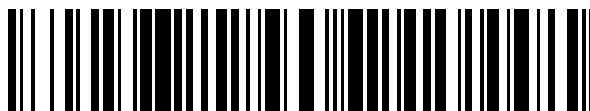


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 795 623**

51 Int. Cl.:

B05B 12/14 (2006.01)
B41J 2/165 (2006.01)
B41J 3/407 (2006.01)
B05B 15/55 (2008.01)
B05B 15/555 (2008.01)
B05B 15/58 (2008.01)
B05B 15/531 (2008.01)
B05B 1/16 (2006.01)
B41J 3/54 (2006.01)
B05B 13/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.12.2017 PCT/EP2017/081108**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **21.06.2018 WO18108568**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.12.2017 E 17809256 (5)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.05.2020 EP 3523052**

54 Título: **Dispositivo de revestimiento y procedimiento de revestimiento correspondiente**

30 Prioridad:

14.12.2016 DE 102016014955

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

24.11.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**FRITZ, HANS-GEORG;
WÖHR, BENJAMIN;
KLEINER, MARCUS;
BUBEK, MORITZ;
BEYL, TIMO;
HERRE, FRANK y
SOTZNY, STEFFEN**

74 Agente/Representante:

CURELL SUÑOL, S.L.P.

ES 2 795 623 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de revestimiento y procedimiento de revestimiento correspondiente.

5 La invención se refiere a un dispositivo de revestimiento para revestir componentes con un agente de revestimiento, en particular para pintar componentes de carrocería de vehículos con una pintura. Además, la invención se refiere a un procedimiento de funcionamiento correspondiente.

10 Para la pintura en serie de componentes de carrocería de coches, generalmente se utilizan pulverizadores giratorios como los dispositivos de aplicación, que sin embargo tienen la desventaja de una eficiencia de aplicación limitada, esto es, sólo se deposita una parte de la pintura aplicada sobre los componentes que se van a revestir, mientras que el resto de la pintura aplicada debe eliminarse como exceso de pulverización.

15 Por otro lado, una línea de desarrollo más nueva proporciona los denominados cabezales de impresión como dispositivos de aplicación, como es conocido, por ejemplo, de los documentos DE 10 2013 002 412 A1, US 9.108.424 B2 y DE 10 2010 019 612 A1. En contraste con los pulverizadores giratorios conocidos, dichos cabezales de impresión no emiten una pulverización de la pintura que será aplicada, sino un chorro confinado estrechamente de pintura, que se deposita casi completamente en el componente que se va a pintar, de modo que casi no se produce exceso de pulverización (del inglés, "overspray").

20 Sin embargo, los cabezales de impresión conocidos no están diseñados para un cambio de color y por lo tanto sólo son aptos para una extensión muy limitada para la pintura en serie de componentes de carrocería de vehículo automóvil en un taller de pintura.

25 Adicionalmente, el revestimiento en el cabezal de impresión se puede secar o secarse durante las interrupciones de revestimiento, que en el peor de los casos lleva a una pérdida de función del cabezal de impresión.

30 Además, con respecto a los antecedentes técnicos generales de la invención, se hace referencia a los documentos DE 601 25 369 T2, DE 10 2010 019 612 A1, WO 2005/016556 A1, DE 698 36 128 T2, DE 10 2004 044 655 A1, DE 10 2013 205 171 A1, DE 600 01 898 T2, EP 1 946 846 A2, DE 10 2013 002 412 A1 y DE 689 24 202 T2.

Para los antecedentes técnicos, se hace referencia asimismo al documento JP 2013-067179 A.

35 Finalmente, el documento DE 10 2012 005 087 B1 divulga un dispositivo de revestimiento según el preámbulo de la reivindicación 1. No obstante, este dispositivo de revestimiento conocido no es totalmente satisfactorio.

40 Por lo tanto, la invención se basa en la tarea de crear un dispositivo de revestimiento mejorado correspondientemente o un procedimiento de revestimiento mejorado correspondientemente con un cabezal de impresión como el dispositivo de aplicación.

Esta tarea se resuelve por un dispositivo de revestimiento según la invención o un procedimiento de revestimiento según la invención de acuerdo con las reivindicaciones independientes.

45 El dispositivo de revestimiento según la invención se utiliza preferentemente para pintar componentes de carrocería de vehículo con una pintura y está diseñado en consecuencia.

Sin embargo, la invención también ofrece la alternativa de revestir otros tipos de componentes.

50 Además, el revestimiento aplicado no necesariamente tiene que ser pintura (p.ej., pintura a base de agua, pintura a base de solvente, capa transparente, capa base, etc.). Más bien, el dispositivo de revestimiento basado en la invención también puede estar diseñado para la aplicación de otros agentes de revestimiento, tales como adhesivos, materiales aislantes, selladores, imprimaciones, etc., por nombrar tan sólo unos ejemplos.

55 Según el estado de la técnica, el dispositivo de revestimiento según la invención tiene inicialmente por lo menos un robot de revestimiento multieje, que preferentemente tiene cinemática de robot en serie, por lo menos seis o siete ejes de robot móviles y un eje de mano de robot multieje. Dichos robots de revestimiento son conocidos a partir del estado de la técnica y, por lo tanto, no necesitan ser descritos con detalle.

60 Adicionalmente, según el estado de la técnica, el dispositivo de revestimiento de acuerdo con la invención presenta por lo menos un primer cabezal de impresión para aplicar el agente de revestimiento a la superficie del componente que se va a revestir. El cabezal de impresión presenta por lo menos una boquilla para entregar un chorro de agente de revestimiento del agente de revestimiento sobre la superficie del componente que se va a revestir. Por lo tanto, el término "cabezal de impresión" utilizado en la invención se debe distinguir de los pulverizadores generalmente utilizados como dispositivos de aplicación, los cuales no emiten un chorro limitado espacialmente de agente de revestimiento sino una pulverización del agente de revestimiento. De otra manera, se debe entender generalmente término "cabezal de impresión" utilizado en el contexto de la invención, de tal manera que se puedan utilizar los

diferentes principios de construcción de cabezales de impresión conocidos. Preferentemente, sin embargo, el cabezal de impresión es similar a los cabezales de impresión descritos en los documentos DE 10 2013 002 412 A1, US 9.108.424 B2 y DE 10 2010 019 612 A1.

5 También se debe mencionar que el cabezal de impresión presenta por lo menos una válvula de cabezal de impresión para controlar la liberación del agente de revestimiento a través de la boquilla. Por ejemplo, esta válvula de cabezal de impresión puede presentar un actuador magnético accionado eléctricamente, con el fin ajustar la posición de la válvula, siendo el diseño y funcionamiento de dicha válvula de cabezal de impresión conocidos por el estado de la técnica y, por lo tanto, no necesitan describirse con mayor detalle.

10 El cabezal de impresión está montado en el robot de revestimiento y es controlado por medio de programa por el robot de revestimiento sobre la superficie del componente que se va a revestir, lo cual también es conocido por el estado de la técnica.

15 Según la invención, por otro lado, por lo menos un segundo cabezal de impresión está montado en el robot de revestimiento además del primer cabezal de impresión, por lo cual cada uno de los dos cabezales de impresión aplica un agente de revestimiento específico con el fin de habilitar un cambio de color sin sustituir el cabezal de impresión. El primer cabezal de impresión puede entonces aplicar pintura negra, por ejemplo, mientras el segundo cabezal de impresión puede aplicar pintura color plata, por ejemplo.

20 Según la invención, por otro lado, por lo menos dos cabezales de impresión están montados en el robot de revestimiento, los cuales pueden ser operados alternadamente. Esto también permite una denominada operación A/B, en la que el cabezal de impresión A aplica el agente de revestimiento, mientras que el otro cabezal de impresión B se enjuaga con un agente de enjuague y, si es necesario, se precarga con un agente de revestimiento de color diferente. Después, el agente de revestimiento se aplica con el cabezal de impresión B, mientras el cabezal de impresión A se enjuaga con agente de enjuague y, si es necesario, se precarga con un agente de revestimiento de un color diferente. Esta operación A/B permite un revestimiento ininterrumpido durante un cambio de color, ya que se puede cambiar del cabezal de impresión A al cabezal de impresión B o viceversa sin una pausa. El tiempo requerido para enjuagar y precargar el cabezal de impresión no interrumpe la operación de revestimiento, lo cual es conveniente.

25 Además, es posible que cada uno de dichos por lo menos dos cabezales de impresión en el robot de revestimiento puedan ser suministrados con un agente de revestimiento por medio de un circuito de agente de revestimiento separado. Esto ofrece la ventaja de que, al contrario que en la operación A/B descrita anteriormente, no se requiere ninguna válvula de A/B separada o disposición de válvula correspondiente. Sin embargo, los dos circuitos de revestimiento se pueden enrutar a través del robot de revestimiento a los dos cabezales de impresión.

30 Anteriormente, ya se ha mencionado brevemente que, hay por lo menos dos cabezales de impresión montados en el robot de revestimiento, que pueden ser operados selectivamente. Esto tiene la ventaja de que sólo fluye un agente de revestimiento a través de cada cabezal de impresión. El número de cabezales de impresión montados en el robot de revestimiento es, por lo tanto, preferentemente mayor que 2, y menor que 6. Los cabezales de impresión individuales, por lo tanto, se conectan preferentemente a una línea de suministro de agente de revestimiento separada, de tal manera que a través de las líneas de suministro de agente de revestimiento sólo pasa el agente de revestimiento asociado.

35 En la invención, también existe la posibilidad de que algunos cabezales de impresión estén previstos para agentes de revestimiento de uso frecuente ("*high runner*") y después sólo el agente de revestimiento frecuentemente utilizado asociado fluye a través de los mismos sin que se haga un cambio de color para estos cabezales de impresión. Otra parte de los cabezales de impresión o incluso sólo un cabezal de impresión está previsto para la aplicación de agentes de revestimiento raramente utilizados ("*low runner*") y permite un cambio de color entre los diferentes agentes de revestimiento raramente utilizados. La ventaja de esto es que los agentes de revestimiento frecuentemente utilizados no requieren ningún cambio de color en absoluto con las pérdidas correspondientes. Cuando se aplican los agentes de revestimiento raramente utilizados, es necesario un cambio de color con pérdidas correspondientes, pero esto es de poca importancia, ya que los agentes de revestimiento raros asociados con las pérdidas de cambio de color son utilizados sólo raramente.

40 Adicionalmente, el dispositivo de revestimiento según la invención puede tener un control de tiempo para enjuagar los cabezales de impresión controlados por tiempo. Por ejemplo, el control de tiempo puede activar un proceso de enjuague después de un intervalo de enjuague especificado, por ejemplo después de un intervalo de enjuague de 1h, 2h, o 4h. Adicionalmente, existe la posibilidad de que el control de tiempo active un proceso de enjuague después de haber transcurrido un tiempo de inactividad especificado de un transportador que transporta los componentes que serán revestidos, por ejemplo después de un tiempo de inactividad de más de 10 minutos, 20 minutos, 30 minutos o 1 hora. Estas dos variantes de control de tiempo se pueden utilizar solas o en combinación entre sí.

45 Adicionalmente, el dispositivo de revestimiento según la invención incluye preferentemente un dispositivo de

5 limpieza para limpiar los cabezales de impresión montados o desmontados. Son conocidos los dispositivos de limpieza de pulverizador del estado de la técnica, en los cuales el robot de revestimiento introduce el pulverizador giratorio montado, por lo cual el pulverizador giratorio se pulveriza dentro del dispositivo de limpieza con un líquido de limpieza (p.ej., diluyente) con el fin de limpiar el pulverizador giratorio desde el exterior. El dispositivo de limpieza según la invención se puede construir de manera similar, por lo cual el dispositivo de limpieza se adapta naturalmente al contorno exterior diferente del cabezal de impresión y a las funciones faltantes como, p.ej., aire de guiado.

10 El dispositivo de limpieza está dispuesto preferentemente por separado del robot de revestimiento, debiendo el dispositivo de limpieza estar dispuesto dentro del área de trabajo del robot de revestimiento, de tal manera que el robot de revestimiento puede insertar el cabezal de impresión en el dispositivo de limpieza.

15 La invención permite preferentemente un tiempo de cambio de color muy corto, que es preferentemente más corto que 1h, 20 min, 10 min, 1 min, 30 s, 10 s o incluso más corto que 5s.

20 En el caso de transporte de parada-y-avance de componentes de carrocería de vehículo automóvil a través del taller de pintura, el tiempo de cambio de color es preferentemente más corto que el tiempo de cambio entre dos componentes de carrocería de vehículo automóvil sucesivos, esto es, más corto que el tiempo de transporte de los componentes de carrocería de vehículo automóvil entre dos posiciones.

25 En el caso de transporte de seguimiento de línea continua de los componentes de carrocería de vehículo automóvil a través del taller de pintura, sin embargo, el tiempo de cambio de color es preferentemente más corto que el intervalo de tiempo entre dos componentes de carrocería de vehículo automóvil sucesivos. En el modo A/B, el tiempo de cambio de color se puede a la duración de un ciclo de carrocería de coche.

30 Otra ventaja es la baja pérdida de agente de revestimiento durante un cambio de color, siendo la pérdida del agente de revestimiento preferentemente menor que 5l, 2l, 200 ml, 20 ml, 10 ml, 5 ml o incluso menor que 2 ml.

35 Adicionalmente, en el caso de un cambio de color aparece preferentemente un requerimiento de agente de enjuague muy bajo, que es preferentemente menor que 300 ml, 250 ml, 200 ml, 100 ml, 50 ml, 20 ml o incluso menor que 10 ml.

40 En general, se debe observar que los cabezales de impresión emiten preferentemente un chorro limitado estrechamente de agente de revestimiento contrario a una niebla de pulverización, como es el caso con los pulverizadores convencionales (p.ej., pulverizadores giratorios).

45 En una variante de la invención, cada uno de los cabezales de impresión emite un chorro de pequeñas gotas que consiste en varias pequeñas gotas separadas entre sí en la dirección longitudinal del chorro, en contra de un chorro de agente de revestimiento que es continuo en la dirección longitudinal del chorro.

50 Alternativamente, también es posible que los cabezales de impresión emitan un chorro continuo de agente de revestimiento en la dirección longitudinal del chorro, en contra del chorro de pequeñas gotas mencionado anteriormente.

55 En el caso del dispositivo de revestimiento según la invención, la presión del agente de revestimiento es preferentemente controlada con un rango de fluctuación muy pequeño, siendo el rango de fluctuación de la presión del agente de revestimiento preferentemente menor que ± 500 mbar, ± 200 mbar, ± 100 mbar o ± 50 mbar.

60 También se debe mencionar que los cabezales de impresión tienen preferentemente una eficiencia de aplicación muy alta de por lo menos el 80%, 90%, 95%, o 99%, de modo que sustancialmente todo el agente de revestimiento aplicado se deposita completamente sobre el componente sin exceso de pulverización. Los cabezales de impresión son, por lo tanto, esencialmente libres de exceso de pulverización dentro del alcance de la invención.

65 Adicionalmente, se debe observar que los cabezales de impresión tienen preferentemente una eficacia de revestimiento de superficie suficientemente alto para pintar componentes de carrocería de vehículos, por ejemplo. La eficacia de revestimiento de superficie es, por lo tanto, preferentemente de por lo menos $0,5 \text{ m}^2/\text{min}$, $1 \text{ m}^2/\text{min}$, $2 \text{ m}^2/\text{min}$ o incluso $3 \text{ m}^2/\text{min}$.

También se debe observar que el flujo de volumen del agente de revestimiento aplicado y la velocidad de salida del agente de revestimiento se ajustan preferentemente, de modo que el agente de revestimiento no rebote del componente cuando lo golpea. Además, la velocidad de impacto del chorro del agente de revestimiento se debe diseñar de tal forma que el agente de revestimiento no penetre en la capa de pintura subyacente, sino que el agente de revestimiento esté sobre la misma (capas). La velocidad de salida del agente de revestimiento está, por lo tanto, preferentemente en el rango de 5 m/s a 30 m/s.

La distancia de aplicación está preferentemente en el rango de 4 mm a 200 mm.

Finalmente, se debe mencionar que el control de dicha por lo menos una válvula de cabezal de impresión se hace preferentemente por medio de un actuador controlable eléctricamente, por ejemplo, por medio de un actuador magnético o un actuador piezoeléctrico, siendo dichos actuadores conocidos por el estado de la técnica y, por lo tanto, no necesitan ser descritos con detalle.

También se debe mencionar que la invención no solamente reivindica protección para el dispositivo de revestimiento descrito anteriormente. Más bien, la invención también reivindica la protección para un procedimiento de revestimiento correspondiente, por lo cual la mayoría de las etapas de procedimiento ya resultan de la descripción anterior, de modo que se puede prescindir de una descripción separada de las etapas de procedimiento individuales.

Adicionalmente, sin embargo, se debe mencionar que, durante un cambio de color de una pintura a base de solvente a una pintura a base de agua, es preferible primero utilizar un agente de enjuague a base de solvente, después opcionalmente un agente de liberación (p.ej., alcohol) y después un agente de enjuague a base de agua. Si se invierte el cambio de un revestimiento a base de agua a uno a base de solvente, desde luego, esta secuencia se debe invertir.

La invención también ofrece la posibilidad de enjuagar secuencialmente con agentes de enjuague diferentes, por ejemplo, con un aumento de contenido de solventes orgánicos.

También es posible utilizar un agente de enjuague universal para el enjuague, que se utilice tanto para enjuagar pintura a base de agua, como para enjuagar pintura a base de solvente.

Adicionalmente, se puede ayudar al enjuague al introducir aire pulsado y/o un aerosol de aire comprimido y agente de enjuague en el cabezal de impresión y/o dispositivo de limpieza.

También se debe mencionar que el agente de enjuague puede ser uno libre de compuesto orgánico volátil (VOC, *Volatile Organic Compound*).

Adicionalmente, es conveniente que los líquidos residuales (p.ej., agente de revestimiento antiguo, residuos de agente de enjuague, etc.) sean recogidos y eliminados durante un proceso de enjuague, con el fin de evitar la contaminación del dispositivo de revestimiento.

Las formas de realización anteriores se aplican tanto para enjuagar las áreas portadoras de medio dentro del cabezal de impresión o líneas de suministro de cabezal de impresión, como para operaciones de limpieza y enjuague del cabezal de impresión en el dispositivo de limpieza.

Adicionalmente, es ventajoso que el cabezal de impresión sea llenado previamente con el nuevo agente de revestimiento después de un proceso de enjuague de tal manera que esté inmediatamente disponible para aplicación. Cuando se hace esto, es preferible extraer a presión una cantidad definida del nuevo agente de revestimiento de las boquillas de cabezal de impresión, por lo cual la cantidad extraída del agente de revestimiento es recogida y eliminada preferentemente. En la práctica, la precarga tiene lugar preferentemente solo antes de la aplicación.

Ya se ha mencionado anteriormente que la válvula de cabezal de impresión puede ser controlada por medio de un actuador de solenoide. Dichos actuadores de solenoide generalmente tienen una bobina eléctrica enrollada sobre un tubo de bobina, con un inducido dispuesto de manera móvil en el tubo de bobina y desplazado en función de la corriente aplicada a la bobina para cerrar o abrir la boquilla. Aquí existe la posibilidad de que el agente de revestimiento pueda entrar en el tubo de bobina. El tubo de bobina del actuador magnético, por lo tanto, también se enjuaga preferentemente durante un proceso de enjuague. Aquí, es posible que el agente de enjuague sea conducido a través del tubo de bobina a través de una conexión de enjuague separada en la dirección de la boquilla. A la inversa, también es posible que el agente de enjuague fluya en el sentido opuesto a través del tubo de bobina, esto es, hacia una salida de enjuague separada. Adicionalmente, estos dos tipos de enjuague también se pueden combinar alternadamente.

Además, el cabezal de impresión se puede enjuagar con el agente de enjuague a través del retorno, esto es, el agente de enjuague se introduce en la entrada del cabezal de impresión y después, entra en el retorno a través de la salida del cabezal de impresión, estando las boquillas entonces preferentemente cerradas.

Adicionalmente, también es posible que el agente de enjuague sea introducido en el cabezal de impresión a través de la entrada y después salga a través de las boquillas, cuando las válvulas del cabezal de impresión están abiertas con el fin de enjuagar los canales de boquilla.

Además, en el marco de la invención, también se hace referencia a la posibilidad de que el agente de enjuague pueda permanecer por lo menos parcialmente como un medio de barrera en el tubo de bobina después de un

cambio de color, con el fin de evitar en absoluto que el agente de revestimiento entre en el tubo de bobina.

Anteriormente, se ha descrito un primer aspecto de la invención con diferentes modalidades, modificaciones y variantes adicionales. Sin embargo, la invención también incluye un aspecto adicional de la invención, el cual se describe a continuación.

El segundo aspecto de la invención es diseñar el cabezal de impresión de tal forma que sea posible un cambio de color durante la operación de revestimiento. Esto se logra por el hecho de que el cabezal de impresión se puede enjuagar con un agente de enjuague durante un cambio de color, con el fin de enjuagar los residuos del agente de revestimiento del cabezal de impresión.

De acuerdo con el estado de la técnica, el cabezal de impresión de acuerdo con la invención tiene un suministro de agente de revestimiento, con el fin de suministrar el agente de revestimiento que se va a aplicar al cabezal de impresión. Adicionalmente, el cabezal de impresión de la invención también tiene preferentemente un suministro de agente de enjuague separado para suministrar un agente de enjuague. Se debe mencionar aquí que el suministro de agente de revestimiento preferentemente está separado del suministro de agente de enjuague, de tal manera que el cabezal de impresión tenga, por un lado, preferentemente entradas separadas para el suministro del agente de revestimiento y, por otro lado, para el suministro del agente de enjuague.

Para pocos colores, una manguera de color (suministro de agente de revestimiento) por color se podría conectar al aplicador (cabezal de impresión) (tecnología de cambiador de color integrado, del inglés *Integrated Color Changer*). Después hay una conexión de agente de enjuague y una conexión de aire pulsado dentro o sobre el aplicador. Estos se utilizan para el enjuague.

Adicionalmente, el cabezal de impresión según la invención también tiene preferentemente un sistema de recirculación, con el fin de retornar los agentes de revestimiento y/o agentes de enjuague, a cualquiera de entre una línea anular o eliminación. Además de las conexiones separadas para el suministro del agente de revestimiento y el agente de enjuague, el cabezal de impresión según la invención también tiene una conexión separada para retornar el agente de revestimiento o el agente de enjuague.

El flujo de recirculación en la recirculación es controlado preferentemente por una válvula de recirculación controlable, que puede ser cualquiera de entre una válvula de recirculación autoaccionada o una válvula proporcional. Dichos tipos de válvula son conocidos por el estado de la técnica y, por lo tanto, no necesitan ser descritos con detalle.

En una forma de realización preferida de la invención, el cabezal de impresión tiene varias boquillas para dispensar el agente de revestimiento. Preferentemente, se asigna una válvula de control a cada boquilla individual, con el fin de controlar la liberación del agente de revestimiento a través de la respectiva boquilla. El suministro de agente de enjuague mencionado anteriormente presenta preferentemente unas líneas de ramificación que llevan a las válvulas de control individuales de tal manera que todas las válvulas de control de la cabeza de presión se pueden enjuagar simultáneamente con el agente de enjuague.

Las líneas de ramificación individuales del suministro de agente de enjuague están preferentemente diseñadas de tal forma que el agente de enjuague suministrado se distribuya uniformemente a través de las líneas de ramificación a las válvulas de control de tal manera que las válvulas de control individuales sean enjuagadas esencialmente con la misma cantidad de agente de enjuague.

En la forma de realización preferida de la invención, el cabezal de impresión presenta por lo menos una boquilla para dispensar el agente de revestimiento y una válvula de control asociada para controlar la dispensación del agente de revestimiento a través de la boquilla, tal como se explicó brevemente antes. La válvula de control puede tener una bobina eléctrica, la cual puede estar enrollada sobre un tubo de bobina, como en el caso del diseño conocido descrito anteriormente. Ya se explicó al inicio en el estado de la técnica que los residuos de revestimiento pueden depositarse en este tubo de bobina que, por un lado, puede perjudicar la funcionalidad de la válvula de control y, por otro lado, puede evitar la capacidad de cambio de color. En el caso del cabezal de impresión según la invención, la línea de suministro de agente de enjuague, por lo tanto, preferentemente fluye al interior del tubo de bobina, con el fin de enjuagar el interior del tubo de bobina.

Se debe mencionar aquí que el tubo de bobina, como en la válvula de control convencional descrita anteriormente, presenta preferentemente una sección transversal interna circular y contiene un núcleo de bobina. En este caso, puede ser conveniente que el núcleo de bobina tenga una sección transversal perfilada que no llene completamente la sección transversal interna del tubo de bobina, con el fin de dejar espacio para el agente de enjuague entre en el tubo de bobina y el núcleo de bobina de tal manera que el agente de enjuague pueda fluir a través en la dirección axial. Por ejemplo, el núcleo de bobina puede tener una sección transversal perfilada en forma de estrella con unos nervios que sobresale radialmente y que se extienden en la dirección axial, de tal manera que el agente de enjuague pueda fluir entre los nervios del núcleo de bobina en la dirección axial.

Alternativamente, es posible que el núcleo de bobina tenga una ranura de enjuague en su superficie circunferencial que pueda extenderse axialmente, en la dirección circunferencial o en espiral, por ejemplo.

Adicionalmente, los canales de enjuague también pueden estar dispuestos en el núcleo de bobina.

Otro ejemplo muestra que la sección transversal perfilada del núcleo de bobina tiene forma de rejilla y el agente de enjuague puede fluir a través de la misma.

También se debe mencionar que el núcleo de bobina es estanco preferentemente con respecto al tubo de bobina con una junta, en particular con una resistencia a la presión de más de 2 bar, 4 bar o 6 bar.

Ya se ha mencionado brevemente en lo anterior que el cabezal de impresión puede tener varias válvulas de control, las cuales pueden ser todas ellas enjuagadas. Cada una de las válvulas de control individuales generalmente tiene un tubo de bobina, de manera que el suministro de agente de enjuague fluya entonces al interior de todos los tubos de bobina, con el fin de enjuagar todos los tubos de bobina.

Se debe mencionar también que la válvula de control generalmente tiene un inducido móvil, como en la válvula de control conocida descrita al inicio, el cual se mueve en función de la corriente suministrada a la bobina y cierra o libera la boquilla dependiendo de su posición.

Este inducido preferentemente se extiende coaxialmente en parte de su longitud en el tubo de bobina y presenta preferentemente una sección transversal perfilada axialmente permeable de tal manera que el agente de enjuague pueda fluir entre el inducido y la pared interior del tubo de bobina. Para este fin, el inducido presenta preferentemente una sección transversal perfilada no circular que no llena completamente la sección transversal interna del tubo de bobina y, por lo tanto, permite un flujo axial de agente de enjuague. Por ejemplo, la sección transversal perfilada del inducido puede tener forma de estrella o forma de cruz.

En una variante de la invención, el suministro de agente de enjuague desemboca en dirección axial entre el inducido y el núcleo de bobina en el interior del tubo de bobina.

En otra variante de la invención, por otro lado, el suministro de agente de enjuague desemboca en dirección axial en el área del núcleo de bobina al interior del tubo de bobina, en particular en el extremo del tubo de bobina alejado del inducido móvil.

En otra variante de la invención, el inducido móvil está dispuesto en una caja de guía permeable al agente de enjuague, en particular en un cilindro ranurado. Esto ofrece la ventaja de que el inducido móvil se puede enjuagar durante un proceso de enjuague, evitando así depósitos de revestimiento en el inducido.

En otra variante de la invención, el anclaje deslizante tiene un orificio de guiado central con un perno de guiado que sobresale dentro del orificio de guiado. Esto resulta en una guía lineal, la cual también se puede enjuagar.

En otro ejemplo de forma de realización de la invención, está previsto un diafragma flexible que separa la válvula de control del suministro de agente de revestimiento de tal manera que la válvula de control sea protegida por medio del diafragma contra el contacto con un agente de revestimiento. Esto significa que la válvula de control en sí no tiene que enjuagarse del todo, ya que la válvula de control en sí no entra en contacto en absoluto con el agente de revestimiento respectivo. Más bien, solamente la superficie lisa del diafragma en el lado de revestimiento debe enjuagarse, lo cual es, sin embargo, muy fácil y eficiente, ya que la superficie lisa de diafragma difícilmente forma algún punto de inicio para depósitos de pintura.

El cabezal de impresión según la invención habilita preferentemente un cambio de color rápido dentro de un tiempo de cambio de color de menos de 1h, 20 min, 10 min, 30s, 10 s o incluso menos de 5s.

El objetivo es lograr que las pérdidas por cambio de pintura sean los más bajas posibles, las cuales, con el cabezal de impresión según la invención, son preferentemente menores que 5l, 2l, 200 ml, 20 ml, 10 ml, 5 ml o incluso menores que 2 ml.

Esto también conlleva convenientemente un consumo de agente de enjuague muy bajo con un cambio de color, siendo el consumo de agente de enjuague preferentemente menor que 10l, 5l, 2l, 200 ml, 100 ml, 50 ml, 20 ml o incluso menor que 10 ml.

La invención también permite que el cabezal de impresión presente varios suministros de agente de enjuague separados para suministrar diferentes agentes de enjuague, los cuales se pueden adaptar al respectivo agente de revestimiento, por ejemplo.

También se debe mencionar que el cabezal de impresión con sus partes portadoras de medio está diseñado preferentemente de tal forma que las partes portadoras de medio estén libres de espacio muerto y/o muescas, con

el fin de mejorar su capacidad de enjuague.

Para mejorar la capacidad de enjuague, también es posible que el cabezal de impresión esté revestido con un revestimiento fácil de limpiar en las superficies que entran en contacto con el agente de revestimiento, de manera que un revestimiento de ese tipo es también conocido como revestimiento "fácil de limpiar".

Además, se debe observar que la invención no solamente reivindica protección para el cabezal de impresión según la invención como se describió anteriormente como un sólo componente o como una parte de sustitución. Más bien, la invención también reivindica protección para un dispositivo de revestimiento completo con dicho cabezal de impresión.

Adicionalmente, el dispositivo de revestimiento según la invención preferentemente también incluye un cambiador de color, tal como un cambiador de color lineal, un cambiador de color giratorio, un cambiador de color integrado en el cabezal de impresión o un cambiador de color A/B. Estos tipos de cambiadores de color se conocen del estado de la técnica y, por lo tanto, no necesitan ser descritos adicionalmente.

Finalmente, la invención también comprende un procedimiento de funcionamiento correspondiente para dicho cabezal de impresión, donde las etapas de procedimiento individuales ya resultan de la descripción anterior y, por lo tanto, no necesitan describirse con mayor detalle.

Sin embargo, se debe mencionar que el agente de enjuague puede ser un agente de enjuague universal que sea apto para revestimientos a base de agua y a base de solvente. Adicionalmente, el agente de enjuague puede ser un agente de enjuague libre de compuestos orgánicos volátiles (VOC).

Durante el proceso de enjuague, el cabezal de impresión también se puede enjuagar junto con el agente de enjuague o alternativamente con aire pulsado.

También es posible suministrar al cabezal de impresión un aerosol para enjuague.

La invención también ofrece la posibilidad de suministrar al cabezal de impresión diferentes agentes de enjuague uno después del otro.

En una variante del procedimiento de funcionamiento según la invención, primero se suministra y aplica una pintura a base de solvente. El cabezal de impresión después se enjuaga con un agente de enjuague a base de solvente para enjuagar residuos de la pintura a base de solvente. Después se puede agregar un agente de liberación opcional, tal como alcohol. En la siguiente etapa, se agrega y aplica una pintura a base de agua. Finalmente, el cabezal de impresión se enjuaga con un agente de enjuague a base de agua para enjuagar cualquier residuo de la pintura a base de agua.

La descripción anterior explica un cambio de un revestimiento a base de solvente a un revestimiento a base de agua. Desde luego, también es posible cambiar de un revestimiento a base de agua a uno a base de solvente, lo cual requiere un cambio correspondiente en la secuencia de etapas de procedimiento descritas anteriormente.

Después de un cambio de color, el cabezal de impresión se precarga preferentemente con el nuevo revestimiento, esto es, se llena. Preferentemente, se aplica una cantidad de pintura definida a través de la boquilla del cabezal de impresión.

Cuando se hace funcionar el cabezal de impresión según la invención, también es posible que todos los fluidos (agente de revestimiento y agente de enjuague) liberados durante un proceso de enjuague sean recogidos para su eliminación.

También es posible que la superficie exterior de la cabeza de boquilla se enjuague durante el cambio de color con el fin de eliminar cualquier residuo de agente de revestimiento que se adhiera a la misma.

También se debe mencionar que el agente de enjuague se puede descargar uno después del otro o alternadamente dentro del sistema de recirculación o a través de la boquilla. Adicionalmente, también está la opción de enjuagar con una mezcla de agente de enjuague y aire pulsado.

Otras modalidades ventajosas adicionales de la invención se indican en las reivindicaciones dependientes o se explican con mayor detalle más adelante junto con la descripción de las modalidades preferidas de la invención por medio de las figuras. Estas muestran:

La figura 1 es una representación esquemática altamente simplificada de un dispositivo de revestimiento de acuerdo con la invención con un robot de pintura con un cabezal de impresión y un dispositivo de depósito húmedo para la deposición del cabezal de impresión desensamblado,

La figura 2A es una modificación de la figura 1, en la cual se proporciona adicionalmente un dispositivo de limpieza para limpiar el cabezal de impresión depositado desde el exterior y es posible la circulación de material a través del cabezal de impresión depositado,

5 La figura 2B es un diagrama de flujo para ilustrar un proceso de cambio de color con un almacenamiento del cabezal de impresión viejo y una recogida de un cabezal de impresión nuevo,

La figura 3A es una modificación de la figura 1 según la segunda variante de la invención con dos cabezales de impresión en el robot de revestimiento,

10 La figura 3B es un diagrama técnico de circuito equivalente de fluido altamente simplificado del dispositivo de revestimiento de acuerdo con la figura 3A con un cambiador de color A/B,

15 La figura 3C es un diagrama de flujo para ilustrar la operación A/B del dispositivo de revestimiento según las figuras 3A y 3B,

La figura 3D es una modificación del diagrama técnico de circuito equivalente de fluido de acuerdo con la figura 3B con dos cambiadores de color separados para los dos cabezales de impresión, así como

20 Las figuras 4A-4D son diferentes ilustraciones para explicar las diferentes opciones de enjuague.

25 La figura 1 muestra una representación esquemática muy simplificada de una instalación de pintura que no está de acuerdo con la invención para pintar componentes de carrocería de vehículo 1, los cuales son transportados por medio de un transportador 2 en ángulos rectos con respecto al plano del dibujo a lo largo de una línea de pintura a través de la instalación de pintura, por lo cual el transporte puede ocurrir en una operación de parada-y-avance o en operación de seguimiento de línea, que se conoce en sí a partir del estado de la técnica y por lo tanto, no necesita describirse con mayor detalle.

30 Junto al transportador 2, se representa un robot de pintura 3, por lo cual el robot de pintura 3 tiene una base de robot 4, un miembro de robot rotatorio 5, un brazo de robot proximal 6 (brazo 1), un brazo de robot distal 7 (brazo 2) y un eje de mano de robot multieje 8, que se conoce a partir del estado de la técnica. La base de robot 4 o bien puede estar fija aquí o moverse a lo largo de un riel de traslación no representado en ángulos rectos con respecto al plano del dibujo.

35 El miembro de robot giratorio 5 puede girar alrededor de un eje de rotación vertical con relación a la base de robot 4.

40 El brazo de robot proximal 6, por otro lado, se puede girar alrededor de un eje de giro horizontal con respecto al miembro de robot rotatorio 5.

El brazo de robot distal 7 también se puede girar alrededor de un eje de giro horizontal con relación al brazo de robot proximal 6.

45 El eje de mano de robot 8 tiene una brida de montaje, en la cual está montado un cabezal de impresión 9. El cabezal de impresión 9 tiene un gran número de boquillas para emitir un chorro de agente de revestimiento sobre la superficie de la parte de carrocería de vehículo automóvil 1.

50 Adicionalmente, el dispositivo de revestimiento mostrado tiene un dispositivo de depósito húmedo 10 que está lleno de un baño de líquido 11, en el que el líquido puede ser, por ejemplo, un diluyente. El baño líquido 11 también puede contener una almohadilla o esponja empapada como una alternativa para humedecer el cabezal de impresión 9.

55 Durante un cambio de color, el robot de revestimiento 3 coloca el cabezal de impresión 9 en el baño líquido 11 y toma otro cabezal de impresión del dispositivo de depósito húmedo 10, de tal manera que se pueda aplicar entonces otra pintura con el nuevo cabezal de impresión (no mostrado).

60 Adicionalmente, el robot de revestimiento 3 posiciona el cabezal de impresión 9 en el baño líquido 11 durante las pausas de revestimiento más largas para evitar que el revestimiento se seque en las boquillas del cabezal de impresión 9.

Se debe mencionar que el dibujo solamente muestra una representación esquemática altamente simplificada de este ejemplo de forma de realización y solamente sirve para ilustrar la idea según la invención.

65 La figura 2A muestra una modificación de la forma de realización según la invención la figura 1, de tal manera que, con el fin de evitar repeticiones, se hace referencia a la descripción anterior, por lo cual se utilizan los mismos signos de referencia para detalles correspondientes.

Una característica especial de esta forma de realización es que el dispositivo de depósito húmedo 10 también está diseñado como un dispositivo de limpieza y contiene unas boquillas de limpieza 12 para pulverizar el cabezal de impresión 13 depositado desde el exterior con un líquido de limpieza (p.ej., diluyente).

Otra característica especial de esta forma de realización es que el dispositivo de depósito húmedo 10 contiene un dispositivo de acoplamiento 14 que puede establecer una conexión de flujo con el cabezal de impresión 13 depositado. Por lo tanto, el cabezal de impresión 13 tiene una entrada con el fin de permitir introducir líquido (p.ej., pintura, agente de enjuague) en el cabezal de impresión 13. Adicionalmente, el cabezal de impresión 13 tiene una salida para descargar el líquido (p.ej., pintura, agente de enjuague) desde el cabezal de impresión 13. El dispositivo de acoplamiento 14 se puede ahora acoplar a la entrada y salida del cabezal de impresión 13 depositado de tal manera que pueda circular fluido a través del cabezal de impresión 13 por medio de las líneas de circulación 15, 16.

Por ejemplo, la misma pintura que previamente se aplicó por medio del cabezal de impresión 13 puede ahora fluir a través del cabezal de impresión 13 depositado a través de las líneas de circulación 15, 16.

Alternativamente, es posible llevar a cabo un cambio de color utilizando el dispositivo de acoplamiento 14. En este caso, el cabezal de impresión 13 depositado primero se enjuaga con un agente de enjuague a través de las líneas de circulación 15, 16 con el fin de limpiar el cabezal de impresión 13. Después, el cabezal de impresión 13 depositado se puede precargar con la nueva pintura, de tal manera que el cabezal de impresión 13 esté disponible inmediatamente para la aplicación con la nueva pintura.

La figura 2B muestra el modo de funcionamiento del dispositivo de revestimiento según la figura 2A en un diagrama de flujo.

En una etapa S1, primero se lleva a cabo el revestimiento con un cabezal de impresión A, el cual está montado en el robot de pintura 3.

Si se determina, en una etapa S2 que se requiere un cambio de color, el cabezal de impresión A montado entonces se deposita primero en una etapa S3 en el dispositivo de depósito húmedo 10.

En una etapa S4, se recoge entonces un cabezal de impresión B del dispositivo de depósito húmedo 10 por medio del robot de pintura 3.

El cabezal de impresión A depositado se limpia entonces en una etapa S5 en el dispositivo de depósito húmedo 10 y se enjuaga en una etapa S6.

En la etapa S7, el cabezal de impresión A depositado se precarga entonces con una nueva pintura.

Mientras tanto, en una etapa S8, el nuevo cabezal de impresión B puede ya estar revestido con la nueva pintura.

Las figuras 3A-3C se utilizan para explicar una variación del ejemplo de forma de realización en las figuras 2A y 2B de modo que, para evitar repetición, se hace referencia a la descripción anterior, utilizando los mismos signos de referencia para detalles correspondientes.

Una característica especial de este ejemplo de forma de realización es que dos cabezales de impresión A, B están montados en el robot de pintura 3, lo cual permite una denominada operación A/B por medio de un cambiador de color A/B 17. El cambiador de color A/B 17 se conecta por medio de dos líneas de color 18, 19 paralelas a los dos cabezales de impresión A, B, lo cual puede hacer regresar la pintura innecesaria o el residuo de agente de enjuague a una línea de retorno RA o RB, respectivamente.

La figura 3C muestra la función de la denominada operación A/B con el dispositivo de revestimiento de acuerdo con las figuras 3A y 3B.

En una primera etapa S1, inicialmente se pinta con el cabezal de impresión A.

Después, en la etapa S2 se determina que se va a presentar un cambio de color, la etapa S3 cambia al otro cabezal de impresión B.

Después, en la etapa S4, el cabezal de impresión A se enjuaga y después se precarga en la etapa S5 con la nueva pintura deseada

Al mismo tiempo, se puede aplicar un nuevo revestimiento sin interrupción con el cabezal de impresión B en la etapa S6. Las etapas S4 y S5, por lo tanto, no retrasan el cambio de color, de tal manera que el revestimiento se puede aplicar casi sin interrupción durante un cambio de color.

Si en la etapa S7 se determina entonces nuevamente que va a ocurrir un cambio de color, entonces en la etapa S8 se cambia al cabezal de impresión A nuevamente y el cabezal de impresión B se enjuaga en la etapa S9 y se precarga en la etapa S10 con una nueva pintura.

5 La figura 3D muestra una modificación del esquema equivalente de fluido como se muestra en la figura 3B, de modo que, para evitar repeticiones, se hace referencia a la descripción anterior, utilizando los mismos signos de referencia para detalles correspondientes.

10 Una característica especial de este ejemplo de forma de realización es que se proporcionan dos cambiadores de color 17.1, 17.2 separados en lugar del cambiador de color A/B 17.

15 Las figuras 4A-4D muestran un diagrama esquemático de un cabezal de impresión con múltiples válvulas de cabezal de impresión 20 para controlar la entrega de revestimiento. El cabezal de impresión mostrado tiene una placa de boquilla 21 con numerosas boquillas 22, las cuales se pueden cerrar o abrir por medio de las válvulas de cabezal de impresión 20 individuales.

20 Las válvulas de cabezal de impresión 20 individuales son controladas eléctricamente y operan magnéticamente. Cada una de las válvulas de cabezal de impresión 20 tiene una bobina 23 enrollada sobre un tubo de bobina 24, el tubo de bobina 24 tiene un núcleo de bobina 25 y un inducido móvil 26. El inducido 26 se puede mover verticalmente en el dibujo y se presiona por medio de un resorte de retorno 27 a la posición cerrada mostrada en los dibujos, en la cual una junta 28 en el extremo inferior del inducido 26 cierra la boquilla 22.

25 Para abrir la válvula de cabezal de impresión 20, se energiza la bobina 23 de tal manera que el inducido 26 sea empujado hacia arriba en el dibujo, de modo que la junta 28 libere la boquilla 22.

Adicionalmente, cada una de las válvulas de cabezal de impresión 20 individuales tiene un puerto de enjuague 29 en el extremo superior.

30 El cabezal de impresión en sí tiene una entrada 30 para suministrar pintura o agente de enjuague y una salida 31 para dispensar pintura o agente de enjuague.

35 En cuanto a los dibujos de las figuras 4A-4D, se debe observar que en los dibujos todas las válvulas de cabezal de impresión 20 se muestran en el estado cerrado y las boquillas 22 entonces cierran. De hecho, sin embargo, las válvulas de cabezal de impresión 20 individuales deben abrir o cerrar con el fin de llevar a cabo las operaciones de enjuague descritas más adelante.

40 También se debe mencionar que los dibujos muestran la trayectoria de flujo del agente de enjuague en los diferentes procesos de enjuague por medio de una flecha grande.

En la figura 4A, el agente de enjuague se introduce en el cabezal de impresión a través de la entrada 30 y después abandona el cabezal de impresión a través de la salida 31 al retorno, estando todas las válvulas de cabezal de impresión 20 cerradas.

45 En la operación de enjuague que se muestra en la figura 4B, el agente de enjuague también se alimenta al interior del cabezal de impresión a través de la entrada 30 y después abandona el cabezal de impresión a través de las boquillas 22. En esta operación de enjuague, las válvulas de cabezal de impresión 20 individuales deben estar abiertas lo cual difiere del dibujo.

50 En la operación de enjuague mostrada en la figura 4C, sin embargo, el agente de enjuague se alimenta a través de los puertos de enjuague 29 de cada válvula de cabezal de impresión 20 y después abandona el cabezal de impresión a través de las boquillas 22. Nuevamente, cada válvula de cabezal de impresión 20 debe liberar la boquilla 22 de manera diferente al dibujo.

55 En la operación de enjuague mostrada en la figura 4D, sin embargo, el agente de enjuague se introduce en la dirección inversa a través de las boquillas 22 abiertas y después abandona el cabezal de impresión a través de los puertos de enjuague 29 de las válvulas de cabezal de impresión 20 individuales y/o (no mostrado) a través del retorno. Por lo tanto, dentro del alcance de la invención, existe la posibilidad de que los tubos de bobina 24 de las válvulas de cabezal de impresión 20 individuales puedan tener flujo a través de los mismos bidireccionalmente por medio de un agente de enjuague, con el fin de lograr un buen efecto de enjuague.

60

Listado de números de referencia

- 65 1 Componente de carrocería de vehículo automóvil
 2 Transportadores
 3 Robots de pintura

ES 2 795 623 T3

	4	Base de robot
	5	Enlace de robot rotatorio
	6	Brazo de robot proximal (Brazo 1)
	7	Brazo de robot distal (Brazo 2)
5	8	Eje de mano de robot
	9	Cabezal de impresión
	10	Dispositivo de depósito húmedo
	11	Baño líquido
10	12	Boquillas de limpieza en el dispositivo de depósito húmedo
	13	Cabezal de impresión depositado en el dispositivo de depósito húmedo
	14	Dispositivo de acoplamiento en el dispositivo de depósito húmedo
	15	Línea de circulación en el dispositivo de depósito húmedo
	16	Línea de circulación en el dispositivo de depósito húmedo
	17	Cambiador de color A/B
15	17.1	Cambiador de color
	17.2	Cambiador de color
	18	Líneas de color
	19	Líneas de color
	20	Válvulas de cabezal de impresión
20	21	Placa de boquilla
	22	Boquillas
	23	Bobina
	24	Tubo de bobina
	25	Núcleo de bobina
25	26	Inducido
	27	Resorte de retorno
	28	Junta
	29	Puertos de enjuague
	30	Entrada de cabezal de impresión
30	31	Salida de cabezal de impresión
	A, B	Cabezales de impresión
	F1-F6	Líneas de color
	PL	Línea de aire pulsado
	V	Línea de diluyente
35	RA, RB	Líneas de retorno

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de revestimiento para revestir componentes (1) con un agente de revestimiento, en particular para pintar componentes de carrocería de vehículo automóvil (1) con una pintura, con
- 5 a) un robot de revestimiento multieje (3), en particular con:
- a1) cinemática de robot en serie (4-8),
- 10 a2) por lo menos seis o siete ejes de robot móviles; y/o
- a3) un eje de mano de robot multieje (8), así como con
- b) un primer cabezal de impresión (9) con
- 15 b1) por lo menos una boquilla (22) para entregar un chorro de agente de revestimiento del agente de revestimiento desde la boquilla sobre la superficie del componente (1) que se va a revestir, y
- 20 b2) por lo menos una válvula de cabezal de impresión (20) para controlar la liberación del agente del revestimiento a través de la boquilla (22),
- b3) en el que el primer cabezal de impresión (9) está montado sobre el robot de revestimiento (3) y es guiado por el robot de revestimiento (3) sobre la superficie del componente (1) que se va a revestir,
- 25 d) un segundo cabezal de impresión (B), que está montado sobre el robot de revestimiento (3) adicionalmente a dicho primer cabezal de impresión (A), aplicando cada uno de los dos cabezales de impresión (A, B) un agente de revestimiento específico, con el fin de permitir un cambio de color sin sustituir el cabezal de impresión,
- 30 e) un primer circuito de agente de revestimiento, que se extiende a través del cabezal de impresión, de manera que el agente de revestimiento pueda circular a través del primer cabezal de impresión (A),
- caracterizado por que
- 35 f) un segundo circuito de agente de revestimiento se extiende a través del segundo cabezal de impresión (B), de manera que el agente de revestimiento pueda circular a través del segundo cabezal de impresión (B).
2. Dispositivo de revestimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que
- 40 a) el primer cabezal de impresión (A) puede aplicar un agente de revestimiento, mientras que el segundo cabezal de impresión (B) es enjuagado con un agente de enjuague, y
- b) el segundo cabezal de impresión (B) puede aplicar un agente de revestimiento, mientras que el primer cabezal de impresión (A) puede ser enjuagado con el agente de enjuague, y
- 45 c) cada uno de los dos cabezales de impresión (A, B) son enjuagados alternadamente con el agente de enjuague y aplican un agente de revestimiento.
3. Dispositivo de revestimiento según una de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado por que:
- 50 a) para cada agente de revestimiento que se va a aplicar, un cabezal de impresión (A, B) separado está unido al robot de revestimiento (3), de tal manera que a través de cada uno de los cabezales de impresión sólo fluya el agente de revestimiento asociado, y/o
- b) el número de cabezales de impresión (A, B) montados en el robot de revestimiento (3) es mayor que 2, y/o
- 55 c) el número de cabezales de impresión (A, B) montados sobre el robot de revestimiento (3) es menor que 6, y/o
- d) los cabezales de impresión (A, B) individuales están conectados, cada uno, a una línea de suministro de agente de revestimiento separada, de tal manera que sólo el agente de revestimiento asociado fluya a través de las líneas de suministro de agente de revestimiento en cada caso.
- 60 4. Dispositivo de revestimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que:
- a) el número de cabezales de impresión (A, B) montados sobre el robot de revestimiento (3) es mayor que 2, 4, 6, 10, 20 y menor que 30, 40 o 50 y/o

- b) los cabezales de impresión (A, B) individuales están conectados, cada uno de ellos, a una línea de suministro de agente de revestimiento separada, de tal manera que sólo el agente de revestimiento asociado fluya a través de las líneas de suministro de agente de revestimiento en cada caso.
- 5 5. Dispositivo de revestimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por un control de tiempo para el enjuague controlado por tiempo del primer cabezal de impresión (9, 13, A, B) y/o el segundo cabezal de impresión (9, 13, A, B) con un agente de enjuague.
- 10 6. Dispositivo de revestimiento según la reivindicación 5, caracterizado por que:
- a) el control de tiempo activa una operación de enjuague del primer cabezal de impresión (9, 13, A, B) y/o del segundo cabezal de impresión después de que haya transcurrido un intervalo de enjuague predeterminado, en particular después de un intervalo de enjuague de 1h, 2h o 4h, y/o
- 15 b) el control de tiempo activa un proceso de enjuague del primer cabezal de impresión (9, 13, A, B) y/o del segundo cabezal de impresión (9, 13, A, B) después de que haya transcurrido un periodo de inmovilización predeterminado de un transportador que transporta los componentes (1) que se van a revestir, en particular después de un periodo de inmovilización de más de 10 minutos, 20 minutos, 30 minutos o 1 hora.
- 20 7. Dispositivo de revestimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que:
- a) un dispositivo de limpieza (12) está previsto para limpiar el primer cabezal de impresión (9, 13, A, B) y/o el segundo cabezal de impresión (9, 13, A, B), y/o
- 25 b) el dispositivo de limpieza (12) está dispuesto de una manera estacionaria por separado del robot de revestimiento (3), y/o
- c) el robot de revestimiento (3) puede introducir el primer y/o el segundo cabezal de impresión (9, 13, A, B) en el dispositivo de limpieza (12), con el fin de limpiar el primer y/o segundo cabezal de impresión en el dispositivo de limpieza.
- 30 8. Dispositivo de revestimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que:
- 35 a) el primer y/o segundo cabezal de impresión (9, 13, A, B) emite un chorro limitado estrechamente de agente de revestimiento en contraste con una niebla de pulverización, y/o
- b) el primer y/o segundo cabezal de impresión (9, 13, A, B) emite un chorro de pequeñas gotas contrario a un chorro de agente de revestimiento que está conectado en la dirección longitudinal del chorro, o
- 40 c) el primer y/o segundo cabezal de impresión (9, 13, A, B) emite un chorro de agente de revestimiento que está conectado conjuntamente en la dirección longitudinal del chorro, en contraste con un chorro de pequeñas gotas, y/o
- 45 d) la presión del agente de revestimiento se controla con una variación máxima de ± 500 mbar, ± 200 mbar, ± 100 mbar, ± 50 mbar; y/o
- 50 e) el primer y/o segundo cabezal de impresión (9, 13, A, B) presenta una eficiencia de aplicación de por lo menos el 80%, 90%, 95%, o 99%, de manera que sustancialmente todo el agente de revestimiento aplicado sea depositado completamente sobre el componente (1) sin exceso de pulverización, y/o
- f) el primer y/o el segundo cabezal de impresión (9, 13, A, B) presenta una eficacia de revestimiento de área de por lo menos 0,5 m²/min, 1 m²/min, 2 m²/min o por lo menos 3 m²/min, y/o
- 55 g) el flujo de volumen del agente de revestimiento aplicado y, por lo tanto, la velocidad de salida del agente de revestimiento se establece de manera que el agente de revestimiento no rebote del componente (1) después de golpear el componente (1), y/o
- 60 h) la velocidad de salida del agente de revestimiento desde el primer y segundo cabezal de impresión (9, 13, A, B) es de por lo menos 5 m/s, 7 m/s o 10 m/s, y/o
- i) la velocidad de salida del agente de revestimiento desde el primer y/o segundo cabezal de impresión (9, 13, A, B) es de como máximo 30 m/s, 20 m/s o 10 m/s; y/o
- 65 j) la distancia de aplicación es de por lo menos 4 mm, 10 mm o 40 mm y/o; y/o
- k) la distancia de aplicación es de como máximo 200 mm o 100 mm; y/o

- l) el agente de revestimiento es una pintura, en particular una capa base, una capa transparente, una pintura de efecto, una pintura de mica o una pintura metálica, y/o
- 5 m) el agente de revestimiento es una pintura a base de agua o a base de solvente; y/o
- n) el primer y/o segundo cabezal de impresión (9, 13, A, B) presenta por lo menos un actuador controlable eléctricamente, con el fin de expulsar gotas del agente de revestimiento desde el primer o segundo cabezal de impresión (9, 13, A, B), en particular un actuador magnético o un actuador piezoeléctrico.
- 10 9. Procedimiento de revestimiento para revestir componentes (1) con un agente de revestimiento, en particular para pintar componentes de carrocería de vehículo automóvil (1) con una pintura, por medio de un dispositivo de revestimiento según una de las reivindicaciones anteriores, que presenta las etapas siguientes:
- 15 a) mover un primer cabezal de impresión (9) con por lo menos una boquilla (22) y una válvula de cabezal de impresión (20) asociada por medio de un robot de revestimiento multieje (3) a través de una superficie del componente (1) que se va a revestir, y
- 20 b) descargar un chorro de agente de revestimiento de un primer agente de revestimiento a través de la boquilla (22) del primer cabezal de impresión (9) sobre la superficie del componente (1) que se va a revestir,
- c) cambiar el color con un cambio de la entrega de agente de revestimiento de dicho primer cabezal de impresión (A) a un segundo cabezal de impresión (B) montado sobre el mismo robot de revestimiento (3) para la entrega posterior de un chorro de agente de revestimiento de un segundo agente de revestimiento a través de dicho segundo cabezal de impresión (B).
- 25 10. Procedimiento de revestimiento según la reivindicación 9, caracterizado por que comprende las etapas siguientes:
- 30 a) dicho primer cabezal de impresión (A) aplica agente de revestimiento, mientras que dicho segundo cabezal de impresión (B) es enjuagado con un agente de enjuague, y
- b) el segundo cabezal de impresión (B) aplica un agente de revestimiento, mientras que el primer cabezal de impresión (A) es enjuagado con un agente de enjuague.
- 35 11. Procedimiento de revestimiento según una de las reivindicaciones 9 a 10, caracterizado por que comprende las etapas siguientes:
- 40 a) aplicar dicho primer agente de revestimiento a través de dicho primer cabezal de impresión (A), mientras que dicho segundo agente de revestimiento circula a través de dicho segundo cabezal de impresión (B) con las válvulas de cabezal de impresión (20) cerradas de dicho segundo cabezal de impresión (B); y
- b) aplicar el segundo agente de revestimiento a través del segundo cabezal de impresión (B), mientras que el primer agente de revestimiento circula a través del primer cabezal de impresión con las válvulas de cabezal de impresión (20) del primer cabezal de impresión (A) estando cerradas.
- 45 12. Procedimiento de revestimiento según una de las reivindicaciones 9 a 11, caracterizado por que presenta las etapas siguientes durante un cambio de color de una pintura a base de solvente a una pintura a base de agua:
- 50 a) enjuagar el primer o segundo cabezal de impresión con un agente de enjuague de solvente,
- b) opcionalmente, enjuagar el primer o segundo cabezal de impresión con un solvente, especialmente alcohol,
- c) enjuagar dicho primer o segundo cabezal de impresión con un agente de enjuague a base de agua.
- 55 13. Procedimiento de revestimiento según una de las reivindicaciones 9 a 12, caracterizado por las etapas siguientes durante un cambio de color:
- 60 a) enjuagar secuencialmente el primer o segundo cabezal de impresión (9, 13, A, B) con unos agentes de enjuague diferentes, en particular con un aumento de contenido de solvente orgánico, y/o
- b) enjuagar el primer o segundo cabezal de impresión (9, 13, A, B) con un agente de enjuague universal tanto para enjuagar la pintura a base de agua, como para enjuagar la pintura a base de solvente, y/o
- 65 c) enjuagar el primer o segundo cabezal de impresión (9, 13, A, B) con una mezcla de aire pulsado, agente de enjuague y/o aerosol, y/o

d) enjuagar el primer o segundo cabezal de impresión (9, 13, A, B) con un agente de enjuague libre de VOC.

5 14. Procedimiento de revestimiento según una de las reivindicaciones 9 a 13, caracterizado por las etapas siguientes durante un cambio de color:

a) insertar el primer o segundo cabezal de impresión (9, 13, A, B) en un dispositivo de limpieza (12),

10 b) limpiar el primer o segundo cabezal de impresión (9, 13, A, B) en el dispositivo de limpieza (12), en particular al:

b1) enjuagar el primer o segundo cabezal de impresión (9, 13, A, B) en el dispositivo de limpieza (12) con un agente de enjuague, y/o

15 b2) pulverizar las superficies exteriores del primer o segundo cabezal de impresión (9, 13, A, B) con un agente de limpieza, y/o

c) recoger y eliminar los líquidos aplicados en el dispositivo de limpieza (12), en particular los residuos del agente de enjuague, el líquido de limpieza y el agente de revestimiento enjuagado, y/o

20 d) precargar con un nuevo agente de revestimiento en el dispositivo de limpieza (12), preferentemente hasta que el nuevo agente de revestimiento salga en una cantidad definida desde la boquilla (22) del cabezal de impresión (9, 13, A, B).

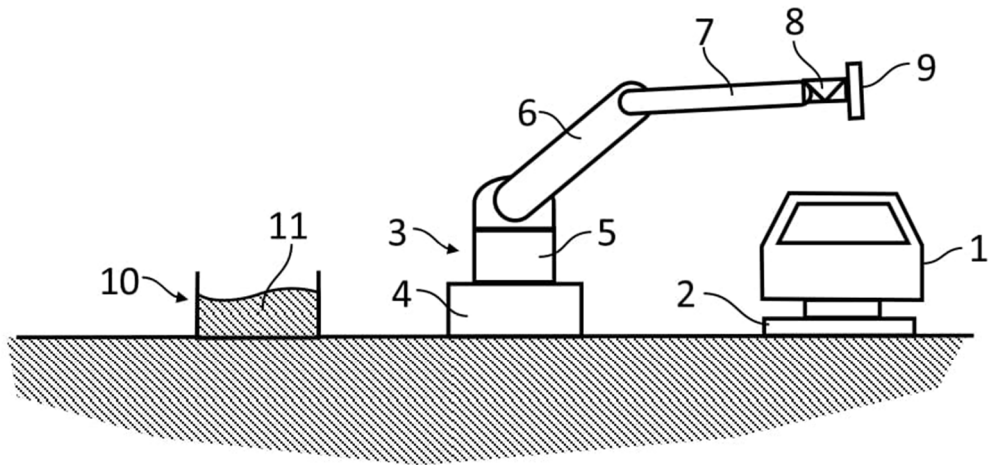


Fig. 1

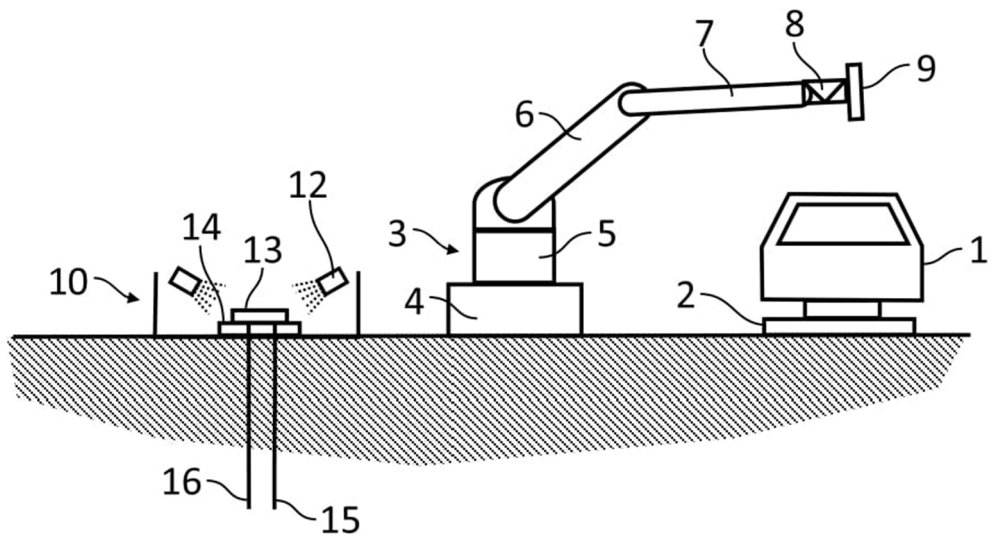


Fig. 2A

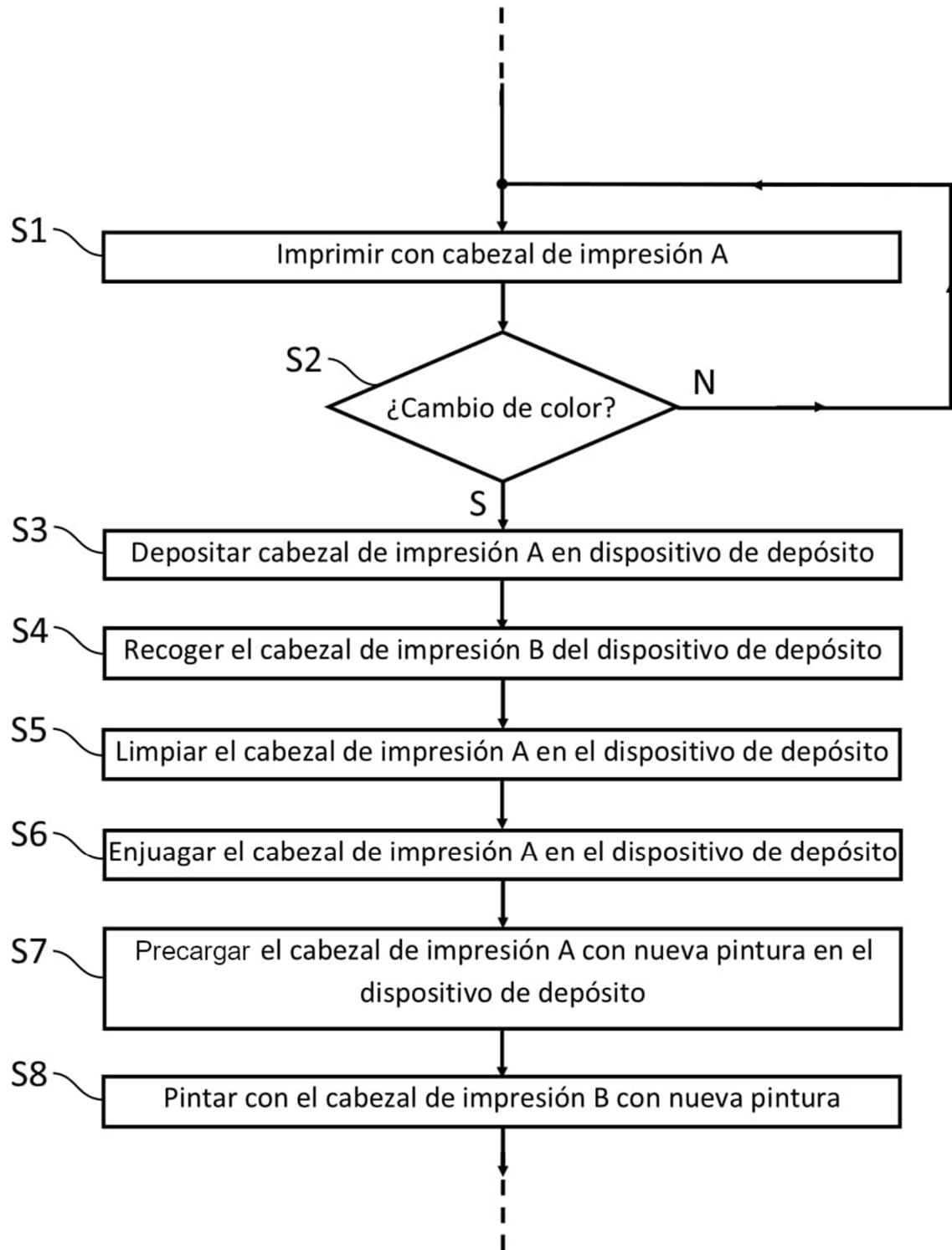


Fig. 2B

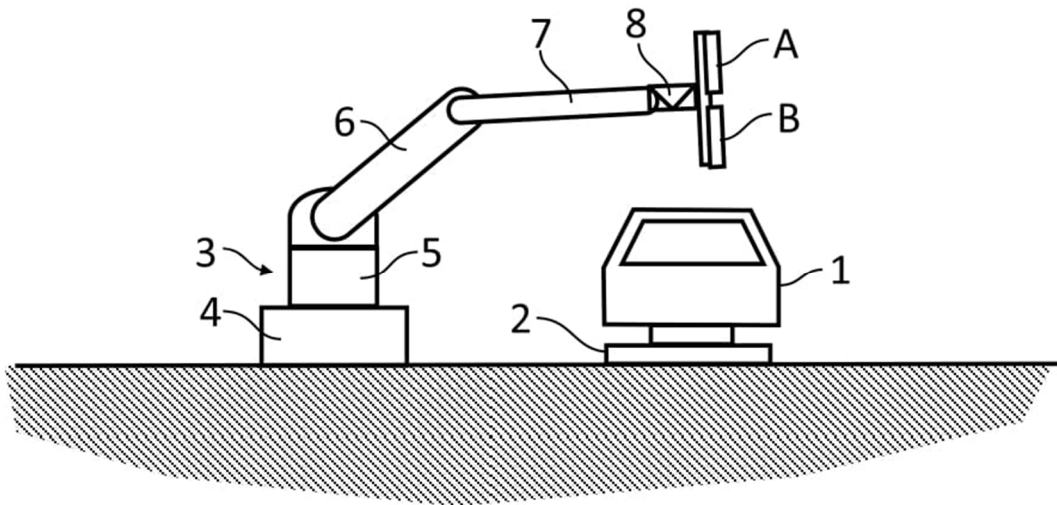


Fig. 3A

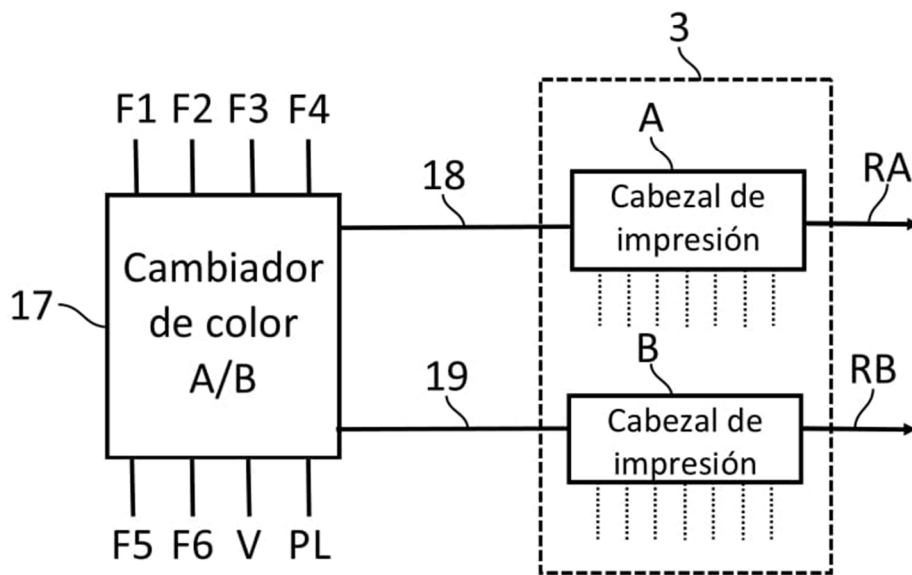


Fig. 3B

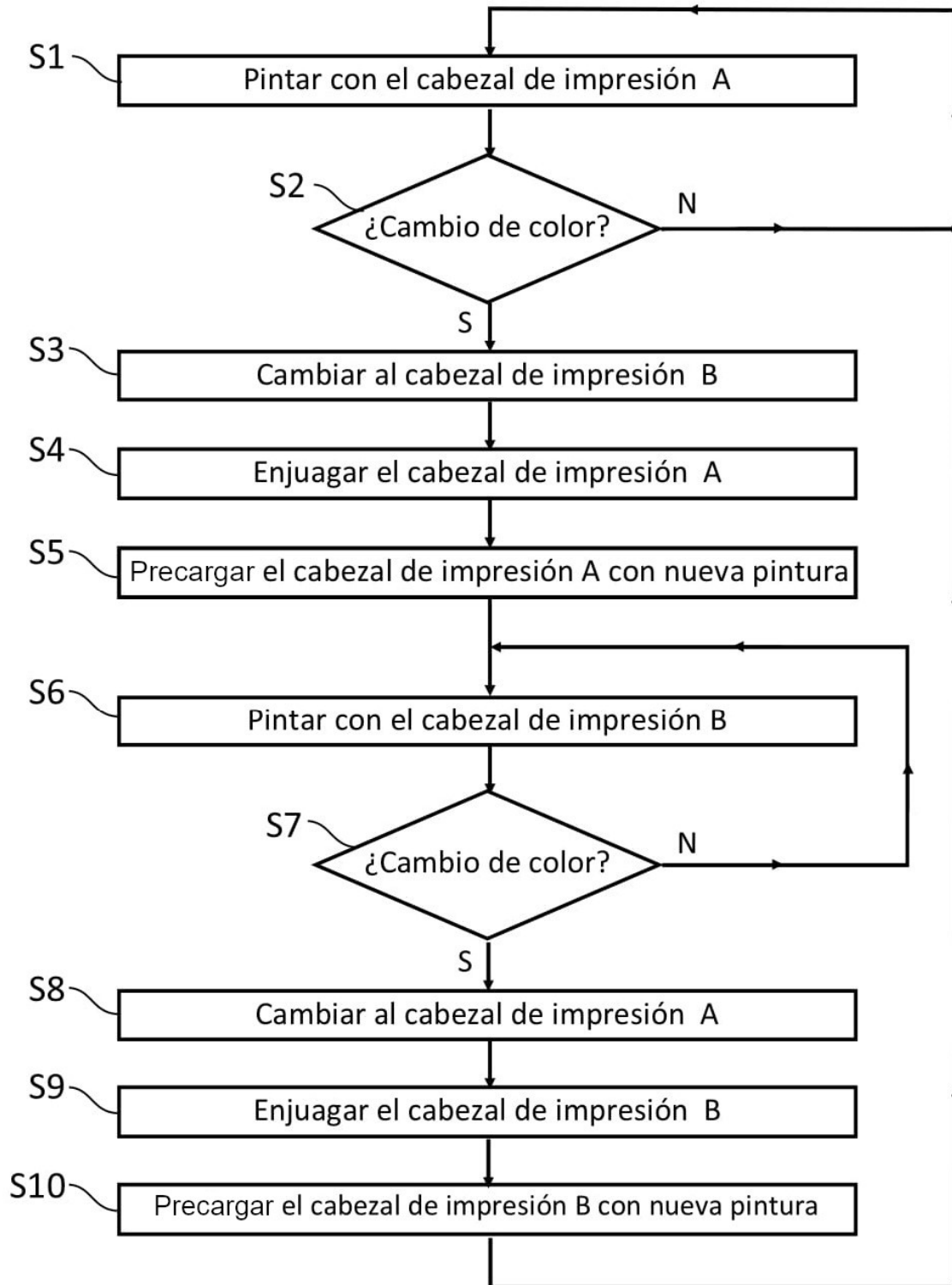


Fig. 3C

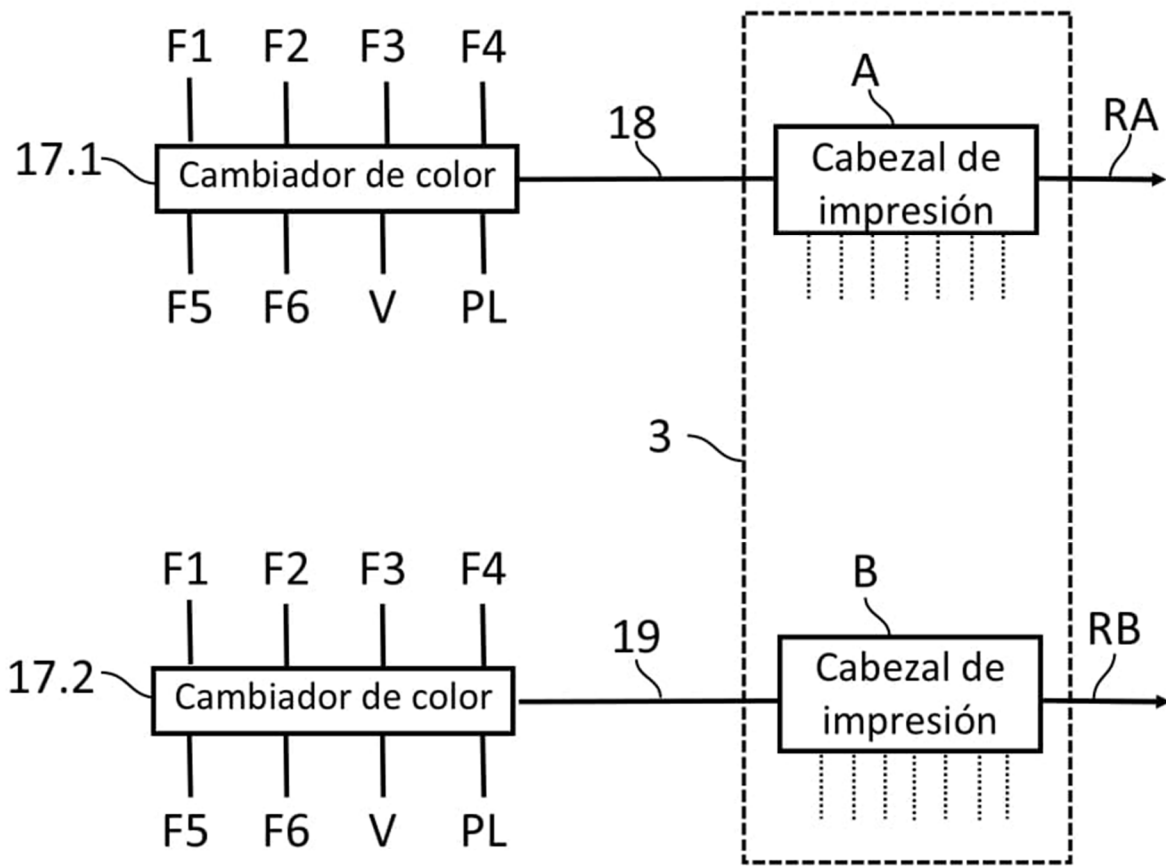


Fig. 3D

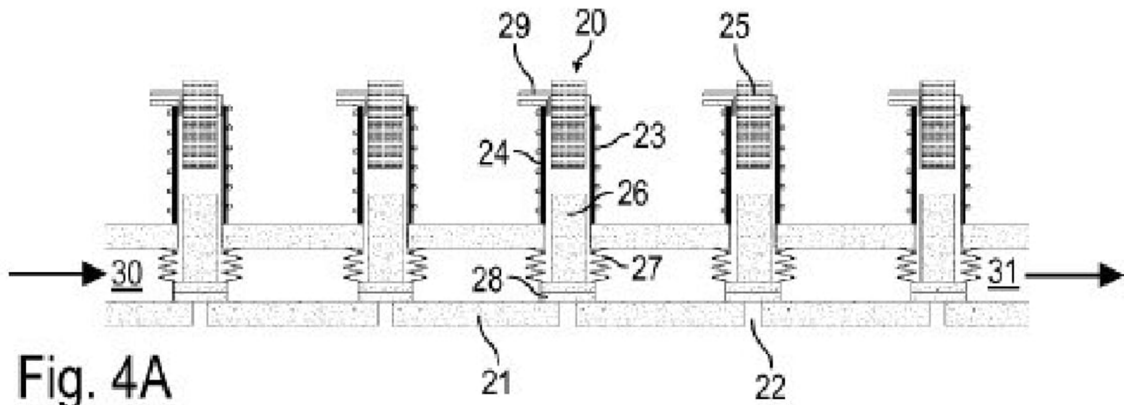


Fig. 4A

Enjuagar al retorno

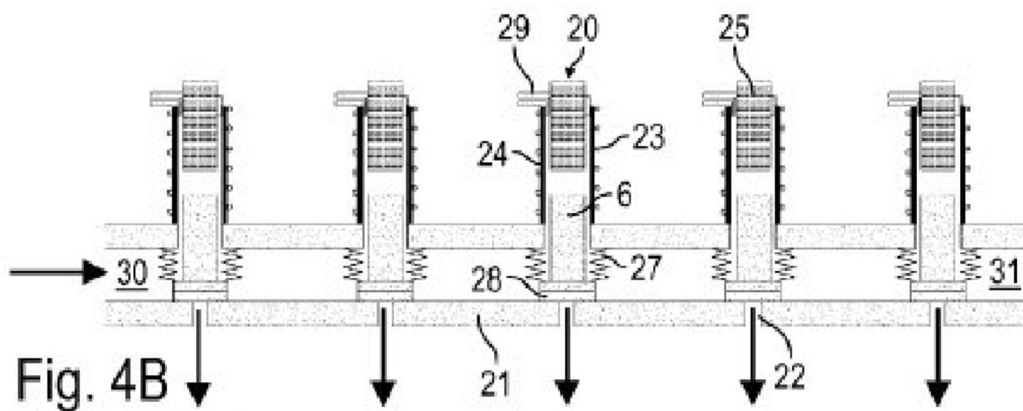


Fig. 4B

Enjuagar a través de boquillas

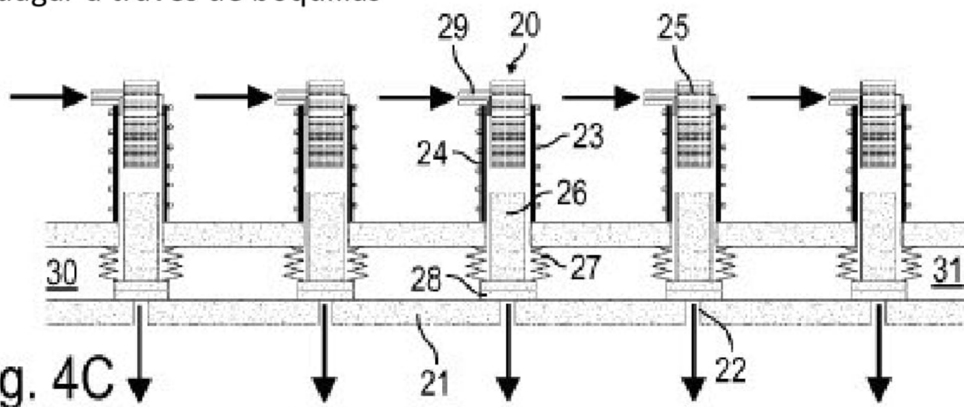


Fig. 4C

Enjuagar a través del tubo de

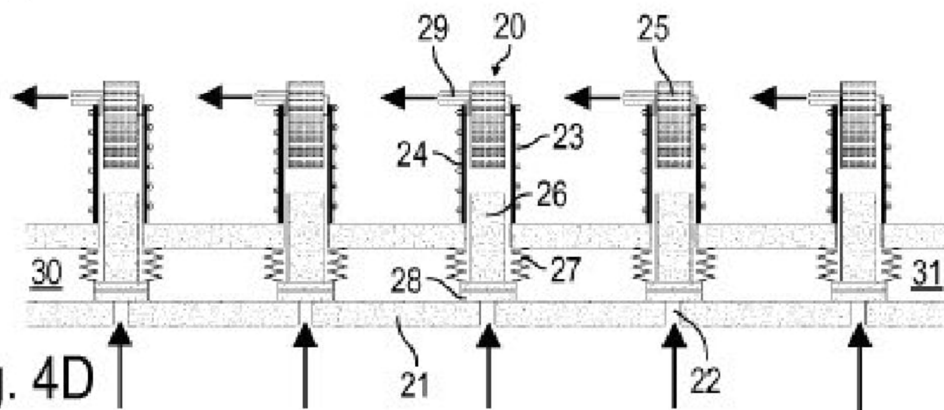


Fig. 4D

Enjuagar de manera inversa a través de las boquillas