de referencia para detalles correspondientes.

Una particularidad de este ejemplo de forma de realización consiste en que la trayectoria de pintura 5 presenta una sección de trayectoria 22, que se extiende dentro del módulo de pintura por toda la longitud del borde característico 17. Por tanto, el borde característico 17 se pinta dentro del módulo de pintura de una sola vez sin interrupción y se pintan los puntos de inflexión, lo que contribuye a una optimización del resultado de pintura.

En este sentido dentro del módulo de pintura se encuentran exclusivamente unas secciones de trayectoria 23, que se extienden paralelas al borde característico 17. Por tanto, en este sentido la trayectoria de pintura presenta exclusivamente unos puntos de inflexión 24, 25, que se sitúan en los bordes laterales del módulo de pintura.

La figura 5 muestra una instalación de pintura según la invención, que es adecuada para la realización del procedimiento de pintura según la invención. La instalación de pintura según la invención coincide en su mayor parte con las instalaciones de pintura convencionales para pintar componentes de carrocería de vehículos automóviles, de modo que a continuación, la instalación de pintura según la invención sólo se describirá brevemente.

Así, la instalación de pintura según la invención presenta un transportador 26 que transporta componentes de carrocería de vehículos automóviles 27 en el sentido de la flecha a través de la instalación de pintura.

Además, la instalación de pintura según la invención comprende por lo menos un robot de pintura 28, que puede estar configurado de la manera convencional. Así, el robot de pintura 28 dispuesto de manera estacionaria comprende una base de robot 29 giratoria, dos brazos de robot 30, 31, un eje de mano de robot 32 y un pulverizador 33 giratorio.

El transportador 26 y el robot de pintura 28 se controlan mediante un control de robot 34, incluyendo el control de robot 34 un programa de control modificado que realiza el procedimiento de pintura descrito anteriormente.

Además por el dibujo resulta evidente que el robot de pintura 28 presenta un alcance 35 limitado representado esquemáticamente. Por tanto, el robot de pintura 28 puede pintar dentro del alcance 35. El robot de pintura 28 no comienza a pintar un módulo de pintura hasta que el módulo de pintura se encuentre completamente dentro del alcance 35.

Finalmente, la figura 6 muestra un diagrama de flujo para ilustrar la adaptación dinámica de los parámetros de funcionamiento del robot de pintura 28 y/o del pulverizador 33 giratorio durante el procedimiento de pintura según la invención.

5

Así, en una etapa S1 se comprueba si la sección de trayectoria actual de la trayectoria de pintura se extiende transversalmente al borde característico 17. En este caso, en una etapa S2 se ajusta un conjunto de parámetros A (*brush*), que por ejemplo define el número de revoluciones del pulverizador 33 giratorio, el flujo de pintura, el flujo de aire de guiado, la alta tensión de la carga electrostática de alta tensión u otros parámetros.

10

En caso contrario, en una etapa S3 se comprueba si la trayectoria de pintura se extiende actualmente a lo largo del borde característico 17.

15

En este caso, en una etapa S4 se ajusta un conjunto de parámetros B adaptado que se adapta de manera óptima a la pintura a lo largo del borde característico 17.

20

En caso contrario, en una etapa S5, se comprueba si la trayectoria de pintura se extiende actualmente paralela al lado del borde característico 17. En este caso, en una etapa S6 se ajusta un conjunto de parámetros C optimizado.

25

La invención no se limita a los ejemplos de forma de realización preferidos descritos anteriormente. Más bien son posibles una pluralidad de variantes y modificaciones que también hacen uso del concepto de la idea inventiva y por tanto entran dentro del alcance de protección. El alcance de protección se define por las reivindicaciones.

30

Lista de números de referencia:

1 puerta de vehículo automóvil

35

2 flecha de la dirección de transporte

3 módulo de pintura

4 módulo de pintura

40

5 trayectoria de pintura

6 punto inicial

7 punto de inflexión

45

8 punto de inflexión

9 sección de trayectoria vertical

50

10 punto final de la trayectoria de pintura

11 trayectoria de pintura

12 punto inicial

55

13 punto de inflexión

14 punto de inflexión

60

15 sección de trayectoria vertical

16 punto final

17 borde característico

65

18 sección de trayectoria horizontal

19 sección de trayectoria horizontal

70

20 punto de inflexión de la trayectoria de pintura

	21 punto de inflexión de la trayectoria de pintura
	22 sección de trayectoria a lo largo del borde característico
5	23 secciones de trayectoria paralelas al borde característico
	24 punto de inflexión
10	25 punto de inflexión
	26 transportador
	27 componente de carrocería de vehículo automóvil
15	28 robot de pintura
	29 base de robot
	30 brazo de robot
20	31 brazo de robot
	32 eje de mano de robot
25	33 pulverizador giratorio
	34 control de robot
30	35 alcance

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de pintura para pintar un componente de carrocería de vehículo automóvil (1; 27) con un borde característico (17), que se encuentra lateralmente sobre un flanco de vehículo del componente de carrocería de vehículo automóvil (1; 27), con las etapas siguientes:
- 5 a) transportar el componente (1; 27) por medio de un transportador (26) a lo largo de una dirección de transporte (2) a través de la instalación de pintura,
 - 10 b) dividir la superficie de componente (1; 27) que va a pintarse del componente en unos módulos de pintura planos (3, 4), situándose los módulos de pintura (3, 4) uno detrás de otro a lo largo de la dirección de transporte (2),
 - 15 c) pintar los módulos de pintura individuales (3, 4) de la superficie de componente uno tras otro por medio de un robot de pintura (28) multieje con un pulverizador (33),
 - 20 d) guiando el robot de pintura (28) el pulverizador (33) en cada caso dentro de un módulo de pintura (3, 4) a lo largo de una trayectoria de pintura (5, 11) sobre la superficie de componente del módulo de pintura (3, 4),
 - e) presentando la trayectoria de pintura (5, 11) por lo menos una sección de trayectoria (9), que se extiende transversalmente al borde característico (17),
- caracterizado por que
- 25 f) la trayectoria de pintura (5, 11) presenta dentro del módulo de pintura (3, 4) por lo menos una sección de trayectoria (18, 19; 22), que se extiende sustancialmente paralela al borde característico (17), y
 - 30 g) la sección de trayectoria (19, 22) que se extiende paralela al borde característico (17) se extiende a lo largo del borde característico (17), de manera que el pulverizador (33) pinte la superficie de componente a lo largo del borde característico (17).
2. Procedimiento de pintura según la reivindicación 1, caracterizado por que
- 35 a) el borde característico (17) se extiende sustancialmente de manera horizontal y/o sustancialmente de manera paralela a la dirección de transporte (2), y/o
 - 40 b) la trayectoria de pintura (5, 11) cruza el borde característico (17) dentro del módulo de pintura (3, 4) menos de cuatro veces, tres veces o dos veces, y/o
 - c) el borde característico (17) está distanciado de los bordes laterales del módulo de pintura (3, 4).
3. Procedimiento de pintura según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que
- 45 a) el pulverizador (33) y/o el robot (28) de pintura, al pintar la sección de trayectoria (18, 19) en paralelo al borde característico (17), se hace funcionar con un conjunto de parámetros diferente al de pintar la sección de trayectoria (9) transversalmente al borde característico (17), y/o
 - 50 b) el pulverizador (33) y/o el robot de pintura (28), al pintar la sección de trayectoria (19, 22) a lo largo del borde característico (17), se hace funcionar con un conjunto de parámetros diferente al de pintar la sección de trayectoria (18), que se extiende paralela al lado del borde característico (17) junto al borde característico (17).
4. Procedimiento de pintura según la reivindicación 3, caracterizado por que el conjunto de parámetros incluye por lo menos uno de entre los siguientes parámetros de funcionamiento del pulverizador (33) y/o del robot de pintura (28):
- 55 a) número de revoluciones del pulverizador (33),
 - 60 b) flujo de aire de guiado para formar un chorro de pulverización emitido por el pulverizador (33),
 - c) flujo de pintura,
 - 65 d) alta tensión de una carga de pintura electrostática,
 - e) velocidad de tracción del pulverizador (33).

5. Procedimiento de pintura según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el robot de pintura (28) está dispuesto de manera estacionaria.
- 5 6. Procedimiento de pintura según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que
- 10 a) el transportador (26) transporta el componente (1; 27) en un modo intermitente, y/o
- 15 b) el robot de pintura (28) pinta el componente (1; 27) mientras el componente (1; 27) está parado.
7. Procedimiento de pintura según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que
- 15 a) el robot de pintura (28) presenta un alcance (35) espacial determinado, dentro del cual puede pintar el componente (1; 27),
- 20 b) el robot de pintura (28) no comienza a pintar el módulo de pintura (3, 4) hasta que el transportador (26) ha posicionado el componente (1; 27) a lo largo de la dirección de transporte (2), de tal manera que el módulo de pintura (3, 4) esté completamente dentro del alcance (35) del robot de pintura (28).
- 25 8. Procedimiento de pintura según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que
- 30 a) las secciones de trayectoria (9, 15) que se extienden por debajo del borde característico (17) se extienden exclusivamente de manera transversal al borde característico (17) a excepción de los puntos de inflexión (20), y/o
- 35 b) las secciones de trayectoria (18) que se extienden por encima del borde característico (17) se extienden exclusivamente paralelas al borde característico (17) a excepción de los puntos de inflexión (21), y/o
- 40 c) la trayectoria de pintura (5, 11) es ininterrumpida dentro del módulo de pintura (3, 4), de manera que el pulverizador (33) pinte todo el módulo de pintura (3, 4) de una sola vez de manera ininterrumpida, y/o
- 45 d) la sección de trayectoria (19, 22) que se extiende a lo largo del borde característico (17) se extiende por toda la longitud del borde característico (17) dentro del módulo de pintura (3, 4), y/o
- 50 e) la sección de trayectoria (9) que se extiende transversalmente al borde característico (17) dentro del módulo de pintura (3, 4) se sitúa distanciada de los puntos de inflexión de la trayectoria de pintura (5, 11).
9. Procedimiento de pintura según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que
- 55 a) la trayectoria de pintura (5, 11) presenta unos puntos de inflexión (20, 21, 25) en los que se invierte la dirección de movimiento del pulverizador (33), y
- 60 b) los puntos de inflexión (25) de la trayectoria de pintura (5, 11) se sitúan exclusivamente en los bordes laterales opuestos del módulo de pintura (3, 4), o
- 65 c) los puntos de inflexión (20, 21) se sitúan en parte sobre el borde característico (17), y/o
- d) los puntos de inflexión (21) se sitúan en parte en un borde inferior del módulo de pintura (3, 4) y en parte en un borde lateral del módulo de pintura (3, 4).
10. Procedimiento de pintura según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el robot de pintura (28) presenta seis ejes móviles, concretamente:
- 70 a) una base de robot (29) giratoria,
- 75 b) un brazo de robot (30) proximal pivotable,
- 80 c) un brazo de robot (31) distal pivotable,
- 85 d) un eje de mano de robot (32), que guía el pulverizador (33) y presenta tres ejes móviles.
11. Instalación de pintura para pintar un componente de carrocería de vehículo automóvil (1; 27) con un borde característico (17), que se encuentra lateralmente sobre un flanco de vehículo del componente de carrocería de vehículo automóvil (1; 27), con
- 90 a) un transportador (26) para transportar el componente (1; 27) por medio de un transportador (26) a lo largo

de una dirección de transporte (2) a través de la instalación de pintura,

b) un robot de pintura (28) multieje con un pulverizador (33),

5 c) un control de robot (34) para controlar el robot de pintura (28) y el pulverizador (33), realizando el control de robot (34) las etapas de control siguientes:

10 d) dividir la superficie de componente del componente (1; 27) que va a pintarse en unos módulos de pintura planos (3, 4), situándose los módulos de pintura (3, 4) uno detrás de otro a lo largo de la dirección de transporte (2),

15 e) pintar los módulos de pintura individuales (3, 4) de la superficie de componente uno tras otro, guiando el robot de pintura (28) el pulverizador (33) en cada caso dentro de un módulo de pintura (3, 4) a lo largo de una trayectoria de pintura (5, 11) sobre la superficie de componente del módulo de pintura, presentando la trayectoria de pintura (5, 11) dentro del módulo de pintura (3, 4) por lo menos una sección de trayectoria (9), que se extiende transversalmente al borde característico (17),

caracterizado por que

20 f) el control de robot (34) controla el robot de pintura (28) de tal manera que la trayectoria de pintura (5, 11) dentro del módulo de pintura (3, 4) presente por lo menos una sección de trayectoria (18, 19; 22), que se extiende sustancialmente paralela al borde característico (17), y

25 g) el control de robot (34) controla el robot de pintura (28) de tal manera que la sección de trayectoria (19, 22) que se extiende paralela al borde característico (17) se extienda a lo largo del borde característico (17), de manera que el pulverizador (33) pinte la superficie de componente a lo largo del borde característico (17).

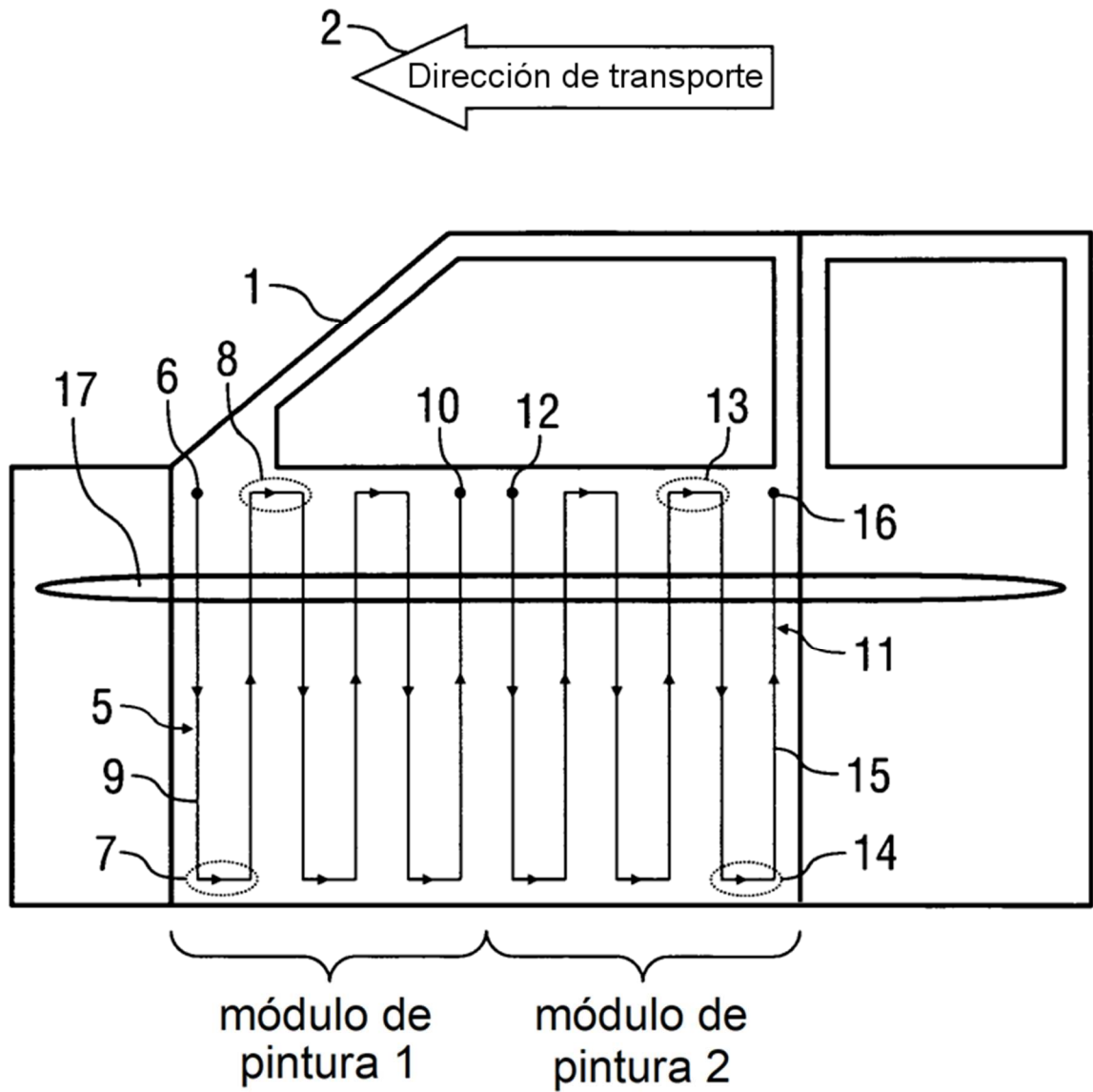


Fig. 1
estado de la técnica

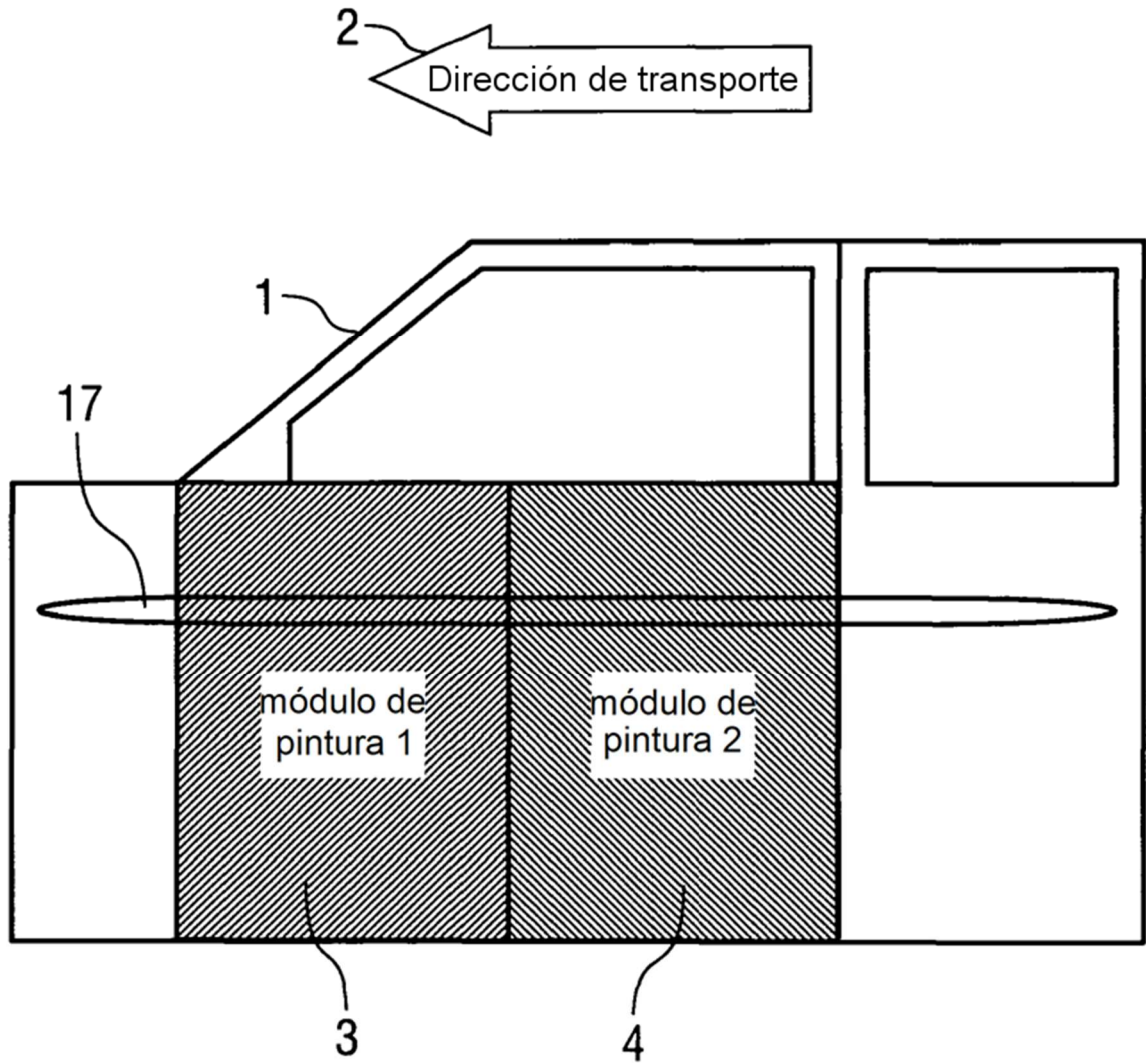


Fig. 2
estado de la técnica

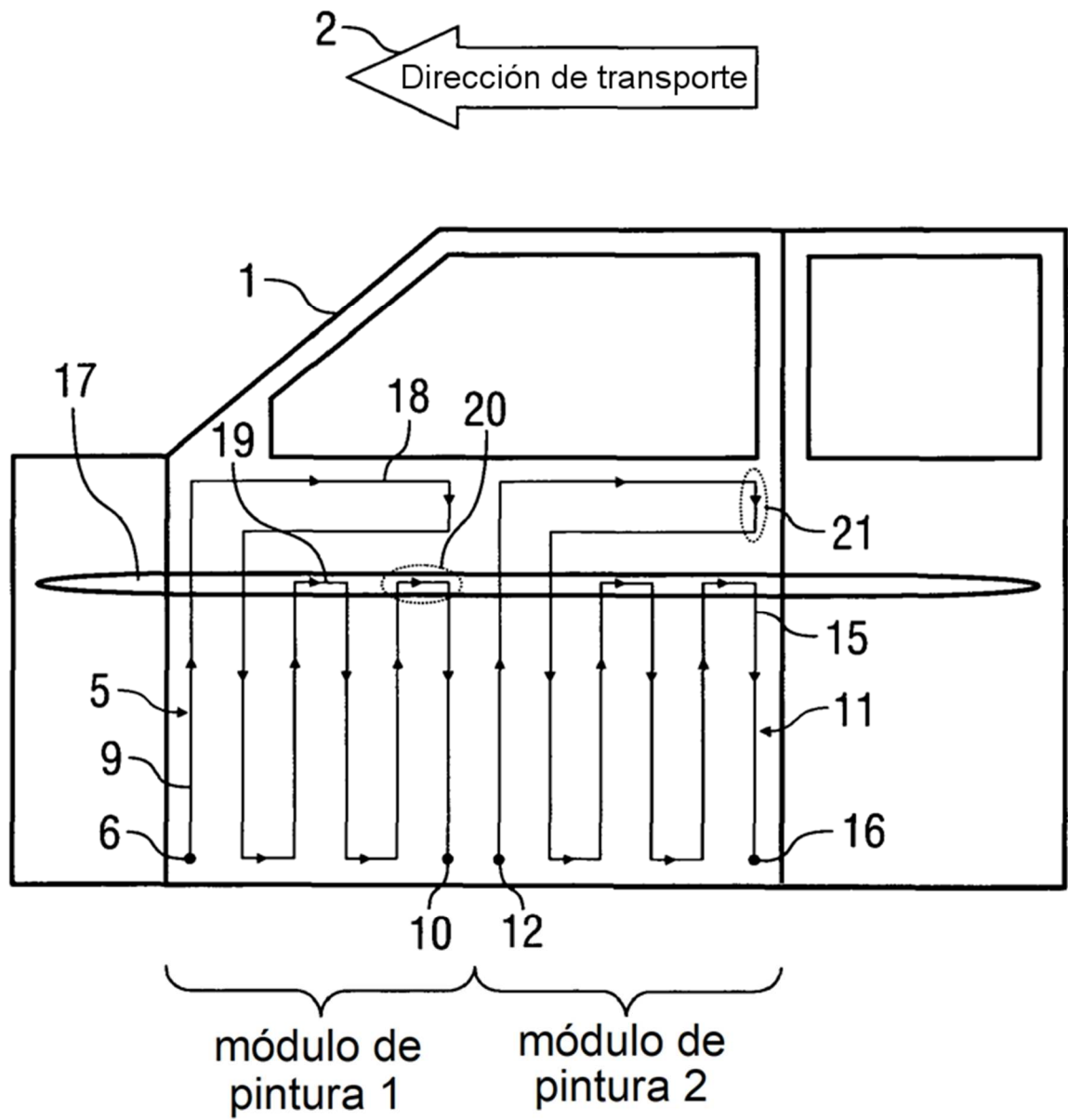


Fig. 3

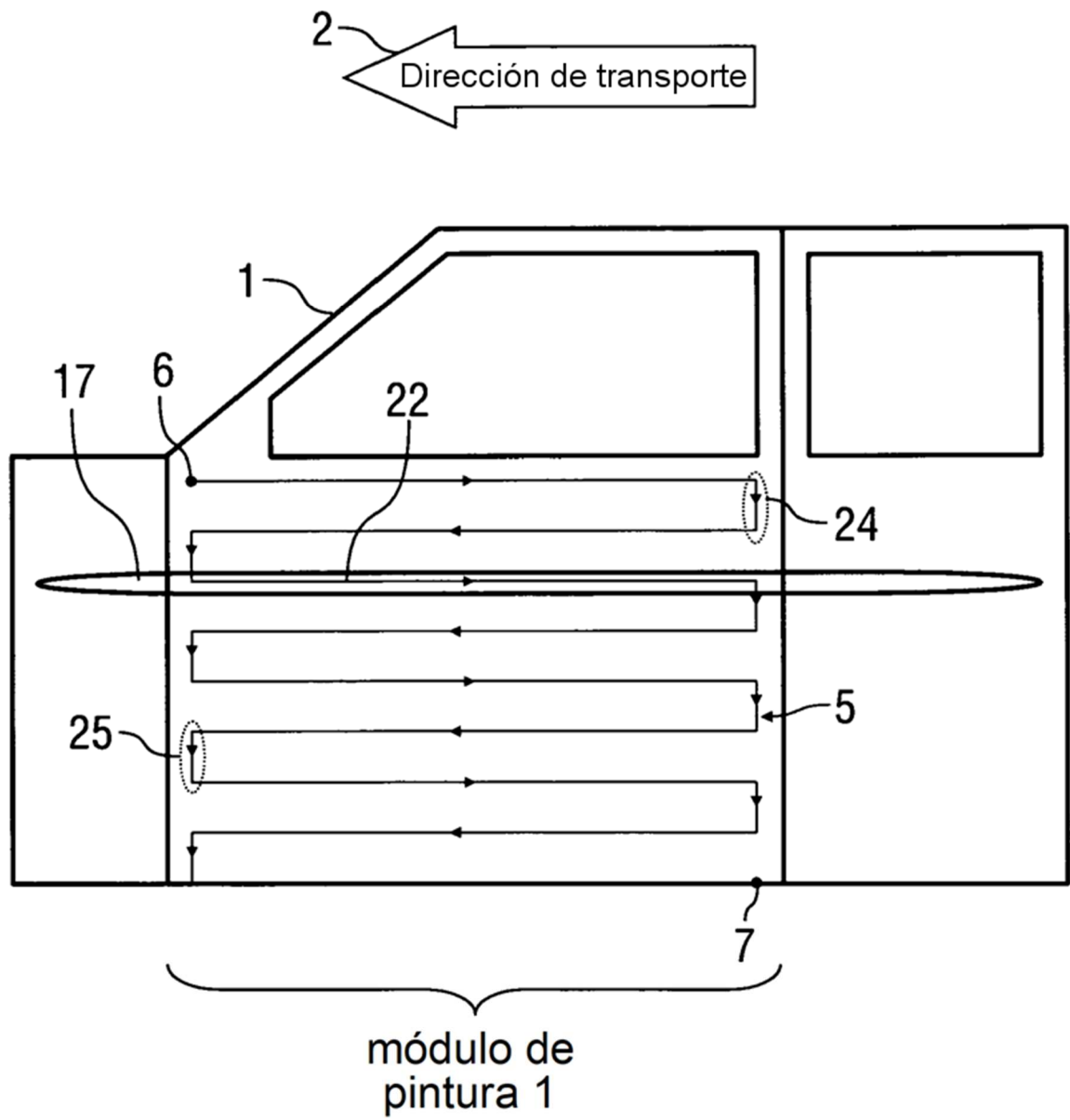


Fig. 4

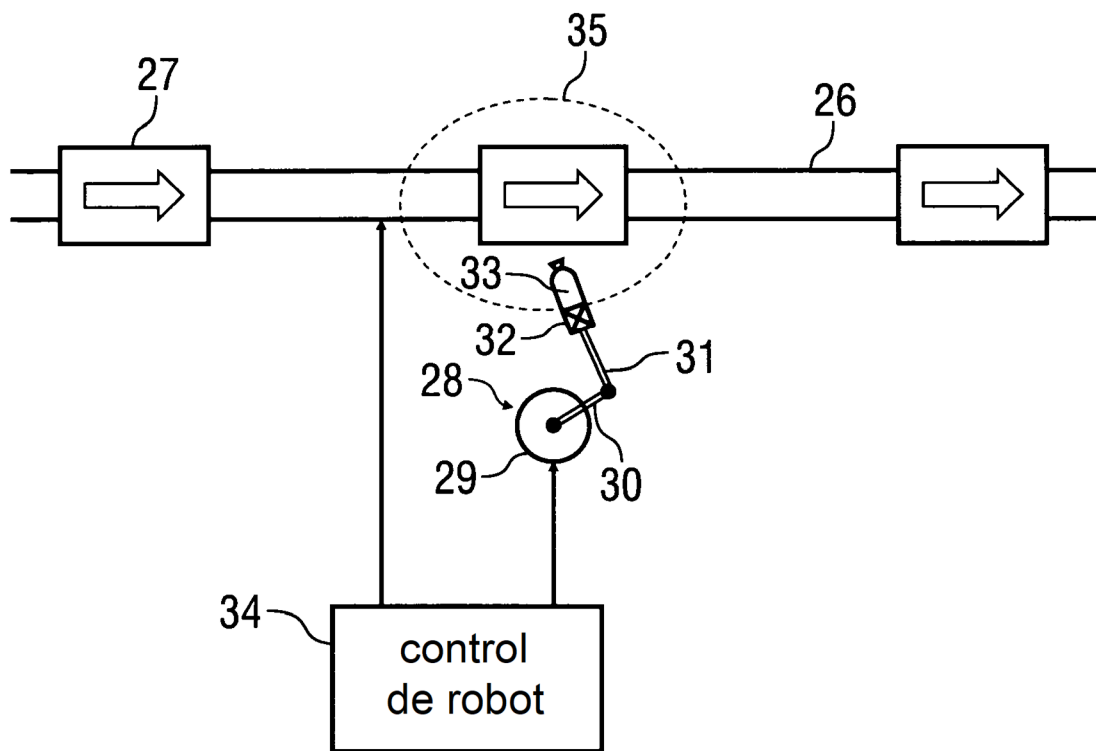


Fig. 5

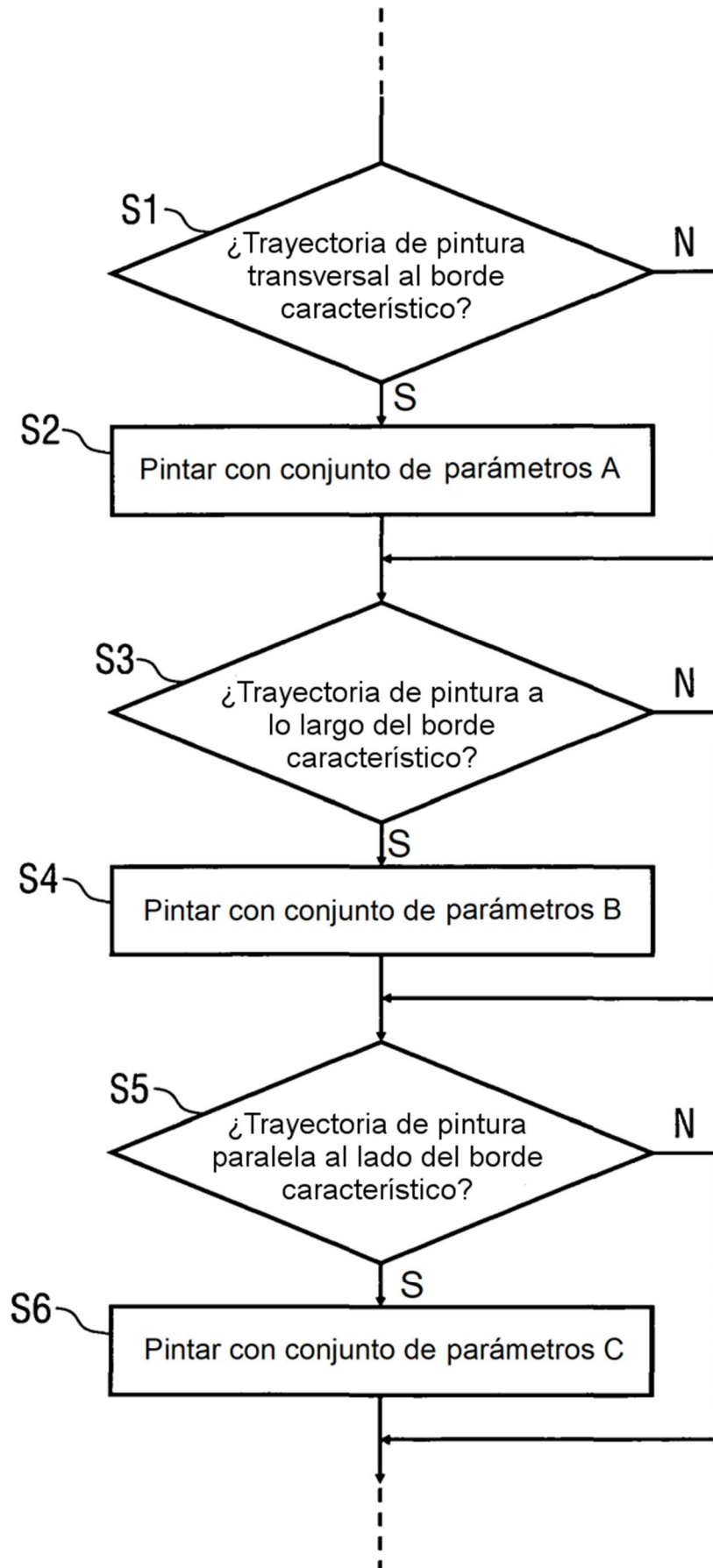


Fig. 6