

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 797 986**

51 Int. Cl.:

**B05B 15/00** (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **20.05.2016 PCT/EP2016/000845**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.12.2016 WO16188626**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **20.05.2016 E 16723939 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.05.2020 EP 3297766**

54 Título: **Instalación de revestimiento y procedimiento de funcionamiento asociado**

30 Prioridad:

**22.05.2015 DE 102015006666**  
**04.08.2015 DE 102015009855**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**04.12.2020**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**KRUMMA, HARRY;**  
**WÖHR, BENJAMIN;**  
**HERRE, FRANK;**  
**HANNIG, DETLEV;**  
**MEISSNER, ALEXANDER;**  
**FEDERMANN, ANDREAS;**  
**SPATHELF, PASCAL;**  
**LAUER, MICHAEL;**  
**BAUMEISTER, ROBERT y**  
**WEIDLE, MARTIN**

74 Agente/Representante:

**CURELL SUÑOL, S.L.P.**

**ES 2 797 986 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**

Instalación de revestimiento y procedimiento de funcionamiento asociado

5 La invención se refiere a un procedimiento de revestimiento para una instalación de revestimiento, en particular para una instalación de pintado para pintar los componentes de la carrocería de un vehículo automóvil. La invención incluye asimismo una instalación de revestimiento correspondiente.

10 En las instalaciones de pintura modernas para pintar los componentes de la carrocería de un vehículo automóvil, los componentes de la carrocería de un vehículo automóvil que van a ser pintados se transportan de manera convencional mediante un dispositivo de transporte a lo largo de una línea de pintura a través de una pluralidad de cabinas de pintura sucesivas, en las cuales se aplican las varias capas de pintura (por ejemplo, capa base, capa transparente).

15 La aplicación de la pintura que va a ser aplicada se lleva a cabo generalmente mediante pulverizadores giratorios, que son guiados de una manera altamente móvil mediante robots de pintura con múltiples ejes. Durante la aplicación de la pintura por los pulverizadores giratorios, una gran parte de la pintura aplicada se deposita en el componente de la carrocería de un vehículo automóvil que va a ser pintado, en donde forma la capa de pintura deseada. Sin embargo, una parte de la pintura aplicada permanece inicialmente en el interior de la cabina de la cabina de pintura como una niebla de agente de revestimiento (del inglés, "overspray"), este exceso de pulverización es molesto.

20 Con el fin de eliminar la niebla de agente de revestimiento molesta de la cabina de pintura, el techo de la cabina de pintura está convencionalmente, en forma de un denominado techo de filtro, que genera en el interior de la cabina como un todo, un flujo dirigido aguas abajo que es tan laminar como sea posible. Este flujo de aire dirigido  
25 aguas abajo en el interior de la cabina, empuja la niebla de agente de revestimiento molesta hacia abajo, a través del suelo de la cabina, que está en forma de rejilla, hacia una instalación de lavado, que puede estar configurado como una instalación de restregado en seco o una instalación de lavado en húmedo, y lava el agente de revestimiento contenido en la niebla de agente de revestimiento.

30 Un problema particular, sin embargo, es la eliminación de la niebla de agente de revestimiento molesta que se forma en el interior de los componentes de la carrocería de un vehículo automóvil que se van a pintar, como resultado del pintado interno de las superficies internas de los componentes de la carrocería de un vehículo automóvil. El flujo de aire dirigido aguas abajo generado por el techo de filtro es, de este modo, protegido por el techo de los componentes de la carrocería de un vehículo automóvil y puede, por lo tanto, permanecer en el interior de los componentes de la carrocería de un  
35 vehículo automóvil que se van a pintar durante un tiempo relativamente largo, a pesar del flujo de aire dirigido aguas abajo. Cuando los componentes pintados de la carrocería de un vehículo automóvil se descargan posteriormente fuera de la cabina de pintura, la niebla de agente de revestimiento molesta puede salir entonces del interior de los componentes de la carrocería de un vehículo automóvil, e interferir con la siguiente operación de pintado si la niebla de agente de revestimiento no puede eliminarse suficientemente rápido.

40 Este problema existe, en particular, cuando los componentes de la carrocería de un vehículo automóvil se transportan a lo largo de la línea de pintura de manera no continua, sino en una operación de parada y arranque, debido a que ocurren entonces aceleraciones relativamente altas de los componentes de la carrocería de un vehículo automóvil, conforme se descargan fuera de la cabina de pintura. Estas aceleraciones relativamente altas  
45 de los componentes de la carrocería de un vehículo automóvil conforme se descargan de la cabina de pintura, derivan en turbulencia del aire, de manera que la niebla de agente de revestimiento molesta puede permanecer en el interior de la cabina de la cabina de pintura durante un tiempo relativamente largo después de escapar del interior de los componentes de la carrocería de un vehículo automóvil que se han descargado.

50 Una desventaja adicional de los techos de filtro resulta del hecho de que el flujo de aire dirigido aguas abajo debe pasar a través de un filtro en el techo de filtro, lo que ofrece una resistencia al flujo al flujo de aire dirigido hacia abajo, y de este modo limita las velocidades del flujo. El techo de filtro permite así, sólo velocidades de flujo relativamente lentas del flujo de aire dirigido hacia abajo, de manera que la eliminación de la niebla de agente de revestimiento (del inglés, overspray) molesta es insatisfactoria.

55 Con respecto a la técnica previa discutida anteriormente con relación a las cabinas de pintura que tienen un techo de filtro para eliminar la niebla de agente de revestimiento (del inglés "overspray"), también se hace referencia a los documentos DE 102 09 489 A1, DE 10 2008 053 178 A1 y DE 10 2011 122 056 A1. Sin embargo, estas publicaciones simplemente divulgan cabinas de pintura en las cuales el exceso de niebla de agente de revestimiento (del inglés, "overspray") se elimina sólo por el flujo de aire dirigido aguas abajo que sale del techo de filtro o que se extrae por succión a través del techo de filtro. Esto está asociado con las desventajas descritas anteriormente.

60 Con respecto a los antecedentes de la técnica de la invención, se hace referencia a los documentos DE 20 2009 006 290 U1, EP 1 466 670 A1, DE 10 2007 048 248 A1 y WO 02/078858.

Finalmente, el documento GB 2 160 639 A divulga un procedimiento de funcionamiento para una instalación de revestimiento según el preámbulo de la reivindicación 1 y una instalación de revestimiento correspondiente según el preámbulo de la reivindicación 8. No obstante, en este caso, la eliminación de la niebla de revestimiento molesta todavía no es satisfactoria.

5

En consecuencia, el objeto subyacente a la invención es de manera correspondiente, mejorar la eliminación de la niebla de agente de revestimiento molesta (del inglés, "overspray") de una cabina de revestimiento.

10

Este objetivo se alcanza mediante un procedimiento de funcionamiento según la invención, para una instalación de revestimiento y mediante una instalación de revestimiento correspondiente, según las reivindicaciones independientes.

15

La invención se basa en el hallazgo técnico-físico, ya mencionado brevemente en lo anterior, de que la niebla de agente de revestimiento (del inglés, *overspray*) molesta permanece inicialmente en la cabina de revestimiento, y, por lo tanto, debe eliminarse, en particular, debido a dos fenómenos.

20

Primero, esto es ayudado por las siguientes propiedades de las instalaciones de pintura modernas para pintar los componentes de la carrocería de un vehículo automóvil:

20

- Los componentes de la carrocería de un vehículo automóvil que van a ser pintados se descargan fuera de la cabina de pintura más rápidamente, en comparación con las instalaciones de pintura anteriores, y de este modo, se aceleran más, lo que conduce a una turbulencia más pronunciada de la niebla de agente de revestimiento (del inglés, *overspray*) molesta.

25

- La velocidad de caída del aire en la cabina de pintura es menor en las instalaciones de pintura modernas que en las instalaciones de pintura antiguas.

30

- En las instalaciones de pintura modernas, la pintura se aplica con cantidades de dosificación más grandes y velocidades de descarga más altas, lo que permite una eficacia de revestimiento de la superficie más alta, pero también resulta en más exceso de pulverización.

35

- En las instalaciones de pintura modernas, las cabinas de pintura individuales son más cortas y estrechas que antes, lo que reduce el consumo de energía, pero también exacerba el problema del exceso de pulverización.

40

- En las instalaciones de pintura modernas, están dispuestos más robots y más pulverizadores en las cabinas de pintura individuales, lo que, de igual manera, exacerba el problema del exceso de pulverización.

45

Segundo, sin embargo, la niebla de agente de revestimiento (del inglés, *overspray*) molesta en la cabina de revestimiento también es favorecida por el pintado interno, en donde la pintura se aplica en el interior de una carrocería de un vehículo automóvil. Al transportar una carrocería de un vehículo automóvil fuera de la cabina de pintura, la inercia empuja la niebla de agente de revestimiento fuera de la carrocería de un vehículo automóvil a través de la ventana posterior. Además, el flujo de aire generado conforme una carrocería de un vehículo automóvil se descarga, también empuja la niebla de agente de revestimiento molesta fuera de la carrocería de un vehículo automóvil a través de la ventana posterior.

50

Los dos fenómenos molestos descritos anteriormente pueden tener el resultado de que la niebla de agente de revestimiento molesta de la última carrocería pintada de un vehículo automóvil puede depositarse en la siguiente carrocería de un vehículo automóvil, lo que puede conllevar problemas con la calidad.

55

La invención prevé, por lo tanto, que la niebla de agente de revestimiento (del inglés, *overspray*) molesta en una cabina de revestimiento no se elimine o al menos no sólo se elimine mediante el flujo de aire dirigido aguas abajo conocido, generado por el techo de filtro convencional. En su lugar, la invención prevé que la niebla de agente de revestimiento molesta en la cabina de revestimiento se elimine mediante un flujo de aire dirigido aguas abajo separado, que no es generado por el techo de filtro.

60

En un ejemplo de forma de realización preferido de la invención, este flujo de aire separado está limitado espacialmente y no se extiende sobre todo el interior de la cabina, lo que distingue a este flujo de aire separado del flujo de aire conocido generado por el techo de filtro.

65

Este flujo de aire separado, de manera preferida, no está orientado exactamente vertical desde la parte superior hasta la parte inferior, sino que está angulado en la dirección de transporte, por ejemplo, a un ángulo de 5°-60°, 10°-55° o 15°-45° con respecto a la vertical. Esta inclinación del flujo de aire dirigido aguas abajo es ventajosa debido a que una parte de la niebla de agente de revestimiento molesta es eliminada también entonces, en la dirección hacia la salida de la cabina, de manera que la región del interior de la cabina cerca de la entrada de la cabina se limpie más rápidamente.

- 5 Esta inclinación oblicua del flujo de aire en la dirección de transporte con respecto a la vertical también es posible dentro del alcance de la invención, en el caso del flujo de aire dirigido aguas abajo generado por el techo de filtro. Sin embargo, el flujo de aire dirigido aguas abajo se genera de manera preferida evitando el techo de filtro, de manera que la máxima velocidad de flujo alcanzable no está limitada por la resistencia al flujo del filtro en el techo de filtro.
- 10 Según la invención, el flujo de aire dirigido aguas abajo es generado por un dispositivo de flujo adicional, por ejemplo, mediante un manipulador móvil.
- 15 En el ejemplo de forma de realización preferido de la invención, el flujo de aire separado para eliminar la niebla de agente de revestimiento es generado por un manipulador móvil que tiene una pluralidad de ejes de movimiento, que está dispuesto de manera móvil en el interior de la cabina. Este manipulador para eliminar la niebla de agente de revestimiento molesta es de manera preferida, un robot con múltiples ejes con cinemática del robot en serie o en paralelo.
- 20 En un ejemplo de forma de realización preferido adicional, el manipulador móvil tiene un eje con un solo movimiento.
- 25 En una variante preferida de la invención, este manipulador elimina la niebla de agente de revestimiento molesta del interior de la cabina, al soplar aire en el interior de la cabina, el aire que es soplado golpea la niebla de agente de revestimiento molesta y la extrae del interior de la cabina o al menos acelera la eliminación de la niebla de agente de revestimiento.
- 30 En otra variante de la invención que de igual manera es posible, por una parte, el manipulador elimina la niebla de agente de revestimiento molesta del interior de la cabina, aspirando la niebla de agente de revestimiento.
- 35 Dentro del alcance de la invención, el manipulador para eliminar la niebla de agente de revestimiento molesta puede colocarse de manera fija dentro de la cabina de revestimiento.
- 40 Sin embargo, también es posible, como una alternativa, que el manipulador para eliminar la niebla de agente de revestimiento sea desplazable en la dirección de transporte a lo largo de un riel de desplazamiento. Esto proporciona de manera ventajosa, la posibilidad de que conforme un componente se descarga de la cabina de revestimiento, el manipulador para eliminar la niebla de agente de revestimiento molesta siga al componente descargado con el fin de eliminar tan rápidamente como sea posible, la niebla de agente de revestimiento que sale del interior del componente, conforme el componente se descarga.
- 45 Con respecto al montaje del manipulador para eliminar la niebla de agente de revestimiento, existen varias posibilidades dentro del alcance de la invención.
- 50 Por ejemplo, el manipulador puede suspenderse de un techo de la cabina de revestimiento y puede entonces, suministrar el flujo de aire para eliminar el exceso de niebla de agente de revestimiento molesto aguas abajo, en la cabina de revestimiento. Este montaje suspendido del manipulador del techo de la cabina de revestimiento también es ventajoso, debido a que el manipulador mismo no es susceptible entonces a la contaminación, debido a que apenas hay o sólo hay una densidad baja de la niebla de agente de revestimiento molesta cerca del techo.
- 55 De manera alternativa, es posible que el manipulador para la niebla de agente de revestimiento sea montado lateralmente en la cabina de revestimiento, ya sea parado en el piso de la cabina o suspendido de las paredes laterales.
- 60 Existen también varias posibilidades con respecto al tipo de manipulador para eliminar el agente de revestimiento.
- 65 En un ejemplo de forma de realización preferido de la invención, el manipulador es un robot articulado con una cinemática del robot en serie y una pluralidad de ejes pivote no paralelos, dichos robots articulados son suficientemente bien conocidos de la técnica anterior y también se utilizan en las instalaciones de pintura convencionales, por ejemplo, como robots de aplicación o robots de manipulación (por ejemplo, abridores del capó, abridores de las puertas).
- 70 Sin embargo, también es posible como una alternativa, que el manipulador para eliminar la niebla de agente de revestimiento sea un denominado robot SCARA (SCARA: *selective compliance assembly robot arm*, brazo del robot de montaje con cumplimiento selectivo), dichos robots SCARA son conocidos *per se* por la técnica previa y se utilizan, por ejemplo, como abridores de las puertas en las instalaciones de pintura para pintar los componentes de la carrocería de vehículo automóvil. Una característica de dichos robots SCARA es que los ejes pivote de los varios elementos del robot están orientados paralelos unos con otros, y típicamente, se extienden verticalmente.
- 75 En teoría, por supuesto también es posible dentro del alcance de la invención, que el manipulador para eliminar el agente de revestimiento molesto sea un robot con una cinemática en paralelo.

En un ejemplo de forma de realización de la invención, sin embargo, el manipulador para eliminar el agente de revestimiento molesto es un robot de aplicación multieje que también guía el aplicador (por ejemplo, pulverizador giratorio) para aplicar el agente de revestimiento. El robot de aplicación tiene varias funciones. Por una parte, el robot de aplicación guía el aplicador (por ejemplo, pulverizador giratorio) sobre la superficie de los componentes que van a ser revestidos, con el fin de aplicar el agente de revestimiento (por ejemplo, pintura). Por otra parte, sin embargo, el robot de aplicación también sirve para eliminar la niebla de agente de revestimiento molesta del interior de la cabina de la cabina de revestimiento.

Por ejemplo, para ese propósito, el aplicador puede soplar aire de guiado, que se utiliza normalmente para conformar el chorro de pulverización y se utiliza entonces intencionalmente para eliminar el exceso de niebla de agente de revestimiento molesto de la cabina de revestimiento. En la operación de aplicación normal, el aire de guiado se utiliza así para conformar el chorro de pulverización. Sin embargo, el aire de guiado puede, además, utilizarse para dispersar y de este modo eliminar, la niebla de agente de revestimiento molesta, no aplicándose el agente de revestimiento naturalmente en este modo de operación.

De manera alternativa, es posible que el robot de aplicación, además de o en lugar de la boquilla o boquillas del aire de guiado, tenga una boquilla de aire separada, que sirve sólo para eliminar la niebla de agente de revestimiento molesta.

Es posible, además, dentro del alcance de la invención, que el manipulador para eliminar la niebla de agente de revestimiento sea un robot de manipulación, por ejemplo, un abridor de las puertas o un abridor del capó, que se utiliza en una instalación de pintado para pintar los componentes de la carrocería de un vehículo automóvil, para abrir las puertas o los capós del motor o maleteros para el pintado interno subsiguiente.

Finalmente, por supuesto, también es posible que el manipulador para eliminar la niebla de agente de revestimiento molesta se proporcione sólo para ese propósito y no sirva para aplicar el agente de revestimiento, ni para manipular los componentes que van a ser revestidos, lo que permite que el diseño del manipulador se optimice con el propósito de eliminar la niebla de agente de revestimiento.

Ya se ha mencionado anteriormente que la niebla de agente de revestimiento molesta puede eliminarse del interior de la cabina en que puede soplarse aire por el manipulador, propósito para el cual, el manipulador (por ejemplo, robot de aplicación, robot de manipulación o robot separado) puede guiar una boquilla de aire. En un ejemplo de forma de realización preferido de la invención, el manipulador tiene un brazo del robot proximal y un brazo del robot distal, que es pivotante con respecto al mismo, siendo posible que la boquilla de aire para eliminar la niebla de agente de revestimiento esté montada en el brazo del robot proximal y/o en el brazo del robot distal. La boquilla de aire para eliminar la niebla de agente de revestimiento, sin embargo, se encuentra de manera preferida en el brazo del robot distal.

Con el fin de lograr la mejor posible acción de limpieza cuando se elimina la niebla de agente de revestimiento molesta, están previstas de manera preferida, un gran número de boquillas de aire que pueden estar dispuestas en una línea una detrás de la otra, en la forma de una tira de boquillas. Esta tira de boquillas está dispuesta de manera preferida en el brazo del robot distal y se extiende en la dirección longitudinal del brazo del robot distal. Sin embargo, también es posible, como una alternativa, que la tira de boquillas esté dispuesta en el extremo del manipulador y siempre esté orientada en ángulo recto hacia la dirección de transporte y horizontalmente.

Ya se ha mencionado al inicio, que la niebla de agente de revestimiento puede salir del interior del componente revestido cuando los componentes revestidos se descargan de la cabina de revestimiento, lo que puede conducir a que la siguiente operación de revestimiento se deteriore. Esta niebla de agente de revestimiento molesta se encuentra entonces inicialmente en la región de la posición de revestimiento dentro de la cabina de revestimiento, es decir, en la región en la cual el componente se revistió previamente. En la región de la entrada de la cabina, por otra parte, no hay apenas niebla de agente de revestimiento molesta, de manera que el siguiente componente puede revestirse en esa región cerca de la entrada de la cabina, incluso si el interior de la cabina en la región de la posición de revestimiento final todavía está contaminado con la niebla de agente de revestimiento molesta.

En una variante de la invención, está previsto, por lo tanto, que cuando los componentes que van a ser revestidos se transporten hacia la cabina de revestimiento, no sean transportados inmediatamente a su posición de revestimiento final, sino que se transporten primero a una posición preliminar, que se localiza aguas arriba de la posición de revestimiento final en la dirección de transporte. Por ejemplo, los componentes de la carrocería de un vehículo automóvil que van a ser pintados pueden proyectarse en la posición preliminar con su región frontal hacia la cabina de pintura, de manera que la región frontal (por ejemplo, capó del motor, alerón frontal) pueda pintarse en esa posición preliminar, mientras que la niebla de agente de revestimiento molesta en la posición de revestimiento final dentro de la cabina de pintura todavía se está eliminando. Los componentes son transportados entonces desde la posición preliminar hacia la posición de revestimiento final, cuando la niebla de agente de revestimiento molesta en la región de la posición de revestimiento final se ha eliminado y el componente en la posición preliminar se ha revestido en la región frontal. En la posición de revestimiento final, las regiones de la superficie restantes (por ejemplo, maletero, techo, puertas, alerón posterior) fuera de la región frontal también se revisten entonces.

5 Ya se ha mencionado anteriormente que, cuando un componente se descarga de la cabina de revestimiento, la niebla de agente de revestimiento puede salir del componente o puede removerse por el componente conforme éste se descarga, lo que hace más difícil la eliminación de la niebla de agente de revestimiento del interior de la cabina. La eliminación de la niebla de agente de revestimiento prevista dentro del alcance de la invención, por lo tanto, de manera preferida, está concentrada espacialmente en una región de limpieza, la región de limpieza no incluye todo el interior de la cabina, sino que está limitada a la región del componente que es descargado, en donde la niebla de agente de revestimiento molesta sale del componente y se genera una turbulencia molesta. Por ejemplo, la región de limpieza también puede limitarse a la región del interior de la cabina que está situada ligeramente atrás del componente, con respecto a la dirección de transporte, debido a que conforme un componente se descarga, la niebla de agente de revestimiento molesta escapa desde el componente hacia atrás, de manera que la niebla de agente de revestimiento también debe eliminarse de esa región. Es posible que, cuando el componente se descarga, la región de limpieza se mueva de manera sincronizada con el componente descargado, con el fin de optimizar la eliminación de la niebla de agente de revestimiento que sale. La instalación de revestimiento según la invención, por lo tanto, de manera preferida tiene un dispositivo de control que sincroniza los movimientos del dispositivo de transporte y de la región de limpieza unos con otros. El dispositivo de control así, de manera preferida, también controla el movimiento del manipulador que elimina la niebla de agente de revestimiento molesta.

20 La invención es particularmente ventajosa cuando los componentes que van a ser revestidos son transportados a través de la cabina de revestimiento en una operación de parada y arranque, debido a que los componentes son acelerados y frenados entonces, conforme se transportan hacia y se descargan de la cabina de revestimiento, de manera que se genera turbulencia, lo que impide la eliminación de la niebla de agente de revestimiento por el flujo de aire dirigido hacia abajo desde un techo de filtro convencional. La invención, en conjunto con la tecnología de transporte rápida de manera correspondiente, permite un tiempo de transporte de menos que 13 segundos, 11 segundos o menos que 9 segundos, el tiempo de transporte en el caso de la operación de parada y arranque es el periodo de tiempo desde una parada de un componente a la siguiente parada del mismo componente.

30 Además, es ventajoso que los componentes que van a ser revestidos se aceleren primero con una aceleración relativamente baja conforme son descargados de la cabina de revestimiento, que es compensada por una desaceleración mayor tras el frenado. La aceleración relativamente baja durante la descarga es ventajosa, debido a que se genera entonces, menos turbulencia molesta, que mantiene la niebla de agente de revestimiento molesta en el interior de la cabina por más tiempo. Además, la aceleración relativamente lenta durante la descarga de la cabina de revestimiento también es ventajosa, sin embargo, debido a la niebla de agente de revestimiento localizada en el interior del componente respectivo, entonces no sale o no sale completamente del componente hacia el exterior.

40 Deberá mencionarse, además, que la invención no sólo reclama la protección para un procedimiento de funcionamiento según la invención para una instalación de revestimiento. Asimismo, la invención también reclama la protección para una instalación de revestimiento diseñado de manera correspondiente, los detalles del procedimiento de funcionamiento y de la instalación de revestimiento son evidentes a partir de la descripción anterior.

45 También deberá mencionarse que la invención no está limitada con respecto al componente que va a ser revestido a los componentes de la carrocería de un vehículo automóvil. En su lugar, los componentes que van a ser revestidos pueden ser cualesquier componentes deseados, tales como, por ejemplo, aspas del rotor de las plantas de energía eólica o partes (por ejemplo, semicubiertas de las aspas del rotor) de las mismas o partes de aeronaves (por ejemplo, alas, partes de la unidad de la cola, partes del fuselaje, etc.).

50 Además, la invención no está limitada con respecto al agente de revestimiento aplicado a pinturas (por ejemplo, capa base, capa transparente) o a tipos específicos de pintura (por ejemplo, pintura en húmedo, pintura en polvo). En su lugar, el agente de revestimiento puede ser cualquier agente de revestimiento deseado, la aplicación del cual produce una niebla de agente de revestimiento molesta.

55 Ya se ha mencionado anteriormente que la niebla de agente de revestimiento molesta (del inglés, *overspray*) se elimina del interior de la cabina de la cabina de revestimiento mediante un flujo de aire dirigido aguas abajo. Este flujo de aire dirigido aguas abajo también puede generarse, por ejemplo, mediante una disposición de boquillas de soplado que suministra el flujo de aire aguas abajo, a través de por lo menos una boquilla de soplado, con el fin de soplar la niebla de agente de revestimiento molesta hacia abajo. Esta disposición de boquillas de soplado está dispuesta de manera preferida, encima del dispositivo de transporte y también encima de los componentes que van a ser revestidos, por ejemplo, sobre un techo de la cabina o sobre un pórtico que abarca la trayectoria de transporte. La disposición de boquillas de soplado se extiende de manera preferida a través de la cabina de revestimiento, transversalmente a la dirección de transporte y es móvil de manera preferida en la dirección de transporte. Esto significa que la disposición de boquillas de soplado puede moverse hacia adelante y hacia atrás en la dirección de transporte. La disposición móvil de boquillas de soplado puede accionarse mediante un accionamiento con cable, por ejemplo.

En una variante de la invención, esta disposición de boquillas de soplado es pivotable alrededor de un eje de rotación de manera transversal a la dirección de transporte. Las boquillas de soplado están de este modo, de manera preferida, a una distancia del eje de rotación de manera que cuando la disposición de boquillas de soplado realiza un movimiento pivotante, las boquillas de soplado ejecutan un movimiento curvo en un plano vertical paralelo a la dirección de transporte. La disposición de boquillas de soplado asegura de manera preferida que las boquillas de soplado se mantengan en una orientación angular constante, con relación a la vertical cuando realizan un movimiento pivotante. Las boquillas de soplado permanecen así, de manera preferida, orientadas verticalmente hacia abajo, de manera que el flujo de aire es suministrado verticalmente hacia abajo. Por ejemplo, la disposición de boquillas de soplado puede tener un armazón pivotable que es pivotable alrededor del eje de rotación mencionado anteriormente. El eje de rotación se extiende de manera preferida a través de un borde del armazón, mientras que las boquillas de soplado se montan en el borde opuesto del armazón.

Sin embargo, también es posible, como una alternativa, que la disposición de boquillas de soplado tenga un eje de desplazamiento lineal que se extienda paralelo a la dirección de transporte, de manera que las boquillas de soplado sean desplazables en la dirección de transporte. Aquí también, puede estar previsto un accionamiento con cable para accionar la disposición de boquillas de soplado.

Las boquillas de soplado pueden realizar así un movimiento pivotante o un movimiento lineal. Sin embargo, también es posible dentro del alcance de la invención, que las boquillas de soplado realicen un movimiento combinado que consiste en un movimiento pivotante y un movimiento lineal superpuesto.

La invención proporciona, además, de manera preferida, una unidad de control que controla el flujo de aire dirigido hacia abajo, por lo que, en una velocidad de flujo particular, el flujo másico (por ejemplo, flujo volumétrico) y/o la dirección del flujo puede controlarse.

Por ejemplo, la unidad de control puede apagar o al menos disminuir el flujo de aire durante una operación de pintado. Durante las pausas en la pintura, la unidad de control puede entonces encender o incrementar el flujo de aire.

De este modo, también es posible distinguir entre el flujo de aire dirigido aguas abajo desde el techo de filtro (pleno) y el flujo de aire dirigido aguas abajo que se genera además del mismo. El flujo de aire dirigido aguas abajo del techo de filtro también puede entonces permanecer encendido durante una operación de pintado, mientras que el flujo de aire adicional puede apagarse entonces o al menos disminuirse. En las pausas en el pintado, tanto el flujo de aire dirigido hacia abajo desde el techo de filtro, como el flujo de aire adicional pueden encenderse sin disminución.

Además, debe asegurarse de manera preferida que no se produzcan flujos de aire indeseables en la cabina de pintura, como resultado del flujo de aire dirigido aguas abajo, y que no se introduzca demasiado aire en la cabina de pintura. Deberá tomarse en consideración que el flujo de aire dirigido aguas abajo que tiene el propósito de eliminar la niebla de agente de pulverización molesta (del inglés, *overspray*) de la cabina de pintura, se genera generalmente en una pausa de la pintura. Durante una operación de pintado, este flujo de aire se apaga generalmente. En su lugar, el aire es introducido a continuación en la cabina de pintura a través del techo de filtro, así como del aire del pulverizador (por ejemplo, aire de accionamiento, aire de frenado, aire de guiado y aire del cojinete) que es suministrado por el pulverizador. El flujo de aire dirigido aguas abajo es, por lo tanto, controlado de manera preferida, por la unidad de control en las pausas en la pintura, para que la misma cantidad de aire se introduzca en la cabina de pintura en las pausas en el pintado que durante una operación de pintado.

Deberá mencionarse, además, que pueden introducirse diferentes flujos de aire en la cabina de pintura, a saber, por una parte, el flujo de aire del techo de filtro convencional y, por otra parte, el flujo de aire de una disposición de boquillas adicional. El flujo de aire de la disposición de boquillas adicional es controlable de manera preferida y es encendido de manera preferida sólo en las pausas en el pintado. La disposición de boquillas adicional se ramifica de manera preferida, desde el suministro de aire del techo de filtro. Esto tiene el resultado de que el suministro de aire comprimido de la disposición de boquillas adicional conduce a un suministro reducido de manera correspondiente del aire comprimido del techo de filtro. Como resultado, el equilibrio de aire en general no cambia de este modo, es decir, la cantidad de aire introducida en la cabina de pintura permanece al menos aproximadamente igual, de manera que los flujos de aire indeseados en la cabina de pintura se reducen o evitan completamente.

Además, la invención prevé preferentemente que por lo menos el 70% de la cantidad total del aire que cae (es decir, del flujo de aire dirigido hacia abajo) debe introducirse en la cabina de pintura entre dos carrocerías sucesivas (es decir, entre la parte posterior de la carrocería delantera y la parte frontal de la siguiente carrocería). Esto es conveniente por el hecho de que la siguiente carrocería no es contaminada por la niebla de agente de revestimiento restante de la carrocería anterior.

Otros desarrollos adicionales ventajosos de la invención están caracterizados en las reivindicaciones dependientes o se explican con mayor detalle a continuación, junto con la descripción de los ejemplos de formas de realización preferidos de la invención, haciendo referencia a las figuras, en las cuales:

La figura 1 es una vista en perspectiva simplificada de una instalación de pintado que tiene un robot adicional para eliminar la niebla de agente de revestimiento molesta (del inglés, *overspray*),

5 La figura 2A es una vista en perspectiva simplificada de otro ejemplo de forma de realización de una cabina de pintura según la invención, que tiene un robot de manipulación modificado para eliminar la niebla de agente de revestimiento molesta,

10 La figura 2B es una vista en perspectiva a escala ampliada del robot de manipulación modificado,

La figura 3 es una vista en perspectiva simplificada de otro ejemplo de forma de realización de una cabina de pintura según la invención, que tiene un robot SCARA para eliminar la niebla de agente de revestimiento molesta,

15 La figura 4 es una vista en perspectiva simplificada de una cabina de pintura según la invención, en donde un robot de aplicación convencional aplica aire de guiado, con el fin de eliminar la niebla de agente de revestimiento molesta,

20 La figura 5 es un diagrama de flujo para ilustrar una variante del procedimiento de funcionamiento según la invención,

Las figuras 6A-6C muestran diferentes etapas del transporte o descarga de los componentes de la carrocería de un vehículo automóvil en el procedimiento de funcionamiento según la figura 5,

25 La figura 7 es un diagrama para ilustrar las diferentes aceleraciones durante el transporte o la descarga de la cabina de pintura,

Las figuras 8A-8C muestran diferentes etapas de la descarga de una carrocería de un vehículo automóvil de la cabina de pintura,

30 La figura 9 es una representación esquemática de una cabina de pintura que tiene un techo de filtro que suministra un flujo de aire dirigido aguas abajo hacia la cabina de pintura, en donde el flujo de aire está inclinado en la dirección de transporte,

35 Las figuras 10A y 10B muestran dos vistas en perspectiva de una disposición de boquillas de soplado que tiene un armazón pivotable, en las que la disposición de boquillas de soplado suministra un flujo de aire aguas abajo en la cabina de pintura para eliminar el exceso de pulverización, y

40 Las figuras 11A y 11B son unas vistas en perspectiva de una modificación de la disposición de boquillas de soplado según las figuras 10A y 10B, en las que la disposición de boquillas de soplado es desplazable linealmente.

45 La figura 1 muestra un ejemplo de forma de realización según la invención de una cabina de pintura 1 en una instalación de pintado para pintar los componentes de la carrocería de un vehículo automóvil 2, los componentes de la carrocería de un vehículo automóvil 2 son transportados a través de la cabina de pintura 1 en unos patines 4 por un dispositivo de transporte 3 convencional.

50 El pintado de los componentes de la carrocería de un vehículo automóvil 2 en la cabina de pintura 1 es llevado a cabo por unos robots de aplicación multieje, que pueden ser de un diseño convencional y que no se muestran para mayor simplicidad.

55 Deberá mencionarse además, que la cabina de pintura 1 tiene un techo de filtro convencional que genera un flujo de aire dirigido aguas abajo en gran medida laminar, en el interior de la cabina de la cabina de pintura 1, para presionar la niebla de agente de pulverización hacia abajo en la cabina de pintura y a continuación, lo alimenta a través del suelo de la cabina, que está en forma de rejilla, a una instalación de lavado, por lo cual, el techo de filtro y el lavado pueden ser de un diseño convencional y por lo tanto, de igual manera no se muestran.

60 El dispositivo de transporte 3 transporta los componentes de carrocería de vehículo automóvil 2 a través de la cabina de pintura 1 en una operación de parada y arranque. Esto significa que los componentes de carrocería de vehículo automóvil 2 se paran en la posición de revestimiento mostrada en el dibujo y así, son frenados a medida que se transportan hacia adentro y son acelerados a medida que se descargan. La aceleración de los componentes de carrocería de vehículo automóvil 2 cuando son descargados de la cabina de pintura 1 es molesta en dos aspectos.

65 Primero, el pintado de los componentes de la carrocería de un vehículo automóvil 2 produce un exceso de niebla de agente de revestimiento también en su interior, en particular cuando las superficies internas de los componentes de la carrocería de un vehículo automóvil 2 se pintan. Esta niebla de agente de revestimiento en el interior de los



componentes de la carrocería de un vehículo automóvil 2 es protegida por el techo de los componentes de la carrocería de un vehículo automóvil 2 del flujo de aire dirigido aguas abajo generado por el techo de filtro, y, por lo tanto, permanece en el interior de los componentes de carrocería de vehículo automóvil 2 durante un tiempo relativamente largo. Cuando los componentes de la carrocería de un vehículo automóvil 2 se descargan fuera de la cabina de pintura, esta niebla de agente de revestimiento sale del componente de carrocería de vehículo automóvil 2 hacia el interior de la cabina de pintura, principalmente en la dirección hacia atrás a través de la puerta trasera, lo que puede resultar en que la siguiente operación de pintado se deteriore.

Segundo, la aceleración relativamente abrupta de los componentes de carrocería de vehículo automóvil 2 cuando son descargados de la cabina de pintura, genera una turbulencia de aire en el interior de la cabina, como resultado de lo cual, el exceso de niebla de agente de revestimiento puede permanecer en la cabina más tiempo.

Para eliminar el exceso de niebla de agente de revestimiento del interior de la cabina de la cabina de pintura 1, está previsto, por lo tanto, además en este ejemplo de forma de realización, un manipulador 5 que es desplazable en un riel de desplazamiento 6 en el techo de la cabina, paralelo a la dirección de transporte 3, es decir, en la dirección X indicada por una flecha con doble punta.

El manipulador 5 soporta en su extremo inferior una tira de boquillas 7 que está orientada horizontalmente y a un ángulo recto con el dispositivo de transporte 3. La tira de boquillas 7 tiene un gran número de boquillas de aire distribuidas sobre su longitud, boquillas de aire las cuales suministran un chorro de aire 8 para eliminar la niebla de agente de revestimiento, tan rápido como sea posible del interior de la cabina de la cabina de pintura 1.

El manipulador 5 permite que la tira de boquillas 7 se eleve o descienda en la dirección vertical, es decir, en la dirección Z indicada por una flecha con doble punta.

Deberá mencionarse, además, que la dirección de salida del chorro de aire 8 está inclinada con respecto a la vertical por un ángulo  $\alpha=15^{\circ}$ - $45^{\circ}$  en la dirección de transporte del dispositivo de transporte 3. El chorro de aire 8 sopla así el exceso de niebla de agente de revestimiento que sale de la puerta trasera del componente de carrocería de vehículo automóvil 2 descargado, de manera oblicua hacia adelante y hacia abajo, de manera que la eliminación de la niebla de agente de revestimiento del interior de la cabina de la cabina de pintura 1 pueda acelerarse.

Cuando el componente de la carrocería de un vehículo automóvil 2 se descarga de la cabina de pintura 1, el manipulador 5 con la tira de boquillas 7 se desplaza a lo largo del eje de desplazamiento 6 en el techo de la cabina, de manera que la distancia entre la tira de boquillas 7 y la puerta trasera del componente de la carrocería de un vehículo automóvil 2 descargado permanece sustancialmente constante durante la descarga. El manipulador 5 tiene una región de limpieza específica que se encuentra enfrente del manipulador 5 en la dirección de transporte y en la cual el exceso de niebla de agente de revestimiento se elimina de manera particularmente efectiva. El movimiento del manipulador 5 al descargar el componente de la carrocería de un vehículo automóvil 2 está sincronizado con el movimiento del componente de la carrocería de un vehículo automóvil 2, de manera que la región de limpieza del manipulador 5 siempre esté situada justo detrás de la puerta trasera del componente de carrocería de vehículo automóvil 2 descargado, lo que contribuye a una limpieza efectiva.

Las figuras 2A y 2B muestran una modificación del ejemplo de forma de realización según la figura 1 de manera que, con el fin de evitar la repetición, se hace referencia a la descripción anterior, los mismos números de referencia se utilizan para los detalles correspondientes.

Una característica particular de este ejemplo de forma de realización es que el manipulador 5 para eliminar la niebla de agente de revestimiento molesta del interior de la cabina de pintura 1 es un robot de manipulación, el riel de desplazamiento 6 para el desplazamiento del manipulador 5 está dispuesto en el suelo de la cabina lateralmente junto al dispositivo de transporte 3.

El manipulador 5 está aquí en la forma de un robot articulado multieje y tiene una base del robot 9, un elemento del robot pivotante 10, un brazo del robot proximal 11, un brazo del robot distal 12, un eje de la mano del robot 13 y una herramienta de manipulación 14. La construcción del manipulador 5 como un robot de manipulación se conoce *per se* por la técnica previa y, por lo tanto, no tiene que describirse con mayor detalle. Sin embargo, el manipulador 5 está modificado aquí por una tira de boquillas 15 que está montada en el brazo del robot distal 12 y se extiende en la dirección longitudinal del brazo del robot distal 12. La tira de boquillas 15 tiene una pluralidad de boquillas de aire 16 que se distribuyen de manera equidistante en toda la longitud de la tira de boquillas 15. Las boquillas de aire individuales 16 pueden cada una, suministrar un chorro de aire 8, que se muestra como una flecha para propósitos de ilustración. Durante la eliminación del agente de revestimiento molesto, el brazo del robot proximal 12 que tiene la tira de boquillas 15 está orientado sustancialmente de manera horizontal y en ángulo recto a la dirección de transporte 3 y está dispuesto detrás de la puerta trasera del componente de la carrocería de un vehículo automóvil 2 a ser descargado. Las boquillas de aire individuales 16 suministran entonces el chorro de aire 8 de manera oblicua hacia adelante y hacia abajo, de manera que la niebla de agente de revestimiento que sale del componente de la carrocería de un vehículo automóvil 2 que va a ser descargado es empujado lejos hacia

abajo, lo que contribuye a la rápida eliminación de la niebla de agente de revestimiento del interior de la cabina de la cabina de pintura 1.

5 Al descargar el componente de la carrocería de un vehículo automóvil 2 del interior de la cabina de la cabina de pintura 1, el manipulador 5 se mueve entonces en el riel de desplazamiento 6 de manera sincronizada con el componente de carrocería de vehículo automóvil 2, lo que contribuye a una buena acción de limpieza.

10 La figura 3 muestra una modificación del ejemplo de forma de realización según las figuras 2A y 2B de manera que, con el fin de evitar la repetición, se hace referencia a la descripción anterior, los mismos signos de referencia se utilizan para los detalles correspondientes.

15 Una característica particular de este ejemplo de forma de realización es que el manipulador 5 está en la forma de un robot SCARA (SCARA: *selective compliance assembly robot arm*, brazo del robot de montaje con cumplimiento selectivo).

La figura 4 muestra una modificación del ejemplo de forma de realización según las figuras 2A y 2B de manera que, con el fin de evitar la repetición, se hace referencia a la descripción anterior, los mismos signos de referencia se utilizan para los detalles correspondientes.

20 Una característica particular de este ejemplo de forma de realización es que el manipulador 5 para eliminar la niebla de agente de revestimiento molesta es un robot de aplicación, que guía un pulverizador giratorio 17 con un anillo del aire de guiado como aplicador.

25 Durante la aplicación de la pintura, el pulverizador giratorio 17 suministra un chorro de pulverización de la pintura que va a ser aplicada, el anillo del aire de guiado suministra el aire de guiado para conformar el chorro de pulverización del agente de revestimiento.

30 Con el fin de eliminar la niebla de agente de revestimiento molesta, el chorro de pulverización de la pintura se ha apagado y el pulverizador giratorio 17 sólo suministra el aire de guiado a través de sus boquillas de aire de guiado, con el fin de empujar lejos la niebla de agente de revestimiento molesta.

La figura 5 muestra un diagrama de flujo para una variante del procedimiento de funcionamiento según la invención, las figuras 6A a 6C muestran diferentes etapas durante el procedimiento de funcionamiento.

35 En las figuras 6A-6C, los chorros de pulverización del agente de revestimiento están representados por líneas continuas, mientras que los chorros de aire para eliminar la niebla de agente de revestimiento molesta se muestran como líneas de puntos.

40 La figura 6A muestra primero un estado inicial, en el cual el componente de carrocería de vehículo automóvil 2 está en la cabina de pintura 1, en donde se reviste con pintura por medio de una pluralidad de pulverizadores giratorios 17-19. Los pulverizadores giratorios 17-19 son guiados de la manera convencional por los robots de aplicación con múltiples ejes, los robots de aplicación no se muestran para una mayor simplicidad. El componente de carrocería de vehículo automóvil 2 está aquí en una posición de revestimiento final, en la cual el componente de carrocería de vehículo automóvil 2 puede ser revestido completamente. El siguiente componente de carrocería de vehículo automóvil 20 que se va a pintar posteriormente ya está esperando antes de la cabina de pintura 1.

50 En una etapa S1, el componente de carrocería de vehículo automóvil 2 es descargado a continuación de la cabina de pintura 1 hasta que el componente de carrocería de vehículo automóvil 2 se encuentra detrás de la cabina de pintura 1 en la dirección de transporte, como se muestra en la figura 6B.

55 En una etapa S2, el siguiente componente de la carrocería de un vehículo automóvil 20 es transportado hacia la cabina de pintura 1. Sin embargo, el componente de carrocería de vehículo automóvil 20 inicialmente no es transportado a la posición de revestimiento final en medio de la cabina de pintura 1, sino sólo a una posición preliminar, que se muestra en la figura 6B.

En la posición preliminar del componente de carrocería de vehículo automóvil 20, una región frontal (por ejemplo, capó del motor, alerón frontal) del componente de carrocería de vehículo automóvil 20 se pinta primero en una etapa S3, propósito para el cual se utiliza el pulverizador giratorio 17.

60 Los otros dos pulverizadores giratorios 18, 19 entonces no aplican pintura, sino que suministran sólo aire comprimido a través de las boquillas de aire de guiado, con el fin de eliminar la niebla de agente de revestimiento molesta 21 de la cabina de pintura 1 en una etapa S4.

65 Después de que la niebla de agente de revestimiento molesta 21 se haya eliminado, el componente de la carrocería de un vehículo automóvil 20 es transportado entonces en una etapa S5 desde la posición preliminar según la figura 6B hacia la posición de pintura final, según la figura 6C.

En esta posición de pintura final, la superficie del componente del componente de la carrocería de un vehículo automóvil 20 se pinta entonces en una etapa S6 en las regiones de la superficie restantes (por ejemplo, maletero, techo, puertas, alerón posterior), propósito para el cual pueden utilizarse todos los pulverizadores giratorios 17-19.

La figura 7 muestra un diagrama para ilustrar la aceleración de los componentes de carrocería de vehículo automóvil 2 desde la cabina de pintura 1 hasta la cabina de pintura 22 que sigue inmediatamente. Entre un punto de parada 23 en la cabina de pintura 1 y el siguiente punto de parada 24 en la cabina de pintura 22, el componente de carrocería de vehículo automóvil 2 se acelera primero a lo largo de una rampa de aceleración 25, con una aceleración  $a_1$  y a continuación, se desacelera a lo largo de una rampa de desaceleración 26 con una desaceleración  $a_2$ .

A partir del diagrama, es evidente que la aceleración  $a_1$  en la rampa de aceleración 25 es sustancialmente menor que la desaceleración  $a_2$  en la rampa de desaceleración. La aceleración  $a_1$  relativamente pequeña es ventajosa, debido a que entonces se produce menos turbulencia cuando el componente de la carrocería de un vehículo automóvil 2 se descarga de la cabina de pintura 1, de manera que la niebla de agente de revestimiento molesta es depositada o eliminada entonces más rápidamente.

Las figuras 8A-8C muestran diferentes etapas durante la descarga del componente de carrocería de vehículo automóvil 2 de la cabina de pintura 1, una región de limpieza 27 se muestra mediante una línea de puntos. La región de limpieza 27 es la región dentro de la cabina de pintura 1 en la que el flujo de aire según la invención conduce a una rápida eliminación de la niebla de agente de revestimiento molesta. A partir de los dibujos, es evidente que cuando el componente de carrocería de vehículo automóvil 2 se descarga de la cabina de pintura 1, la región de limpieza 27 se mueve de manera sincronizada con el componente de carrocería de vehículo automóvil 2 descargado. Esto es ventajoso, debido a que cuando el componente de la carrocería de un vehículo automóvil 2 se descarga de la cabina de pintura 1, la niebla de agente de revestimiento molesta es particularmente intensa justo detrás del componente de la carrocería de un vehículo automóvil 2, puesto que la niebla de agente de revestimiento puede salir ahí de la ventana posterior del componente de carrocería de vehículo automóvil 2.

La figura 9 muestra una modificación de una cabina de pintura 1 según la invención, que coincide en parte con los ejemplos de formas de realización descritos anteriormente, de manera que, con el fin de evitar la repetición, se hace referencia a la descripción anterior, los mismos signos de referencia se utilizan para los detalles correspondientes.

En esta figura, un techo de filtro 28 también se muestra, que puede ser en gran medida de una construcción convencional y suministra un flujo de aire dirigido hacia abajo hacia la cabina de pintura 1, con el fin de empujar la niebla de agente de revestimiento molesta (del inglés, *overspray*) hacia abajo.

El techo de filtro 28 tiene un elemento de boquilla 29 que está dispuesto en la parte posterior de la cabina de pintura 1, con respecto a la dirección de transporte, y suministra el flujo de aire de manera oblicua hacia adelante y hacia abajo. El flujo de aire que sale del elemento de boquilla 29 no está orientado así exactamente de manera vertical hacia abajo, sino que está inclinada en la dirección de transporte, por ejemplo, a un ángulo de  $45^\circ$  con respecto a la vertical. La niebla de agente de revestimiento (del inglés, "overspray") molesta, es de este modo, no sólo empujada hacia abajo, sino que también es soplada lejos de la entrada a la cabina de pintura 1. Esto evita que el siguiente componente de carrocería de vehículo automóvil 2 sea contaminado por la niebla de agente de revestimiento (del inglés, *overspray*) molesto del componente de carrocería de vehículo automóvil 2 anterior.

Además, al final de la cabina de pintura 1 en el lado de la entrada, está dispuesta una columna de soplado 30 que suministra un flujo de aire en la cabina de pintura en la dirección de transporte. La niebla de agente de revestimiento (del inglés, *overspray*) molesta, es así, de igual manera, soplada lejos de la entrada de la cabina de pintura 1, con el fin de evitar la contaminación del siguiente componente de carrocería de vehículo automóvil 2.

La columna de soplado 30 tiene una pluralidad de boquillas de aire a diferentes alturas. Conforme se incrementa la altura de las boquillas de aire, las boquillas de aire se inclinan más marcadamente hacia abajo y suministran, así, un flujo de aire que está orientado más marcadamente hacia abajo. La boquilla de aire más inferior de la columna de soplado 30 está orientada así, de manera casi exactamente horizontal, mientras que las boquillas de aire superiores están inclinadas más marcadamente hacia abajo. Esta inclinación de las boquillas de aire superiores optimiza la eliminación de la niebla de agente de revestimiento molesta.

Las figuras 10A y 10B muestran diferentes estados de movimiento de una disposición de boquillas de soplado 31 según la invención, que puede utilizarse en una cabina de pintura para suministrar un flujo de aire dirigido aguas abajo hacia la cabina de pintura desde la parte superior a la parte inferior, con el fin de soplar lejos y hacia abajo la niebla de agente de revestimiento (del inglés, *overspray*) molesta. El flujo de aire dirigido hacia abajo está indicado en los dibujos mediante flechas.

La disposición de boquillas de soplado 31 tiene un armazón pivotable 32 que es pivotable alrededor de un eje de rotación 33, extendiéndose el eje de rotación 33 a través de un borde del armazón del armazón 32.

En el borde del armazón opuesto del armazón 32 está montada una boquilla de soplado 34 similar a una ranura, que suministra el flujo de aire dirigido hacia abajo. Una construcción de palanca asegura que la boquilla de soplado 34 siempre esté orientada hacia abajo, de manera independiente de la posición de movimiento del armazón 32.

5

El movimiento pivotante del armazón 32 es accionado por un accionamiento con cable, el accionamiento con cable tiene cuatro cables de tracción 35-38 y cuatro rodillos 39-42.

10

El flujo de aire suministrado por la boquilla de soplado 34 empuja el exceso de pulverización en la cabina de pintura hacia abajo, a través del suelo de rejilla de la cabina de pintura, como ya se ha descrito con detalle anteriormente.

15

Las figuras 11A y 11B muestran una modificación de la disposición de boquillas de soplado 31 según las figuras 10A, 10B. Esta modificación según las figuras 11A, 11B corresponde en gran medida a la disposición de boquillas 31 según las figuras 10A, 10B, de manera que, con el fin de evitar la repetición, se hace referencia a la descripción anterior, los mismos signos de referencia se utilizan para los detalles correspondientes.

20

Una característica particular de este ejemplo de forma de realización es que la boquilla de soplado 34 no es desplazable de manera giratoria, sino linealmente, a saber, paralela a la dirección de transporte, la dirección de desplazamiento de la boquilla de soplado 34 se indica en los dibujos mediante una flecha con doble punta. Aquí también, el movimiento de la boquilla de soplado 34 es accionado por un accionamiento con cable 43.

**Listado de signos de referencia:**

- 1 Cabina de pintura
- 25 2 Componente de la carrocería de un vehículo automóvil
- 3 Dispositivo de transporte
- 4 Patín
- 5 Manipulador
- 6 Riel de desplazamiento del manipulador
- 30 7 Tira de boquillas del manipulador
- 8 Chorro de aire
- $\alpha$  Ángulo del chorro de aire con la vertical
- 9 Base del robot
- 10 Elemento del robot giratorio
- 35 11 Brazo del robot proximal del robot de manipulación
- 12 Brazo del robot distal del robot de manipulación
- 13 Eje de la mano del robot del robot de manipulación
- 14 Herramienta de manipulación
- 15 Tira de boquillas
- 40 16 Boquillas de aire
- 17-19 Pulverizador giratorio
- 20 Componente de la carrocería de un vehículo automóvil
- 21 Niebla de agente de revestimiento
- 22 Cabina de pintura
- 45 23 Punto de parada
- 24 Punto de parada
- 25 Rampa de aceleración
- 26 Rampa de desaceleración
- 27 Región de limpieza
- 50 28 Techo de filtro
- 29 Elemento de boquilla
- 30 Columna de soplado
- 31 Disposición de boquillas de soplado
- 32 Armazón
- 55 33 Eje de rotación
- 34 Boquilla de soplado
- 35-38 Cable de tracción
- 39-42 Rodillos
- $\alpha$  Ángulo entre el chorro de aire y la vertical
- 60 a1 Aceleración en la descarga de la cabina de pintura
- a2 Desaceleración en el transporte hacia la cabina de pintura
- s Trayectoria a lo largo del dispositivo de transporte
- v Velocidad de transporte

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento de funcionamiento para una instalación de revestimiento, en particular para una instalación de pintado, para revestir unos componentes (2), en particular unos componentes de carrocería de vehículo automóvil (2), que presenta las etapas siguientes:
- a) transportar los componentes (2) que van a ser revestidos en una dirección de transporte a través de una cabina de revestimiento (1) por medio de un dispositivo de transporte (3),
  - b) revestir los componentes (2) en la cabina de revestimiento (1) con un agente de revestimiento por medio de un aplicador (17-19), que aplica un chorro de pulverización del agente de revestimiento, en el que una parte del agente de revestimiento aplicado se deposita sobre los componentes (2) que van a ser revestidos, mientras que otra parte del agente de revestimiento aplicado inicialmente flota en el interior de la cabina de la cabina de revestimiento (1) como un exceso de niebla de agente de revestimiento (21) molesto,
  - c) eliminar el exceso de niebla de agente de revestimiento (21) molesto del interior de la cabina mediante un flujo de aire dirigido verticalmente aguas abajo, que es generado por un techo de filtro, y
  - d) eliminar el exceso de niebla de agente de revestimiento (21) molesto del interior de la cabina mediante una medida adicional además de la eliminación del exceso de niebla de agente de revestimiento (21) molesto mediante un flujo de aire dirigido verticalmente aguas abajo partiendo del techo de filtro, en el que la medida adicional prevé que un flujo de aire sea generado mediante una disposición de boquillas de soplado (31), caracterizado por que
  - e) la disposición de boquillas de soplado (31) emite el flujo de aire hacia abajo a través de por lo menos una boquilla de soplado (34), con el fin de soplar la niebla de agente de revestimiento molesta hacia abajo fuera del interior de la cabina, y
  - f) la disposición de boquillas de soplado (31) es móvil en la dirección de transporte.
2. Procedimiento de funcionamiento según la reivindicación 1, caracterizado por que,
- a) la disposición de boquillas de soplado (31) está dispuesta por encima del dispositivo de transporte, en particular sobre un techo de la cabina de revestimiento o sobre un pórtico, y/o
  - b) la disposición de boquillas de soplado (31) se extiende a través de la cabina de revestimiento transversalmente a la dirección de transporte, y/o
  - c) está previsto un accionamiento con cable (35-42; 43) para mover la disposición de boquillas de soplado (31).
3. Procedimiento de funcionamiento según la reivindicación 2, caracterizado por que,
- a) la disposición de boquillas de soplado (31) es pivotada alrededor de un eje de rotación (33) transversalmente a la dirección de transporte, y/o
  - b) la boquilla de soplado (34) está a una distancia del eje de rotación (33), de manera que la boquilla de soplado (34) realiza un movimiento curvo cuando la disposición de boquillas de soplado (31) realiza un movimiento pivotante, y/o
  - c) la disposición de boquillas de soplado (31) mantiene la boquilla de soplado (34) en una orientación angular constante con respecto a la vertical, en particular verticalmente hacia abajo, durante un movimiento pivotante, de manera que la boquilla de soplado (34) emita el flujo de aire verticalmente hacia abajo, y/o
  - d) la disposición de boquillas de soplado (31) presenta un armazón pivotable (32), que es pivotado alrededor del eje de rotación (33), extendiéndose el eje de rotación (33) a través de un borde de armazón, mientras que la boquilla de soplado (34) está montada en el borde de armazón opuesto.
4. Procedimiento de funcionamiento según la reivindicación 2, caracterizado por que la disposición de boquillas de soplado (31) presenta un eje de desplazamiento lineal, que se extiende en paralelo a la dirección de transporte, de manera que la boquilla de soplado (34) sea desplazable a lo largo de la dirección de transporte.
5. Procedimiento de funcionamiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que,

- 5
- a) cuando los componentes (20) que van a ser revestidos son transportados a la cabina de revestimiento (1), primero son transportados a una posición preliminar en la cabina de revestimiento (1), que está situada aguas arriba en la dirección de transporte antes de una posición de revestimiento final en la cabina de revestimiento (1),
- 10
- b) la niebla de agente de revestimiento (21) de una operación de revestimiento anterior es eliminada en la región de la posición de revestimiento final, mientras que el siguiente componente (20) está en la posición preliminar,
- 15
- c) los componentes (20) que van a ser revestidos están revestidos en la posición preliminar sólo en su región frontal, por ejemplo, en un capó del motor o en los alerones frontales, y
- d) los componentes (20) son transportados de la posición preliminar a la posición de revestimiento final cuando la niebla de agente de revestimiento (21) ha sido eliminada en la región de la posición de revestimiento final y el componente (20) en la posición preliminar ha sido revestido en la región frontal, y/o
- e) los componentes (20) son revestidos entonces en la posición de revestimiento final también fuera de la región frontal.
- 20
6. Procedimiento de funcionamiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que,
- a) al descargar uno de los componentes (2) fuera de la cabina de revestimiento (1), la niebla de agente de revestimiento (21) sale del componente (2) y/o es esparcida por el componente (2) descargado, y
- 25
- b) la eliminación de la niebla de agente de revestimiento (21) está concentrada espacialmente en una región de limpieza (27), que no incluye todo el interior de la cabina,
- c) la región de limpieza (27) incluye por lo menos una parte del componente (2) descargado, en particular una parte posterior con respecto a la dirección de transporte del componente (2) descargado,
- 30
- d) al descargar el componente (2) fuera de la cabina de revestimiento (1), la región de limpieza (27) es movida preferentemente en la dirección de transporte de manera sincronizada con el componente (2).
- 35
7. Procedimiento de funcionamiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que,
- a) los componentes (2) que van a ser revestidos son transportados a través de la cabina de revestimiento (1) en una operación de parada y arranque, en particular con un tiempo de transporte de menos de 13 s, 11 s o 9 s, y/o
- 40
- b) al descargar los componentes (2) que van a ser revestidos fuera de la cabina de revestimiento (1), primero son acelerados con una aceleración específica (a1) y a continuación, son frenados nuevamente con una desaceleración específica (a2), y/o
- 45
- c) durante la descarga fuera de la cabina de revestimiento (1), la aceleración (a1) es menor que la siguiente desaceleración (a2), en particular con el fin de esparcir menos niebla de agente de revestimiento (21) durante la aceleración.
- 50
8. Instalación de revestimiento, en particular instalación de pintado, para revestir componentes (2), en particular componentes de carrocería de vehículo automóvil, con
- a) una cabina de revestimiento (1),
- b) un dispositivo de transporte (3) para transportar los componentes (2) a través de la cabina de revestimiento (1),
- 55
- c) por lo menos un aplicador (17-19) dentro de la cabina de revestimiento (1) para aplicar un chorro de pulverización de un agente de revestimiento a los componentes (2) que van a ser revestidos, en el que una parte del agente de revestimiento aplicado se deposita sobre los componentes (2) que van a ser revestidos, mientras que otra parte del agente de revestimiento aplicado (2) flota en el interior de la cabina como un exceso de niebla de agente de revestimiento (21) molesto,
- 60
- d) un dispositivo de limpieza (5) para eliminar la niebla de agente de revestimiento (21) del interior de la cabina mediante un flujo de aire dirigido verticalmente aguas abajo, que es generado por un techo de filtro,
- e) en el que el dispositivo de limpieza presenta una disposición de boquillas de soplado (31) además del techo de filtro,
- 65
- caracterizada por que,

- 5
- f) la disposición de boquillas de soplado (31) emite un flujo de aire hacia abajo a través de por lo menos una boquilla de soplado (34), con el fin de soplar la niebla de agente de revestimiento molesta hacia abajo fuera del interior de la cabina, y
  - g) la disposición de boquillas de soplado (31) es móvil en la dirección de transporte.
9. Instalación de revestimiento según la reivindicación 8, caracterizada por que,
- 10
- a) la disposición de boquillas de soplado (31) está dispuesta por encima del dispositivo de transporte, en particular sobre un techo de la cabina de revestimiento o sobre un pórtico, y/o
  - b) la disposición de boquillas de soplado (31) se extiende a través de la cabina de revestimiento transversalmente a la dirección de transporte, y
- 15
- c) está previsto un accionamiento con cable (35-42; 43) para mover la disposición de boquillas de soplado (31).
10. Instalación de revestimiento según la reivindicación 9, caracterizada por que,
- 20
- a) la disposición de boquillas de soplado (31) es pivotable alrededor de un eje de rotación (33) transversalmente a la dirección de transporte, y
  - b) la boquilla de soplado (34) está a una distancia del eje de rotación (33), de manera que la boquilla de soplado (34) realiza un movimiento curvo cuando la disposición de boquillas de soplado (31) realiza un movimiento pivotante, y
- 25
- c) la disposición de boquillas de soplado (31) mantiene la boquilla de soplado (34) en una orientación angular constante con respecto a la vertical, en particular verticalmente hacia abajo, durante un movimiento pivotante, de manera que la boquilla de soplado (34) emita el flujo de aire verticalmente hacia abajo, y
- 30
- d) la disposición de boquillas de soplado (31) presenta un armazón pivotable (32), que es pivotable alrededor del eje de rotación (33), extendiéndose el eje de rotación (33) a través de un borde del armazón, mientras que la boquilla de soplado (34) está montada sobre el borde opuesto del armazón.
- 35
11. Instalación de revestimiento según la reivindicación 9, caracterizada por que la disposición de boquillas de soplado (31) presenta un eje de desplazamiento lineal, que se extiende en paralelo a la dirección de transporte, de manera que la boquilla de soplado (34) sea desplazable a lo largo de la dirección de transporte.
- 40
12. Instalación de revestimiento según una de las reivindicaciones 8 a 11, caracterizada por que,
- a) cuando los componentes (20) que van a ser revestidos son transportados a la cabina de revestimiento (1), primero son transportados a una posición preliminar en la cabina de revestimiento (1), que está situada aguas arriba en la dirección de transporte antes de una posición de revestimiento final en la cabina de revestimiento (1),
- 45
- b) la niebla de agente de revestimiento (21) de una operación de revestimiento anterior es eliminada en la región de la posición de revestimiento final, mientras que el siguiente componente (20) está en la posición preliminar,
- 50
- c) los componentes (20) que van a ser revestidos son revestidos en la posición preliminar únicamente en su región frontal, por ejemplo, sobre un capó del motor o en los alerones frontales, y
  - d) los componentes (20) son transportados de la posición preliminar a la posición de revestimiento final, cuando la niebla de agente de revestimiento (21) ha sido eliminada en la región de la posición de revestimiento final y el componente (20) en la posición preliminar ha sido revestido en la región frontal, y
- 55
- e) los componentes (20) son revestidos entonces en la posición de revestimiento final también fuera de la región frontal.
- 60
13. Instalación de revestimiento según una de las reivindicaciones 8 a 12, caracterizada por que,
- a) al descargar uno de los componentes (2) fuera de la cabina de revestimiento (1), la niebla de agente de revestimiento (21) sale del componente (2) y/o es esparcida por el componente (2) descargado, y
  - b) la eliminación de la niebla de agente de revestimiento (21) está concentrada espacialmente en una región de limpieza (27), que no incluye todo el interior de la cabina,
- 65

- c) la región de limpieza (27) incluye por lo menos parcialmente el componente (2) descargado, en particular una parte posterior con respecto a la dirección de transporte del componente descargado,
- 5
- d) al descargar el componente (2) fuera de la cabina de revestimiento (1), la región de limpieza (27) es movida preferentemente en la dirección de transporte de manera sincronizada con el componente (2).
14. Instalación de revestimiento según una de las reivindicaciones 8 a 13, caracterizada por que,
- 10
- a) los componentes (2) que van a ser revestidos son transportados a través de la cabina de revestimiento (1) en una operación de parada y arranque, en particular con un tiempo de transporte de menos de 13 s, 11 s o 9 s, y
- 15
- b) al descargar los componentes (2) que van a ser revestidos de la cabina de revestimiento (1), primero son acelerados con una aceleración específica y a continuación, son frenados nuevamente con una desaceleración específica, y
- 20
- c) durante la descarga fuera de la cabina de revestimiento (1), la aceleración es menor que la siguiente desaceleración, en particular con el fin de esparcir menos niebla de agente de revestimiento (21) durante la aceleración.
15. Instalación de revestimiento según una de las reivindicaciones 8 a 14, caracterizada por que,
- 25
- a) la instalación de revestimiento presenta una unidad de control, que controla el flujo de aire dirigido aguas abajo, y
- 30
- b) la unidad de control enciende o incrementa el flujo de aire dirigido aguas abajo en las pausas en el pintado y apaga o disminuye el flujo de aire dirigido aguas abajo durante una operación de pintado, y
- 35
- c) la unidad de control determina la cantidad de aire, que es introducida en la cabina de pintura durante una operación de pintado, incluyendo preferentemente:
    - c1) aire de guiado para conformar el chorro de pulverización,
    - c2) aire de accionamiento para accionar una turbina de aire comprimido de un pulverizador giratorio,
    - c3) aire de frenado para frenar la turbina de aire comprimido del pulverizador giratorio, y/o
    - c4) aire de cojinete para suministrar un cojinete neumático del pulverizador giratorio, y/o
- 40
- d) la unidad de control controla el flujo de aire dirigido aguas abajo durante una pausa de la pintura, de tal manera que, durante una pausa de la pintura, sustancialmente la misma cantidad de aire es introducida en la cabina de pintura, a través del flujo de aire dirigido aguas abajo que durante una operación de pintado, en particular con una diferencia de menos de  $\pm 50\%$ .



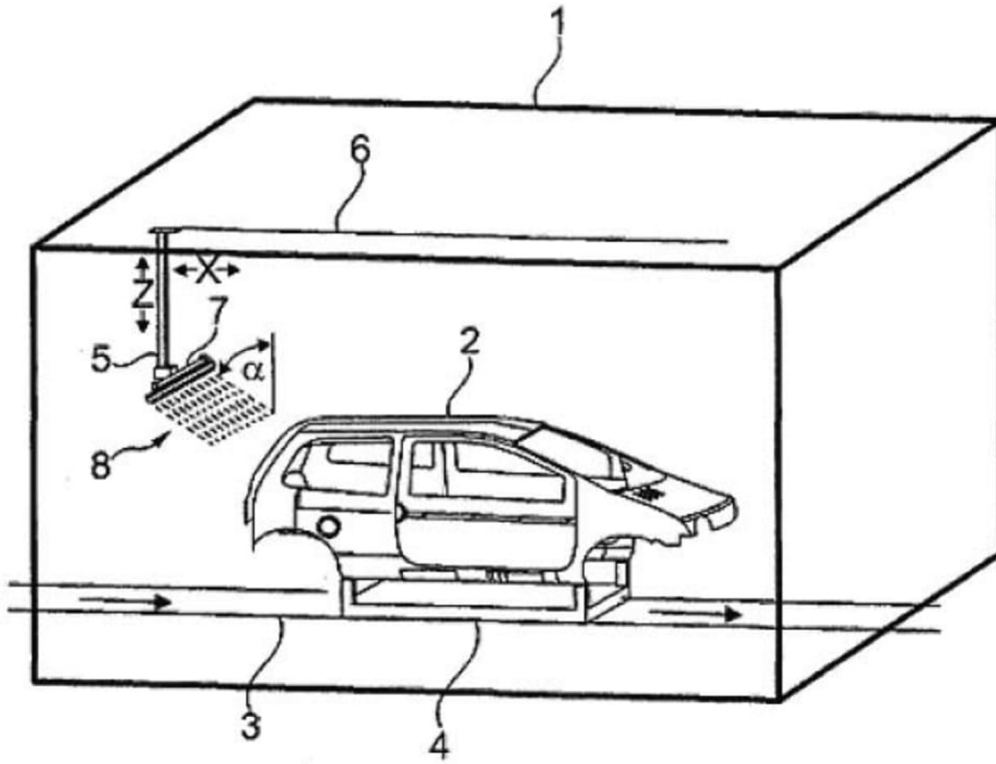


FIGURA 1

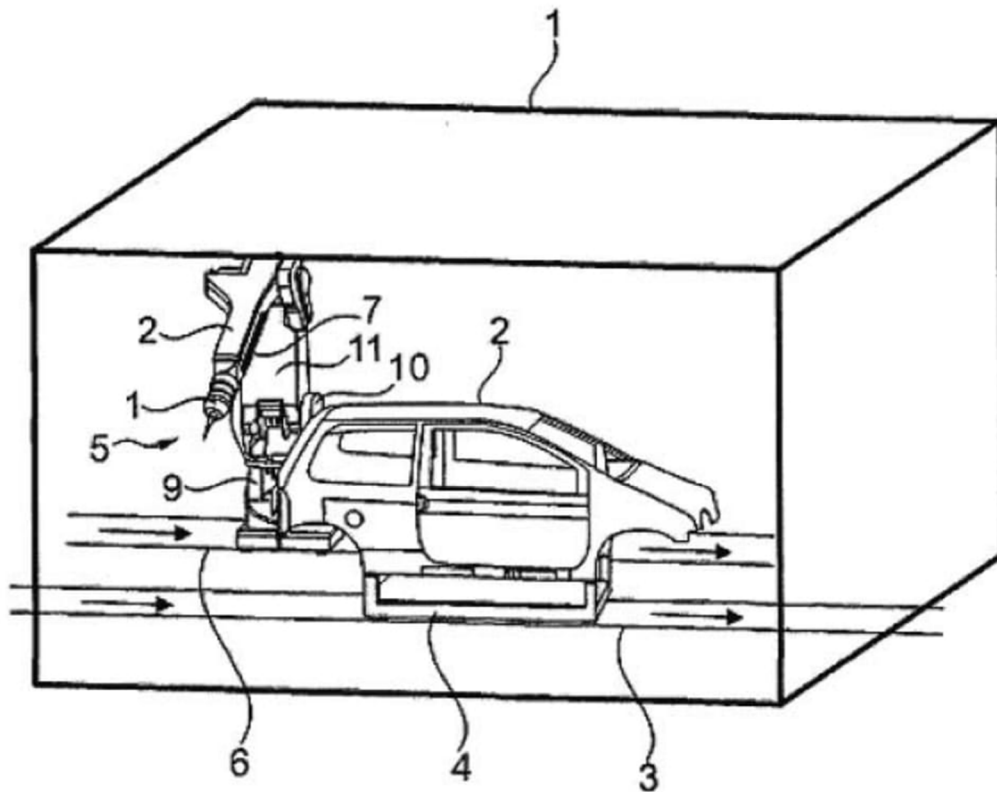
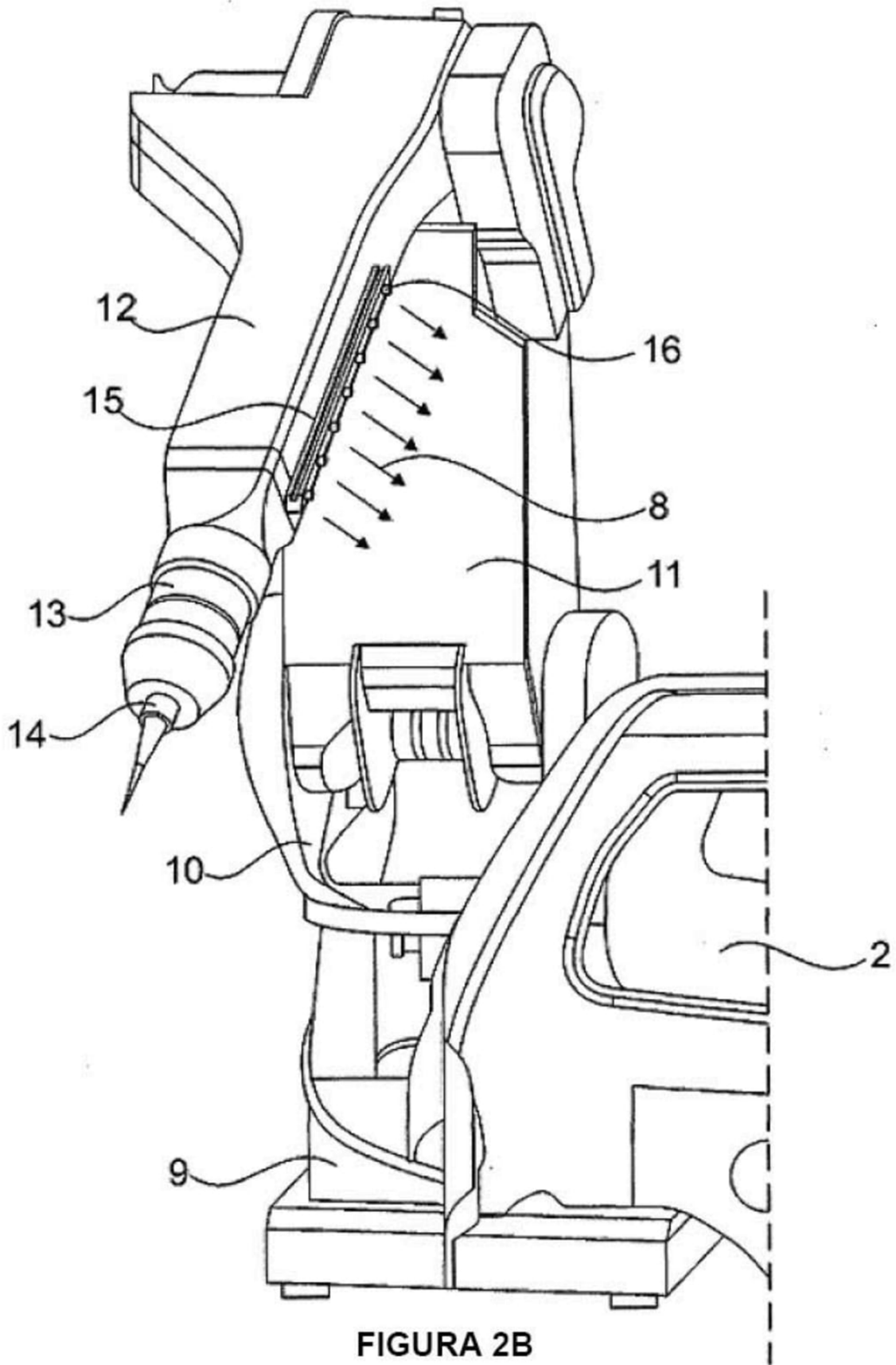


FIGURA 2A



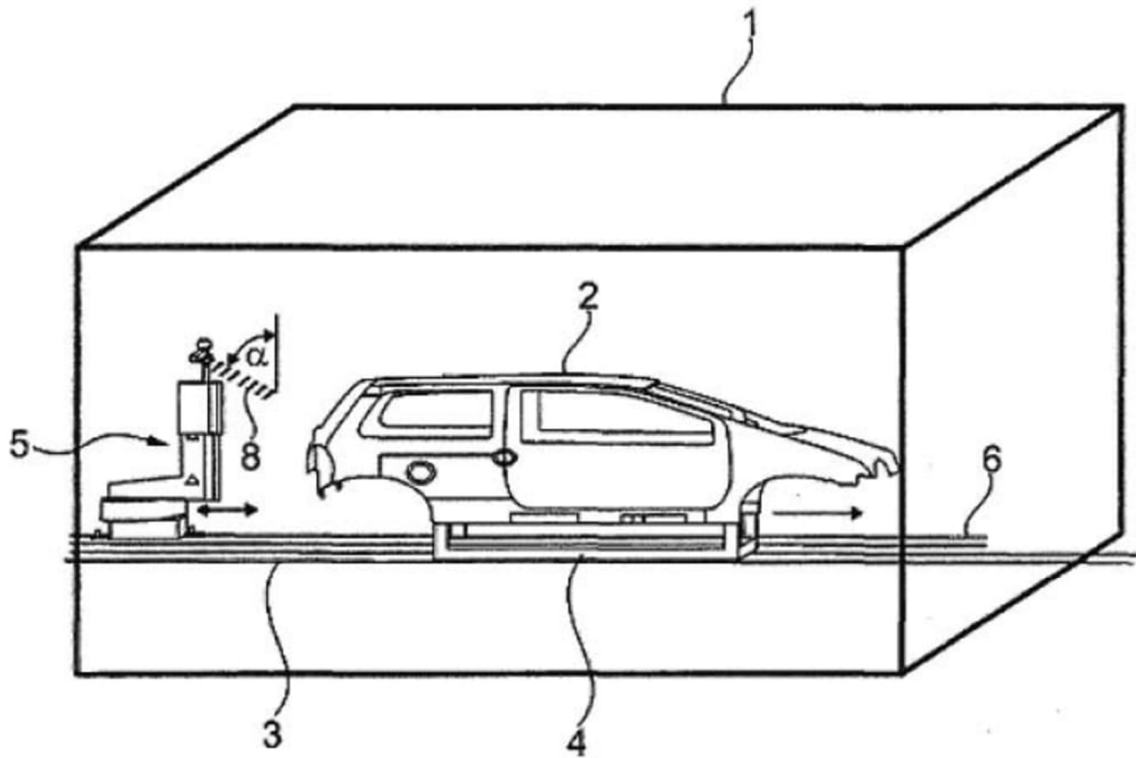


FIGURA 3

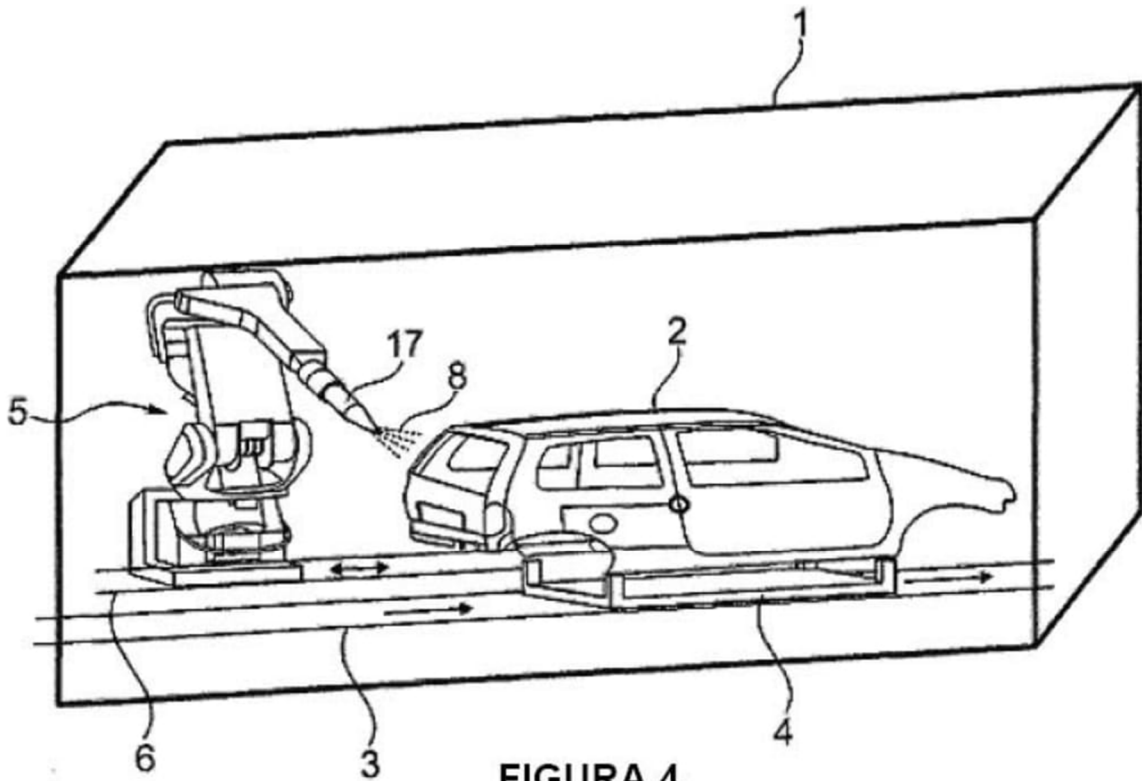
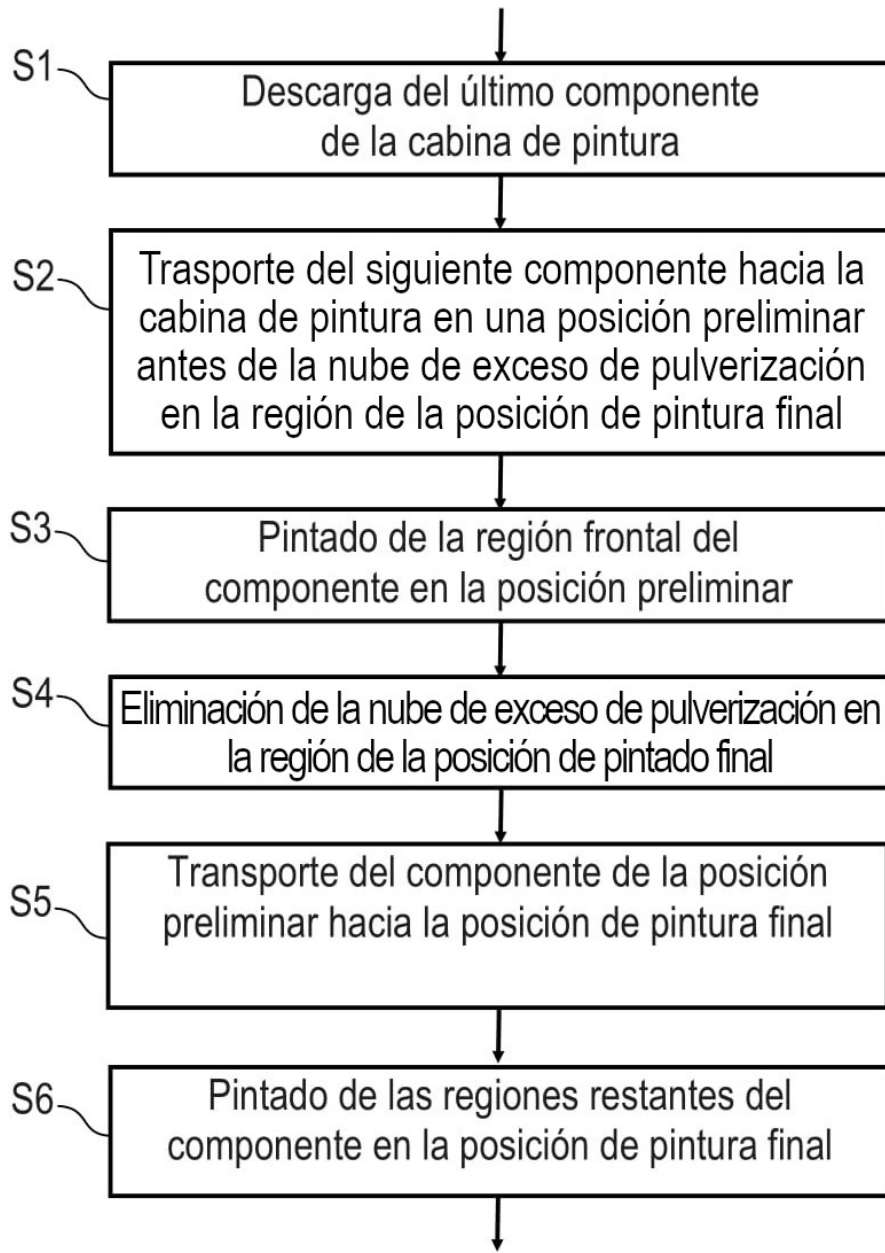


FIGURA 4



**FIGURA 5**

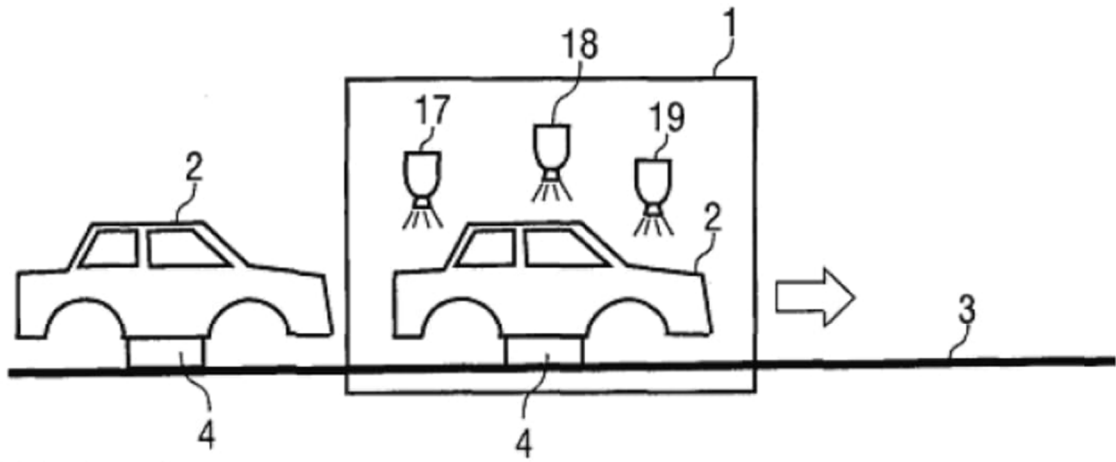


FIGURA 6A

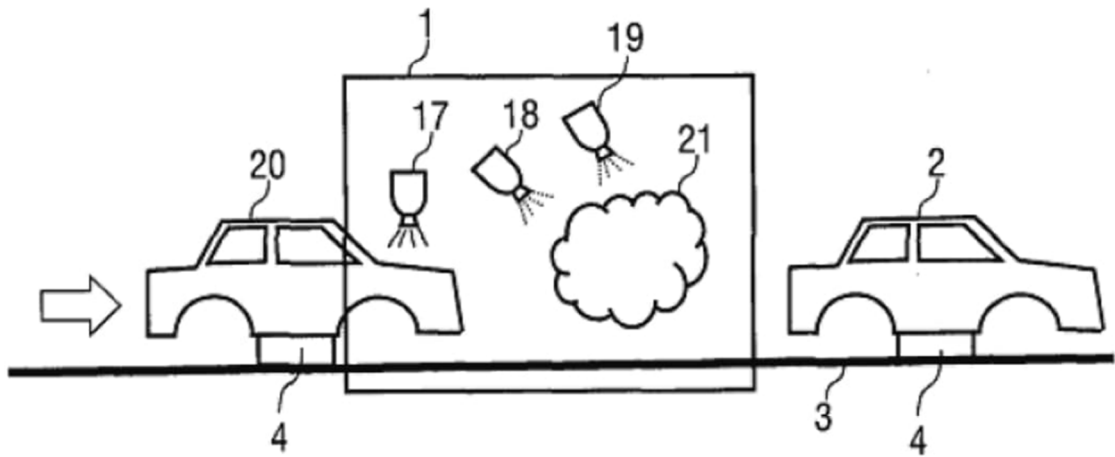


FIGURA 6B

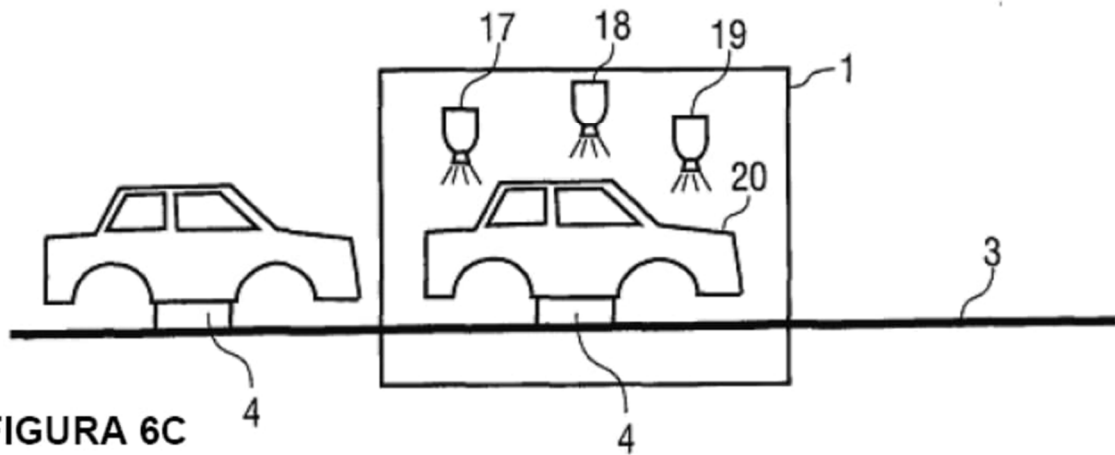


FIGURA 6C

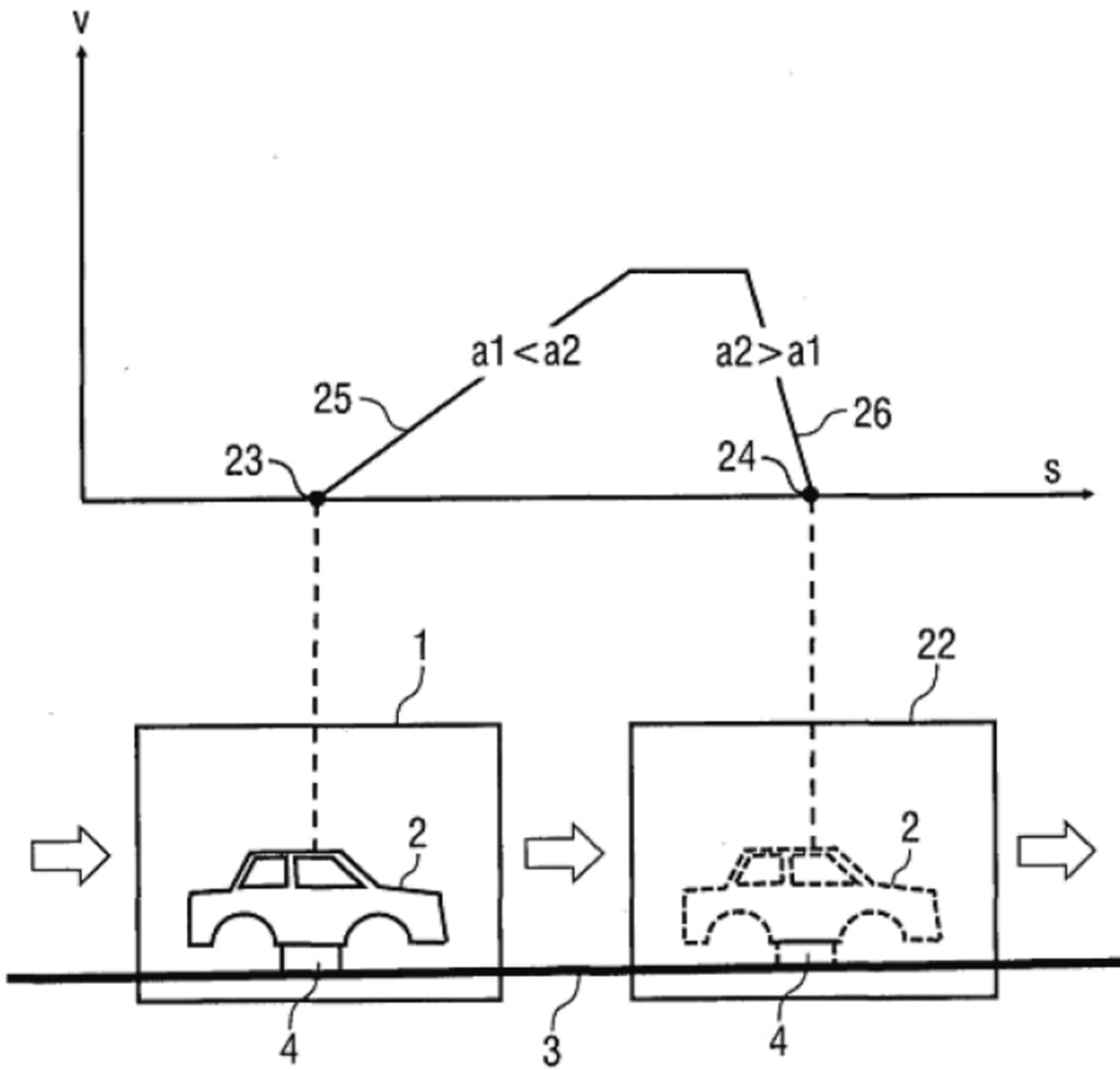
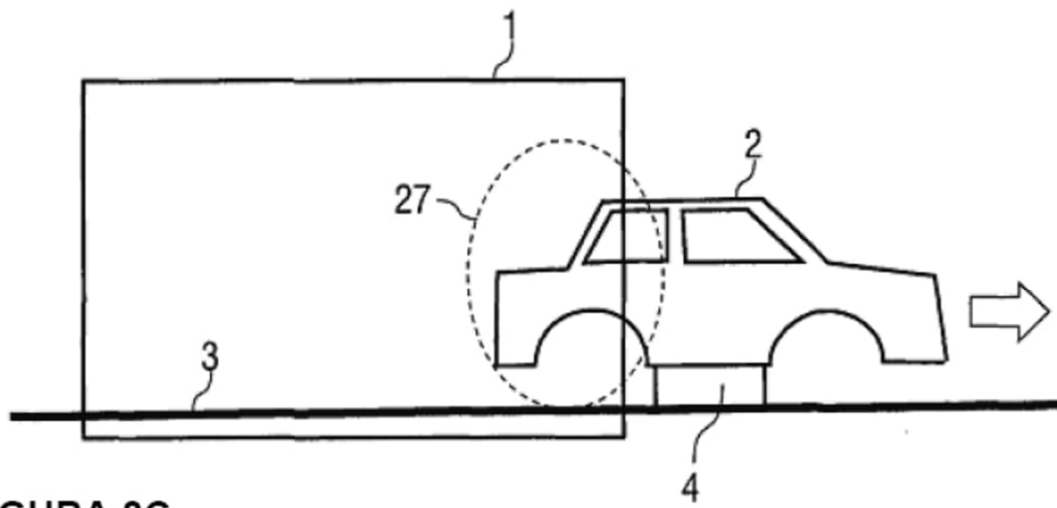
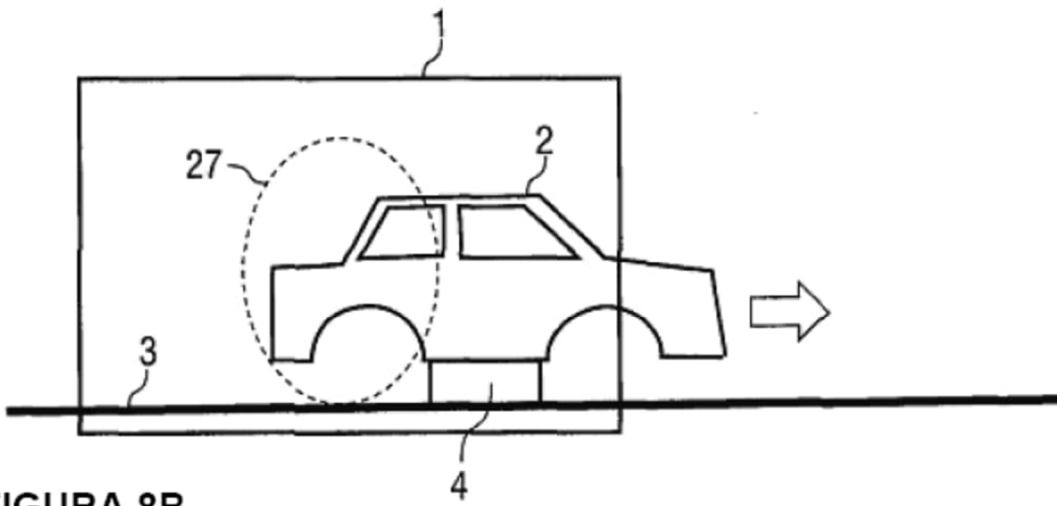
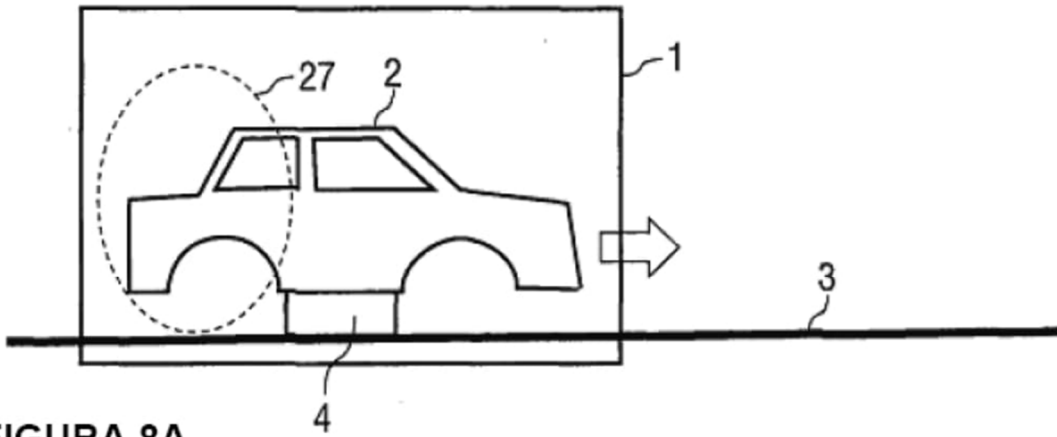


FIGURA 7



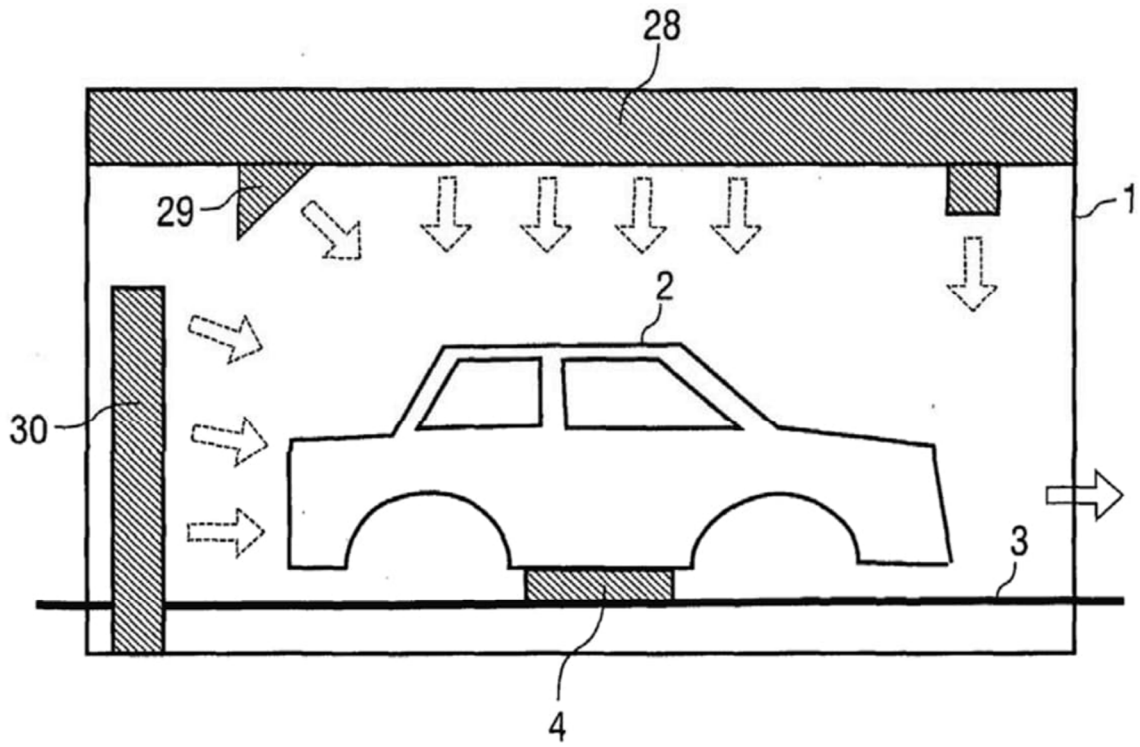


FIGURA 9



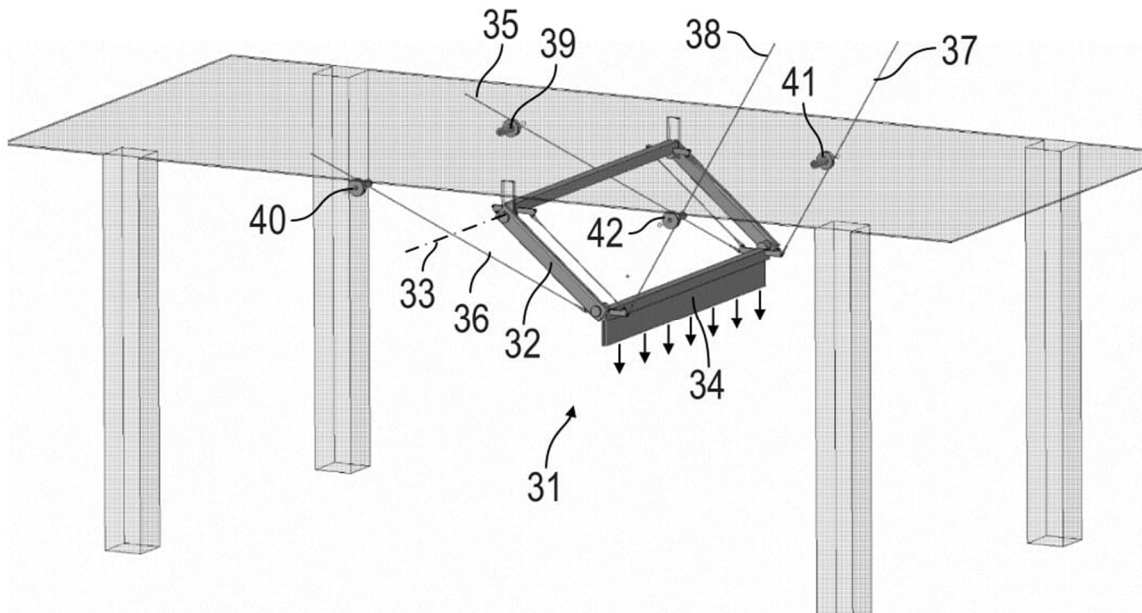


FIGURA 10A

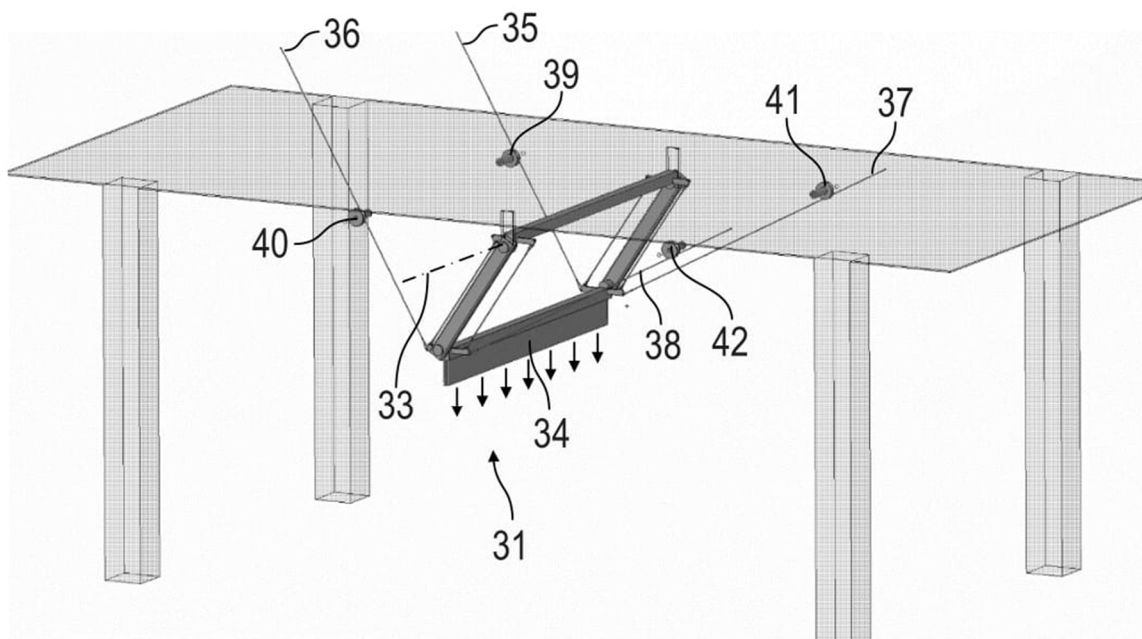
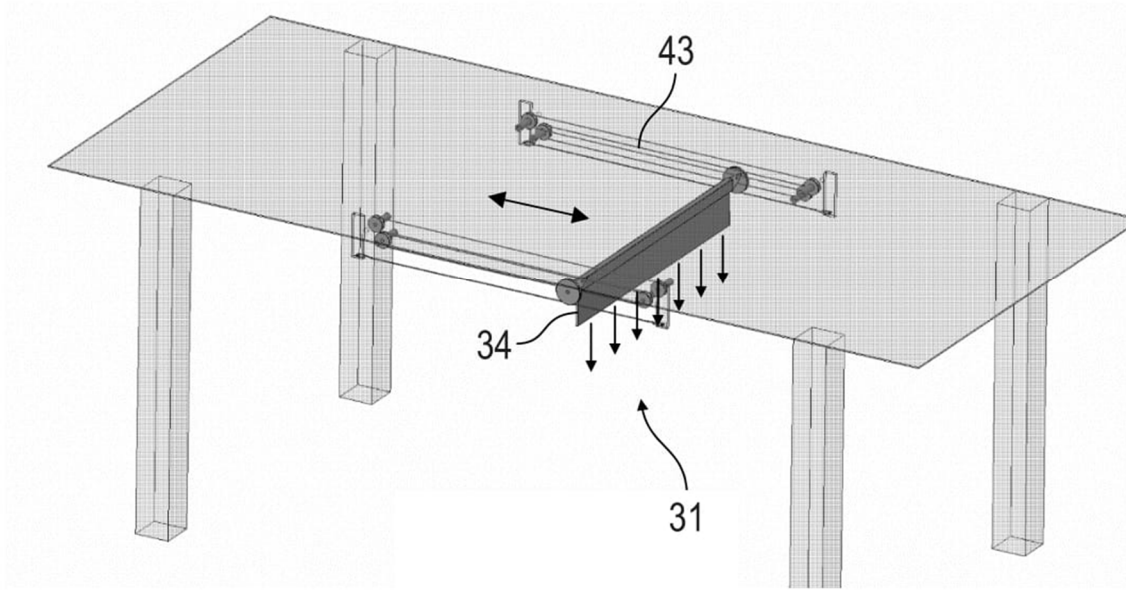
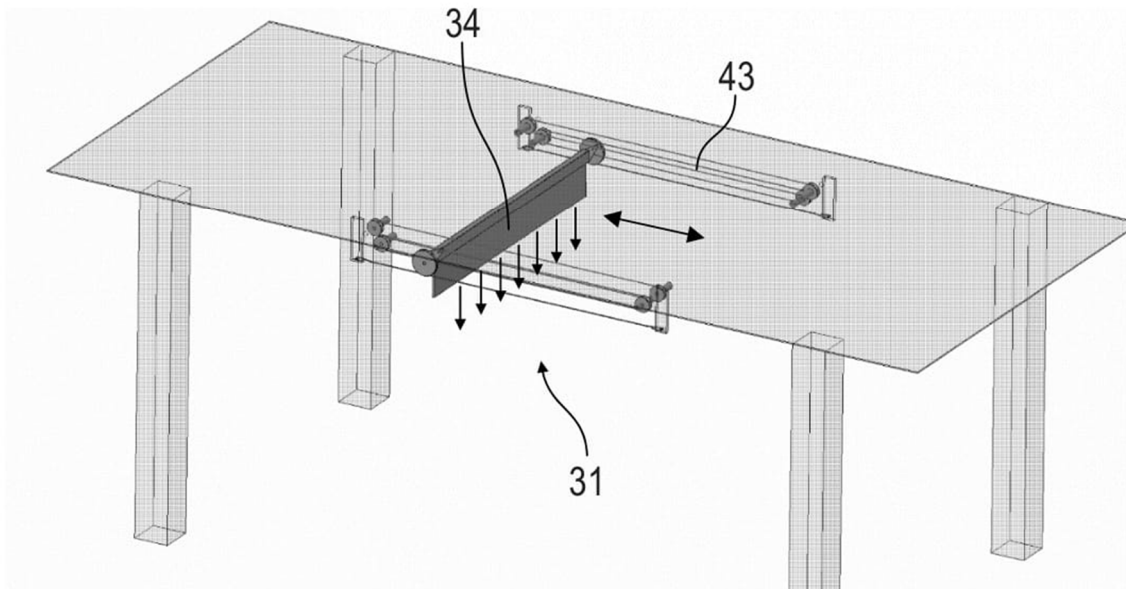


FIGURA 10B



**FIGURA 11A**



**FIGURA 11B**