

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 718 394**

51 Int. Cl.:

B05B 15/555	(2008.01) B05B 16/40	(2008.01)
B05B 15/52	(2008.01) B08B 9/093	(2006.01)
B05B 14/41	(2008.01)	
B08B 1/00	(2006.01)	
B08B 1/04	(2006.01)	
B08B 3/02	(2006.01)	
B08B 5/02	(2006.01)	
B08B 9/00	(2006.01)	
B25J 11/00	(2006.01)	
B05B 13/04	(2006.01)	

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.06.2017** **E 17178481 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.03.2019** **EP 3263228**

54 Título: **Sistema de limpieza provisto de un puesto de secado**

30 Prioridad:

28.06.2016 FR 1656024

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.07.2019

73 Titular/es:

**EXEL INDUSTRIES (100.0%)
54 rue Marcel Paul
51200 Epernay, FR**

72 Inventor/es:

**PRUS, ERIC;
MEDARD, CYRILLE y
PROVENAZ, PHILIPPE**

74 Agente/Representante:

SALVÀ FERRER, Joan

ES 2 718 394 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

Sistema de limpieza provisto de un puesto de secado

- 5 **[0001]** La presente invención se refiere a un procedimiento de limpieza automática, efectuado durante unas secuencias de limpieza durante las que todo o parte de al menos un elemento que se vaya a limpiar, tal como un robot pulverizador, se limpia. Cada elemento que se vaya a limpiar está dispuesto en el interior de una cabina con atmósfera controlada que pertenece a una instalación de revestimiento, tal como una instalación de pintura automóvil. De manera conocida, una cabina de pintura comprende un transportador para desplazar unas piezas que se van a pintar, tales como unas carrocerías de vehículo automóvil, y uno o varios robots pulverizadores de tipo multiejes, que están dispuestos en el lado del transportador. El o los robots pulverizadores son soportados por un enrejado o suspendidos en una estructura vertical.
- 10
- [0002]** Generalmente, el aire de una cabina de pintura es regulado en temperatura y en higrometría para asegurar una buena aplicación de la pintura sobre la superficie que se vaya a pintar. Esta doble regulación necesita un tratamiento del aire exterior que haga intervenir unas etapas sucesivas de refrigeración y de calentamiento del aire para llevar el aire a una cierta temperatura y a una cierta tasa de humedad. Este tratamiento de aire genera un fuerte consumo de energía y de las emisiones de CO₂ en la atmósfera.
- 15
- [0003]** Para remediar este inconveniente y respetar así las normas medioambientales aplicadas a las plantas de fabricación automóvil, se conoce el hecho de reciclar el aire de la cabina. En la práctica, una ventilación de una cabina moderna funciona con de un 90 a un 100 % de aire reciclado.
- 20
- [0004]** La tasa media de transferencia de aplicación del producto de revestimiento está comprendida entre el 70 % y el 80 %: una parte de la pintura proyectada no es depositada por tanto sobre la superficie que se vaya a pintar. Esta pintura perdida es comúnmente calificada como «overspray» en el ámbito del revestimiento.
- 25
- [0005]** Una parte del overspray puede recuperarse en un sistema de filtración dispuesto, en la parte inferior de la cabina, bajo el enrejado. Para ello, un sistema de ventilación se utiliza para generar una corriente de aire vertical dirigido de arriba abajo, la cual permite guiar las gotas de pintura hacia el sistema de filtración. De forma típica, el sistema de filtración comprende un limpiador que tiene una reserva de agua en el caso de un limpiador tradicional o una reserva de polvo en el caso de un limpiador seco. Esta reserva de agua o de polvo está destinada a absorber las gotas de pintura procedentes del overspray. El sistema de filtración permite por tanto separar el aire y las gotas de pintura y reutilizar el aire para la ventilación.
- 30
- [0006]** La otra parte del overspray se deposita sobre los equipos implantados en cabina, tales como los pulverizadores y los robots y, eventualmente, sobre las paredes de la cabina en sí misma. Las gotas de pintura depositadas sobre los equipos corren el riesgo entonces de acumularse y, con el tiempo, de caer sobre la superficie que se vaya a pintar. Pueden aparecer entonces defectos de acabado sobre las carrocerías. Tales defectos imponen un retoque parcial o total de la superficie revestida.
- 35
- [0007]** Así, los equipos de la cabina deben ser limpiados periódicamente. En la práctica, unos ceses de producción se proporcionan a tal efecto con una frecuencia que va de 2 a 4 horas para el revestimiento de las partes interiores de la carrocería y con una frecuencia que va de 4 a 8 horas para el revestimiento de las partes exteriores. Durante los ceses de producción, unos operadores penetran en el interior de la cabina con unos paños empapados en disolvente y limpian manualmente los equipos de la cabina. No obstante, estas operaciones son costosas en personal. Además, en el caso en que el aire de la cabina sea reciclado, este se mantiene no obstante contaminado por unos componentes orgánicos volátiles (COV), como unos vapores de disolventes, los cuales son perjudiciales para la salud. Los operadores deben protegerse, por tanto, con unos equipos específicos que son voluminosos y que entorpecen su movilidad.
- 40
- [0008]** Para paliar estos inconvenientes, ciertas cabinas comprenden un sistema de limpieza automática, que comprende una caja de aclarado. Este sistema de limpieza automática funciona con cada cambio del vehículo en la zona de trabajo del robot y/o con cada cambio de tono. Los robots multiejes que llevan los pulverizadores son entonces desplazados al interior de la caja de aclarado instalada en el borde de la cabina y se limpian por aplicación de un disolvente líquido. Los robots son secados a continuación por uno o varios chorros de aire. La caja de aclarado actúa por tanto igualmente como caja de secado. Esto limita el lugar ocupado en el interior de la cabina pero no permite secar eficazmente el disolvente aplicado sobre las superficies del pulverizador.
- 50
- [0009]** En la práctica, el tiempo de cambio de tono y el tiempo de cambio de vehículo en la zona de aplicación del producto de revestimiento, que dependen del ritmo de producción, son muy cortos, aunque el tiempo destinado a la limpieza es igualmente muy corto, del orden de 10 segundos, lo que no autoriza una limpieza profunda de las superficies exteriores de los equipos de pintura. En efecto, una parte importante de este periodo está dedicada al secado, a fin de evitar contaminar las superficies de la carrocería con disolvente. Así, los sistemas de limpieza actuales solo están concebidos para limpiar el extremo del cabezal del pulverizador. Este es por ejemplo el caso de los sistemas
- 60
- 65

descritos en los documentos WO-A-97/18903 y WO-A-2015/169432.

5 **[0010]** Así, las otras partes del pulverizador, tales como la tapa o el cuerpo sobre el que está fijada la falda, no se limpian. Además, ciertas partes del robot en sí, como el puño, no se limpian. Estas partes no limpiadas permanecen por tanto manchadas de producto de revestimiento, el cual es susceptible de gotear sobre la superficie que se vaya a pintar durante la aplicación del producto y crear así unos defectos de acabado.

10 **[0011]** Ciertas cajas de aclarado tienen unas boquillas que son móviles a lo largo de un eje, lo que permite aclarar una superficie más importante y reducir el número de inyectores.

15 **[0012]** Por otro lado, se han aplicado otras soluciones para aumentar el tiempo destinado a la limpieza. Una solución consiste en posicionar la caja de aclarado lo más cerca posible de la posición del robot al final de la aplicación del producto. Otra solución consiste en utilizar un juego de dos pulverizadores. Mientras el primer pulverizador trabaja, el otro pulverizador se limpia. Se dispone entonces de un periodo más largo dedicado a la limpieza, del orden de 40 a 50 segundos. Durante el cambio de vehículo, el pulverizador «sucio» es entonces reemplazado por el pulverizador «limpio» en espera. En ese mismo sentido, solo la tapa del pulverizador puede ser reemplazada durante el cambio de vehículo.

20 **[0013]** Sin embargo, estas soluciones no son satisfactorias ya que no permiten obtener una calidad de limpieza óptima de los equipos de pintura sucios durante la aplicación del revestimiento. En efecto, las piezas constitutivas de los pulverizadores son unas piezas de geometría compleja que tienen numerosos rincones, lo que hace que sean difíciles de limpiar. Además, todos estos rincones forman unas zonas de retención potencial de disolvente líquido, que necesitan secarse durante mucho tiempo ya que son susceptibles de dejar escapar unos restos de disolvente acumulado. Ahora bien, el tiempo destinado a la limpieza es demasiado corto para garantizar un secado perfecto de las superficies aclaradas.

25 **[0014]** A tal efecto, la invención se refiere a un sistema de limpieza automático según la reivindicación 1.

30 **[0015]** Unos aspectos ventajosos pero no obligatorios del sistema se definen en las reivindicaciones 2 a 6.

[0016] La invención y otras ventajas de la misma se pondrán más claramente de manifiesto a partir de la siguiente descripción de dos modos de realización de un sistema de limpieza conforme a su principio, dada únicamente a título de ejemplo y realizada en referencia a los dibujos anexos en los que:

35 - la figura 1 es una vista en perspectiva del interior de una cabina de pintura que muestra dos robots pulverizadores y un sistema de limpieza conforme a la invención, estando representados los dos robots en una primera configuración durante una secuencia de limpieza,

- la figura 2 es una vista análoga a la figura 1, en la que los dos robots pulverizadores están representados en una segunda configuración durante la secuencia de limpieza,

40 - la figura 3 es una vista en perspectiva de un puesto de aclarado que pertenece a la estación de limpieza de las figuras 1 y 2, este puesto de aclarado se representa sin su pared periférica para facilitar la visualización de los componentes internos del puesto de aclarado, como se representa en la zona rodeada III en la figura 1, y

- la figura 4 es una vista en perspectiva de un sistema de limpieza que no forma parte de la invención, utilizando este sistema dos robots pulverizadores distintos, que son aptos para limpiarse mutuamente uno al otro.

45 **[0017]** En las figuras 1 a 3 se representa un primer modo de realización de un sistema 2 para limpiar automáticamente un robot pulverizador de pintura en el interior de una cabina C de atmósfera controlada, estando representada esta cabina únicamente en la figura 1 por una parte de sus divisiones.

50 **[0018]** En el ejemplo, el sistema de limpieza 2 es común para varios robots pulverizadores, especialmente para dos robots pulverizadores, respectivamente 8a y 8b. Los robots pulverizadores 8a y 8b y la cabina pertenecen a una instalación de revestimiento. Los robots pulverizadores 8a y 8b son unos robots multiejes que están montados en un enrejado 10 y que están destinados a aplicar un producto de revestimiento sobre una superficie que se vaya a pintar, tal como una carrocería automóvil desplazada a lo largo de un transportador no representado. Los robots 8a y 8b comprenden cada uno una base 80 fijada al enrejado 10, un primer brazo 82 articulado sobre la base 80 y un segundo brazo 84 articulado con el primer brazo 82. El brazo 84 consta en su extremo libre de un puño 85 sobre el que está fijado un pulverizador 86.

60 **[0019]** El pulverizador 86 comprende un cuerpo 86.1 y una falda 86.2 de guía de aire. En el ejemplo, el pulverizador 86 comprende igualmente un cuenco rotativo 86.3 dispuesto en el interior de la falda 86.2. El producto de revestimiento es expulsado entre la falda y el cuenco.

65 **[0020]** Como se puede ver en las figuras 1 y 3, el sistema 2 comprende un puesto de aclarado 6 que está fijo en el interior de la cabina. Ventajosamente, el puesto de aclarado 6 comprende un recinto cerrado 60 que delimita una apertura 62 para el paso del pulverizador 86. El hecho de que el puesto de aclarado comprenda un recinto cerrado

permite evitar las salpicaduras en el interior de la cabina C. Esta puede estar equipada entonces con un limpiador seco que no tolera los desechos líquidos.

- [0021]** En el ejemplo, la apertura 62 está delimitada sobre una superficie superior S60 del recinto cerrado 60.
5 El puesto de aclarado 6 está equipado con una boquilla 64 de proyección de un disolvente líquido. Ventajosamente, el puesto de aclarado 6 comprende varias boquillas 64 alineadas según una dirección vertical. La ventaja de utilizar un recinto cerrado es que es posible recuperar el disolvente líquido.
- [0022]** En el ejemplo, el disolvente líquido es un disolvente químico. Sin embargo, a título de variante, agua,
10 eventualmente con unos aditivos, puede utilizarse como un disolvente líquido.
- [0023]** Ventajosamente, las boquillas 64 pulverizan una mezcla de aire-disolvente, lo que permite ahorrar la cantidad de disolvente utilizado para el aclarado.
- 15 **[0024]** La velocidad del chorro producido por cada boquilla 64 es ajustable. En la práctica, se ajusta en función de la geometría de la pieza que se vaya a aclarar. La velocidad del chorro es aún más importante para una superficie difícil de limpiar, como un rincón. En el ejemplo, la velocidad de impacto de cada chorro puede alcanzar 20 m/s. Así, las gotitas de disolvente disponen de una fuerte energía cinética que favorece el desprendimiento de las manchas de pintura presentes en las superficies del pulverizador. En otros términos, se combina el efecto químico del disolvente
20 con un efecto mecánico relacionado con la potencia de los chorros. Se habla de «spray» con alta eficacia mecánica. Este tipo de «spray» presenta la ventaja de que se pueden utilizar unos disolventes menos tóxicos y, por tanto, menos costosos.
- [0025]** En el ejemplo, las boquillas 64 son fijas. Sin embargo, a título de variante no representada, pueden
25 desplazarse en traslación, por ejemplo en el sentido vertical.
- [0026]** Como se puede ver en la figura 3, el puesto de aclarado 6 está equipado igualmente con un rodillo de limpieza 66. Este rodillo de limpieza 66 es un rodillo con cepillos flexibles que está destinado a pivotar alrededor de un eje vertical X66 durante la limpieza del pulverizador. El rodillo 66 permite desenganchar los eventuales residuos de
30 pintura que no hayan sido disueltos por el spray.
- [0027]** A título de variante no representada, el puesto de aclarado 6 está dispuesto de tal modo que los cepillos del rodillo 66, entonces manchados de pintura, pueden ser aclarados por las boquillas 64.
- 35 **[0028]** El puesto de aclarado 6 delimita un volumen V6 dimensionado para recibir la totalidad del pulverizador 86 así como el extremo del brazo articulado 84 del robot 8a u 8b. Además, el volumen V6 delimitado por el recinto 60 es lo suficientemente grande como para que el pulverizador 86 pueda describir una trayectoria en tres dimensiones en este volumen. Todas las superficies del pulverizador 86 se pueden exponer, por tanto, a los chorros de las boquillas de disolvente 64. Así, la estación de limpieza 2 es capaz de limpiar todas las superficies del pulverizador 86.
40
- [0029]** El volumen V6 está comprendido entre 125 L y 1.000 L. A título comparativo, las cajas de aclarado de la técnica anterior tienen un volumen más bien del orden de 96 L.
- [0030]** Ventajosamente, la altura del recinto 60 es tal que el puño 85 de cada uno de los robots 8a y 8b puede
45 penetrar igualmente en el interior del recinto 60 y ser limpiado por las boquillas de disolvente 64 y por el rodillo 66.
- [0031]** De manera inteligente, el puesto de aclarado 6 comprende un medio para recuperar el disolvente líquido usado. En el ejemplo, este medio es un colector no representado dispuesto en la parte inferior del puesto de aclarado 6. El sistema 2 comprende además una bomba no representada para volver a inyectar el disolvente líquido usado en
50 el interior del circuito de alimentación de las boquillas 64. En efecto, la inyección de disolvente «sucio» es suficiente para aclarar las superficies del pulverizador ya que el disolvente, incluso con rastros de pintura, continúa ejerciendo una acción química. Sin embargo, a fin de no dejar rastros de disolvente cargado de pintura en las superficies del pulverizador 86, se utiliza un disolvente limpio al final del ciclo. Este procedimiento permite reutilizar varias veces los disolventes líquidos utilizados para el aclarado, lo que limita el consumo de disolventes.
55
- [0032]** El sistema 2 comprende además un puesto de secado 4. En el ejemplo, el puesto de secado 4 es distinto del puesto de aclarado 6. El puesto de secado 4 permite secar el disolvente líquido aplicado sobre las superficies del pulverizador 86 para evitar que el disolvente gotee sobre las superficies que se van a pintar.
- 60 **[0033]** El puesto de secado 4 solo posee una única función: el secado. Así, el puesto de secado 4 carece de boquilla de aclarado que puede permitir aclarar los elementos recibidos en el interior del puesto de secado 4, por ejemplo, por aplicación de un disolvente líquido.
- [0034]** Ventajosamente, el puesto de secado 4 comprende un tubo vertical 40 que define un conducto de paso
65 de aire en el interior del cual el pulverizador 86 y el extremo del brazo de un robot entre los robots 8a y 8b puede estar

posicionado para ser secado. A tal efecto, el tubo 40 delimita una apertura 42 para el paso del pulverizador 46.

5 **[0035]** El tubo 40 comprende una parte 40.1 que delimita un volumen interior de sección más importante que el resto del tubo 40. Este volumen, que es accesible al pulverizador 86 por la apertura 42, es lo suficientemente grande para recibir la totalidad del pulverizador 86, así como el puño 85 del robot.

10 **[0036]** El tubo 40 está concebido para guiar un flujo de aire importante, a baja presión, especialmente a una presión menor o igual a 2 bares. En particular, el tubo 40 tiene una sección mínima superior o igual a 350 mm². De forma típica, el flujo de aire que circula en el tubo 40 está comprendido entre 1.000 m³/h y 2.000 m³/h, por ejemplo del orden de 1.500 m³/h. Así, la velocidad del aire que circula alrededor del pulverizador 86 durante el secado está comprendida entre 10 m/s y 20 m/s en la sección de paso correspondiente, lo que asegura un secado eficaz. En el ejemplo, el aire circula en el interior del tubo 40 de arriba abajo.

15 **[0037]** De manera inteligente, el tubo 40 está conectado al sistema de ventilación de la cabina C utilizado para recuperar el exceso de spray (overspray). Esto permite liberarse de la utilización de un ventilador y economizar así energía eléctrica. El puesto de secado utiliza por tanto una parte del aire utilizado para la ventilación de la cabina.

20 **[0038]** Como variante no representada, el aire utilizado para el secado proviene del exterior de la cabina. Un ventilador o un extractor de aire eléctrico está dispuesto entonces en un extremo del tubo 40 para crear un desnivel o una sobrepresión en el interior del tubo 40 y formar un paso de aire en el interior de esta.

25 **[0039]** Ventajosamente, la sección del recinto 60 en un plano horizontal es mayor que la sección del tubo 40 en un plano horizontal. En efecto, no es necesario desplazar el pulverizador 42 en el interior del tubo 40 para asegurar un secado completo de las superficies del pulverizador 86. En otros términos, el pulverizador 86 permanece inmóvil durante el secado. El tubo 40 delimita por tanto un espacio mínimo para recibir el pulverizador 86. Así, la sección del tubo 40 es lo más pequeña posible, lo que permite mantener el aire circulando en el tubo bajo presión y obtener por consiguiente un secado eficaz. Por el contrario, el recinto es de mayor tamaño para, por una parte, no obstaculizar los movimientos del pulverizador 86 durante el aclarado y, por otra parte, evitar que las superficies del pulverizador se ensucien por rebotes o salpicaduras.

30 **[0040]** La limpieza de los robots pulverizadores 8a y 8b se efectúa de manera periódica. Por ejemplo, la limpieza de los robots pulverizadores 8a y 8b se puede efectuar cada cuatro horas cuando los robots 8a y 8b se utilizan para pintar el exterior de la carrocería automóvil. Por el contrario, cuando los robots pulverizadores 8a y 8b se utilizan para pintar el interior de un vehículo, por ejemplo, el interior de una furgoneta, los robots pulverizadores se ensucian más y, por lo tanto, deben limpiarse con mayor frecuencia. Una frecuencia apropiada en este caso es del orden de dos horas.

35 **[0041]** Las secuencias de limpieza del pulverizador se programan durante unos ceses de producción impuestos de la instalación de revestimiento. Estos ceses de producción se proporcionan, por ejemplo, durante las pausas del personal y/o durante un cambio de equipo. El tiempo destinado a la limpieza es por tanto más largo que durante un cambio de tono o durante un cambio de vehículo. En la práctica, una secuencia de limpieza dura, para un robot, entre 1 min y 4 min, en particular del orden de 3 min. Para dos robots, como en el ejemplo, la secuencia de limpieza dura entre 3 min y 6 min, en particular del orden de 5 min. En todos los casos, cada secuencia de limpieza tiene una duración mínima de 1 minuto.

45 **[0042]** Durante una secuencia de limpieza, un primer robot entre los robots 8a y 8b se desplaza para insertar su pulverizador 86 en el interior de la apertura 62 del puesto de aclarado 6. En el ejemplo, se trata del robot pulverizador 8b. Una vez que el pulverizador 86 está completamente acoplado en el interior del recinto 60, las boquillas 64 proyectan un disolvente líquido en dirección del pulverizador 86 del robot pulverizador 8b y el rodillo 66 se pone en marcha.

50 **[0043]** Ventajosamente, el pulverizador 86 describe, en el interior del recinto 60, una trayectoria preestablecida en tres dimensiones que combina unos movimientos de traslación y de rotación, de forma que toda la superficie del pulverizador 86 puede estar expuesta, al menos temporalmente, aun chorro de disolvente líquido aplicado por una de las boquillas 64. Esta trayectoria se repite durante cada secuencia de limpieza.

55 **[0044]** Así, todos los rincones difíciles de limpiar, incluso manualmente por un operador, se pueden lograr por el chorro de las boquillas 64. El ciclo de aclarado se regula de tal modo que el disolvente líquido no se proyecte bajo presión directamente en unas zonas sensibles normalmente estancas al paso de un paño empapado en disolvente, como los intersticios entre las superficies del pulverizador 86 y las superficies del robot.

60 **[0045]** El ciclo de aclarado se pone a punto más arriba y su eficacia se ha probado previamente. Esto significa que la trayectoria del pulverizador 86 está preestablecida, al igual que el ajuste de las boquillas 64 en presión y flujo. Este ciclo automático es reproducible y fiable, es decir, que garantiza un resultado constante durante cada secuencia de limpieza.

65

[0046] Igualmente durante el ciclo de aclarado, el cepillo 66 se acciona en rotación y se frota contra las superficies del pulverizador 86 a fin de desenganchar los eventuales residuos de pintura que hubieran resistido a la inyección de disolvente líquido por las boquillas 64. El puesto de aclarado combina por tanto una acción química ejercida por el disolvente líquido con una acción mecánica ejercida por el cepillo 66. Esta acción combinada permite
5 eliminar eficazmente todos los residuos de pintura enganchados a las superficies del pulverizador 86.

[0047] Una vez que el pulverizador 86 está limpio, es decir, las superficies del pulverizador están desprovistas de pintura, el robot pulverizador se desplaza para retirar el pulverizador 86 fuera del recinto 60. El robot pulverizador 8b se desplaza entonces en dirección del puesto de secado. En paralelo, el otro robot, es decir, el robot pulverizador
10 8a, se desplaza para llevar su pulverizador 86 cerca del puesto de aclarado 6: es la configuración de la figura 1. El pulverizador 86 del robot 8a penetra entonces en el recinto 60 para ser aclarado, mientras que el pulverizador 86 del robot 8b penetra por la apertura 42 en el interior del tubo 40 en el espacio delimitado a tal efecto. Mientras el pulverizador 86 del robot 8a se aclara, el pulverizador 86 del robot 8b se seca: es la configuración de la figura 2. Ventajosamente, el robot 8b permanece inmóvil durante el secado.

[0048] Una vez que el pulverizador 86 del robot 8b está completamente seco, es decir, que no hay rastros de disolvente líquido sobre las superficies del pulverizador 86, el pulverizador 86 se saca fuera del tubo 40: el robot pulverizador 8b es operativo de nuevo. Es entonces el turno del robot pulverizador 8a de secarse. Al final del secado del robot pulverizador 8a, se completa la secuencia de limpieza.
15

[0049] En el ejemplo, cada secuencia de limpieza comprende una etapa de aclarado de todo o parte de cada elemento que se vaya a limpiar y una etapa de secado de todo o parte de cada elemento que se vaya a limpiar. Sin embargo, cada una de estas etapas es opcional. Así, como variante, la etapa de aclarado y la etapa de secado pueden ser reemplazadas por una etapa de limpieza «mecánica» durante la cual los residuos de pintura son desenganchados
20 por un órgano de limpieza mecánica, tal como un rodillo automático o un cepillo motorizado.

[0050] Según otra variante no representada aplicable al primer modo de realización, el puesto de aclarado 6 no comprende un recinto 60. Esta variante es posible únicamente en el caso en que la cabina esté equipada con un limpiador tradicional capaz de absorber los disolventes líquidos, ya que existe un riesgo de salpicaduras.
25

[0051] Según otra variante no representada, la instalación del revestimiento comprende uno o varios robots suplementarios, llamados robots de sustitución. Unos robots de sustitución pueden estar previstos para cada robot o para ciertos robots únicamente de la instalación. Un robot de sustitución permite reemplazar inmediatamente un robot que se avería. Como regla general, un robot pulverizador está dedicado al revestimiento de una zona específica de un vehículo, como el capó, el techo o incluso una puerta. En el ejemplo, cada uno de los robots es polivalente y puede programarse para pintar las zonas vecinas a la que se le atribuye. Los robots de sustitución no intervienen solo en caso de avería. En efecto, en funcionamiento normal, el robot de sustitución reemplaza de manera periódica al robot principal. Esto permite evitar que un robot permanezca demasiado tiempo en espera o «stand-by» en inglés. Se asegura así que el robot estará operativo en caso de avería y que no habrá ninguna sorpresa cuando el robot de
30 reparación deba intervenir. Durante el intervalo de tiempo en el que está en espera, el robot se puede limpiar y secar entonces, y esto sin interrumpir la línea de producción. Durante una permutación, el robot que estaba en espera se vuelve entonces limpio, lo que es una garantía suplementaria de calidad.

[0052] Según otra variante no representada aplicable al primer modo de realización, el puesto de aclarado 6
35 puede estar concebido para recibir una parte mayor del robot para limpiar, por ejemplo, una parte al menos del brazo articulado 84.

[0053] En la figura 4 se representa una estación de limpieza que no forma parte de la invención. En lo que sigue, solo se mencionan las diferencias con respecto al primer modo de realización por razones de brevedad.
40 Además, los elementos análogos o idénticos a los del primer modo de realización conservan sus referencias numéricas, mientras que los otros elementos llevan otras referencias numéricas.

[0054] El sistema conforme a esta variante es específico porque comprende dos boquillas 86.4 de proyección de un disolvente líquido, montadas respectivamente en dos robots pulverizadores distintos 8a y 8b, siendo entonces
45 los dos robots 8a y 8b aptos para limpiarse mutuamente uno al otro. El pulverizador 86 de cada robot comprende por tanto dos cabezales de pulverización, entre los cuales un cabezal está dedicado a la pulverización de pintura mientras que el otro cabezal está dedicado a la pulverización de disolvente líquido. Los robots 8a y 8b son entonces multitareas: su tarea principal es la pulverización y su tarea secundaria es la limpieza. Como variante, se puede imaginar que estos mismos robots 8a y 8b pueden ser capaces de efectuar otras tareas, como por ejemplo abrir una puerta de vehículo,
50 en la forma de un robot manipulador.

[0055] Durante una secuencia de limpieza, el robot 8a comienza por limpiar el robot 8b pulverizando, gracias a su boquilla 86.4 un disolvente líquido sobre las superficies del pulverizador 86 del robot 8b. Una vez que el pulverizador 86 del robot 8b se aclara, este último limpia a su vez el robot 8a, gracias a su boquilla 86.4. Los robots
55 8a y 8b son controlados entonces para desplazar sus respectivos pulverizadores 86 hacia un puesto de secado no

representado, idéntico al del primer modo de realización, a fin de secar los disolventes líquidos aplicados sobre las superficies.

5 **[0056]** A fin de aclarar toda la superficie del pulverizador llevado por uno u otro de los robots 8a y 8b, el robot que limpia describe una trayectoria preestablecida con respecto al robot que se limpia. El robot limpio permanece inmóvil.

10 **[0057]** Según otra variante, durante una secuencia de limpieza, el robot de limpieza permanece inmóvil y es el robot limpio el que describe una trayectoria preestablecida con respecto a la boquilla de disolvente del robot limpiador.

[0058] Según otra variante, durante una secuencia de limpieza, los dos robots describen unas trayectorias preestablecidas, estando entonces la trayectoria del robot limpiador sincronizada, es decir, coordinada, con la trayectoria del robot limpio.

15 **[0059]** Según otra variante, durante una secuencia de limpieza, los robots 8a y 8b se limpian mutuamente uno al otro de forma simultánea.

20 **[0060]** Según otra variante, los robots 8a y 8b son aptos para limpiar las paredes de la cabina C. En efecto, son capaces de proyectar disolvente líquido con su boquilla 86.4 sobre las paredes de la cabina. En el caso en que la cabina C comprenda un limpiador seco, los robots 8a y 8b están equipados con un dispositivo de aspiración apropiado para aspirar el disolvente líquido proyectado sobre las paredes de la cabina, para evitar que fluya hacia el limpiador seco, que no tolera los desechos líquidos.

25 **[0061]** Según otra variante, uno de los robots pulverizadores 8a y 8b es reemplazado por otro tipo de robot, tal como por ejemplo un robot dedicado a la limpieza o un robot manipulador. Este otro tipo de robot podría limpiar entonces el robot pulverizador vecino. Los robots manipuladores tienen como función principal desplazar unas piezas. En el ejemplo, un robot manipulador podría estar previsto, por ejemplo, a los lados de un robot pulverizador para abrir o cerrar las puertas y/o el maletero y/o el capó de una carrocería automóvil. El robot manipulador podría además, a título secundario, asegurar la limpieza de los equipos de pintura de la cabina, y especialmente la limpieza del robot 30 pulverizador. Un robot dedicado a la limpieza es un robot cuya tarea principal es la limpieza de equipos de pintura. Tal robot podría estar provisto de una o varias boquillas para la proyección de un disolvente líquido sobre las superficies de los equipos de pintura que se van a limpiar. El robot dedicado a la limpieza no tendría necesidad de limpiarse por sí mismo, o al menos no con la misma frecuencia que los robots pulverizadores o los robots manipuladores. El robot dedicado a la limpieza podría limpiar además las paredes de la cabina. Igualmente, al menos un robot pulverizador, 35 un robot manipulador y un robot dedicado a la limpieza podrían estar implantados en el interior de la cabina.

40 **[0062]** A título de variante no representada aplicable al primer modo de realización, así como a las otras variantes, el puesto de secado 4 comprende un separador aire-líquido que permite recuperar las gotas de disolvente líquido que se desprenden de las superficies del pulverizador 86 bajo el efecto del paso del aire al interior del tubo 40. Por ejemplo, este separador aire-líquido puede ser un separador de tipo ciclónico dispuesto en la parte inferior del puesto de secado 4, de manera que se recuperen las gotas de líquido de disolvente por gravedad. Además, este tipo de separador tiene como ventaja que genera un torbellino de aire, o vórtice, alrededor del pulverizador 86, lo que mejora la eficacia del secado.

45 **[0063]** A título de variante aplicable al primer modo de realización así como a otras variantes, el pulverizador 86 permanece inmóvil durante el aclarado.

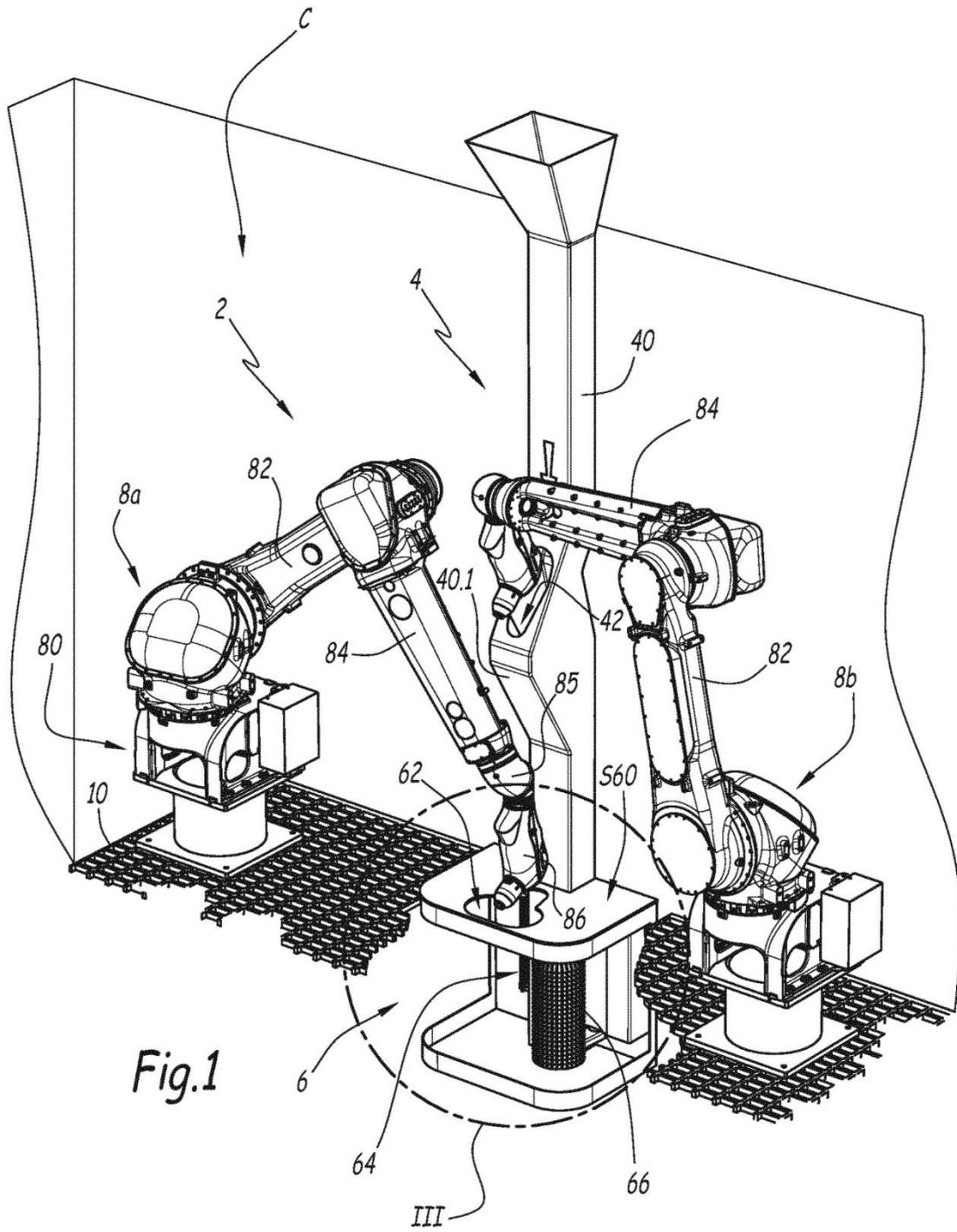
50 **[0064]** Según otra variante no representada, uno solo de los dos robots 8a y 8b se limpia durante una secuencia de limpieza. Del mismo modo, el sistema 2 puede estar implantado en el interior de una cabina que solo consta de un único robot pulverizador.

[0065] Según otra variante no representada, los robots pulverizadores están suspendidos en una estructura vertical. No hay entonces enrejado.

55 **[0066]** Según otra variante no representada, la instalación de revestimiento está equipada para permitir un cambio de herramienta de pulverización, por ejemplo, un cambio de falda para un pulverizador montado en el extremo del brazo de un robot. El cambio de herramienta permite utilizar un tipo de pulverizador adaptado a cada zona del vehículo que se va a pintar (pulverizador con chorro redondo, con chorro plano...). Una esclusa dedicada al cambio de herramienta podría implantarse en el borde de la línea. Esta esclusa comprendería dos aperturas equipadas cada 60 una con una persiana enrollable. Una primera apertura se abrirá en el interior de la cabina para dar acceso a los robots. Se comprende por tanto que la cabina comprende en este caso uno o más raíles que permiten desplazar de manera controlada los robots en el interior de la esclusa. Una segunda apertura permitiría a un operador penetrar en la esclusa. La esclusa está equipada con una ventilación separada que se pone en servicio bajo solicitud. La esclusa es ventilada por el aire reciclado en modo de producción y aire fresco en modo de mantenimiento. Los operadores tienen así la 65 posibilidad de intervenir en los robots para unas operaciones de mantenimiento y/o de limpieza.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de limpieza automático (2), destinado a estar posicionado en el interior de una cabina de atmósfera controlada (C) que pertenece a una instalación de revestimiento, comprendiendo el sistema:
- 5
- al menos una boquilla (64) de aplicación de un disolvente líquido en todo o parte de un robot pulverizador (8a, 8b), que comprende un brazo móvil (84) en el extremo del cual está previsto un puño (85) y un pulverizador (86) fijado al puño, perteneciendo cada boquilla (64) a un puesto de aclarado (6) dimensionado para recibir el pulverizador (86) en su totalidad, siendo el puesto de aclarado de preferencia común a varios robots pulverizadores (8a, 8b), y
- 10
- un puesto de secado (4), dimensionado para recibir todo o parte del robot pulverizador (8a, 8b), pudiendo estar toda la superficie del pulverizador (86) expuesta, al menos temporalmente, a un chorro de disolvente líquido aplicado por la boquilla (64) o por una de las boquillas (64),
- 15 **caracterizado porque** el puesto de secado (4) y el puesto de aclarado (6) son distintos.
2. Sistema según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el puesto de aclarado (6) comprende un rodillo (66).
- 20 3. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el puesto de secado (4) comprende un tubo (40) que define un conducto de paso de aire en el interior del cual todo o parte del robot pulverizador (8a, 8b) se puede posicionar.
4. Sistema según la reivindicación 3, **caracterizado porque** el tubo (40) tiene una sección mínima superior
- 25 a 350 mm².
5. Sistema según la reivindicación 3 o 4, **caracterizado porque** el puesto de aclarado (6) comprende un recinto (60), que delimita una apertura para el paso del pulverizador (86) y **porque** la sección del recinto es mayor que la sección del tubo (40).
- 30 6. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado porque** el sistema comprende un medio para recuperar el disolvente líquido usado y una bomba para volver a inyectar el disolvente líquido usado en el interior de un circuito de alimentación de la boquilla (64) o de las boquillas (64).



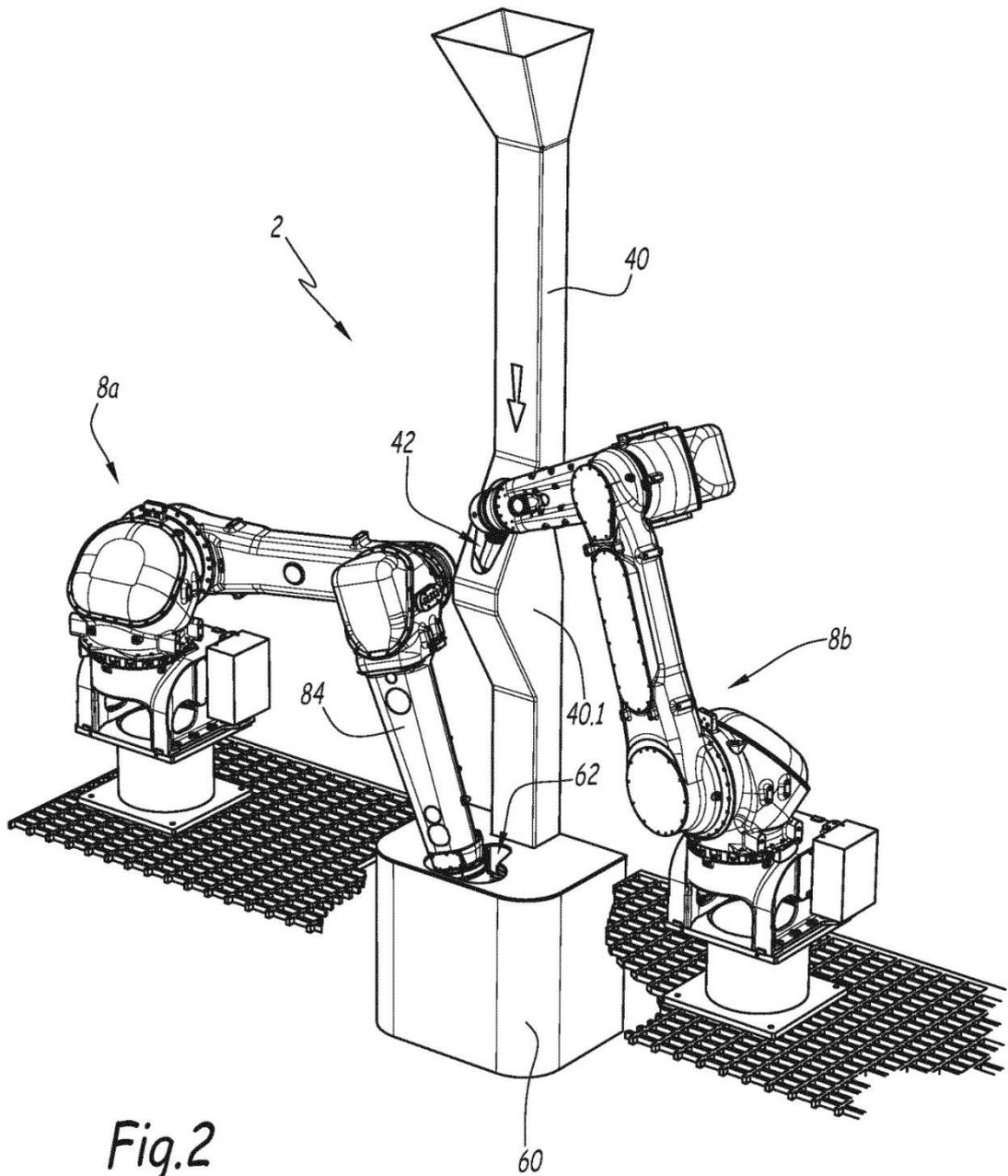
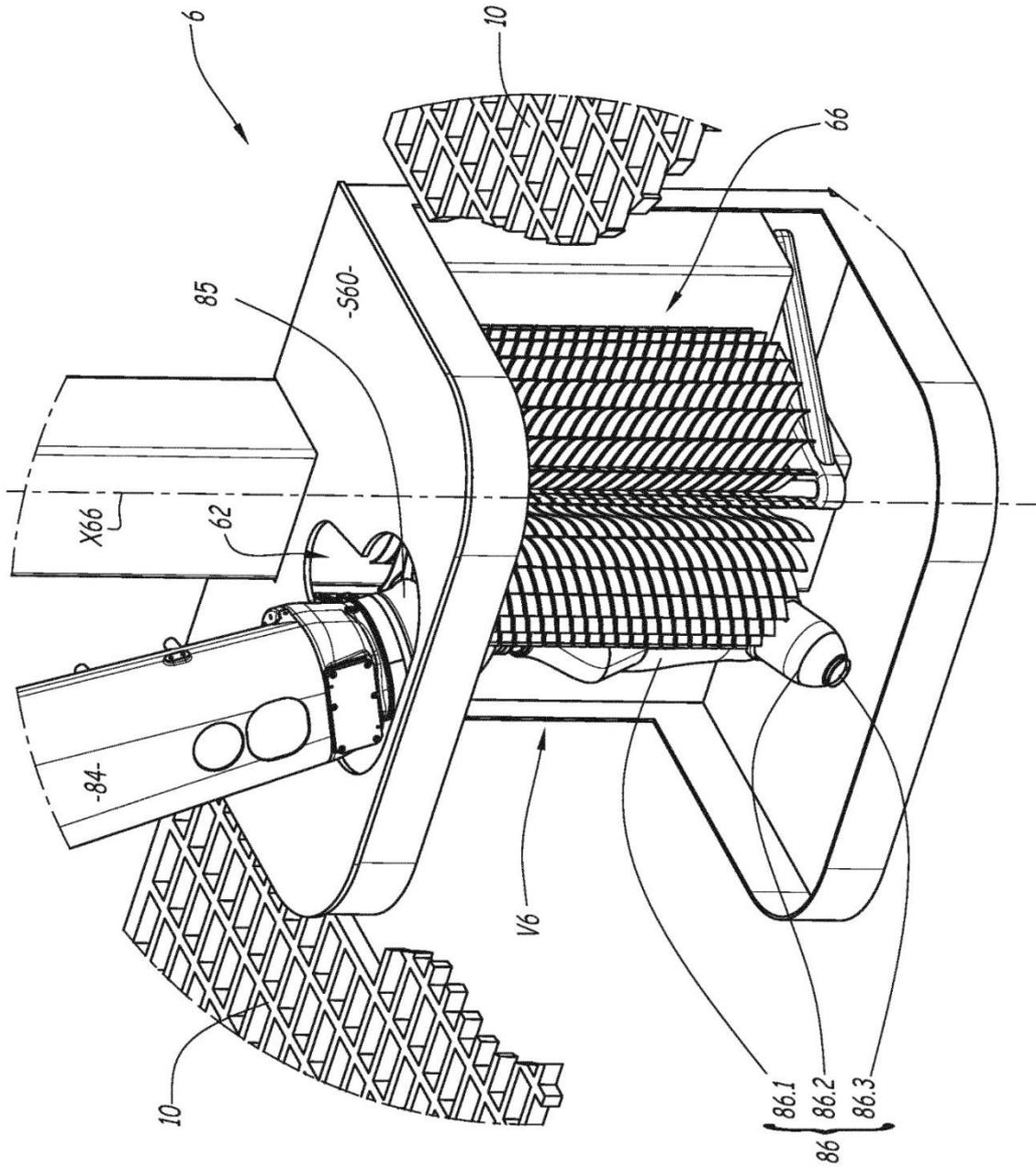


Fig.2

Fig.3



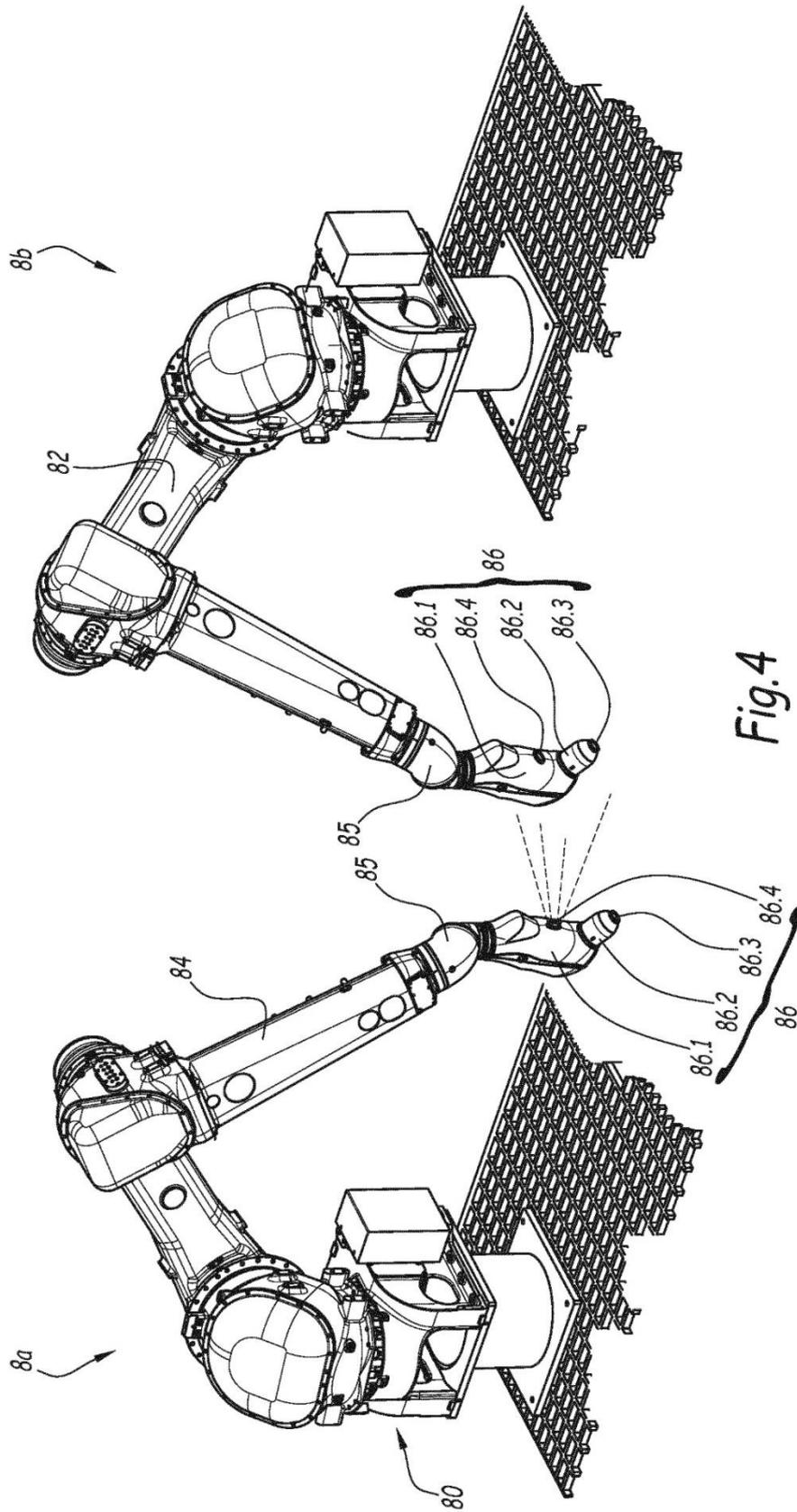


Fig. 4