

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 699 815**

51 Int. Cl.:

B25J 5/02 (2006.01)

B25J 9/00 (2006.01)

B05B 13/02 (2006.01)

B05B 13/04 (2006.01)

B25J 11/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.09.2013 PCT/EP2013/068616**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.03.2014 WO14037562**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.09.2013 E 13759520 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.10.2018 EP 2892693**

54 Título: **Instalación de proyección de producto de revestimiento**

30 Prioridad:

10.09.2012 FR 1258466

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

12.02.2019

73 Titular/es:

SAMES KREMLIN (100.0%)

13 Chemin de Malacher

38240 Meylan, FR

72 Inventor/es:

LETARD, FRANÇOIS y

BALLU, PATRICK

74 Agente/Representante:

SALVÀ FERRER, Joan

ES 2 699 815 T3

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

DESCRIPCIÓN

Instalación de proyección de producto de revestimiento

- 5 **[0001]** La invención se refiere a una instalación de proyección de producto de revestimiento sobre objetos, como carrocerías de vehículos automovilísticos, desplazados por una cinta transportadora.
- [0002]** En el campo de la industria automovilística, se suelen utilizar robots multiejes para aplicar un revestimiento como una pintura o un barniz sobre la carrocería de un vehículo automovilístico desplazado por una
10 cinta transportadora con una velocidad constante o con paradas (“stop and go”).
- [0003]** Las carrocerías de vehículos automovilísticos incluyen, en general, una caja que constituye una parte fija, además de batientes, como puertas, un capó, un panel del maletero o una puerta del maletero. Para acceder al interior de la cabina, del compartimento motor o del maletero para revestir algunas superficies, es necesario
15 manipular estos batientes, sobre todo, para dejar un hueco para un proyector de producto de revestimiento.
- [0004]** Así se conoce por WO-A-2005/046880 la utilización de un robot de pintura que se desliza a lo largo de un primer raíl y robots de apertura de puertas y capós que se deslizan a lo largo de un segundo raíl instalado en la parte baja de un panel lateral de una cabina de pintura. El uso de dos raíles superpuestos para permitir que se
20 deslicen, por un lado, el robot de pintura y, por otro lado, los robots de manipulación, hace más complejo y encarece dicha instalación. Además, el segundo raíl, a lo largo del que se deslizan los robots de manipulación, limita el acceso a la cabina a través del panel que bordea. Los robots de manipulación colocados globalmente por debajo del robot de pintura son susceptibles de recibir demasiada pintura o “overspray” que, una vez proyectada por el robot de proyección, no se deposita directamente sobre la carrocería. En otros términos, los robots de manipulación se
25 ensucian rápidamente por el exceso de la pintura. Finalmente, en el caso en el que el robot de proyección utilice caja de aclarado y/o una estación de limpieza/recarga, como el pulverizador equipado de un depósito contemplado en la patente EP-A-0 274 322, el bloqueo del segundo raíl de soporte de los robots de manipulación implica colocar la caja de aclarado y/o la estación de limpieza/recarga más allá de este segundo raíl, siguiendo una dirección globalmente paralela a la dirección en la que avanzan los vehículos. Esto causa movimientos de mucha amplitud del robot de
30 proyección, al final de cada ciclo de pintura.
- [0005]** Por otro lado, la patente de EEUU US-A-2008/0060575, que revela las características del preámbulo, prevé colocar robots de pintura y robots de manipulación en series de dos, sobre dos raíles paralelos y sin posibilidades de cruzarse, lo que implica los mismos inconvenientes que los mencionados más arriba.
35
- [0006]** Se plantean problemas similares en otras instalaciones de proyección de producto de revestimiento sobre objetos desplazados por una cinta transportadora, cuando estos objetos incluyen una parte de base y al menos una parte móvil antes de ser desplazados por un robot de manipulación.
- 40 **[0007]** Estos son los inconvenientes que intenta remediar particularmente la invención proponiendo una nueva instalación de proyección de producto de revestimiento que permite aplicar de manera eficaz un producto de revestimiento sobre un objeto que incluye una parte de base y una parte móvil, sin limitar sensiblemente el acceso a la cabina, evitando en gran medida el ensuciamiento y, llegado el caso, sin implicar amplios movimientos longitudinales a un robot de proyección.
45
- [0008]** A estos efectos, la invención se refiere a una instalación de proyección de producto de revestimiento sobre objetos, como carrocerías de vehículos automovilísticos, desplazados por una cinta transportadora paralelamente sobre un eje de traslado e incluye, al menos, una parte de base y una parte móvil en comparación con la parte de base. Esta instalación incluye, al menos, un primer robot de proyección multieje, dedicado a la
50 proyección de producto de revestimiento y que incluye una carretilla elevadora además de un brazo poliarticulado, articulado sobre esta carretilla elevadora por una extremidad proximal y cuya extremidad opuesta a la carretilla elevadora soporta un proyector de producto de revestimiento, además de, al menos, un robot de manipulación multieje, dedicado a la maniobra de una parte móvil de un objeto que revestir en comparación con su parte de base y que incluye una carretilla elevadora además de un brazo poliarticulado, articulado sobre esta carretilla elevadora
55 por una extremidad proximal y cuya extremidad opuesta a la carretilla elevadora soporta un elemento de manipulación, al ser móvil cada robot paralelamente al eje de traslado. Esta instalación incluye también una cabina, además de sistemas de ventilación que garantizan un flujo de aire de ventilación en el interior de la cabina, siguiendo una dirección perpendicular al eje de traslado. Conforme a la invención, las carretillas elevadoras de dos robots de proyección y de manipulación se colocan para que se deslicen a lo largo de un mismo raíl paralelo al eje

de traslado, con la posibilidad de cruzarse, mientras que este raíl se coloca más arriba de los objetos que se tienen que revestir, siguiendo la dirección del flujo de aire de ventilación, y mientras las dos carrocías elevadoras se colocan sobre dos lados opuestos o adyacentes al raíl.

5 **[0009]** Gracias a la invención, el montaje, sobre un mismo raíl, del robot de proyección y del robot de manipulación permite colocar estos robots en una zona que no impide acceder a la cabina. Como el raíl está más arriba de los objetos que hay que revestir, el exceso de partículas de revestimiento o overspray se alejan del raíl en función de la dirección del flujo de aire de ventilación y, en gran medida, de los robots, lo que limita que se ensucien este raíl y estos robots. Finalmente, en el caso en el que el robot de proyección utilice una caja de aclarado y/o una
10 estación de limpieza/recarga, esta caja de aclarado y/o esta estación de limpieza/recarga pueden colocarse al lado de las carrocías que hay que revestir, ya que la cara interior de los paneles laterales de la cabina de proyección no está obstruida por un raíl dedicado al robot de manipulación.

[0010] Según los aspectos ventajosos pero no obligatorios de la invención, dicha instalación puede incorporar
15 una o varias de las características siguientes, tomadas en cualquiera combinación técnicamente aceptable:

- El flujo de aire de ventilación en la cabina es vertical y descendente, mientras que el raíl se coloca por encima de los objetos que hay que revestir.
- El raíl es de sección poligonal y cada carretilla elevadora se desliza a lo largo de, al menos, una cara de este raíl.
- 20 - El raíl es de sección cuadrada o rectangular y las carretillas elevadoras se deslizan sobre dos lados opuestos del raíl.
- El raíl es de sección en U o en C y una primera carretilla elevadora, que pertenece a uno de los robots se desliza a lo largo de al menos una cara interna del raíl, mientras que una segunda carretilla elevadora, que pertenece a otro robot se desliza a lo largo de al menos una cara externa del raíl.
- 25 - Una, al menos, de las carretillas elevadoras se desliza a lo largo de al menos dos caras adyacentes del raíl.
- El raíl incluye, al menos, una cara a lo largo de la cual se deslizan una parte de la carretilla elevadora del robot de proyección y una parte de la carretilla elevadora del robot de manipulación.
- Cada carretilla elevadora es conducida mediante desplazamiento a lo largo del raíl por un motor equipado de un piñón que se engrana a una cremallera. Como variante, cada carretilla elevadora puede ser conducida mediante
30 desplazamiento a lo largo de raíl mediante un sistema de transmisión por correas, cadenas o cables.

[0011] Se entenderá mejor la invención y otras ventajas de ésta aparecerán de forma más clara a la luz de la siguiente descripción de cuatro modos de realización de una instalación conforme a su principio, dada únicamente a título de ejemplo y hecha refiriéndose a los dibujos anexos, en los que:

- 35
- la figura 1 es una ilustración esquemática de un sistema de control conforme a la invención;
 - la figura 2 es una vista en el sentido de la flecha II en la figura 1;
 - la figura 3 es una vista análoga al detalle III en la figura 2 para una instalación conforme a un segundo modo de realización;
 - 40 - la figura 4 es una vista análoga en la figura 3 para una instalación conforme a un tercer modo de realización de la invención y;
 - la figura 5 es una vista análoga en la figura 3 para una instalación conforme a un cuarto modo de realización de la invención.

45 **[0012]** La instalación 2 representada en las figuras 1 y 2 está destinada para aplicar la pintura sobre carrocías 100 de vehículos automovilísticos desplazados por una cinta transportadora 4 paralelamente a un eje de traslado horizontal X4.

[0013] La cinta transportadora 4 funciona a una velocidad constante, de forma que las carrocías se pintan
50 en fila. Como variante, la cinta transportadora puede realizar paradas, a lo largo de las cuales tienen lugar las fases de proyección. Se habla entonces de una cinta transportadora de tipo "stop and go". En la figura 1, la flecha F4 representa la dirección en la que avanzan las carrocías 100, a lo largo del eje X4.

[0014] Cada carrocía 100 incluye una caja 102, cuatro puertas 104, un capó 106 y un panel de maletero
55 108. Las partes 104, 106 y 108 forman los batientes de la carrocía 100. Para mayor claridad en el dibujo, la carrocía 100 se representa de forma muy esquemática en las figuras 1 y 2. Particularmente, no se representa el volumen interior de esta carrocía.

[0015] La instalación 2 incluye también una cabina 3 en cuyo interior circulan las carrocías 100

desplazadas por la cinta transportadora 4, mediante carretillas elevadoras 40 que forman cada una un soporte de carrocería. La cabina 3 incluye dos paneles laterales de los cuales uno se ve en las figuras con la referencia 32, además de un suelo 34 de rejilla, como se representa, de forma muy esquemática y parcial, en la figura 1.

5 **[0016]** En las figuras 1 y 2, el panel opuesto al panel 32 visible a la izquierda de la figura 2 no se representa, por motivos de simplificación.

[0017] La cabina 3 incluye también un plenum de ventilación 36 colocado por encima de las carrocerías 100 y de la cinta transportadora 4. Este plenum 36 incluye sistemas de ventilación no representados y conocidos de por sí, sobre todo, ventiladores que permiten establecer un flujo de aire F1 descendiente y vertical en el interior de la cabina 6. El flujo de aire F1 es perpendicular al eje X4 y atraviesa así la cabina de arriba a abajo, del plenum 36 hacia una zona 38 situada por debajo del suelo 34 y destinada a recoger el exceso de pintura o overspray que, aunque se proyecte sobre la cabina, no se deposita en una carrocería 100.

15 **[0018]** La instalación 2 incluye también un raíl 8 colocado al interior de la cabina 3 y cuyo eje longitudinal y central X8 es paralelo al eje X4. El raíl 8 es de sección cuadrada y soporta dos robots 50 y 60 dedicados respectivamente a la proyección de producto de revestimiento sobre las carrocerías 100 y a la manipulación de los batientes 104, 106 y 108.

20 **[0019]** El robot 50 incluye una carretilla elevadora 52 equipada de un motor eléctrico no representado cuyo eje de salida conduce un piñón en toma con una cremallera colocada en el raíl 8. Así, la acción del motor eléctrico permite desplazar la carretilla elevadora 52 a lo largo del raíl 8, paralelamente al eje X8 y en los dos sentidos.

[0020] Se indica respectivamente 82 y 84 las caras superior e inferior del raíl 8. Se indica respectivamente 86 y 88 sus caras izquierda y derecha, al estar determinadas estas caras en el mismo sentido que los lados izquierda y derecho de una carrocería 100 que se desplaza paralelamente al eje X4, en el sentido de la flecha F4 en la figura 1.

[0021] La carretilla elevadora 52 se desplaza a lo largo de las caras 82 y 86 del raíl 8 al cual cubre de forma parcial.

30 **[0022]** Un brazo poliarticulado 54 está articulado por una extremidad proximal sobre la carretilla elevadora 52 y soporta, en su extremidad distal, un proyector 70 de producto de revestimiento de tipo electrostático. Según un aspecto opcional de la invención que no se representa, este proyector 70 puede incorporar un depósito de almacenamiento temporal de producto de revestimiento, conforme a la enseñanza técnica de la patente EP-A-0 274 322.

[0023] Como variante, el proyector puede no ser electrostático.

40 **[0024]** Así, el robot 50 permite desplazar el proyector 70 en comparación con la carrocería 100, para aplicar sobre ésta una capa de producto de revestimiento.

[0025] El robot de manipulación 60 incluye una carretilla elevadora 62 que se desliza paralelamente al eje X8 a lo largo del raíl 8 y que presenta una sección transversal al eje X8 globalmente con forma de U de fondo plano. La carretilla elevadora 62 cubre así parcialmente las caras 82, 84 y 88 del raíl 8.

45 **[0026]** Se indica respectivamente 522 y 622 las partes de las carretillas elevadoras 52 y 62 que cubren en parte la cara 82 del raíl 8. Estas partes 522 y 622 presentan una longitud, medida perpendicularmente al eje X8 y paralelamente a la cara 82, inferior a la mitad de la anchura de la cara 82, de forma que las carretillas elevadoras 52 y 62 no interfieren cuando tienen que cruzarse, por ejemplo, por sus movimientos en sentido inverso a lo largo de 50 raíl 8.

[0027] Así, los robots 50 y 60 se colocan para que se deslicen a lo largo del raíl 8, con posibilidades de cruzarse.

55 **[0028]** El robot de manipulación 60 incluye también un brazo poliarticulado 64 articulado sobre la carretilla elevadora 62 por una extremidad proximal y cuya extremidad distal lleva una herramienta 80 que permite manipular un batiente de una carrocería 100, como una puerta 104 en la configuración de las figuras 1 y 2.

[0029] El raíl 8 se coloca in situ por encima de una carrocería 100 sobre la cinta transportadora 4 en la cabina

6. En otros términos, considerando un eje Z4 vertical y secante con el eje X4, el raíl 8 se coloca, a lo largo del eje Z4, delante de una carrocería 4, en la dirección del flujo de aire de ventilación representado por las flechas F1.

5 **[0030]** Así, las partículas de producto de revestimiento, que pueden ser producto de revestimiento líquido o pulverulento, que no se depositan sobre la carrocería 100, son conducidas en la dirección del flujo de aire de ventilación representado por las flechas F1 del lado opuesto al raíl 8, lo que limita los riesgos de contaminación por el producto de revestimiento de este raíl, de las carretillas elevadoras 52 y 62 y de las partes proximales de los brazos 64 y 54.

10 **[0031]** El hecho de que el raíl 8 esté por encima de las carrocerías 100 significa que su cara 84 se extiende en una distancia vertical, medida paralelamente al eje Z4, del suelo 34 que es estrictamente superior a la distancia vertical máxima entre el suelo 34 y el pabellón de una carrocería 100 in situ sobre la cinta transportadora 4 en la cabina 3.

15 **[0032]** En el ejemplo de las figuras, el raíl 8 se coloca más cerca del panel 32 que el eje Z4. Como variante, el raíl 8 puede alinearse al eje Z4. Según otra variante, el raíl 8 puede estar más cerca del panel lateral no representado en las figuras que del panel 32.

20 **[0033]** Además, en la medida en la que el raíl 8 se encuentre a una altura relativamente alta, en la práctica superior a los dos metros, en comparación con suelo 34, se puede prever un acceso al interior de la cabina 6 a través del panel 62, en el sentido de la flecha F2 en la figura 2, por debajo del raíl 8. Efectivamente, ningún raíl colocado en la parte baja del panel 32 impide el acceso al volumen interior de la cabina 6.

25 **[0034]** Por otro lado, si, como contemplado más arriba, en el caso en el que el robot de proyección utilice una caja de aclarado y/o una estación de limpieza/recarga, se puede colocar la caja de aclarado y/o la estación de limpieza/recarga al lado de la carrocería 100 en la configuración de las figuras 1 y 2 y a lo largo de la pared 62.

30 **[0035]** En los segundo y tercer modos de realización de la invención representados en las figuras 3 y 4, los elementos análogos a los del primer modo de realización tienen las mismas referencias. A continuación, solo se describe lo que diferencia estos segundo y tercer modos de realización del primero.

[0036] En el segundo modo de realización, las carretillas elevadoras 52 y 62 tienen cada una una sección, transversal y perpendicular al eje X8 del raíl 8, con forma de U de fondo plano.

35 **[0037]** La carretilla elevadora 52 del robot de proyección 50 cubre de forma parcial la cara superior 82 y caras laterales 86 y 88 del raíl 8, mientras que la carretilla elevadora 62 del robot de manipulación 60 está también en sección transversal en U de fondo plano, al mismo tiempo que cubre la cara inferior 84 y caras laterales 86 y 88 del raíl 8. Se indica respectivamente 526 y 528 las partes de la carretilla elevadora 52 que cubren las superficies 86 y 88. Se indica respectivamente 626 y 628 las partes de la carretilla elevadora 62 que cubren las superficies 86 y 88.
40 La longitud de las partes 526 y 626, por un lado, 528 y 628, por otro lado, medida verticalmente es tal que las carretillas elevadoras 52 y 62 puedan cruzarse sin interferencias.

45 **[0038]** En el modo de realización de la figura 4, la estructura contemplada para el segundo modo de realización se gira en 90 ° en el sentido de las agujas del reloj alrededor del eje X8. En otros términos, la carretilla elevadora 52 cubre de forma parcial la cara lateral izquierda 86 y caras superior e inferior 82 y 84 del raíl 8, mientras que la carretilla elevadora 62 cubre de forma parcial la cara lateral derecha 88 y caras superior e inferior 82 y 84.

50 **[0039]** En las figuras 1 a 4, se representan las carretillas elevadoras 52 y 62 que se deslizan a lo largo de tres caras del raíl 8. Como variante, estas carretillas elevadoras pueden deslizarse a lo largo de dos caras, incluso a lo largo de una sola de estas caras. En estos dos casos, las carretillas elevadoras 52 y 62 pueden deslizarse sobre dos lados adyacentes del raíl 8.

[0040] En el modo de realización de la figura 5, el raíl 8 es de sección poligonal en C, es decir, de sección en U de fondo plano acostada sobre un lado. El raíl 8 define así un volumen interior delimitado por una cara superior 83, una cara inferior 85 y una cara lateral izquierda 87. La carretilla elevadora 52 del robot 50 se traba en este volumen interior y se desliza en este volumen a lo largo de sus superficies 83, 85 y 87. Como variante, la carretilla elevadora 52 puede tener una geometría de forma que no se acerquen simultáneamente a las tres superficies 83, 85 y 87. Basta efectivamente que la carretilla elevadora 52 se deslice a lo largo de, al menos, una cara interna del raíl 8. En este caso, circula a lo largo de una o de dos superficies internas del raíl 8.

[0041] Por otro lado, la carretilla elevadora 62 del robot 60 se coloca para que se deslice sobre el exterior del raíl 8 y cubre parcialmente las caras externas superior 82, inferior 84 y lateral izquierdo 88 del raíl 8. Como variante, la carretilla elevadora 62 solo puede deslizarse a lo largo de una o de dos de estas superficies.

5

[0042] Se observa en la figura 5 que el eje longitudinal X8 del raíl 8 se encuentra en su volumen interior.

[0043] Según una variante no representada de la invención, el raíl 8 podría girarse en 90 ° hacia la izquierda en comparación con su configuración de la figura 5, es decir, presentar una sección en U, con una apertura arriba.

10 Según otra variante, este raíl 8 para girarse en 90 ° hacia la derecha en comparación con la configuración de la figura 5, es decir, presentar una configuración en U girada sobre sí misma.

[0044] En los diferentes modos de realización considerados más arriba, las carretillas elevadoras 52 y 62 se colocan sobre dos lados opuestos o adyacentes del raíl, para limitar riesgos de interferencias al cruzarse, sin disminuir aun así el tamaño de estas carretillas elevadoras de una forma que pudiese volverlas frágiles o hacer que los robots 50 y 60 se vuelvan inestables.

15

[0045] En los modos de realización representados, las carretillas elevadoras 52 y 62 pueden invertirse. Así, la carretilla elevadora 52 puede formar parte del robot de manipulación, mientras que la carretilla elevadora 62 pertenece al robot de proyección.

20

[0046] Según una variante no representada de la invención, aplicable a todos los modos de realización, el desplazamiento de las carretillas elevadoras 52 y 62 puede realizarse a lo largo del raíl 8 mediante un sistema de correas, cadenas o cables.

25

[0047] Como variante, el raíl 8 puede tener una sección transversal poligonal diferente a la cuadrada, por ejemplo, rectangular. En este caso, se adapta la geometría de las carretillas elevadoras 52 y 62. De forma general, una carretilla elevadora cubre al menos parcialmente dos caras adyacentes del raíl 8.

30

[0048] Como variante, dos o más de dos robots de proyección 50 y/o dos o más de dos robots de manipulación 60 pueden montarse para que se deslicen a lo largo del raíl 8.

[0049] Las características técnicas de los modos de realización y variantes contempladas más arriba pueden combinarse entre sí.

35

Reivindicaciones

1. Instalación (2) de proyección de producto de revestimiento sobre objetos (100), como carrocerías de vehículos automovilísticos, desplazados por una cinta transportadora (4) paralelamente a un eje de traslado (X4) e incluye, al menos, una parte de base (102) y una parte (104-106-108) móvil en comparación con la parte de base, esta instalación incluye:
- al menos, un primer robot de proyección multieje (50), dedicado a la proyección de producto de revestimiento y que incluye una carretilla elevadora (52) además de un brazo poliarticulado (54), articulado sobre esta carretilla elevadora por una extremidad proximal y cuya extremidad opuesta a la carretilla elevadora (52) soporta un proyector (70) de producto de revestimiento,
 - al menos, un robot de manipulación multieje (60), dedicado a la maniobra de una parte móvil (104-106-108) de un objeto (100) que hay que revestir en relación con su parte de base (102) y que incluye una carretilla elevadora (62) y un brazo poliarticulado (64), articulado sobre esta carretilla elevadora por una extremidad proximal y cuya extremidad opuesta a la carretilla elevadora (62) soporta un elemento de manipulación (80), cada robot móvil es móvil de forma paralela al eje de traslado,
 - una cabina (3)
 - sistemas de ventilación (36) que garanticen el flujo de aire de ventilación (F1) en el interior de la cabina, siguiendo una dirección perpendicular al eje de transporte,
- 20 **caracterizada porque** las carretillas elevadoras (52, 62) de dos robots de proyección y de manipulación (50, 60) se colocan para deslizarse a lo largo de un mismo raíl (8) paralelo al eje de traslado (X4), con la posibilidad de cruzarse, mientras que este raíl se coloca más arriba de los objetos que se tienen que revestir (100), siguiendo la dirección de los flujos de aire de ventilación (F1) y **porque** las dos carretillas elevadoras se colocan sobre dos lados opuestos o adyacentes del raíl.
- 25
2. Instalación según la reivindicación 1, **caracterizada porque** el flujo de aire (F1) de la cabina (3) es vertical y descendiente, mientras que el raíl (8) se coloca por encima de los objetos que hay que revestir (100).
3. Instalación según una de las reivindicaciones anteriores **caracterizada porque** el raíl (8) es de sección poligonal y cada carretilla elevadora (62, 52) se desliza a lo largo de, al menos, una cara (82,84,86,88; 82,83,84,85,87,88) de este raíl (8).
- 30
4. Instalación según la reivindicación 3, **caracterizada porque** el raíl (8) es de sección cuadrada o rectangular y **porque** las carretillas elevadoras (52, 62) se deslizan 7 8 sobre dos lados opuestos del raíl.
- 35
5. Instalación según la reivindicación 3, **caracterizada porque** el raíl (8) es de sección en U o en C y **porque** una primera carretilla elevadora (52) que pertenece a uno de los robots (50) que se desliza a lo largo de, al menos, una cara interna (83, 85, 87) del raíl, mientras que una segunda carretilla elevadora (62) que pertenece a otro robot (60) que se desliza a lo largo de, al menos, una cara externa (82, 84, 88) del raíl.
- 40
6. Instalación según una de las reivindicaciones anteriores 3 a 5 **caracterizada porque** una al menos de las carretillas elevadoras (56, 62) se desliza a lo largo de, al menos, dos caras adyacentes (82, 84 ,86 ,88; 82, 83, 84, 85, 87, 88) del raíl (8).
- 45
7. Instalación según una de las reivindicaciones 3, 4 o 6 **caracterizada porque** el raíl (8) incluye al menos una cara (82; 86,88; 82,84) a lo largo de la cual se desliza una parte (522; 526, 528) de la carretilla (52) del robot de proyección (50) y una parte (622; 626, 628) de la carretilla elevadora (62) del robot de manipulación (60).
8. Instalación según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada porque** cada carretilla elevadora (52, 62) es conducida mediante desplazamiento a lo largo del raíl por un motor equipado con un piñón que se engrana a una cremallera.
- 50
9. Instalación según una de las reivindicaciones anteriores 1 a 7, **caracterizada porque** cada carretilla elevadora (52, 62) es conducida mediante desplazamiento a lo largo del raíl mediante un sistema de transmisión por correas, cadenas o cables.
- 55

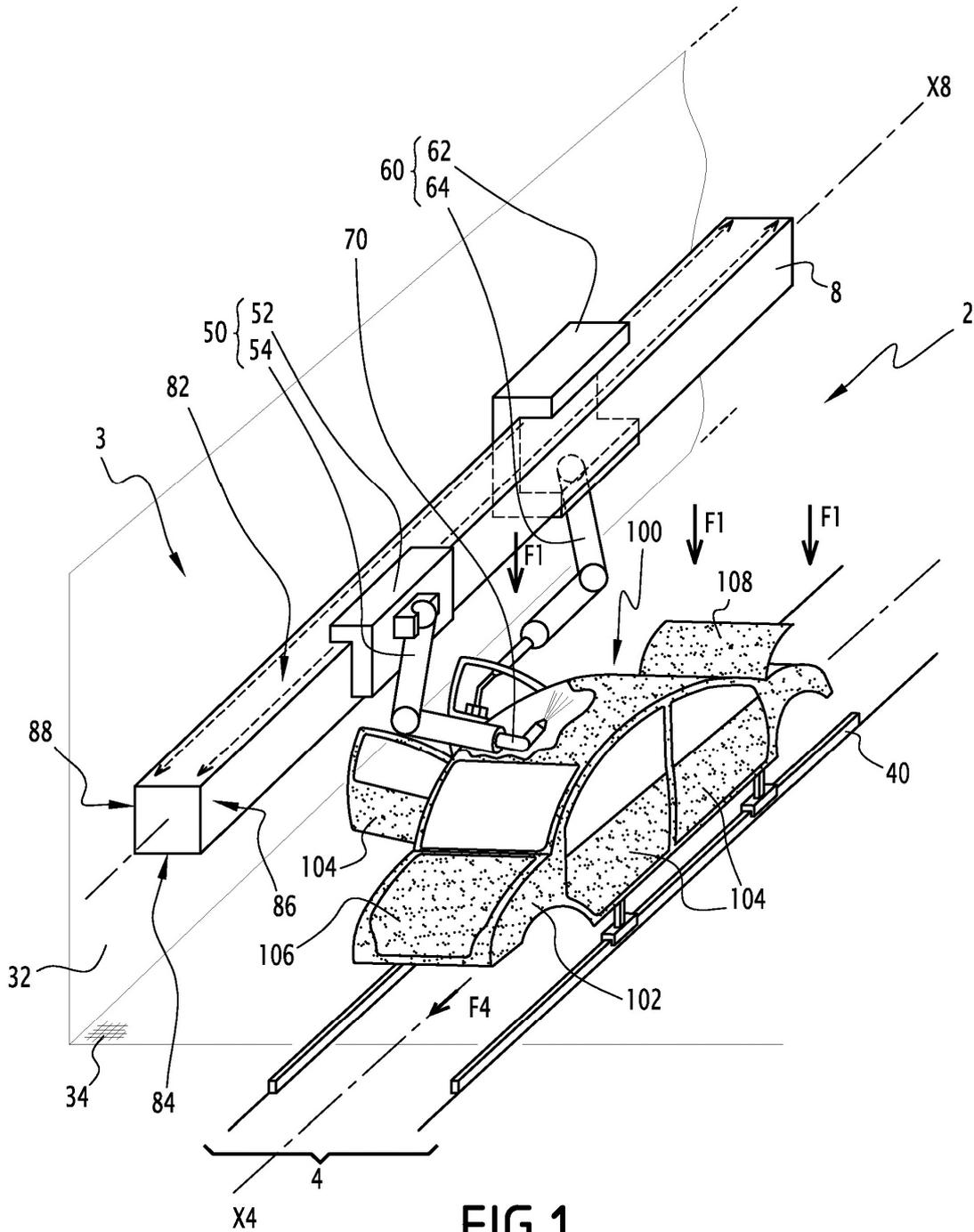


FIG. 1

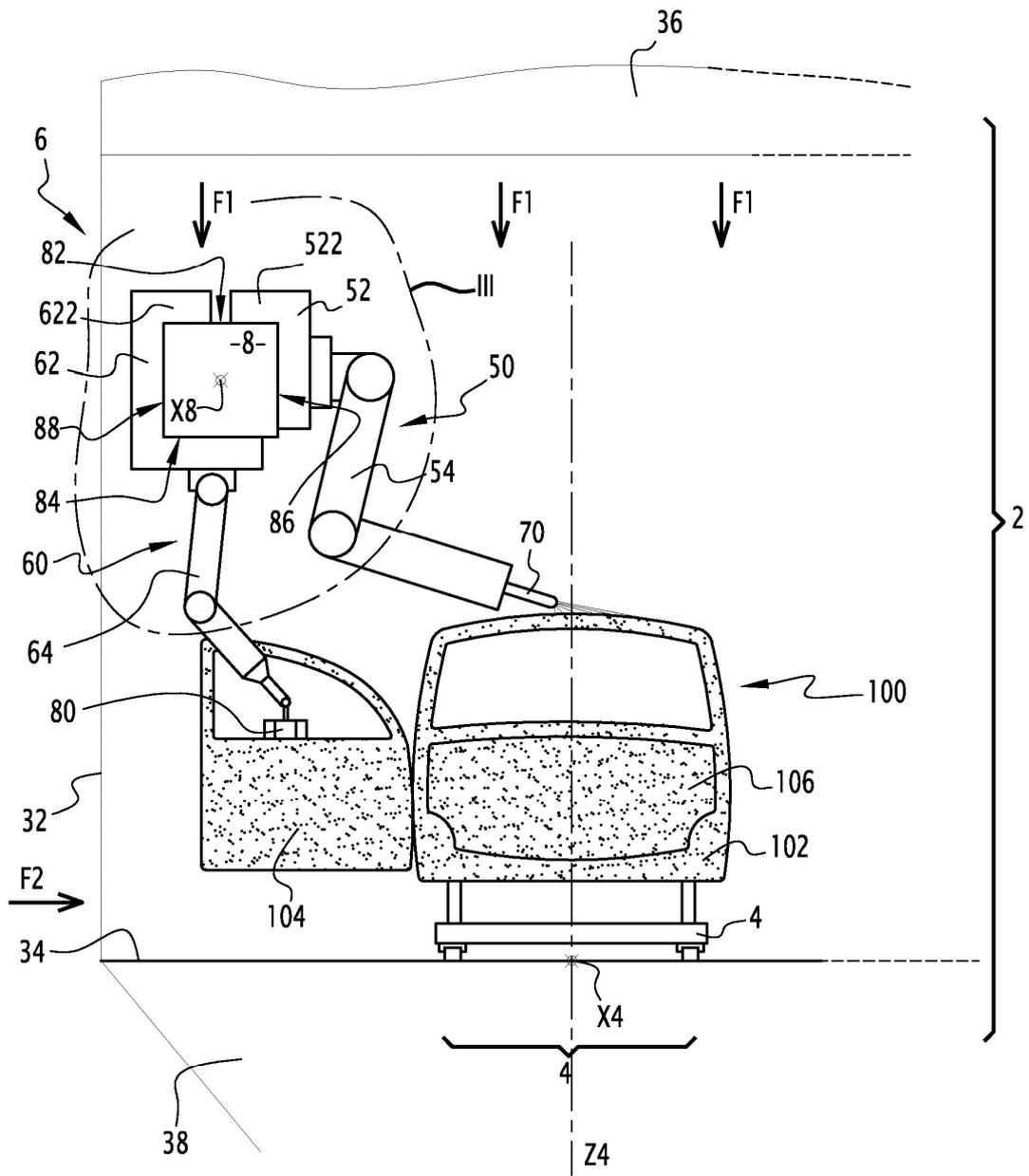


FIG.2

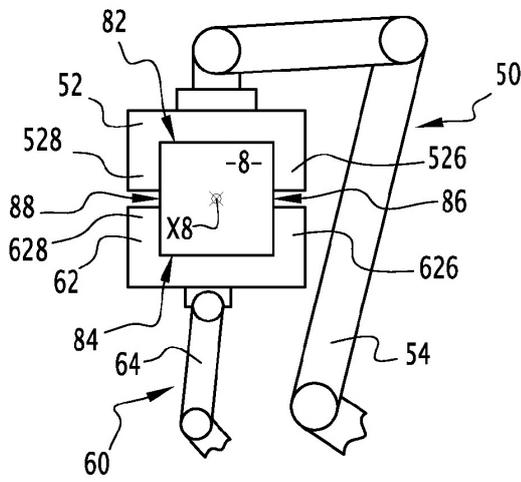


FIG. 3

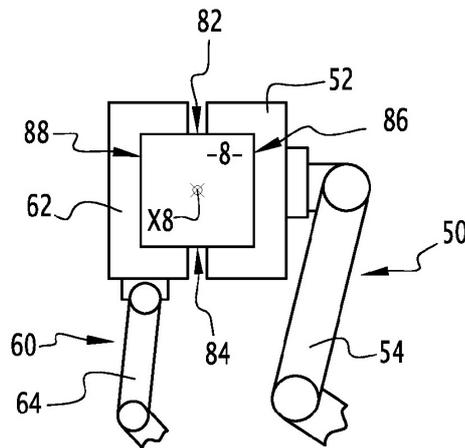


FIG. 4

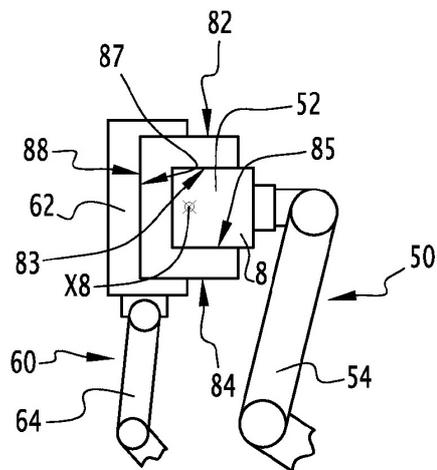


FIG. 5