

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **3 029 162**

51 Int. Cl.:

B05B 16/00 (2008.01)

B05B 13/00 (2006.01)

B05B 15/00 (2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **06.12.2022** **PCT/EP2022/084515**

87 Fecha y número de publicación internacional: **22.06.2023** **WO23110511**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **06.12.2022** **E 22830726 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.03.2025** **EP 4387774**

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

30 Prioridad:

16.12.2021 DE 102021133410

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
23.06.2025

73 Titular/es:

**DÜRR SYSTEMS AG (100.00%)
Carl-Benz-Straße 34
74321 Bietigheim-Bissingen, DE**

72 Inventor/es:

**TIETZE, FRANK;
BEEH, SUSANNE;
FRIESE, HEIKO;
CONTE, TOBIAS;
BITZER, SVEN;
YILMAZ, EMRAH;
DÜRR, ANDREAS;
MELCHER, RAINER;
BERNDT, SANDRA;
WEHLER, SÖREN;
JUST, MICHAEL y
ACKERMANN, DANIEL TINO**

74 Agente/Representante:

CURELL SUÑOL, S.L.P.

ES 3 029 162 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 funcionamiento correspondiente

5 Campo técnico de la invención

La invención se refiere a un dispositivo de revestimiento para revestir componentes (por ejemplo, componentes de carrocerías de vehículos automóviles) con un agente de revestimiento (por ejemplo, pintura). Además, la invención se refiere a un procedimiento de funcionamiento correspondiente para dicho dispositivo de revestimiento.

10 Antecedentes de la invención

En las instalaciones de pintura modernas para pintar componentes de carrocerías de vehículos automóviles, se utilizan generalmente pulverizadores rotativos como dispositivos de aplicación, los cuales se guían por medio de un robot de pintura sobre las superficies de los componentes que se van a pintar. Los componentes de carrocerías de vehículos automóviles que se van a pintar se transportan habitualmente, a este respecto, mediante un transportador lineal a través de una cabina de pintura en la que se encuentran a ambos lados del transportador lineal varios robots de pintura y varios robots de manipulación (robots de apertura de capós y robots de apertura de puertas).

Por el documento WO 2021/063444 A1, se conoce un perfeccionamiento de tales instalaciones de pintura. A este respecto, en las esquinas de la cabina de pintura se encuentran varias cabinas de mantenimiento ("cubículos") que están separadas de la cabina de pintura y permiten realizar operaciones de mantenimiento o de limpieza en los robots dentro de la respectiva cabina de mantenimiento.

Para este fin, cada cabina de mantenimiento individual presenta una ventana de mantenimiento, pudiendo introducir los robots ubicados en la cabina de pintura su brazo robótico en la cabina de mantenimiento a través de la ventana de mantenimiento de la cabina de mantenimiento. De esta manera, por ejemplo, se pueden cambiar en las cabinas de mantenimiento los anillos de carga externos para una carga electrostática externa. Otro ejemplo de una operación de mantenimiento dentro de la cabina de mantenimiento es que en la cabina de mantenimiento pueden limpiarse el pulverizador giratorio o las herramientas de manipulación de un robot de manipulación.

La operación de mantenimiento o de limpieza respectiva puede llevarse a cabo en la cabina de mantenimiento por un operario que puede entrar en la cabina de mantenimiento a través de una puerta de acceso. Sin embargo, a este respecto, un problema es conseguir una seguridad operativa cuando se encuentra un operario en la cabina de mantenimiento.

Asimismo, para los antecedentes técnicos de la invención remítase también a los documentos DE 102 37 747 A1, EP 3 140 043 B1, US 2019/337003 A1 y DE 11 2019 002 282 T5.

Finalmente, el documento WO 2021/063443 A1 divulga un dispositivo de revestimiento según el preámbulo de la reivindicación 1 y un procedimiento de funcionamiento según el preámbulo de la reivindicación 15. Sin embargo, este estado de la técnica no es totalmente satisfactorio.

La invención tiene como objetivo, por lo tanto, mejorar correspondientemente el dispositivo de revestimiento conocido descrito anteriormente y especificar un procedimiento de funcionamiento asociado.

Descripción de la invención

Este objetivo se alcanza mediante un dispositivo de revestimiento según la invención según la reivindicación principal o, respectivamente, mediante un procedimiento de funcionamiento correspondiente.

El dispositivo de revestimiento según la invención está diseñado para revestir componentes, que pueden ser, por ejemplo, componentes de carrocerías de vehículos automóviles. Sin embargo, la invención no se limita a los componentes de carrocerías de vehículos automóviles en lo que respecta al tipo de componentes que se pueden revestir.

Los componentes que se van a revestir (por ejemplo, componentes de carrocerías de vehículos automóviles) se revisten, a este respecto, con un agente de revestimiento, que preferentemente puede ser una pintura. Sin embargo, la invención no se limita a pinturas en lo que respecta al agente de revestimiento que se va a aplicar, sino que también puede implementarse en un dispositivo de revestimiento que aplique otros tipos de agentes de revestimiento, tales como adhesivos, sellantes o materiales aislantes, por nombrar solo algunos ejemplos.

En conformidad con el dispositivo de revestimiento conocido descrito al principio según el documento WO 2021/063444 A1, el dispositivo de revestimiento según la invención también presenta una cabina de revestimiento (por ejemplo, una cabina de pintura) en la que se alojan los componentes que se van a revestir durante el

revestimiento, en el que la cabina de revestimiento presenta preferentemente paredes de cabina impermeables al agente de revestimiento aplicado.

Los componentes que se van a revestir se transportan preferentemente a través de la cabina de revestimiento mediante un transportador, tal como se conoce por el estado de la técnica. Dentro del alcance de la invención se pueden utilizar también como transportadores sistemas de transporte sin conductor (STSC), que son medios de transporte fijados en el suelo con accionamiento de desplazamiento propio que están controlados automáticamente. Estos transportadores también se denominan vehículos de transporte sin conductor (VTSC) o vehículos guiados automáticamente (AGV).

Además, el dispositivo de revestimiento según la invención, en conformidad con el dispositivo de revestimiento conocido descrito al principio, presenta al menos un robot que está dispuesto en la cabina de revestimiento.

Por ejemplo, en la cabina de revestimiento se puede disponer un robot de revestimiento (por ejemplo, un robot de pintura), que reviste los componentes con el agente de revestimiento (por ejemplo, pintura), en la que el robot de revestimiento guía un aplicador (por ejemplo, un pulverizador giratorio, un cabezal de impresión) para aplicar el agente de revestimiento.

Además, en la cabina de revestimiento se puede disponer un robot de manipulación que se utiliza para manipular los componentes que se van a revestir. Por ejemplo, el robot de manipulación puede ser un robot de apertura de puertas que abre y cierra las puertas de los componentes de carrocerías de vehículos automóviles que se van a revestir. Otro ejemplo de un robot de manipulación es un robot de apertura de capós, que se utiliza para abrir y cerrar los capós (por ejemplo, el capó del motor, el portón del maletero) de las carrocerías de vehículos automóviles.

En un ejemplo de realización preferido de la invención, no solo está dispuesto un único robot en la cabina de revestimiento. Más bien, en la cabina de revestimiento se encuentran preferentemente varios robots de revestimiento, que están dispuestos preferentemente a ambos lados del transportador lineal. Además, en la cabina de revestimiento se encuentran preferentemente también varios robots de manipulación (por ejemplo, robots de apertura de capós, robots de apertura de puertas), que también pueden estar dispuestos a ambos lados del transportador lineal. Por ejemplo, pueden estar dispuestos dos robots de pintura, dos robots de apertura de puertas y dos robots de apertura de capós a cada lado del transportador lineal, de modo que haya un total de doce robots en la cabina de pintura.

En conformidad con el dispositivo de revestimiento conocido según el documento WO 2021/063444 A1 descrito al principio, el dispositivo de revestimiento según la invención presenta también al menos una cabina de mantenimiento ("cubículo") que sirve para llevar a cabo operaciones de mantenimiento sobre el al menos un robot, pudiendo llevarse a cabo la respectiva operación de mantenimiento en la cabina de mantenimiento.

El término operación de mantenimiento utilizado en el contexto de la invención debe entenderse en un sentido general y comprende también, por ejemplo, procesos de limpieza tales como, por ejemplo, la limpieza del aplicador (por ejemplo pulverizador giratorio, cabezal de impresión) o la limpieza de herramientas de manipulación del robot de manipulación. Además, el término operación de mantenimiento utilizado en el contexto de la invención también comprende, por ejemplo, el reemplazo o la retirada de un anillo de carga externo que sirve para la carga electrostática externa. Por ejemplo, un anillo de carga externo para pintura de exterior se puede reemplazar por un anillo de carga externo para pintura de interior, por mencionar solo un ejemplo.

A este respecto, la cabina de mantenimiento presenta una ventana de mantenimiento bloqueable, pudiendo introducir el robot su brazo robótico al menos parcialmente a través de la ventana de mantenimiento en la cabina de mantenimiento, de modo que la operación de mantenimiento se pueda llevar a cabo a continuación en la cabina de mantenimiento.

Además, la cabina de mantenimiento presenta una puerta de acceso a través de la cual un operario puede entrar en la cabina de mantenimiento.

Además, el dispositivo de revestimiento según la invención también presenta un sistema de control para controlar el funcionamiento del dispositivo de revestimiento. El término sistema de control utilizado en el contexto de la invención también debe entenderse en un sentido general y no se limita a un solo componente. Más bien, el sistema de control del dispositivo de revestimiento según la invención también puede estar distribuido entre diferentes componentes de control e implementarse, opcionalmente, como hardware o software.

La invención se caracteriza ahora preferentemente por una protección de acceso especial a la cabina de mantenimiento para aumentar la seguridad operativa. Durante el funcionamiento, existe el riesgo de que una operación de mantenimiento en la cabina de mantenimiento pueda provocar lesiones a un operario que se encuentre en la cabina de mantenimiento.

En el dispositivo de revestimiento según la invención, el sistema de control autoriza, por lo tanto, el acceso del operario a través de la puerta de acceso a la cabina de mantenimiento preferentemente solo cuando no exista ningún peligro para el operario. Este es el caso cuando la ventana de mantenimiento de la cabina de mantenimiento está cerrada y/o cuando todos los robots en la cabina de revestimiento están desactivados y se encuentran en un estado operativo seguro que no representa ningún peligro potencial.

Además, el sistema de control controla el acceso a través de la ventana de mantenimiento a la cabina de mantenimiento para los robots. El sistema de control solo autoriza el acceso al robot a la cabina de mantenimiento a través de la ventana de mantenimiento si no se puede poner en peligro a un operario. Esta condición se cumple cuando la puerta de acceso de la cabina de mantenimiento está cerrada y preferentemente también bloqueada.

En el ejemplo de realización preferido de la invención, la cabina de mantenimiento también presenta un sensor de puerta que detecta el estado de apertura de la puerta de acceso, y el sensor de puerta comunica preferentemente el estado de apertura de la puerta de acceso al sistema de control.

Además, la cabina de mantenimiento puede presentar un bloqueo de puerta controlable que impide que se abra la puerta de acceso cuando se encuentra en un estado bloqueado, de tal manera que la puerta de acceso solo se puede abrir cuando se encuentra en un estado desbloqueado. El control del bloqueo de puerta se realiza preferentemente por el sistema de control, que, por lo tanto, consulta al sensor de la puerta y controla el bloqueo de puerta para controlar el acceso a la cabina de mantenimiento.

Ya se ha mencionado anteriormente que la cabina de mantenimiento presenta una ventana de mantenimiento para que el robot pueda introducir al menos parcialmente su brazo robótico en la cabina de mantenimiento a través de la ventana de mantenimiento. En el ejemplo de realización preferido de la invención, esta ventana de mantenimiento presenta un cierre de ventana ajustable para abrir o cerrar por completo o parcialmente de forma selectiva la ventana de mantenimiento, controlándose el cierre de ventana preferentemente por el sistema de control.

Por ejemplo, este cierre de ventana puede presentar una placa de cierre desplazable o pivotante que, en función de su posición, deja abierta la ventana de mantenimiento o la cierra por completo o parcialmente.

A este respecto, la placa de cierre desplazable o pivotante puede presentar un recorte que está adaptado a la sección transversal de un brazo robótico del robot, de tal manera que la placa de cierre puede cerrar la ventana de mantenimiento hasta el brazo robótico cuando el brazo robótico sobresale a través de la ventana de mantenimiento en la cabina de mantenimiento. El recorte en la placa de cierre permite cerrar la ventana de mantenimiento casi por completo, incluso cuando el brazo robótico del robot respectivo se ha introducido a través de la ventana de mantenimiento en la cabina de mantenimiento. También es posible que el recorte en la placa de cierre se estreche desde el borde de la placa de cierre, en particular en forma de triángulo o semicírculo.

A este respecto, existe la posibilidad de que la placa de cierre del cierre de ventana sea transparente para que un operario pueda observar procesos en la cabina de revestimiento a través de la placa de cierre desde la cabina de mantenimiento. Esto también permite un modo de observación en el que no se llevan a cabo operaciones de mantenimiento en la cabina de mantenimiento. Más bien, en este modo de observación se encuentra en la cabina de mantenimiento un operario que puede observar la operación de revestimiento en la cabina de revestimiento a través de la placa de cierre transparente, cerrando entonces la placa de cierre la ventana de mantenimiento. Cabe señalar, a este respecto, que no solo la placa de cierre en sí puede ser transparente, sino también las paredes de cabina de la cabina de mantenimiento. Además, dentro del alcance de la invención también es posible que la placa de cierre sea opaca, y que, por el contrario, las paredes de cabina de la cabina de mantenimiento sean transparentes.

El cierre de ventana descrito anteriormente se puede ajustar preferentemente entre diferentes posiciones, es decir, entre una posición de apertura, una posición de cierre y una posición de limpieza.

En la posición de apertura, el cierre de ventana deja abierta prácticamente por completo la ventana de mantenimiento de la cabina de mantenimiento, de modo que el robot sobre el que se va a realizar el mantenimiento puede introducir su brazo robótico sin obstáculos a través de la ventana de mantenimiento en la cabina de mantenimiento, para que después se pueda llevar a cabo la respectiva operación de mantenimiento en la cabina de mantenimiento.

Por el contrario, en la posición de cierre, el cierre de la ventana cierra prácticamente por completo la ventana de mantenimiento de la cabina de mantenimiento, de tal manera que el operario puede permanecer en la cabina de mantenimiento mientras se revisten los componentes en la cabina de revestimiento.

En la posición de limpieza, por el contrario, un brazo robótico del robot respectivo sobresale a través de la ventana de mantenimiento en la cabina de mantenimiento, cerrando entonces el cierre de ventana la ventana de mantenimiento hasta el contorno del brazo robótico.

Ya se ha mencionado anteriormente que la cabina de mantenimiento presenta una puerta de acceso a través de la cual un operario puede entrar o, respectivamente, salir de la cabina de mantenimiento.

- 5 En una variante de la invención, la puerta de acceso conecta la cabina de mantenimiento con la cabina de revestimiento, es decir, se accede a la cabina de mantenimiento a través de la puerta de acceso desde el interior de la cabina de revestimiento.

10 Por el contrario, en otra variante de la invención, la puerta de acceso de la cabina de mantenimiento conecta la cabina de mantenimiento con un espacio exterior fuera de la cabina de revestimiento, de tal manera que se puede entrar en la cabina de mantenimiento a través de la puerta de acceso desde el exterior de la cabina de revestimiento. Esto es ventajoso porque de este modo se puede entrar en la cabina de mantenimiento sin tener que entrar en primer lugar en la cabina de revestimiento.

- 15 En el ejemplo de realización preferido de la invención, el dispositivo de revestimiento presenta un dispositivo de mantenimiento para llevar a cabo una operación de mantenimiento.

A este respecto, por ejemplo, puede ser un dispositivo de limpieza del aplicador utilizado para limpiar el aplicador (por ejemplo, un pulverizador giratorio o un cabezal de impresión). Para este propósito, el dispositivo de limpieza del aplicador puede presentar una abertura de introducción para introducir el aplicador (por ejemplo, un pulverizador) que se va a limpiar en el dispositivo de limpieza del aplicador y después limpiarlo dentro del dispositivo de limpieza del aplicador. Este tipo de dispositivos de limpieza de pulverizadores son conocidos por el estado de la técnica y se describen, por ejemplo, en los documentos DE 10 2014 016 364 A1, EP 1 671 706 B1 y EP 2 643 096 B1.

25 No obstante, el dispositivo de mantenimiento también puede ser un dispositivo de comprobación de chorro para comprobar el chorro de agente de revestimiento emitido por el aplicador diseñado como cabezal de impresión. Este tipo de dispositivos de comprobación de chorro también son conocidos por el estado de la técnica y se describen, por ejemplo, en los documentos DE 10 2019 135 360 A1, EP 3 689 474 A1 y EP 3 890 895 A1.

30 Además, también existe la posibilidad de que el dispositivo de mantenimiento sea un dispositivo de limpieza que se utiliza para limpiar las herramientas de manipulación del robot de manipulación.

A este respecto, el dispositivo de mantenimiento está montado preferentemente en una abertura de pivotamiento en una pared de cabina de la cabina de mantenimiento y se puede hacer pivotar por medio de un mecanismo de pivotamiento entre una posición de funcionamiento dentro de la cabina de revestimiento y una posición de mantenimiento dentro de la cabina de mantenimiento, realizándose el pivotamiento preferentemente alrededor de un eje de pivotamiento vertical u horizontal. Cuando se utiliza un dispositivo de limpieza del pulverizador como dispositivo de mantenimiento, el dispositivo de limpieza del pulverizador se hace pivotar hacia fuera al interior de la cabina de revestimiento para limpiar el pulverizador, para que entonces se pueda introducir el pulverizador giratorio en el dispositivo de limpieza de pulverizador. Para llevar a cabo una operación de mantenimiento en el dispositivo de limpieza del pulverizador, este se hace pivotar hacia dentro al interior de la cabina de mantenimiento.

45 El mecanismo de pivotamiento del dispositivo de mantenimiento pivotante está diseñado preferentemente de tal manera que la abertura de pivotamiento presente en la pared de cabina de la cabina de mantenimiento se cierre por el mecanismo de pivotamiento tanto en la posición de funcionamiento como en la posición de mantenimiento. Para este fin, el mecanismo de pivotamiento puede presentar dos placas de cierre que están dispuestas con un ángulo entre sí, de las que una placa de cierre cierra la abertura de pivotamiento en la posición de funcionamiento, mientras que la otra placa de cierre cierra la abertura de pivotamiento en la posición de mantenimiento. Para este propósito, las dos placas de cierre pueden estar inclinadas entre sí en un ángulo fijo y pivotar conjuntamente, siendo preferentemente el ángulo entre las dos placas de cierre de esencialmente 90°.

Además, es posible montar un mango en el dispositivo de mantenimiento para poder tirar del dispositivo de mantenimiento hacia dentro en la cabina de mantenimiento desde el interior de la cabina de mantenimiento.

55 Además, el mecanismo de pivotamiento puede incluir un amortiguador para amortiguar el movimiento de pivotamiento del dispositivo de mantenimiento.

60 Además, la cabina de mantenimiento puede presentar un botón de apertura de puerta para abrir la puerta de acceso. Si un operario desea entrar en la cabina de mantenimiento, deberá pulsar el botón de apertura de puerta, con lo cual el sistema de control abre la puerta de acceso de la cabina de mantenimiento, siempre que la protección de acceso según la invención lo permita.

65 Además, la cabina de mantenimiento puede presentar un botón de confirmación para confirmar que el operario ha abandonado la cabina de mantenimiento. Tras abandonar la cabina de mantenimiento, el operario debe pulsar el botón de confirmación para que la protección de acceso pueda autorizar nuevamente el acceso al robot a través

de la ventana de mantenimiento. Por lo tanto, preferentemente, el botón de apertura de puerta y el botón de confirmación estén conectados al sistema de control.

Además, cabe mencionar que en el ejemplo de realización preferido de la invención, la cabina de mantenimiento puede hacerse funcionar en varios modos de funcionamiento diferentes con el fin de garantizar la seguridad del operario durante el funcionamiento. A este respecto, para seleccionar el modo de funcionamiento correspondiente de la cabina de mantenimiento, se puede asignar a la cabina de mantenimiento un interruptor selector de modos de funcionamiento. En el ejemplo de realización preferido de la invención, la cabina de mantenimiento puede hacerse funcionar en al menos uno de los modos de funcionamiento siguientes, que se describirán en detalle más adelante:

- Modo automático,
- Modo de limpieza del robot de revestimiento para limpiar el robot de revestimiento,
- Modo de limpieza del robot de manipulación para limpiar el robot de manipulación,
- Modo de limpieza de accesorios para limpiar accesorios, en particular el dispositivo de limpieza del aplicador o un anillo de carga externo para un pulverizador para una carga electrostática externa del agente de revestimiento aplicado,
- Modo de observación para observar procesos en la cabina de revestimiento.

En el modo automático se comprueba preferentemente de forma automática si es necesario llevar a cabo una operación de mantenimiento. A este respecto, el sistema de control comprueba si existe una solicitud de mantenimiento para un robot de revestimiento o un robot de manipulación. La solicitud de mantenimiento, a este respecto, puede activarse por un usuario o generarse automáticamente. Cuando existe una solicitud de mantenimiento, el sistema de control ejecuta algunas o todas las etapas siguientes, en particular en el orden siguiente:

- Detener el modo de revestimiento del robot de revestimiento que se va a limpiar.
- Descargar la carga electrostática de agente de revestimiento en el robot de revestimiento que se va a limpiar, si está prevista una carga electrostática de agente de revestimiento,
- Bloquear la puerta de acceso de la cabina de mantenimiento para impedir que se abra y se entre a la cabina de mantenimiento, a menos que la puerta de acceso ya esté bloqueada (cabe mencionar en esta etapa, no obstante, que la puerta de acceso a la cabina de mantenimiento puede estar bloqueada permanentemente en el modo automático),
- Abrir la ventana de mantenimiento de la cabina de mantenimiento,
- Introducir el robot que se va a limpiar con su brazo robótico a través de la ventana de mantenimiento abierta en la cabina de mantenimiento,
- Cerrar la ventana de mantenimiento de la cabina de mantenimiento en la posición de limpieza,
- Cambiar el modo de funcionamiento de la cabina de mantenimiento de modo automático a modo de limpieza, desbloquear la puerta de acceso de la cabina de mantenimiento para permitir que el operario entre en la cabina de mantenimiento,
- Llevar a cabo una operación de limpieza en la cabina de mantenimiento,
- Confirmar después de que el operario haya abandonado la cabina de mantenimiento y haya cerrado la puerta de acceso, bloquear la puerta de acceso a la cabina de mantenimiento, cambiar el modo de funcionamiento de la cabina de mantenimiento,
- Confirmar el bloqueo de la puerta de acceso a la cabina de mantenimiento por el personal de mantenimiento después de abandonar la cabina de mantenimiento,
- Abrir la ventana de mantenimiento de la cabina de mantenimiento,
- Retirar el robot de la cabina de mantenimiento a través de la ventana de mantenimiento abierta y, finalmente,
- Cerrar la ventana de mantenimiento de la cabina de mantenimiento.

Con respecto al modo automático descrito anteriormente, cabe señalar que preferentemente no se requiere ningún operario. El robot preferentemente hace todo solo (por ejemplo, cambiar la carga externa). A este respecto, la placa (disco) de cierre permanece preferentemente abierta. A este respecto, no se permite el acceso de ninguna persona a la cabina de mantenimiento ("cubículo"), dado que el robot no se puede desactivar de forma segura. En comparación, en el modo de limpieza, el operario debe entrar en la cabina de mantenimiento ("cubículo"). Por lo tanto, el robot debe desactivarse de forma segura y la ventana debe cerrarse por razones de seguridad.

Sin embargo, en el modo de limpieza del robot de revestimiento mencionado brevemente anteriormente, se comprueba si existe una solicitud de limpieza por parte del usuario para un robot de revestimiento. Por ejemplo, un operario puede solicitar un proceso de limpieza si detecta que el robot de revestimiento está sucio. En caso de una solicitud de limpieza por parte del usuario, el sistema de control controla entonces preferentemente el dispositivo de revestimiento de tal manera que se lleven a cabo algunas o todas las etapas siguientes y, concretamente, preferentemente en el orden siguiente:

- Cambiar el modo de funcionamiento de la cabina de mantenimiento ("cubículo") de modo automático a modo de limpieza, solicitar el robot correspondiente, detener el modo de revestimiento en el robot de revestimiento que se va a limpiar,
- Descargar la carga electrostática de agente de revestimiento en el robot de revestimiento que se va a limpiar, si está prevista una carga electrostática de agente de revestimiento,
- Bloquear la puerta de acceso (véase el comentario anterior con respecto al modo automático) a la cabina de mantenimiento para impedir que se abra la puerta de acceso y se entre en la cabina de mantenimiento, siempre que la puerta de acceso no esté ya bloqueada,
- Abrir la ventana de mantenimiento de la cabina de mantenimiento,
- Introducir el robot de revestimiento que se va a limpiar a través de la ventana de mantenimiento abierta en la cabina de mantenimiento,
- Cerrar la ventana de mantenimiento de la cabina de mantenimiento en la posición de limpieza,
- Desactivar el robot de revestimiento para ponerlo en un estado de funcionamiento seguro en el que no se genere ningún peligro por el robot de revestimiento,
- Desbloquear la puerta de acceso de la cabina de mantenimiento para permitir que el operario entre en la cabina de mantenimiento,
- Llevar a cabo una operación de limpieza en la cabina de mantenimiento,
- Confirmar después de que el operario haya abandonado la cabina de mantenimiento y haya cerrado la puerta de acceso, bloquear la puerta de acceso a la cabina de mantenimiento, cambiar el modo de funcionamiento del cubículo a modo automático, bloquear la puerta de acceso a la cabina de mantenimiento después de que el operario haya abandonado la cabina de mantenimiento y haya cerrado la puerta de acceso,
- Confirmar el bloqueo de la puerta de acceso a la cabina de mantenimiento por el operario después de abandonar la cabina de mantenimiento,
- Abrir la ventana de mantenimiento de la cabina de mantenimiento,
- Retirar el robot de revestimiento de la cabina de mantenimiento a través de la ventana de mantenimiento abierta y, finalmente,
- Cerrar la ventana de mantenimiento de la cabina de mantenimiento.

En el modo de limpieza del robot de manipulación mencionado brevemente anteriormente, se comprueba si existe una solicitud de limpieza por parte del usuario para un robot de manipulación. Un operario puede solicitar dicha limpieza si detecta que un robot de manipulación está sucio. A continuación, el sistema de control controla correspondientemente el dispositivo de revestimiento para limpiar el robot de manipulación, llevándose a cabo para limpiar el robot de manipulación las etapas mencionadas anteriormente para limpiar el robot de revestimiento de forma correspondiente.

En el modo de limpieza de accesorios mencionada anteriormente, el dispositivo de mantenimiento pivotante (por ejemplo, el dispositivo de limpieza del pulverizador) se hace pivotar a la posición de mantenimiento dentro de la cabina de mantenimiento, de tal manera que después se pueda realizar el mantenimiento del dispositivo de

mantenimiento dentro de la cabina de mantenimiento. A este respecto, preferentemente se desbloquea el bloqueo de puerta de la puerta de acceso de la cabina de mantenimiento para que un operario pueda entrar en la cabina de mantenimiento y llevar a cabo la operación de mantenimiento en el dispositivo de mantenimiento. En el proceso manual actual, se solicita el acceso cuando se cumplen todas las condiciones, después se desbloquea y a continuación el operario hace pivotar el limpiador a la cabina de mantenimiento ("cubículo"). En un proceso automatizado, sería tal como se describe, en primer lugar se hace pivotar el limpiador, después se accede, a menos que el pivotamiento fuera seguro, en cuyo caso también se procedería de forma inversa. La figura 12 representa este modo automatizado.

Ya se ha mencionado anteriormente que en el dispositivo de revestimiento según la invención están dispuestos varios robots dentro de la cabina de revestimiento. Los diferentes tipos de robots (robots de revestimiento, robots de apertura de capós, robots de apertura de puertas) se disponen preferentemente, a este respecto, de forma distribuida verticalmente en diferentes niveles uno encima del otro.

Los robots de apertura de capó se encuentran preferentemente en un nivel superior para abrir y cerrar capós (por ejemplo el capó del motor, el portón del maletero) de las carrocerías de vehículos, desplazándose preferentemente los robots de apertura de capó en un raíl de desplazamiento superior. La disposición superior de los robots de apertura de capó les permite un acceso fácil y prácticamente sin obstáculos a los capós de las carrocerías de vehículos automóviles que hay que abrir.

Los robots de revestimiento, por el contrario, se encuentran preferentemente en un nivel intermedio en la cabina de revestimiento y se pueden mover preferentemente a lo largo de un raíl de desplazamiento intermedio. La disposición intermedia de los robots de revestimiento también les permite realizar operaciones de revestimiento prácticamente sin obstáculos.

Por el contrario, en el nivel inferior de la cabina de revestimiento se encuentran, preferentemente, los robots de apertura de puertas, que abren y cierran las puertas de las carrocerías de los vehículos. Los robots de apertura de puertas están diseñados preferentemente como robots SCARA (SCARA: Selective Compliance Assembly Robot Arm) y se pueden desplazar, por ejemplo, a lo largo de un raíl de desplazamiento inferior. Esta disposición inferior de los robots de apertura de puertas les permite un acceso prácticamente sin obstáculos a las puertas que hay que abrir.

Además, cabe mencionar que la ventana de mantenimiento de la cabina de mantenimiento está dispuesta preferentemente a una altura tal que todos los tipos de robot (robot de apertura de capós, robot de revestimiento, robot de apertura de puertas) puedan introducir su brazo robótico a través de la ventana de mantenimiento en la cabina de mantenimiento.

Además, cabe mencionar en general que la cabina de revestimiento tiene preferentemente una planta rectangular, y puede estar dispuesta una cabina de mantenimiento en cada una de las cuatro esquinas de la cabina de revestimiento, tal como se conoce básicamente por la publicación de patente WO 2021/063444 A1, ya mencionada anteriormente. La cabina de mantenimiento ("cubículo de servicio") también podría estar ubicada entre dos estaciones, permitiéndose el acceso desde ambos lados.

A este respecto, los robots de revestimiento y los robots de manipulación pueden estar montados de forma fija o desplazable a lo largo de un raíl de desplazamiento.

También cabe mencionar que el aplicador es preferentemente un pulverizador, tal como, por ejemplo, un pulverizador giratorio. Sin embargo, dentro del alcance de la invención, también es posible, como alternativa, que el aplicador sea un denominado cabezal de impresión, que aplica el agente de revestimiento casi sin sobrepulverización (es decir, con una eficacia de aplicación de casi el 100%) y no emite ningún chorro de pulverización del agente de revestimiento, sino chorros del agente de revestimiento limitados espacialmente. Estos cabezales de impresión se han desarrollado recientemente y se describen, por ejemplo, en los documentos EP 2 953 732 B1, EP 2 566 627 B1, EP 3 11 217 6B1, EP 3 554 714 A1, WO 2018/108 572 A1, WO 2018/108 568 A1 y EP 3 698 881 A1.

También cabe mencionar que la cabina de mantenimiento puede presentar una purga de aire fresco que purga la cabina de mantenimiento con aire fresco para garantizar una atmósfera respirable en la cabina de mantenimiento cuando se aplica el agente de revestimiento en la cabina de revestimiento. Esto es especialmente ventajoso en el modo de observación, cuando un operario realiza una observación en la cabina de mantenimiento mientras se aplica el agente de revestimiento en la cabina de revestimiento.

Además del dispositivo de revestimiento según la invención descrito anteriormente, la invención también reivindica la protección para un procedimiento de funcionamiento correspondiente. Las etapas individuales del procedimiento de funcionamiento según la invención ya se desprenden de la descripción anterior del dispositivo de revestimiento según la invención, de modo que se puede prescindir de una descripción aparte del procedimiento de funcionamiento según la invención.

Otros perfeccionamientos ventajosos de la invención se caracterizan en las reivindicaciones subordinadas o se explican con más detalle a continuación junto con la descripción de los ejemplos de realización preferidos de la invención con referencia a las figuras.

Breve descripción de las figuras

La figura 1 muestra una vista en perspectiva seccionada de una cabina de pintura según la invención.

La figura 2 muestra una vista superior de la cabina de pintura de la figura 1.

La figura 3A muestra un cierre de ventana para cerrar una ventana de mantenimiento de una cabina de mantenimiento, encontrándose el cierre de ventana en una posición de apertura.

La figura 3B muestra el cierre de ventana de la figura 3A en una posición de limpieza durante la limpieza de un robot de pintura.

La figura 3C muestra el cierre de ventana de la figura 3A en una posición de limpieza para limpiar un robot de apertura de puertas diseñado como robot SCARA.

La figura 3D muestra el cierre de ventana de la figura 3A en una posición de cierre en la que la ventana de mantenimiento de la cabina de mantenimiento está cerrada.

La figura 4 muestra una vista en perspectiva de una cabina de mantenimiento con un dispositivo de limpieza del pulverizador pivotante.

La figura 5 muestra una representación esquemática simplificada del dispositivo de revestimiento según la invención con un sistema de control.

La figura 6 muestra una representación esquemática de un panel de control en la cabina de pintura.

La figura 7 muestra un diagrama de flujo para ilustrar la protección de acceso según la invención para la cabina de mantenimiento.

La figura 8 muestra un diagrama de flujo que ilustra el control del acceso a la cabina de mantenimiento para los robots.

La figura 9 muestra un diagrama de flujo para ilustrar un modo automático.

La figura 10 muestra un diagrama de flujo para ilustrar un modo de limpieza de un robot de pintura.

La figura 11 muestra un diagrama de flujo para ilustrar un modo de limpieza de un robot de manipulación.

La figura 12 muestra un diagrama de flujo para ilustrar un modo de limpieza automatizado para el dispositivo de limpieza del pulverizador.

La figura 13 muestra un diagrama de flujo para ilustrar un modo de observación.

Las figuras 14A y 14B muestran una modificación de las figuras 3A-3D.

La figura 15 muestra otra modificación de las figuras 3A-3D.

La figura 16 muestra una modificación de la figura 4.

Descripción detallada de las figuras

A continuación, se describirá en primer lugar el ejemplo de realización según las figuras 1 y 2, que muestran una cabina de pintura 1 según la invención en la que se pintan carrocerías de vehículos automóviles 2, en el que las carrocerías de vehículos automóviles 2 que se van a pintar se transportan mediante un transportador lineal (no representado) en la dirección de la flecha a través de la cabina de pintura 1.

En la cabina de pintura 1, en ambos lados del transportador lineal se encuentran respectivamente dos robots de pintura 3, 4, cada uno de los cuales guía un pulverizador giratorio (no representado) como dispositivo de aplicación sobre las superficies de la carrocería del vehículo automóviles 2.

Además, en la cabina de pintura 1 están dispuestos a ambos lados del transportador lineal dos robots de apertura

de puertas 5, 6, que están diseñados como robots SCARA y tienen la tarea de abrir y cerrar las puertas de la carrocería del vehículo automóviles 2 que se va a pintar, de tal manera que también se pueda pintar el interior de la carrocería del vehículo automóviles 2.

5 Además, en la cabina de pintura 1 están dispuestos a ambos lados del transportador lineal dos robots de apertura de capó 7, 8, que tienen la tarea de abrir los capós de los motores y las portones de los maleteros de las carrocerías de los vehículos automóviles 2 para poder pintar la carrocería del vehículo automóviles 2 también en su interior.

10 A este respecto, los robots de apertura de capó 7, 8 están dispuestos en un nivel superior en la cabina de pintura 1 y se pueden desplazar a lo largo de un raíl de desplazamiento superior 9 paralelo al transportador lineal.

Los robots de pintura 3, 4, por el contrario, están dispuestos en un plano intermedio en la cabina de pintura 1 y pueden desplazarse a lo largo de un raíl de desplazamiento intermedio 10 paralelo al transportador lineal.

15 Los robots de apertura de puertas 5, 6, por el contrario, están dispuestos en un nivel inferior en la cabina de pintura 1 y pueden desplazarse a lo largo de un raíl de desplazamiento inferior 11.

20 La distribución de los diferentes tipos de robots (robots de pintura 3, 4, robots de apertura de puertas 5, 6 y robots de apertura de capó 7, 8) en tres niveles uno encima del otro es ventajosa porque los diferentes tipos de robots interfieren entre sí mínimamente.

25 En cada una de las cuatro esquinas de la cabina de pintura 1 se encuentra, a este respecto, una cabina de mantenimiento 12, 13, 14, 15, estando separadas las cabinas de mantenimiento 12-15 del resto de la cabina de pintura 1 por paredes de cabina.

Cada una de las cabinas de mantenimiento 12-15 es accesible para los operarios a través de una puerta de acceso 16-19, permitiendo las puertas de acceso 16-19 el acceso a las cabinas de mantenimiento 12-15 desde el exterior sin tener que entrar en la cabina de pintura 1.

30 Además, las cabinas de mantenimiento 12-15 presentan cada una de ellas una ventana de mantenimiento 20-22, en las que las ventanas de mantenimiento 20-22 sirven para permitir que los distintos tipos de robots en la cabina de pintura 1 introduzcan su brazo robótico a través de las ventanas de mantenimiento 20-22 en la respectiva cabina de mantenimiento 12-15 para llevar a cabo en la misma una operación de mantenimiento o limpieza, tal como se describirá en detalle a continuación.

35 Por ejemplo, una operación de mantenimiento puede consistir en que el robot de pintura 3 coloque o reemplace un anillo de carga externo en la cabina de mantenimiento 14. Para ello, el robot de pintura 3 se mueve a lo largo del raíl de desplazamiento 10 en dirección a la cabina de mantenimiento 14 y, a continuación, se introduce con su brazo robótico a través de la ventana de mantenimiento 21 en la cabina de mantenimiento 14, de tal manera que se puede reemplazar o cambiar el anillo de carga externo en la cabina de mantenimiento 14.

40 Además, por ejemplo, el robot de apertura de puertas 5 se puede introducir con su brazo robótico a través de la ventana de mantenimiento 21 en la cabina de mantenimiento 14 para que se pueda limpiar una herramienta de manipulación del robot de apertura de puertas 5 dentro de la cabina de mantenimiento 14.

45 Además, las cabinas de mantenimiento 12-15 permiten un modo de observación, en el que un operario se encuentra en una de las cabinas de mantenimiento 12-15 y, entonces, observa la operación de pintura en la cabina de pintura 1 a través de las ventanas de mantenimiento 20-22.

50 A continuación se describirán las figuras 3A-3D, que muestran un cierre de ventana para una ventana de mantenimiento 23, tal como se ha descrito anteriormente con referencia a las figuras 1 y 2, estando dispuesta la ventana de mantenimiento 23 en una pared de cabina 24 de una cabina de mantenimiento.

55 El cierre de ventana consiste esencialmente en una placa de cierre 25 que se puede desplazar en la dirección de la flecha, pudiendo accionarse el desplazamiento de la placa de cierre 25, por ejemplo, por un motor eléctrico que se controla por medio de un sistema de control del dispositivo de pintura, tal como se describirá en detalle a continuación.

60 En el extremo inferior de la placa de cierre 25 se encuentra un recorte 26 que está adaptado a la sección transversal de un brazo robótico 27. El significado del recorte 26 se describirá en detalle más adelante.

65 La figura 3A muestra el cierre de ventana en una posición de apertura, en la que la placa de cierre 25 se ha desplazado completamente hacia arriba y, por lo tanto, deja abierta por completo la ventana de mantenimiento 23 presente en la pared de cabina 24. Esto permite a un robot introducir su brazo robótico 27 a través de la ventana de mantenimiento 23 en la cabina de mantenimiento para realizar en la misma una operación de mantenimiento o de limpieza.

La figura 3B muestra el cierre de ventana en una posición de limpieza en la que la placa de cierre 25 se ha desplazado hacia abajo, sobresaliendo el brazo robótico 27 de un robot que se va a limpiar en la cabina de mantenimiento a través del recorte 26 presente en la placa de cierre 25. A este respecto, la placa de cierre 25 cierra casi por completo la ventana de mantenimiento 23, dado que la forma del recorte 26 está adaptada al contorno exterior del brazo robótico 27.

La figura 3C muestra una posición de limpieza correspondiente para limpiar un robot SCARA que presenta un brazo robótico 28 más delgado. También en esta posición de limpieza la placa de cierre 25 cierra la ventana de mantenimiento 23 casi por completo.

Finalmente, la figura 3D muestra una posición de cierre del cierre de ventana en la que la placa de cierre 25 se ha desplazado completamente hacia abajo y cierra por completo la ventana de mantenimiento 23. A este respecto, cabe señalar que la placa de cierre 25 es transparente. Esto ofrece la ventaja de que un operario que se encuentra en la cabina de mantenimiento puede observar el proceso de pintura en la cabina de pintura 1 a través de la placa de cierre 25 transparente incluso en la posición de cierre según la figura 3D.

A continuación se describirá la vista en perspectiva según la figura 4, que muestra una cabina de mantenimiento 29 con una ventana de mantenimiento 30, habiéndose descrito ya anteriormente el significado técnico de la ventana de mantenimiento 30.

Debajo de la ventana de mantenimiento 30 se encuentra, a este respecto, una abertura de pivotamiento en la pared de cabina de la cabina de mantenimiento 29, estando montado de forma pivotante en la abertura de pivotamiento un dispositivo de limpieza del pulverizador 31 ("limpiador").

El dibujo muestra el dispositivo de limpieza del pulverizador 31 en una posición de funcionamiento en la que el dispositivo de limpieza del pulverizador 31 ha pivotado fuera de la cabina de mantenimiento 29 y se encuentra, por lo tanto, en la cabina de pintura circundante. En esta posición de limpieza se puede introducir un pulverizador giratorio en el dispositivo de limpieza de pulverizador 31 y limpiarlo en el mismo.

No obstante, el dispositivo de limpieza del pulverizador 31 también se puede hacer pivotar hacia dentro al interior de la cabina de mantenimiento 29 en la dirección de la flecha doble mediante un mecanismo de pivotamiento. En esta posición de mantenimiento interna dentro de la cabina de mantenimiento 29, se puede realizar, por ejemplo, el mantenimiento del dispositivo de limpieza del pulverizador 31.

El mecanismo de pivotamiento para hacer pivotar el dispositivo de limpieza del pulverizador 31 presenta dos placas de cierre 32 y 33, dispuestas en una posición angular fija entre sí, que pivotan conjuntamente con el dispositivo de limpieza del pulverizador. En la posición de limpieza representada en el dibujo, la placa de cierre 32 cierra la abertura de pivotamiento presente en la pared de cabina de la cabina de mantenimiento 29. En la posición de mantenimiento interna, por el contrario, la otra placa de cierre 33 cierra la abertura de pivotamiento presente en la pared de cabina de la cabina de mantenimiento 29. Por lo tanto, la abertura de pivotamiento presente en la pared de cabina de la cabina de mantenimiento 29 permanece cerrada en ambas posiciones de pivotamiento del dispositivo de limpieza del pulverizador 31. Esto resulta ventajoso, ya que impide que la niebla de pintura (excedente, del inglés, "overspray") pueda penetrar desde la cabina de pintura en la cabina de mantenimiento 29.

A continuación se describe la representación esquemática de una instalación de pintura según la invención según la figura 5.

Así, la instalación de pintura según la invención presenta un sistema de control 34 que controla el funcionamiento de la instalación de pintura. Cabe señalar, a este respecto, que el sistema de control 34 se representa como un solo componente. En la práctica, sin embargo, las funciones del sistema de control 34 pueden distribuirse entre varios componentes.

El sistema de control 34 está conectado a los controles de robot 35, cada uno de los cuales controla un robot en la cabina de pintura 1 según las figuras 1 y 2, es decir, uno de los robots de pintura 3, 4, uno de los robots de apertura de puertas 5, 6 o, respectivamente, uno de los robots de apertura de capós 7, 8.

Además, el sistema de control 34 está conectado a un mecanismo de pivotamiento 36 que, en el ejemplo de realización según la figura 4, controla el movimiento de pivotamiento del dispositivo de limpieza del pulverizador 31.

Además, el sistema de control 34 controla un cierre de ventana 37 en cada una de las cabinas de mantenimiento 12-15 individuales, habiéndose descrito anteriormente con referencia a las figuras 3A-3D el funcionamiento del cierre de ventana 37.

Además, el sistema de control 34 controla un bloqueo de puerta 38, que bloquea la puerta de acceso 16-19

respectiva en el caso de las puertas de acceso 16-19 individuales de las cabinas de mantenimiento 12-15 para impedir que se abra la puerta de acceso 16-19 respectiva.

5 En cada una de las puertas de acceso 16-19 individuales a las cabinas de mantenimiento 12-15 está dispuesto un sensor de puerta 39, que detecta el estado de apertura de la puerta de acceso 16-19 respectiva y lo comunica al sistema de control 34.

10 Para el control del funcionamiento por parte del usuario está previsto un panel de control 40, que se muestra esquemáticamente en la figura 6 y se describirá en detalle. En este punto solo cabe mencionar brevemente que el panel de control 40 controla el funcionamiento de la cabina de pintura 1.

Además, está previsto un botón de solicitud 41, que permite al usuario solicitar la apertura de la respectiva puerta de acceso 16-19 a la respectiva cabina de mantenimiento 12-15.

15 Además, está previsto un botón de confirmación 42 que permite a un operario, tras abandonar una de las cabinas de mantenimiento 12-15, confirmar que ha abandonado la cabina de mantenimiento 12-15 y ha cerrado la puerta de acceso asociada 16-19 para que entonces se pueda autorizar a los robots el acceso a la respectiva cabina de mantenimiento 12-15.

20 En el panel de control 40 también se encuentra un interruptor selector de modos de funcionamiento 43 para seleccionar el modo de funcionamiento deseado, tal como se describirá en detalle a continuación.

Además, están previstos varios botones de solicitud 44, 45, 46 y 47 para solicitar un proceso de limpieza para los distintos robots por parte del usuario, tal como se describirá en detalle a continuación.

25 La figura 6 muestra una representación esquemática del panel de control 40 con el interruptor selector de modos de funcionamiento 43 y los botones de solicitud 44-47 para solicitar los distintos tipos de robot o, respectivamente, un dispositivo de limpieza para un proceso de limpieza.

30 Además, la figura 6 muestra el botón de solicitud 41 y el botón de confirmación 42, estando previstos estos dos botones en cada una de las cabinas de mantenimiento 12-15.

Con respecto a la figura 6, cabe mencionar que los componentes representados en el dibujo están preferentemente todos previstos en la cabina de mantenimiento respectiva.

35 El interruptor selector de modos de funcionamiento 43 habilita opcionalmente un modo automático A, un modo de observación B o un modo de limpieza R. El modo automático A se representa en la figura 9 y se describirá en detalle a continuación. El modo de limpieza R se muestra en las figuras 10 y 11 y también se describirá en detalle. Finalmente, el modo de observación se muestra en la figura 13 y también se describirá.

40 La figura 7 muestra un diagrama de flujo simplificado para explicar la protección de acceso según la invención.

A este respecto, en una primera etapa S1, se comprueba si la protección de acceso está desactivada. Este es el caso, por ejemplo, cuando todos los robots de la cabina de pintura están desactivados y, por lo tanto, se encuentran en un estado seguro. Si este es el caso, se autoriza el acceso a la cabina de mantenimiento respectiva a través de la puerta de acceso en una etapa S4.

50 En caso contrario, en una etapa S2 se comprueba si la ventana de mantenimiento de la cabina de mantenimiento respectiva está cerrada. Si este es el caso, en la etapa S4 también se autorizará el acceso a la cabina de mantenimiento correspondiente.

En caso contrario, el acceso a la cabina de mantenimiento a través de la puerta de acceso se bloquea en una etapa S3, en la que la puerta de acceso permanece bloqueada.

55 De esta forma se evita poner en peligro al operario en la cabina de mantenimiento.

La figura 8 muestra un diagrama de flujo para ilustrar la protección de acceso en relación con el control de acceso a través de las ventanas de mantenimiento para los robots.

60 En una etapa S1, se comprueba si la puerta de acceso de la respectiva cabina de mantenimiento está cerrada y bloqueada y si no se encuentra ningún operario en la cabina de mantenimiento.

Si este es el caso, se autoriza el acceso a los robots a través de la ventana de mantenimiento respectiva en una etapa S2.

65 De lo contrario, en una etapa S3, se bloquea el acceso a la respectiva cabina de mantenimiento a través de la

ventana de mantenimiento para los robots, manteniendo el cierre de ventana la respectiva ventana de mantenimiento cerrada.

A continuación, se describe el diagrama de flujo según la figura 9, que explica el modo automático.

5

En una primera etapa S1 la puerta de acceso de la respectiva cabina de mantenimiento está cerrada y bloqueada y no se encuentra ningún operario en la cabina de mantenimiento.

10

En una etapa S2 se cierra la ventana de mantenimiento de la respectiva cabina de mantenimiento, siempre que no esté ya cerrada.

En una etapa S3 se comprueba si existe una solicitud de mantenimiento por parte de uno de los robots, por ejemplo para cambiar un anillo de carga externo de un pulverizador giratorio.

15

Si este es el caso, en primer lugar se detiene el modo de pintura en una etapa S4 y la carga electrostática de pintura se desconecta y se descarga en una etapa S5 para establecer un estado operativo seguro.

En la etapa S6 siguiente, se abre la ventana de mantenimiento de la cabina de mantenimiento respectiva.

20

A continuación, el robot sobre el que se va a realizar el mantenimiento se introduce a través de la ventana de mantenimiento abierta en la cabina de mantenimiento correspondiente en una etapa S7.

En la etapa S8 siguiente, se realiza el mantenimiento en la cabina de mantenimiento, por ejemplo cambiando el anillo de carga externo.

25

La etapa S9 siguiente prevé entonces retirar el robot de nuevo de la cabina de mantenimiento.

Finalmente, en una última etapa S10, se vuelve a cerrar la ventana de mantenimiento de la cabina de mantenimiento.

30

Las figuras 10 y 11 muestran diagramas de flujo para limpiar un robot de pintura (figura 10) o, respectivamente, un robot de manipulación (figura 11), siendo los procesos coincidentes, por lo que a continuación se describen ambos diagramas de flujo conjuntamente. El diagrama de flujo según la figura 10 para la limpieza del robot de pintura se diferencia del diagrama de flujo según la figura 11 para la limpieza del robot de manipulación solo por las etapas adicionales de descarga de la carga electrostática de pintura, lo que, por supuesto, no tiene sentido en un robot de manipulación.

35

En una primera etapa S1, se realiza una solicitud del robot de pintura o, respectivamente, del robot de manipulación por parte del usuario para una limpieza. Esto se realiza al pulsar el usuario el botón de solicitud correspondiente 44, 45 o, respectivamente, 46 en el panel de control 40.

40

Si se realiza una solicitud por parte del usuario para un proceso de limpieza, la operación de pintura o, respectivamente, la tarea en curso del robot de manipulación se detiene en una etapa S2.

45

A continuación, en una etapa S3, se realiza opcionalmente una descarga de la carga electrostática de pintura si así está previsto en el robot de pintura.

En la etapa S4 siguiente, se abre la ventana de mantenimiento de la cabina de mantenimiento correspondiente.

50

La etapa S5 siguiente prevé introducir el robot que se va a limpiar en la cabina de mantenimiento a través de la ventana de mantenimiento abierta y desactivarlo, para que el robot que se va a limpiar pase a un estado operativo seguro sin ningún peligro potencial.

En la siguiente etapa S6, la ventana de mantenimiento previamente abierta se cierra en la posición de limpieza, en la que el brazo robótico sobresale a través de la ventana de mantenimiento en la cabina de mantenimiento y, sin embargo, el cierre de ventana cierra casi por completo la ventana de mantenimiento.

55

En la etapa S7 siguiente, se abre la puerta de acceso de la cabina de mantenimiento y en una etapa S8 un operario puede entrar en la cabina de mantenimiento y limpiar el robot de pintura dentro de la cabina de mantenimiento.

60

En una etapa S9 siguiente, el operario abandona nuevamente la cabina de mantenimiento.

En la etapa S10 siguiente, el operario cierra y bloquea la puerta de acceso de la cabina de mantenimiento y confirma el abandono de la cabina de mantenimiento pulsando el botón de confirmación.

65

A continuación, en una etapa S11 se puede abrir de nuevo la ventana de mantenimiento de la cabina de

mantenimiento.

A continuación, en una etapa S12, el robot de pintura se retira de nuevo de la cabina de mantenimiento.

5 Finalmente, en una etapa S13, se cierra la ventana de mantenimiento de la cabina de mantenimiento.

A continuación se describe el diagrama de flujo según la figura 12, que explica el modo de limpieza del limpiador automatizado, haciéndose referencia a la descripción de la figura 4.

10 En una primera etapa S1, un operario puede solicitar la limpieza del dispositivo de limpieza del pulverizador 31 pulsando en el panel de control 40 el botón de solicitud 47 correspondiente.

A continuación, en una etapa S2, se cierra la ventana de mantenimiento 30 correspondiente de la cabina de mantenimiento 29.

15 La etapa S3 siguiente prevé entonces que el dispositivo de limpieza del pulverizador 31 se haga pivotar hacia dentro al interior de la cabina de mantenimiento 29.

A continuación, en una etapa S4, se abre la puerta de acceso de la cabina de mantenimiento 29.

20 En la etapa S5 siguiente, un operario puede entrar en la cabina de mantenimiento 29 y limpiar el dispositivo de limpieza del pulverizador 31 en la cabina de mantenimiento 29.

A continuación, en una etapa S6, el operario abandona nuevamente la cabina de mantenimiento 29.

25 Tras abandonar la cabina de mantenimiento 29, el operario pulsa el botón de confirmación 42 correspondiente y comunica, de esta forma, al sistema de control 34 que la cabina de mantenimiento 29 está vacía.

30 En la etapa S8 siguiente, el dispositivo de limpieza del pulverizador 31 se hace pivotar de nuevo hacia fuera al exterior de la cabina de mantenimiento 29.

Finalmente, a continuación se describirá el diagrama de flujo según la figura 13, en el que se explica el denominado modo de observación, que se puede seleccionar en el panel de control 40 seleccionando el modo de observación B mediante el interruptor selector de modos de funcionamiento 43.

35 En una primera etapa S1, se cierra la ventana de mantenimiento de la cabina de mantenimiento deseada.

A continuación, en una etapa S2, se abre la puerta de acceso de la cabina de mantenimiento.

40 En la siguiente etapa S3, un operario entra en la cabina de mantenimiento y, entonces, puede observar los procesos de pintura en la cabina de pintura desde la cabina de mantenimiento.

45 A continuación, el operario puede abandonar nuevamente la cabina de mantenimiento en una etapa S4 y después confirmar el abandono de la cabina de mantenimiento pulsando el botón de confirmación 42 en una etapa S5, con lo cual la puerta de acceso se bloquea.

50 A continuación se describirá el ejemplo de realización según las figuras 14A y 14B, que coincide en gran medida con el ejemplo de realización descrito anteriormente y representado en las figuras 3A-3D, de modo que para evitar repeticiones remítase a la descripción anterior, utilizándose los mismos números de referencia para los detalles correspondientes.

A este respecto, la figura 14A muestra el estado abierto de la placa de cierre 25 correspondiente al estado de la figura 3A, mientras que la figura 14B muestra el estado cerrado de la placa de cierre 25 correspondiente al estado de la figura 3B.

55 Una particularidad este ejemplo de realización es la forma del recorte 26 presente en la placa de cierre 25. Así, a este respecto, el recorte 26 no es rectangular, como en el ejemplo de realización según las figuras 3A-3D. En cambio, el recorte 26 se estrecha hacia su extremo superior en forma de triángulo. De esta forma se aborda el problema de que la ventana de mantenimiento 23 debe ser adecuada para diferentes (tipos de) robots. Por una parte, la ventana de mantenimiento 23 deberá poder abrirse lo suficiente para que sea lo suficientemente grande para cada robot, independientemente de su tamaño. Por otra parte, la ventana de mantenimiento 23 no debe ser innecesariamente grande, ya que, debido a las normas de seguridad, la sección transversal libre debe ser tan pequeña que no sea posible introducir la mano. La conformación triangular del recorte 26 presente en la placa de cierre 25 desplazable ofrece la posibilidad de cerrar la ventana de mantenimiento 23 hasta tal punto que, dependiendo del tamaño correspondiente del robot, sea imposible introducir la mano. A este respecto, cabe
60
65 mencionar que el brazo robótico 27 que sobresale a través del recorte 26 presente en la placa de cierre 25 también

puede tener, alternativamente, una sección transversal redonda.

La figura 15 muestra una modificación adicional del ejemplo de realización según la figura 14, de modo que para evitar repeticiones remítase de nuevo a la descripción anterior, utilizándose los mismos números de referencia para los detalles correspondientes.

Una particularidad de este ejemplo de realización es que el recorte 26 presente en la placa de cierre 25 se estrecha hacia arriba de forma semicircular. Esto tiene el mismo significado técnico que el estrechamiento en forma de triángulo en el ejemplo de realización según la figura 14, por lo que puede remitirse a las explicaciones técnicas anteriores con respecto a la figura 14.

La figura 16 muestra una modificación del ejemplo de realización según la figura 4, de modo que para evitar repeticiones remítase de nuevo a la descripción anterior, utilizándose los mismos números de referencia para los detalles correspondientes.

Una particularidad de este ejemplo de realización es que, a este respecto, el dispositivo de limpieza del pulverizador 31 no se hace pivotar alrededor un eje de pivotamiento vertical, sino alrededor de un eje de pivotamiento horizontal 48 en la parte inferior del dispositivo de limpieza del pulverizador 31. Por lo tanto, el dispositivo de limpieza del pulverizador 31 puede hacerse pivotar en la dirección de la flecha doble alrededor del eje de pivotamiento 48 hacia dentro al interior de la cabina de mantenimiento 29 o, respectivamente, hacia fuera desde la cabina de mantenimiento 29.

Por el contrario, el ejemplo de realización mostrado en la figura 4 tiene la desventaja de que durante el pivotamiento hacia fuera o hacia dentro del dispositivo de limpieza del pulverizador 31 se crea un gran espacio libre al lado del dispositivo de limpieza del pulverizador 31 que permite introducir la mano, contradiciendo así las normas de seguridad. Sin embargo, si el dispositivo de limpieza del pulverizador 31 se inclina alrededor del eje de pivotamiento horizontal 48, es decir, se mueve desde una posición vertical a una posición dirigida oblicuamente hacia el interior de la cabina de mantenimiento 29, se forma un espacio libre encima del dispositivo de limpieza del pulverizador 31 que es lo suficientemente pequeño como para cumplir con las normas de seguridad. Lo mismo se aplica al movimiento inverso. Cuando el dispositivo de limpieza del pulverizador 31 está completamente plegado hacia la cabina de mantenimiento 29 (posición de mantenimiento), su borde superior exterior forma un cierre (no es necesario que este sea estanco al aire). Para plegar el dispositivo de limpieza del pulverizador 31, su placa de sujeción está equipada con un mango dirigido hacia la cabina de mantenimiento 29. El mecanismo de inclinación puede estar equipado con un amortiguador (similar al amortiguador de movimiento de las puertas de las casas). Una ventaja adicional de la variante inclinada es que se requiere algo menos de espacio en la pared exterior de la cabina de mantenimiento 29.

Listado de símbolos de referencia

- 1 Cabina de pintura
- 2 Carrocería de vehículo automóviles
- 3, 4 Robots de pintura
- 5, 6 Robots de apertura de puertas (robot SCARA)
- 7, 8 Robots de apertura de capós
- 9 Rail de desplazamiento superior para los robots de apertura de capós
- 10 Rail de desplazamiento intermedio para los robots de pintura
- 11 Rail de desplazamiento inferior para los robots de apertura de puertas (robots SCARA)
- 12-15 Cabinas de mantenimiento ("cubículos")
- 16-19 Puertas de acceso a las cabinas de mantenimiento
- 20-22 Ventanas de mantenimiento de las cabinas de mantenimiento
- 23 Ventana de mantenimiento de la cabina de mantenimiento
- 24 Pared de cabina de la cabina de mantenimiento
- 25 Placa de cierre para cerrar la ventana de mantenimiento de la cabina de mantenimiento

	26 Recorte en la placa de cierre
5	27 Brazo robótico del robot de pintura
	28 Brazo robótico del robot de apertura de puertas (robot SCARA)
	29 Cabina de mantenimiento
10	30 Ventana de mantenimiento de la cabina de mantenimiento
	31 Dispositivo de limpieza del pulverizador ("limpiador")
15	32 Placa de cierre para cerrar la abertura de pivotamiento en un estado del dispositivo de limpieza del pulverizador en el que se ha hecho pivotar hacia fuera
	33 Placa de cierre para cerrar la abertura de pivotamiento en un estado del dispositivo de limpieza del pulverizador en el que se ha hecho pivotar hacia dentro.
20	34 Sistema de control
	35 Controles de robot
	36 Mecanismo de pivotamiento del dispositivo de limpieza del pulverizador
25	37 Cierre de ventana de la ventana de mantenimiento de la cabina de mantenimiento
	38 Bloqueo de puerta de la puerta de acceso de la cabina de mantenimiento
30	39 Sensor de puerta de la puerta de acceso de la cabina de mantenimiento
	40 Panel de control
	41 Botón de solicitud para solicitar la apertura de la puerta de acceso de la cabina de mantenimiento
35	42 Botón de confirmación para confirmar el cierre de la puerta de acceso de la cabina de mantenimiento
	43 Interruptor selector de modos de funcionamiento de la cabina de mantenimiento
40	44 Botón de solicitud para solicitar el robot de apertura de capós
	45 Botón de solicitud para solicitar el robot de pintura
	46 Botón de solicitud para solicitar el robot de apertura de puertas (robot SCARA)
45	47 Botón de solicitud para solicitar el dispositivo de limpieza del pulverizador
	48 Eje de pivotamiento para hacer pivotar el dispositivo de limpieza del pulverizador ("limpiador")

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de revestimiento para revestir componentes (2), en particular componentes de carrocerías de vehículos automóviles (2), con un agente de revestimiento, en particular con una pintura, un adhesivo, un sellante o un material aislante, que presenta

a) una cabina de revestimiento (1) para alojar los componentes (2) que se van a revestir durante el revestimiento,

b) al menos un robot (3-8) dispuesto en la cabina de revestimiento (1), en particular

b1) al menos un robot de revestimiento (3, 4) para revestir los componentes (2) con el agente de revestimiento, en el que el robot de revestimiento (3, 4) guía un aplicador, en particular un pulverizador giratorio o un cabezal de impresión, y/o

b2) al menos un robot de manipulación (5, 6, 7, 8) para manipular los componentes (2) que se van a revestir, en particular

i) como un robot de apertura de puertas (5, 6) para abrir y cerrar puertas de las carrocerías de vehículos automóviles (2) o

ii) como un robot de apertura de capós (7, 8) para abrir y cerrar capós de las carrocerías de vehículos automóviles (2),

c) al menos una cabina de mantenimiento (12-15; 29) para llevar a cabo operaciones de mantenimiento dentro de la cabina de mantenimiento (12-15; 29), en el que la cabina de mantenimiento (12-15; 29)

c1) está dispuesta dentro de la cabina de revestimiento (1) y separada del resto de la cabina de revestimiento (1),

c2) presenta una puerta de acceso (16-19) a través de la cual un operario puede entrar en la cabina de mantenimiento (12-15; 29), y

c3) presenta una ventana de mantenimiento (20-22; 23; 30), de tal manera que el robot (3-8) puede introducir su brazo robótico (27, 28) al menos parcialmente a través de la ventana de mantenimiento (20-22; 23; 30) en la cabina de mantenimiento (12-15; 29), y

d) un sistema de control (34) para controlar el funcionamiento del dispositivo de revestimiento,

caracterizado por que

e) el sistema de control (34) solo autoriza el acceso a la cabina de mantenimiento (12-15; 29) a través de la ventana de mantenimiento (20-22; 23; 30) al robot (3-8) si la puerta de acceso (16-19) a la cabina de mantenimiento (12-15; 29) está cerrada y preferentemente también bloqueada.

2. Dispositivo de revestimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que

a) la cabina de mantenimiento (12-15; 29) presenta un sensor de puerta (39), con el fin de detectar el estado de apertura de la puerta de acceso (16-19), y/o

b) la cabina de mantenimiento (12-15; 29) presenta un bloqueo de puerta (38) controlable que, en un estado bloqueado, impide una apertura de la puerta de acceso (16-19), de tal manera que la puerta de acceso (16-19) solo se puede abrir en un estado desbloqueado,

c) el sistema de control (34) consulta preferentemente al sensor de puerta (39) y controla el bloqueo de puerta (38), con el fin de controlar el acceso a la cabina de mantenimiento (12-15; 29).

3. Dispositivo de revestimiento según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que

a) la ventana de mantenimiento (20-22; 23; 30) de la cabina de mantenimiento (12-15; 29) presenta un cierre de ventana (37) ajustable, con el fin de abrir o cerrar por completo o parcialmente la ventana de mantenimiento (20-22; 23; 30), y/o

b) el cierre de ventana (37) presenta opcionalmente una placa de cierre (25) desplazable o pivotante que, en función de su posición, abre o cierra por completo o parcialmente la ventana de mantenimiento (20-22; 23; 30), y/o

- 5 c) la placa de cierre (25) desplazable o pivotante presenta un recorte (26) que está adaptado a la sección transversal de un brazo robótico (27, 28) del robot de revestimiento (3, 4) o del robot de manipulación (5, 6, 7, 8), de tal manera que la placa de cierre (25) puede cerrar la ventana de mantenimiento (20-22; 23; 30) hasta el brazo robótico (27, 28) cuando el brazo robótico (27, 28) sobresale a través de la ventana de mantenimiento (20-22; 23; 30) en la cabina de mantenimiento (12-15; 29), y/o
- 10 d) la placa de cierre (25) es opcionalmente transparente para que un operario pueda observar los procesos en la cabina de revestimiento (1) a través de la placa de cierre (25) desde la cabina de mantenimiento (12-15; 29), y/o
- e) la placa de cierre (25) puede desplazarse en dirección vertical, y/o
- 15 f) el sistema de control (34) controla el cierre de ventana (37), y/o
- g) el recorte (26) en la placa de cierre (25) se estrecha desde el borde de la placa de cierre (25), en particular en forma de triángulo o de semicírculo.
- 20 4. Dispositivo de revestimiento según la reivindicación 3, caracterizado por que
- a) el cierre de ventana (37) abre sustancialmente por completo la ventana de mantenimiento (20-22; 23; 30) de la cabina de mantenimiento (12-15; 29) en una posición de apertura, de tal manera que el robot de revestimiento (3, 4) y/o el robot de manipulación (5, 6, 7, 8) con un brazo robótico (27, 28) puede introducirse sin obstáculos a través de la ventana de mantenimiento (20-22; 23; 30) en la cabina de mantenimiento (12-15; 29), y
- 25 b) el cierre de ventana (37) cierra sustancialmente por completo la ventana de mantenimiento (20-22; 23; 30) de la cabina de mantenimiento (12-15; 29) en una posición de cierre, de tal manera que el operario puede permanecer en la cabina de mantenimiento (12-15; 29) mientras se revisten los componentes (2) en la cabina de revestimiento (1), y
- 30 c) el cierre de ventana (37) cierra la ventana de mantenimiento (20-22; 23; 30) de la cabina de mantenimiento (12-15; 29) en una posición de limpieza hasta el contorno de un brazo robótico (27, 28) del robot de revestimiento (3, 4) o del robot de manipulación (5, 6, 7, 8), de tal manera que el brazo robótico (27, 28) puede sobresalir en la cabina de mantenimiento (12-15; 29).
- 35 5. Dispositivo de revestimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que
- a) la puerta de acceso (16-19) de la cabina de mantenimiento (12-15; 29) conecta la cabina de mantenimiento (12-15; 29) con el resto de la cabina de revestimiento (1), de tal manera que se puede entrar en la cabina de mantenimiento (12-15; 29) desde el interior de la cabina de revestimiento (1) a través de la puerta de acceso (16-19), o
- 40 b) la puerta de acceso (16-19) de la cabina de mantenimiento (12-15; 29) conecta la cabina de mantenimiento (12-15; 29) con un espacio exterior fuera de la cabina de revestimiento (1), de tal manera que se puede entrar en la cabina de mantenimiento (12-15; 29) a través de la puerta de acceso (16-19) desde el exterior de la cabina de revestimiento (1).
- 45 6. Dispositivo de revestimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que
- 50 a) está previsto un dispositivo de mantenimiento (31), en particular como
- a1) un dispositivo de limpieza del aplicador (31) para limpiar el aplicador, en particular como un dispositivo de limpieza del pulverizador (31) con una abertura de introducción para introducir el pulverizador que se va a limpiar en el dispositivo de limpieza del pulverizador (31) y para limpiar el pulverizador dentro del dispositivo de limpieza del pulverizador (31), o
- 55 a2) un dispositivo de comprobación de chorro para comprobar los chorros de agente de revestimiento emitidos por el aplicador diseñado como cabezal de impresión, o
- 60 a3) un dispositivo de limpieza para limpiar las herramientas de manipulación del robot de manipulación (5, 6, 7, 8),
- 65 b) el dispositivo de mantenimiento (31) está montado de forma pivotante en una abertura de pivotamiento en una pared de cabina (24) de la cabina de mantenimiento (12-15; 29) por medio de un mecanismo de pivotamiento,

- 5 c) el dispositivo de mantenimiento (31) puede hacerse pivotar mediante el mecanismo de pivotamiento (36) entre una posición de funcionamiento dentro de la cabina de revestimiento (1) y una posición de mantenimiento dentro de la cabina de mantenimiento (12-15; 29), en particular alrededor de un eje de pivotamiento vertical o alrededor de un eje de pivotamiento horizontal (48),
- 10 d) el mecanismo de pivotamiento (36) cierra opcionalmente la abertura de pivotamiento tanto en la posición de funcionamiento como en la posición de mantenimiento,
- 15 e) el mecanismo de pivotamiento (36) presenta opcionalmente una primera placa de cierre (32), con el fin de cerrar la abertura de pivotamiento cuando el dispositivo de mantenimiento (31) se hace pivotar a la posición de funcionamiento dentro de la cabina de revestimiento (1),
- 20 f) el mecanismo de pivotamiento (36) presenta opcionalmente una segunda placa de cierre (33), con el fin de cerrar la abertura de pivotamiento cuando el dispositivo de mantenimiento (31) se hace pivotar a la posición de mantenimiento dentro de la cabina de mantenimiento (12-15; 29),
- 25 g) las dos placas de cierre (32, 33) del mecanismo de pivotamiento (36) están opcionalmente dispuestas en ángulo con un ángulo fijo entre sí y pivotan conjuntamente, siendo preferentemente el ángulo de sustancialmente 90°,
- h) un mango está montado opcionalmente en el dispositivo de mantenimiento (31), con el fin de poder tirar del dispositivo de mantenimiento (31) hacia dentro a la cabina de mantenimiento (2) desde el interior de la cabina de mantenimiento (29),
- 30 i) el mecanismo de pivotamiento (36) presenta opcionalmente un amortiguador para amortiguar el movimiento de pivotamiento del dispositivo de mantenimiento (31).
- 35 7. Dispositivo de revestimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que
- a) la cabina de mantenimiento (12-15; 29) presenta un botón de apertura de puerta (41), con el fin de abrir la puerta de acceso (16-19), y
- 40 b) la cabina de mantenimiento (12-15; 29) presenta un botón de confirmación (42), con el fin de confirmar que el operario ha abandonado la cabina de mantenimiento (12-15; 29), y
- 45 c) el botón de apertura de puerta (41) y el botón de confirmación (42) están conectados al sistema de control (34).
- 50 8. Dispositivo de revestimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que
- a) la cabina de mantenimiento (12-15; 29) puede hacerse funcionar en varios modos de funcionamiento diferentes, con el fin de garantizar la seguridad del operario durante el funcionamiento, y
- 55 b) a la cabina de mantenimiento (12-15; 29) está asignado un interruptor selector de modos de funcionamiento (43) para seleccionar el modo de funcionamiento de la cabina de mantenimiento (12-15; 29),
- 60 c) en el que la cabina de mantenimiento (12-15; 29) puede hacerse funcionar preferentemente en al menos uno de los modos de funcionamiento siguientes:
- c1) modo automático,
- c2) modo de limpieza del robot de revestimiento para limpiar el robot de revestimiento (3, 4),
- 65 c3) modo de limpieza del robot de manipulación para limpiar el robot de manipulación (5, 6, 7, 8),
- c4) modo de limpieza de accesorios para limpiar accesorios, en particular el dispositivo de limpieza del aplicador (31) o un anillo de carga externo para un pulverizador para una carga electrostática externa del agente de revestimiento aplicado,
- c5) modo de observación para observar los procesos en la cabina de revestimiento (1).
9. Dispositivo de revestimiento según la reivindicación 8, caracterizado por que, en el modo automático, el sistema de control (34) comprueba si existe una solicitud de mantenimiento para un robot de revestimiento (3, 4) o un robot de manipulación (5, 6, 7, 8) y, en caso de existir una solicitud de mantenimiento, ejecuta algunas o todas las etapas siguientes, en particular en el orden siguiente:

- a) detener el modo de revestimiento en el robot de revestimiento (3, 4) que se va a limpiar,
- 5 b) descargar la carga electrostática de agente de revestimiento en el robot de revestimiento (3, 4) que se va a limpiar,
- c) bloquear la puerta de acceso (16-19) a la cabina de mantenimiento (12-15; 29), con el fin de impedir que se abra la puerta de acceso (16-19) y se entre en la cabina de mantenimiento (12-15; 29),
- 10 d) abrir la ventana de mantenimiento (20-22; 23; 30) de la cabina de mantenimiento (12-15; 29),
- e) introducir el robot de revestimiento (3, 4) o el robot de manipulación (5, 6, 7, 8) a través de la ventana de mantenimiento abierta (20-22; 23; 30) en la cabina de mantenimiento (12-15; 29),
- 15 f) cerrar la ventana de mantenimiento (20-22; 23; 30) de la cabina de mantenimiento (12-15; 29) en la posición de limpieza,
- g) desbloquear la puerta de acceso (16-19) a la cabina de mantenimiento (12-15; 29) para permitir que el operario entre en la cabina de mantenimiento (12-15; 29),
- 20 h) llevar a cabo una operación de limpieza en la cabina de mantenimiento (12-15; 29),
- i) bloquear la puerta de acceso (16-19) a la cabina de mantenimiento (12-15; 29) después de que el operario haya abandonado la cabina de mantenimiento (12-15; 29) y haya cerrado la puerta de acceso (16-19),
- 25 j) confirmar el bloqueo de la puerta de acceso (16-19) a la cabina de mantenimiento (12-15; 29) por el operario tras abandonar la cabina de mantenimiento (12-15; 29),
- k) abrir la ventana de mantenimiento (20-22; 23; 30) de la cabina de mantenimiento (12-15; 29),
- 30 l) retirar el robot de revestimiento (3, 4) o el robot de manipulación (5, 6, 7, 8) de la cabina de mantenimiento (12-15; 29) a través de la ventana de mantenimiento (20-22; 23; 30) abierta,
- m) cerrar la ventana de mantenimiento (20-22; 23; 30) de la cabina de mantenimiento (12-15; 29).
- 35 10. Dispositivo de revestimiento según la reivindicación 8 o 9, caracterizado por que, en el modo de limpieza del robot de revestimiento, el sistema de control (34) comprueba si existe una solicitud de limpieza por parte del usuario para un robot de revestimiento (3, 4) y, en caso de existir una solicitud de limpieza, ejecuta algunas o todas las etapas siguientes, en particular en el orden siguiente:
- 40 a) detener el modo de revestimiento en el robot de revestimiento (3, 4) que se va a limpiar,
- b) descargar el sistema de carga electrostática de agente de revestimiento en el robot de revestimiento (3, 4) que se va a limpiar,
- 45 c) bloquear la puerta de acceso (16-19) a la cabina de mantenimiento (12-15; 29), con el fin de impedir que se abra la puerta de acceso (16-19) y se entre en la cabina de mantenimiento (12-15; 29), siempre que la puerta de acceso (16-19) no esté ya bloqueada,
- 50 d) abrir la ventana de mantenimiento (20-22; 23; 30) de la cabina de mantenimiento (12-15; 29),
- e) introducir el robot de revestimiento (3, 4) que se va a limpiar a través de la ventana de mantenimiento abierta (20-22; 23; 30) en la cabina de mantenimiento (12-15; 29),
- 55 f) cerrar la ventana de mantenimiento (20-22; 23; 30) de la cabina de mantenimiento (12-15; 29) en la posición de limpieza,
- g) desactivar el robot de revestimiento (3, 4),
- 60 h) desbloquear la puerta de acceso (16-19) a la cabina de mantenimiento (12-15; 29), con el fin de permitir que el operario entre en la cabina de mantenimiento (12-15; 29),
- i) llevar a cabo una operación de limpieza en la cabina de mantenimiento (12-15; 29),
- 65 j) bloquear la puerta de acceso (16-19) a la cabina de mantenimiento (12-15; 29) después de que el operario haya abandonado la cabina de mantenimiento (12-15; 29) y haya cerrado la puerta de acceso (16-19),

k) confirmar el bloqueo de la puerta de acceso (16-19) a la cabina de mantenimiento (12-15; 29) por el operario tras abandonar la cabina de mantenimiento (12-15; 29),

5 l) abrir la ventana de mantenimiento (20-22; 23; 30) de la cabina de mantenimiento (12-15; 29),

m) retirar el robot de revestimiento (3, 4) de la cabina de mantenimiento (12-15; 29) a través de la ventana de mantenimiento abierta (20-22; 23; 30),

10 m) cerrar la ventana de mantenimiento (20-22; 23; 30) de la cabina de mantenimiento (12-15; 29).

11. Dispositivo de revestimiento según una de las reivindicaciones 8 a 10, caracterizado por que, en el modo de limpieza del robot de manipulación, el sistema de control (34) comprueba si existe una solicitud de limpieza por parte del usuario para un robot de manipulación (5, 6, 7, 8) y, en caso de existir una solicitud de limpieza, ejecuta algunas o todas las etapas siguientes, en particular en el orden siguiente:

a) detener la tarea en curso del robot de manipulación (5, 6, 7, 8),

20 b) bloquear la puerta de acceso (16-19) a la cabina de mantenimiento (12-15; 29), con el fin de impedir que la puerta de acceso (16-19) se abra y se entre en la cabina de mantenimiento (12-15; 29), siempre que la puerta de acceso (16-19) no esté ya bloqueada,

c) abrir la ventana de mantenimiento (20-22; 23; 30) de la cabina de mantenimiento (12-15; 29),

25 d) introducir el robot de manipulación (5, 6, 7, 8) que se va a limpiar en la cabina de mantenimiento (12-15; 29) a través de la ventana de mantenimiento abierta (20-22; 23; 30),

e) desactivar el robot de manipulación (5, 6, 7, 8),

30 f) cerrar la ventana de mantenimiento (20-22; 23; 30) de la cabina de mantenimiento (12-15; 29) en la posición de limpieza,

g) desbloquear la puerta de acceso (16-19) a la cabina de mantenimiento (12-15; 29) para permitir que el operario entre en la cabina de mantenimiento (12-15; 29),

35 h) llevar a cabo una operación de limpieza en la cabina de mantenimiento (12-15; 29),

i) bloquear la puerta de acceso (16-19) a la cabina de mantenimiento (12-15; 29), después de que el operario haya abandonado la cabina de mantenimiento (12-15; 29) y haya cerrado la puerta de acceso (16-19),

40 j) confirmar el bloqueo de la puerta de acceso (16-19) a la cabina de mantenimiento (12-15; 29) por el operario tras abandonar la cabina de mantenimiento (12-15; 29),

k) abrir la ventana de mantenimiento (20-22; 23; 30) de la cabina de mantenimiento (12-15; 29),

45 l) retirar el robot de manipulación (5, 6, 7, 8) de la cabina de mantenimiento (12-15; 29) a través de la ventana de mantenimiento (20-22; 23; 30) abierta,

m) cerrar la ventana de mantenimiento (20-22; 23; 30) de la cabina de mantenimiento (12-15; 29).

12. Dispositivo de revestimiento según una de las reivindicaciones 9 a 11, caracterizado por que

a) el sistema de control (34) realiza las etapas siguientes al llevar a cabo la operación de mantenimiento en la cabina de mantenimiento (12-15; 29):

55 a1) limpiar el aplicador o el brazo robótico (27, 28) en la cabina de mantenimiento (12-15; 29) mediante un dispositivo de limpieza, y/o

60 a2) colocar y/o reemplazar un anillo de carga externo del pulverizador en la cabina de mantenimiento (12-15; 29), y/o

b) en el modo de limpieza de accesorios está previsto,

65 b1) que el sistema de control (34) haga pivotar el dispositivo de limpieza del pulverizador a la posición de mantenimiento en la cabina de mantenimiento (12-15; 29),

b2) que el sistema de control (34) desbloquee opcionalmente el bloqueo de la puerta de acceso (16-19) de la cabina de mantenimiento (12-15; 29), con el fin de autorizar el acceso del operario a la cabina de mantenimiento (12-15; 29), y/o

5 c) en el modo de observación está previsto,

c1) que el sistema de control (34) controle el cierre de ventana (37) de la ventana de mantenimiento (20-22; 23; 30) de la cabina de mantenimiento (12-15; 29) de tal manera que el cierre de ventana (37) adopte la posición de cierre y la ventana de mantenimiento (20-22; 23; 30) esté completamente cerrada, y

c2) que el sistema de control (34) desbloquee el bloqueo de la puerta de acceso (16-19) de la cabina de mantenimiento (12-15; 29), con el fin de autorizar el acceso del operario a la cabina de mantenimiento (12-15; 29).

15

13. Dispositivo de revestimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que

a) al menos un robot de apertura de capós (7, 8) está dispuesto opcionalmente en un nivel superior de la cabina de revestimiento (1), con el fin de abrir y cerrar capós de carrocerías de vehículos automóviles (2), en particular de forma desplazable sobre un raíl de desplazamiento superior (9),

20

b) al menos un robot de revestimiento (3, 4) está dispuesto en un nivel intermedio de la cabina de revestimiento (1), en particular de forma desplazable sobre un raíl de desplazamiento intermedio (10), y

c) al menos un robot de apertura de puertas (5, 6) está dispuesto opcionalmente en un nivel inferior de la cabina de revestimiento (1), con el fin de abrir y cerrar puertas de carrocerías de vehículos automóviles, en particular de forma desplazable sobre un raíl de desplazamiento inferior (11),

25

d) la ventana de mantenimiento (20-22; 23; 30) de la cabina de mantenimiento (12-15; 29) está dispuesta preferentemente a una altura tal que el robot de apertura de capós (7, 8), el robot de revestimiento (3, 4) y el robot de apertura de puertas (5, 6) pueden introducirse en la cabina de mantenimiento (12-15; 29) con un brazo robótico (27, 28) a través de la ventana de mantenimiento (20-22; 23; 30).

30

14. Dispositivo de revestimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que

35

a) la cabina de revestimiento (1) tiene una planta rectangular con cuatro esquinas, estando una cabina de mantenimiento (12-15; 29) dispuesta en cada una de las cuatro esquinas de la cabina de revestimiento (1), y/o

b) el robot de revestimiento (3, 4) está montado en la cabina de revestimiento (1) de forma desplazable o de forma fija a lo largo de un raíl de desplazamiento (10), y/o

40

c) el robot de manipulación (5, 6, 7, 8) está montado en la cabina de revestimiento (1) de forma desplazable o de forma fija a lo largo de un raíl de desplazamiento (10), y/o

45

d) está previsto un transportador, con el fin de transportar los componentes (2) que se van a revestir a través de la cabina de revestimiento (1), en particular con un sistema de transporte sin conductor, y/o

e) el aplicador es un pulverizador, en particular un pulverizador giratorio, o un cabezal de impresión, y/o

50

f) está previsto un sistema de purga de aire fresco, que purga la cabina de mantenimiento (12-15; 29) con aire fresco, con el fin de garantizar una atmósfera respirable en la cabina de mantenimiento (12-15; 29) cuando se aplica el agente de revestimiento en la cabina de revestimiento (1), y/o

g) la pared de cabina (24) de la cabina de mantenimiento (12-15; 29) es impermeable al agente de revestimiento, y/o

55

h) uno de los robots de manipulación (5, 6,) es un robot SCARA que está diseñado para abrir y cerrar puertas de las carrocerías de vehículos automóviles (2), y/o

60

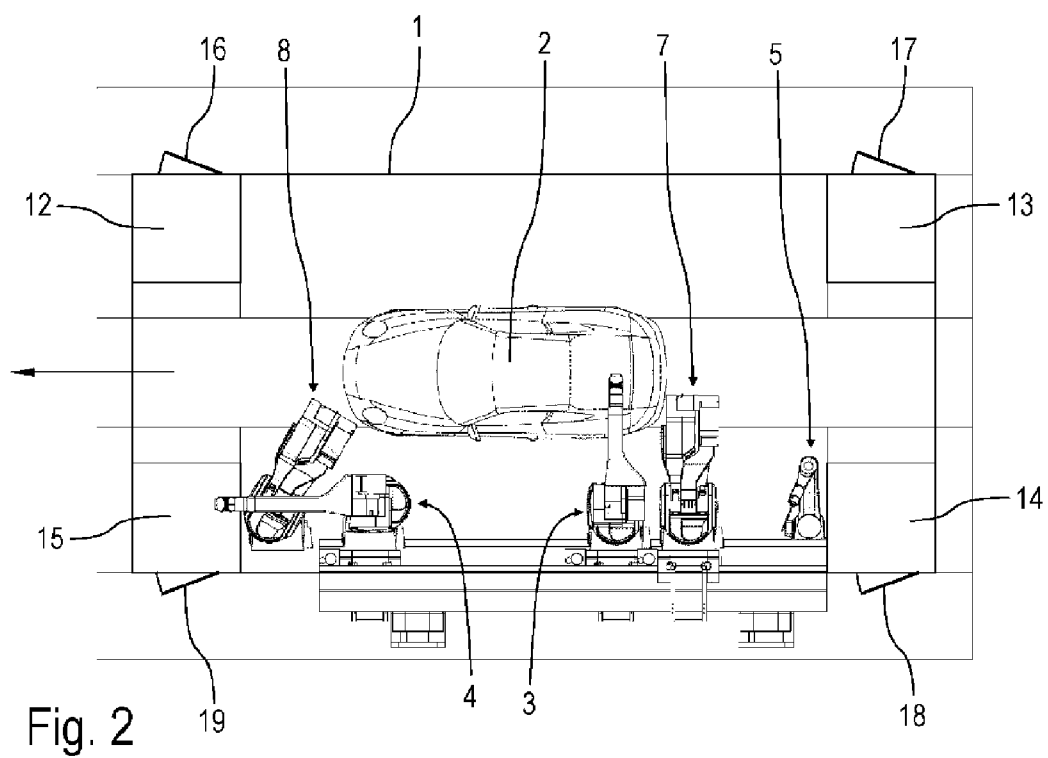
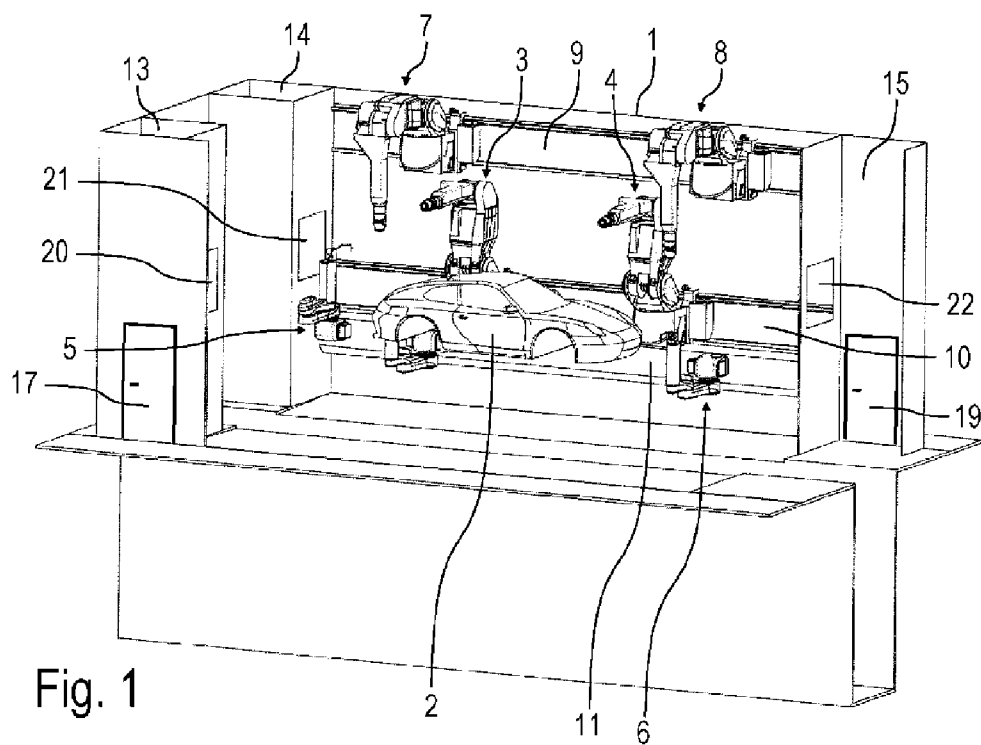
i) uno de los robots de manipulación (7, 8) es un robot de brazo articulado que está diseñado para abrir y cerrar capós de carrocerías de vehículos automóviles (2).

15. Procedimiento de funcionamiento para un dispositivo de revestimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el sistema de control (34) supervisa el acceso a la cabina de mantenimiento (12-15; 29) a través de la ventana de mantenimiento (20-22; 23; 30) para el robot de revestimiento (3, 4) y el robot de

65

ES 3 029 162 T3

manipulación (5, 6, 7, 8) y este solo se autoriza cuando la puerta de acceso (16-19) a la cabina de mantenimiento (12-15; 29) está cerrada y preferentemente también bloqueada.



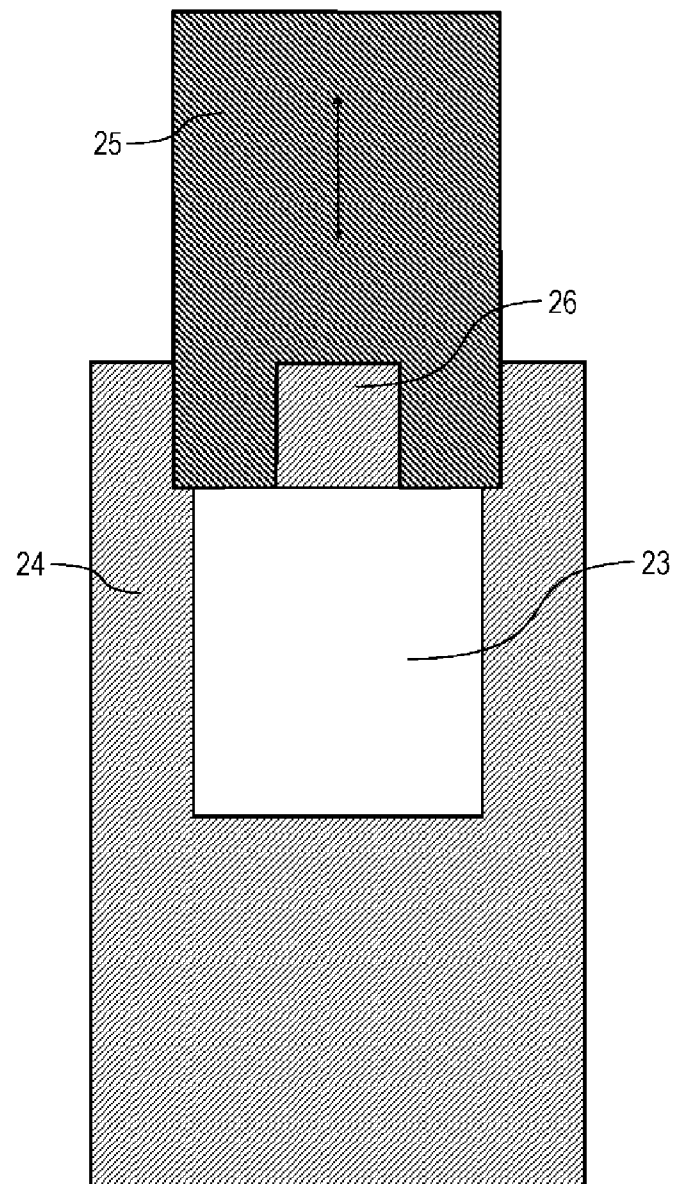


Fig. 3A

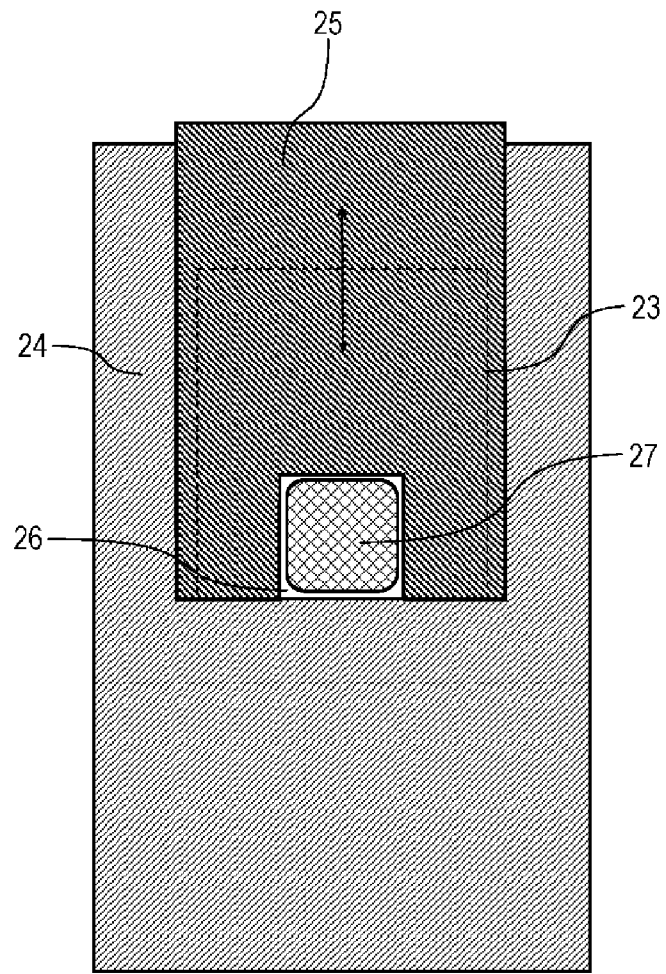


Fig. 3B

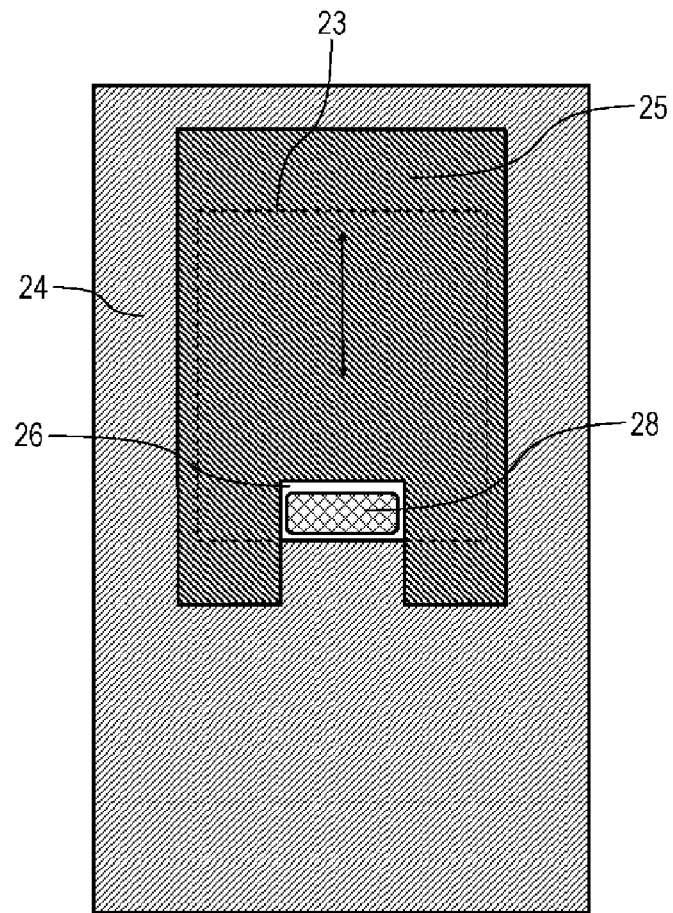


Fig. 3C

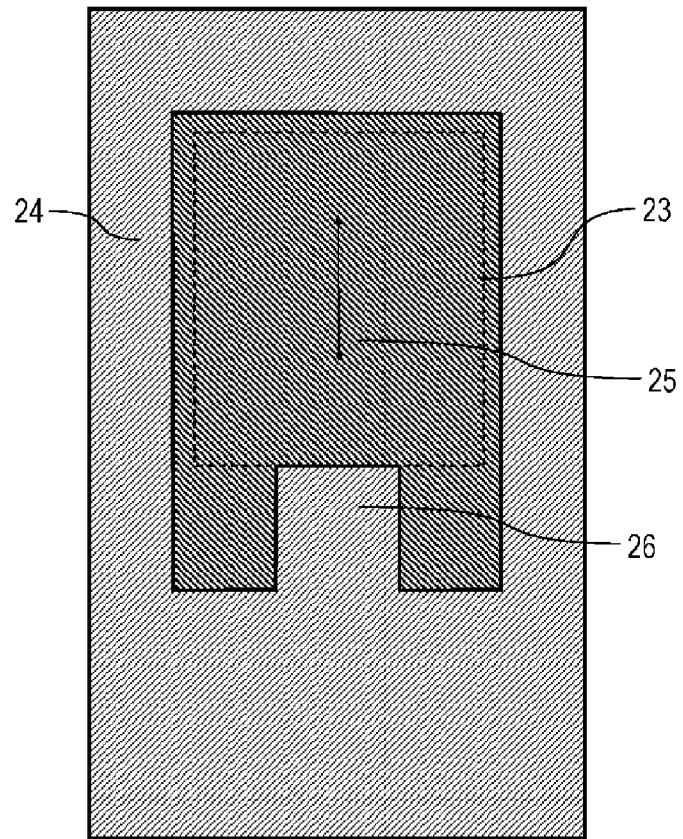


Fig. 3D

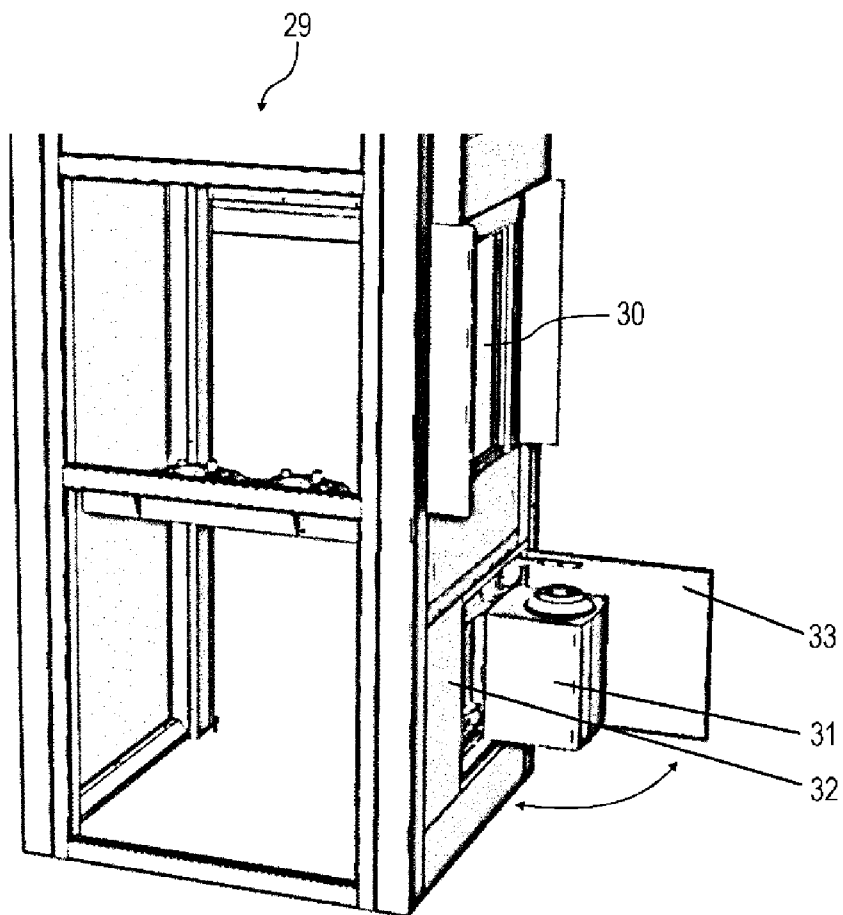


Fig. 4

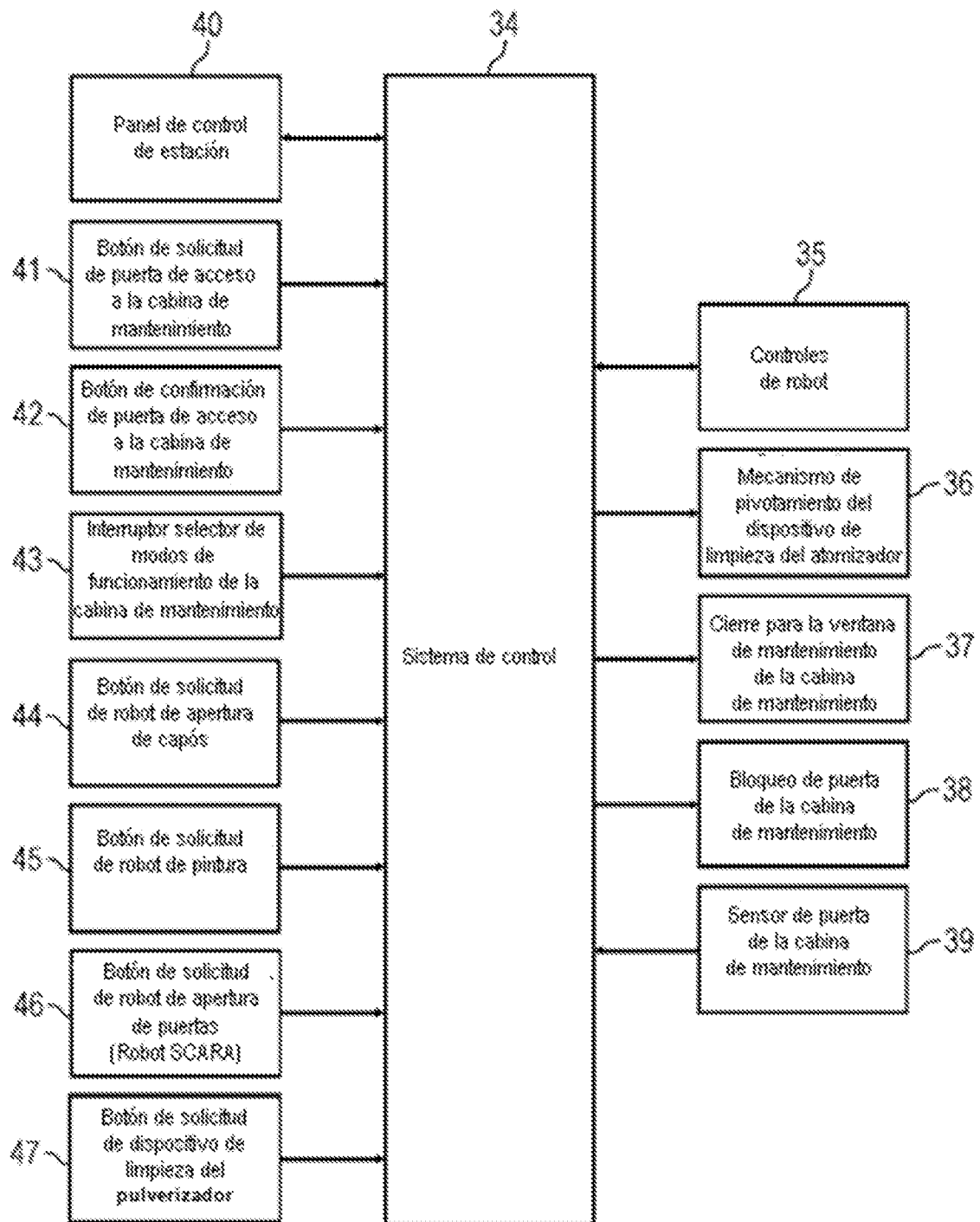
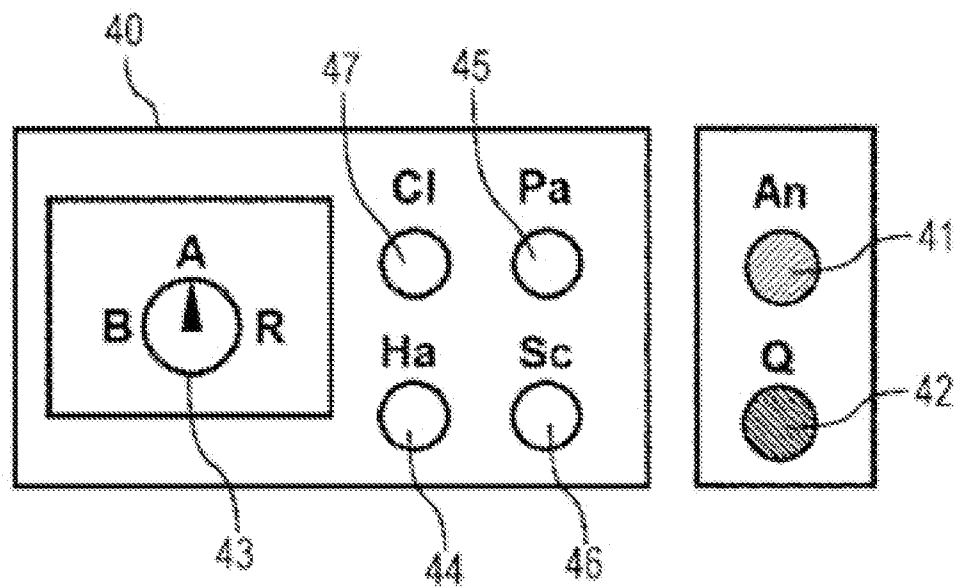


Fig. 5



- A Modo automático
- B Modo de observación
- R Modo de limpieza
- CI Solicitud de limpiador
- Pa Solicitud de pintador (robot de pintura)
- Ha Solicitud de robot de apertura de capós
- Sc Solicitud de robot de apertura de puertas (robot SCARA)
- An Solicitud de apertura de puerta de acceso a cabina de mantenimiento
- Q Confirmación tras abandonar la cabina de mantenimiento

Fig. 6

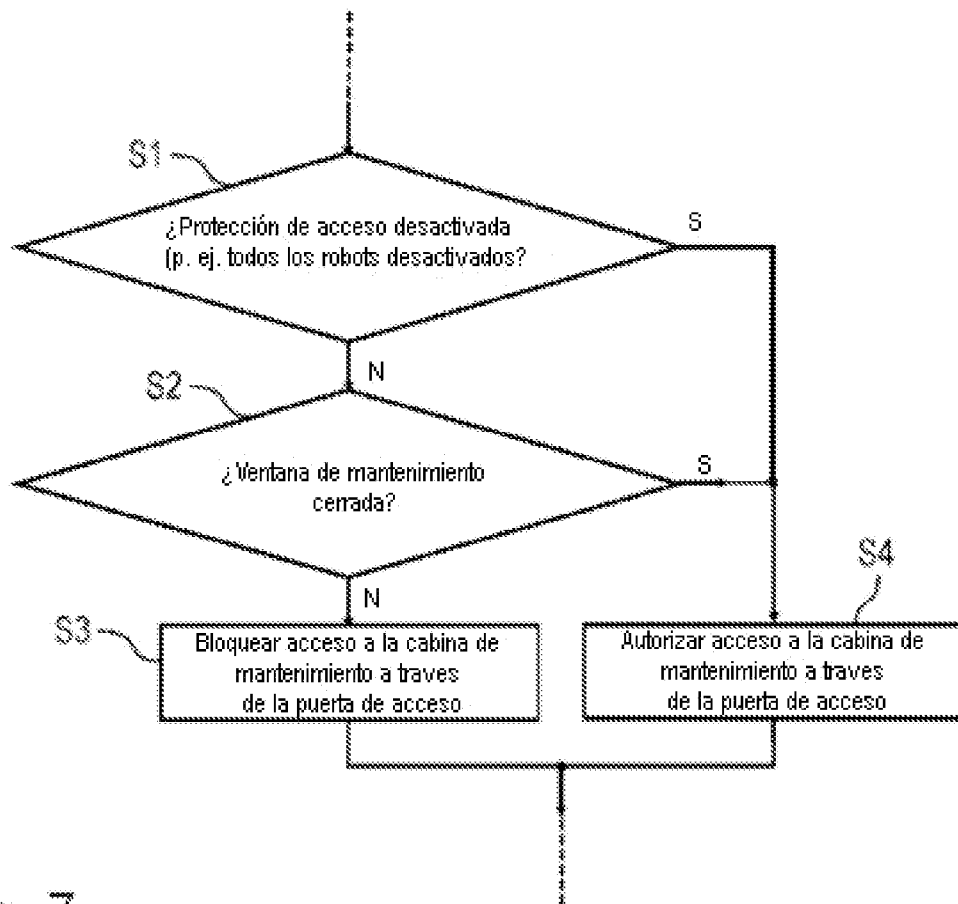


Fig. 7

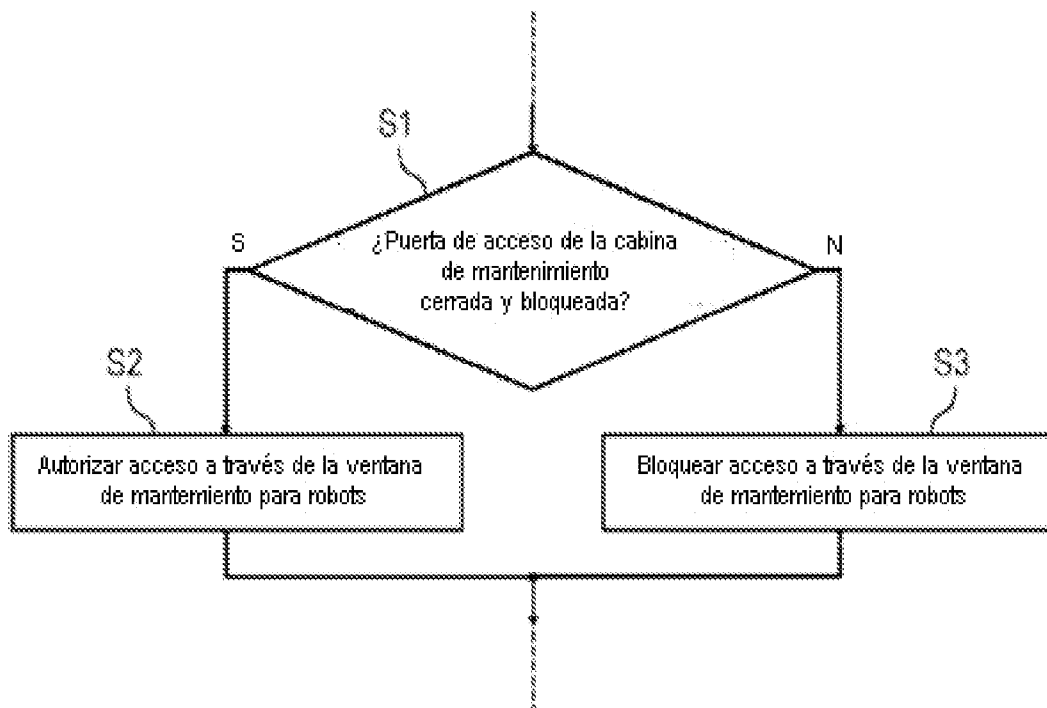


Fig. 8

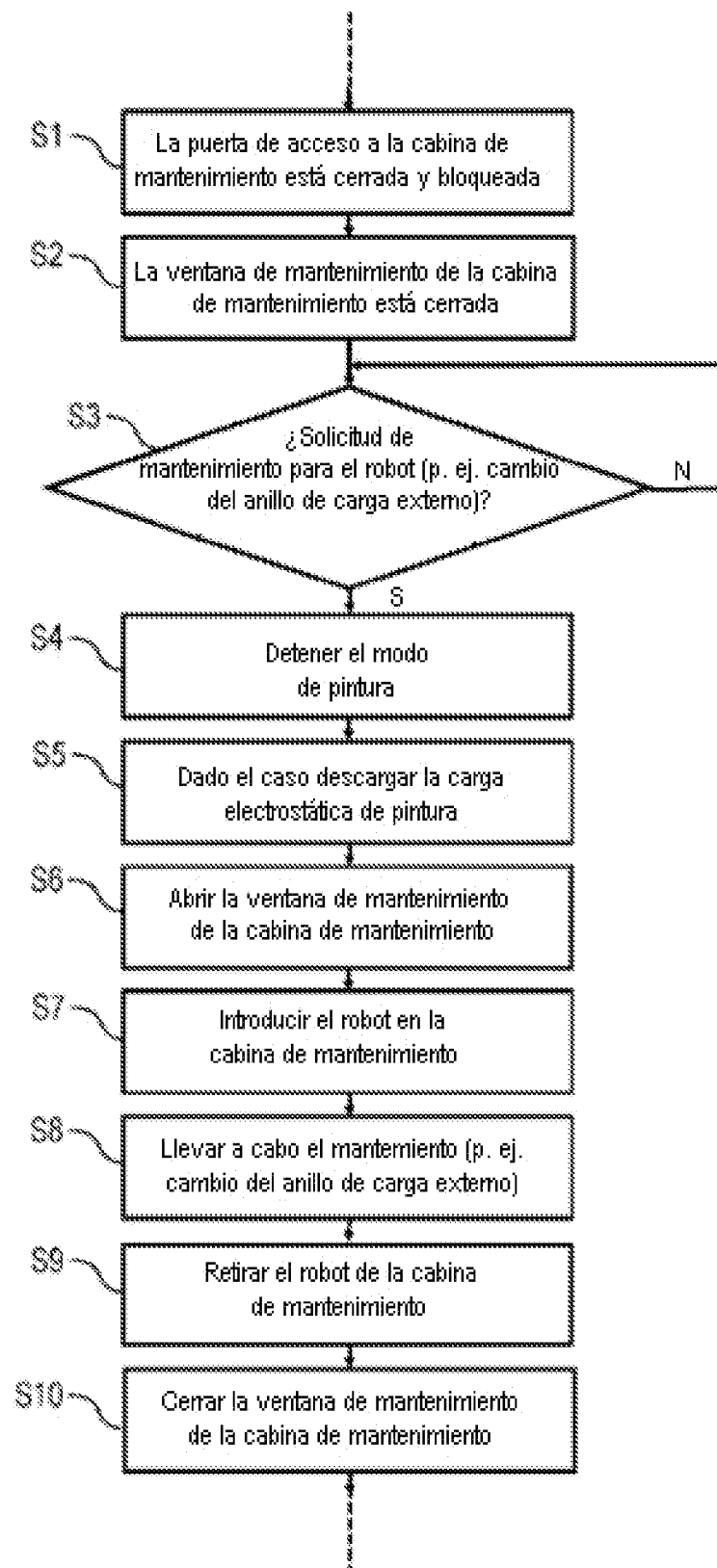


Fig. 9
Modo automático

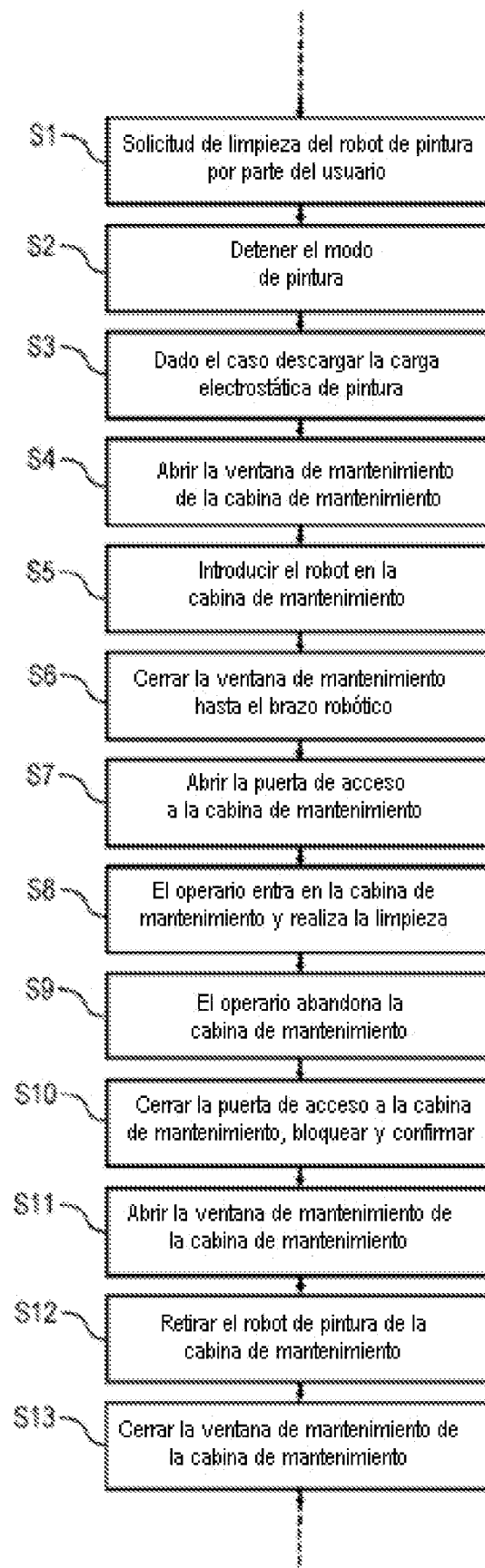
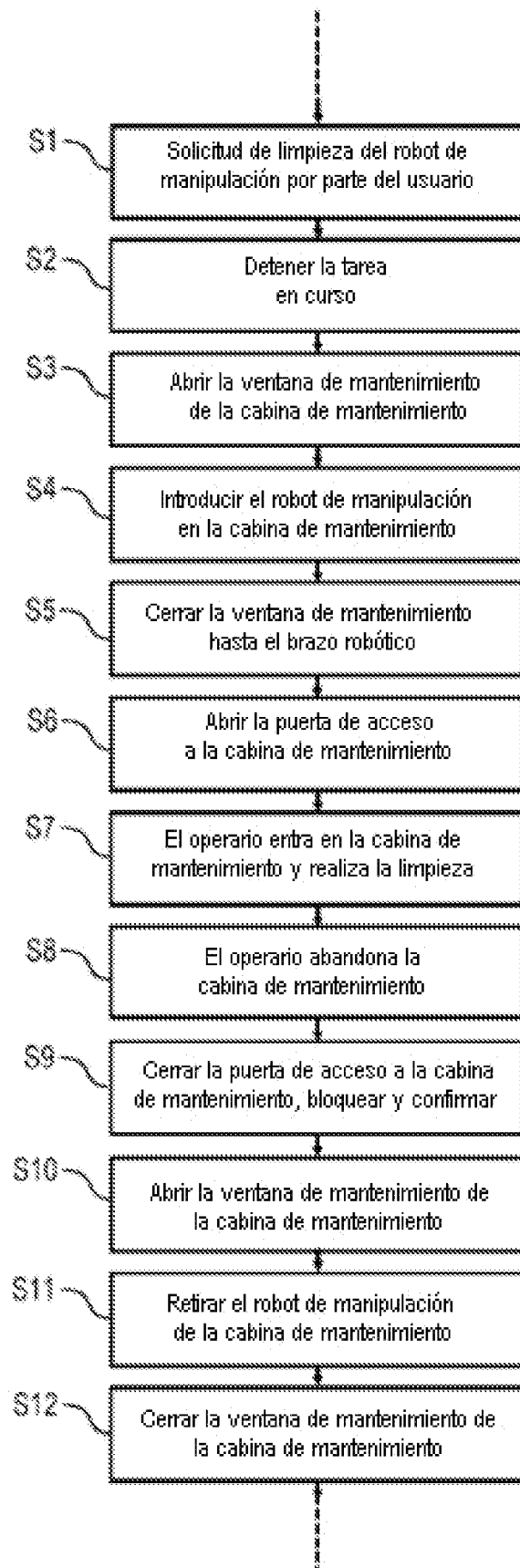


Fig. 10

Modo de limpieza del robot de pintura

**Fig. 11**

Modo de limpieza del robot de manipulación

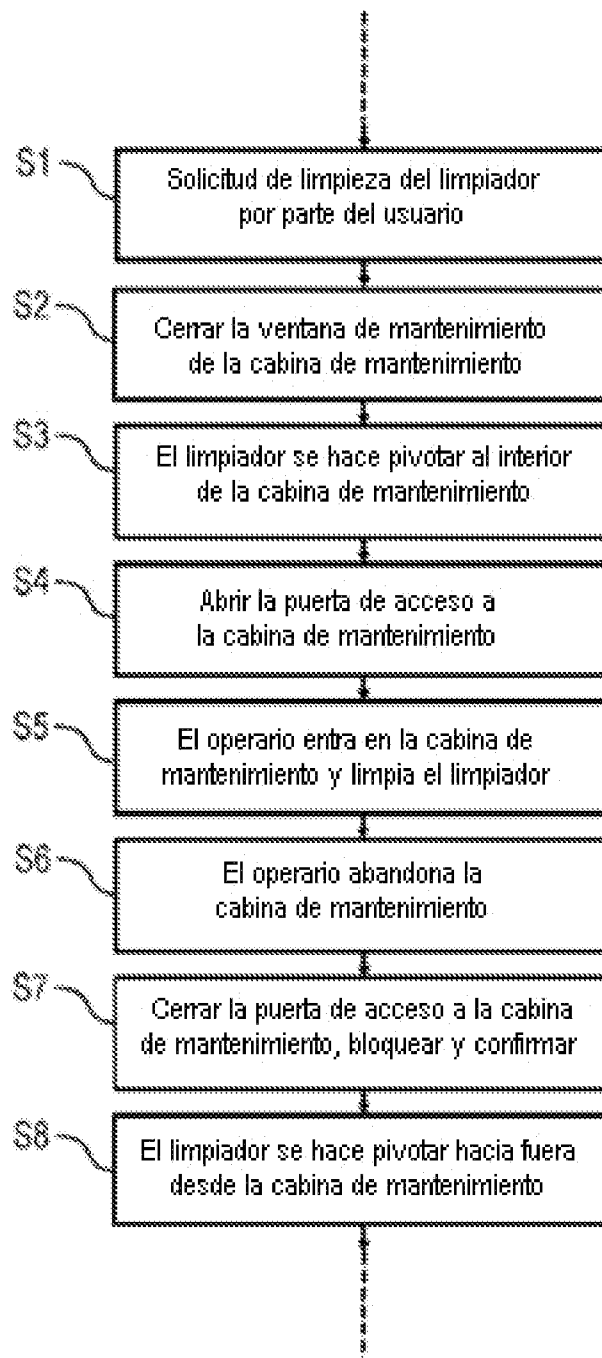


Fig. 12

Modo de limpieza del limpiador automatizado

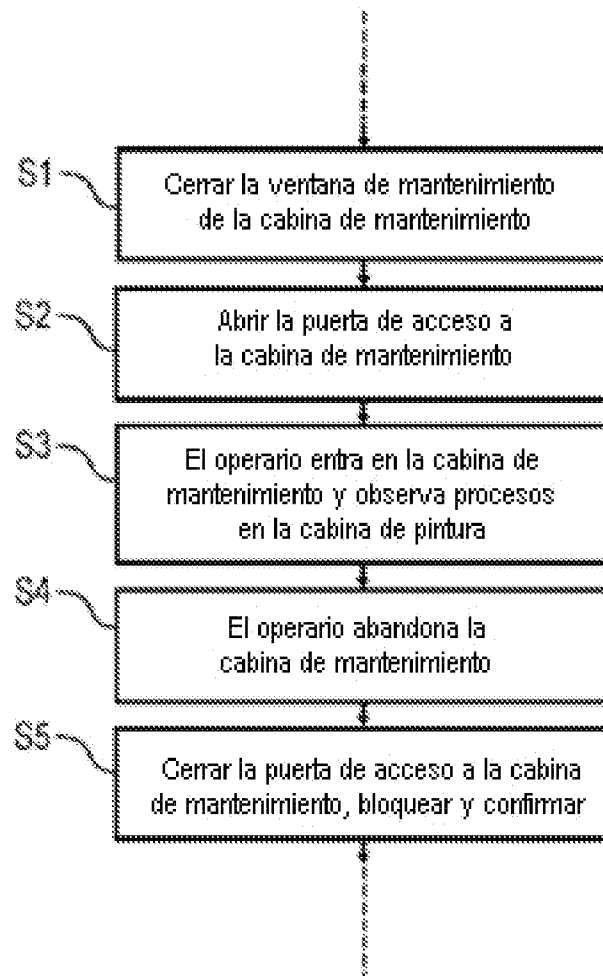


Fig. 13

Modo de observación

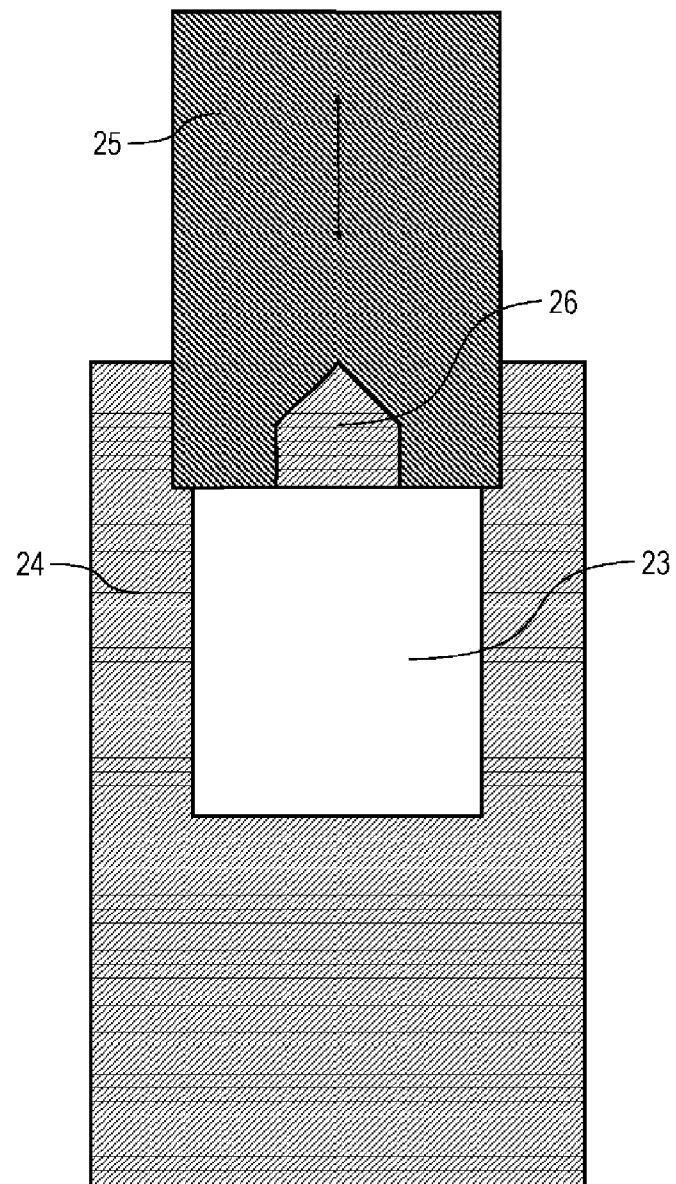


Fig. 14A

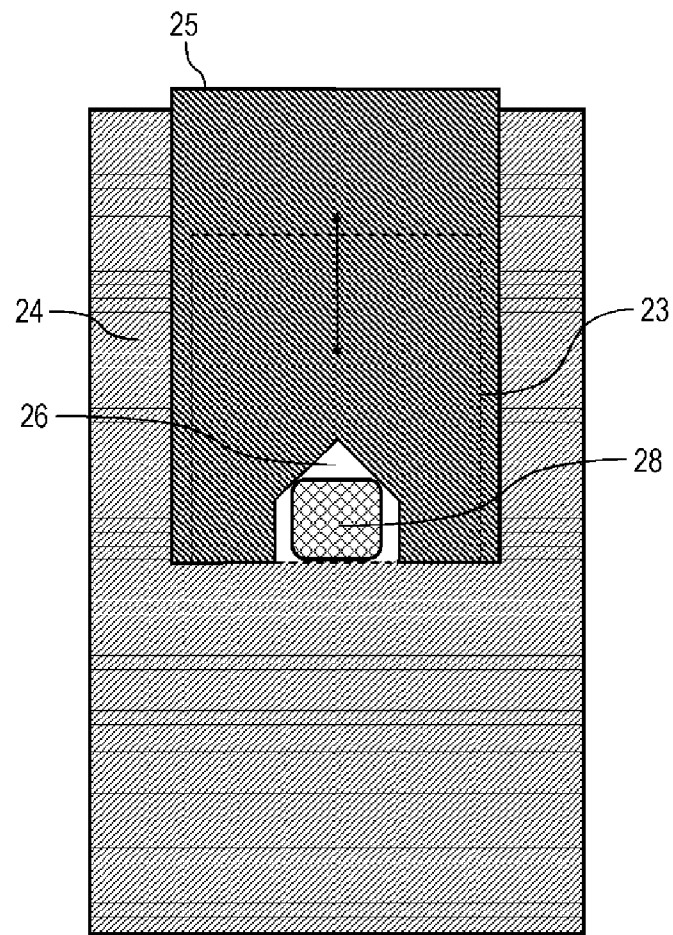


Fig. 14B

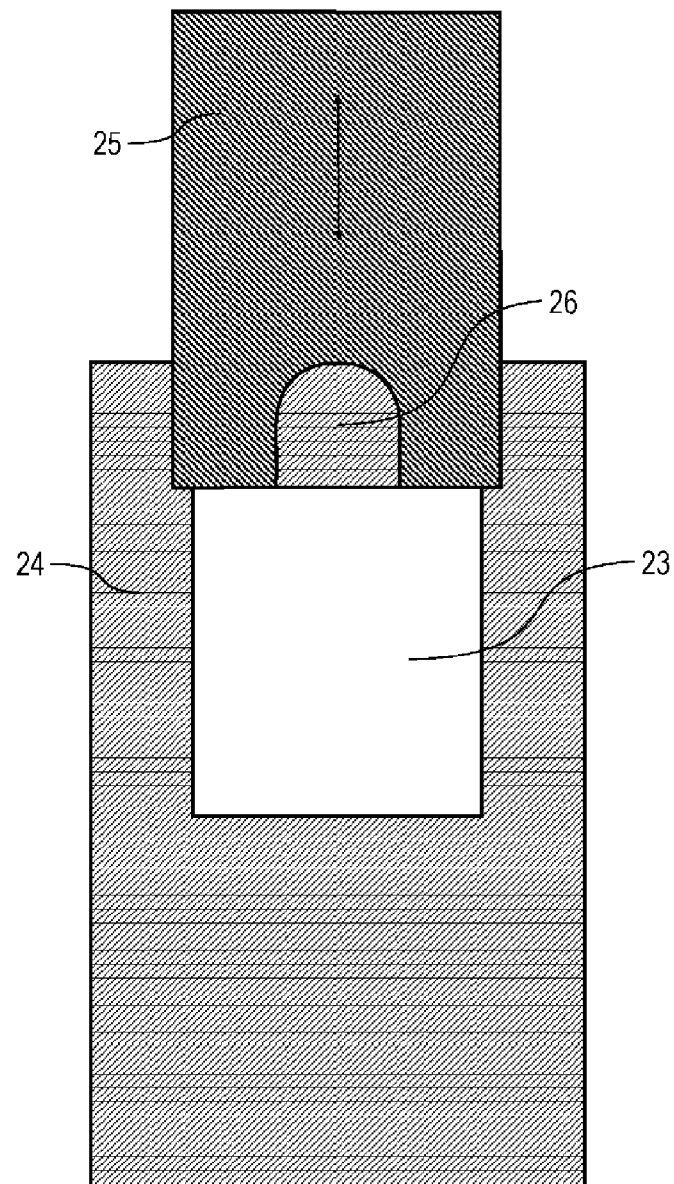


Fig. 15

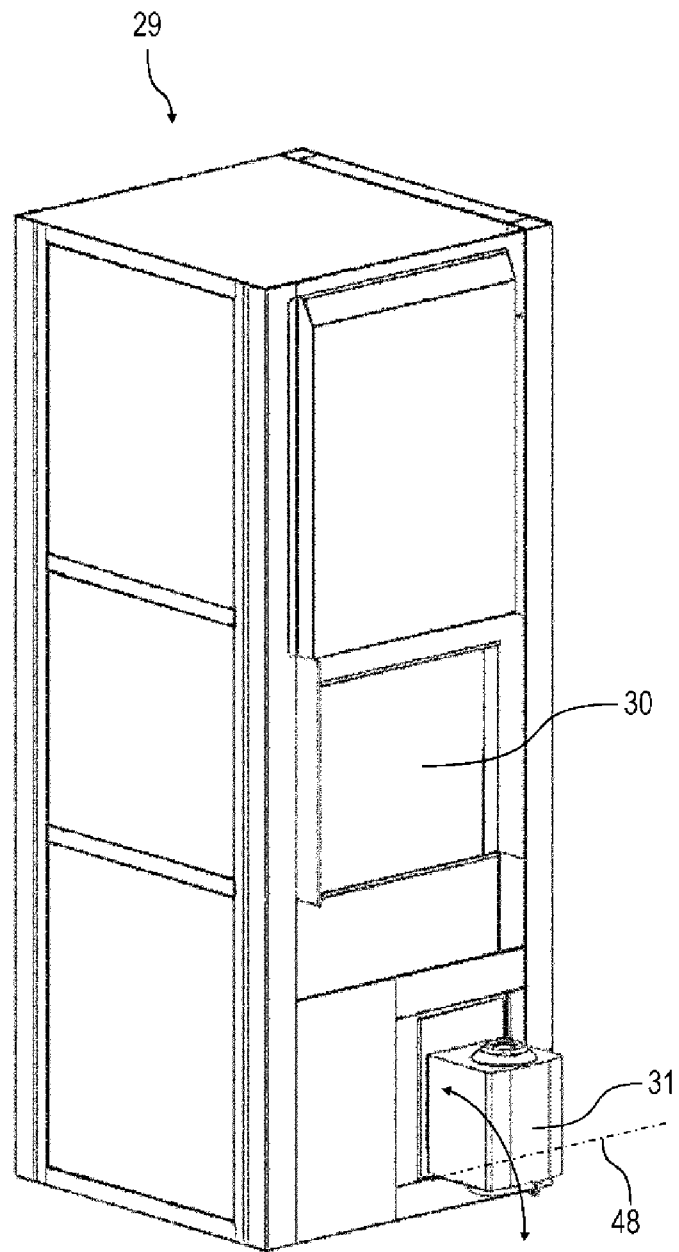


Fig. 16