

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 449 395**

51 Int. Cl.:

B25J 5/02 (2006.01)

B25J 9/00 (2006.01)

B25J 9/04 (2006.01)

B25J 19/00 (2006.01)

B05B 13/04 (2006.01)

B05B 15/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.08.2009 E 09777972 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **11.12.2013 EP 2318185**

54 Título: **Dispositivo de pintura**

30 Prioridad:

03.09.2008 DE 102008045553

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

19.03.2014

73 Titular/es:

**DÜRR SYSTEMS GMBH (100.0%)
Carl-Benz-Str. 34
74321 Bietigheim-Bissingen, DE**

72 Inventor/es:

**HERRE, FRANK;
HAAS, JÜRGEN;
HEZEL, THOMAS y
LEIENSETTER, BERND**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 449 395 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 pintura.

- 5 La invención se refiere a un dispositivo de pintura para pintar componentes, en particular para pintar carrocerías de automóviles o partes de las mismas.

10 En las instalaciones de pintura modernas para pintar carrocerías de automóviles se utilizan robots de pintura de varios ejes que, como aparato de aplicación presentan, por ejemplo, un pulverizador de rotación. La activación del robot de pintura tiene lugar en este caso mediante un control de robot, que generalmente está dispuesto fuera de la cabina de pintura en un armario de control y que durante el montaje de la instalación de pintura se une con el robot de pintura. Además, durante el montaje del robot de pintura también deben conectarse los diferentes conductos de suministro para los medios necesarios para el funcionamiento del robot de pintura (por ejemplo aire comprimido, pintura, agente de lavado). Estas instalaciones de pintura convencionales presentan diferentes desventajas, tal como se explica a continuación.

15 Por un lado, la conexión del robot de pintura durante el montaje final requiere un considerable esfuerzo personal, lo que aumenta los costes de montaje. Además también se requiere un determinado tiempo de montaje, lo que en el caso de una reequipación de una instalación de pintura existente condiciona un tiempo de reequipación y de parada correspondiente de la instalación de pintura, lo que puede llevar a pérdidas de producción.

20 Por otro lado, durante el montaje final del robot de pintura pueden producirse errores en la conexión al control de robot o en la conexión de los conductos de suministro, de modo que el robot de pintura tras el montaje final debe someterse a una costosa prueba de funcionamiento, prolongándose el tiempo de reequipación y el tiempo de parada correspondiente de la instalación de pintura por el tiempo necesario para realizar la prueba.

Además, por lo que respecta al estado de la técnica, han de indicarse los documentos DE 92 12 718 U1, DE 29 15 603 C2, DE 691 02 353 T2, DE 44 30 234 A1 y DE 696 29 246 T2.

30 Finalmente, por lo que respecta al estado de la técnica han de indicarse también los documentos FR 2 777 383 A, US 5 358 568 A, DE 101 03 067 A1, EP 0 349 177 A2, DE 10 2006 032 804 A1, DE 10 2004 056 493 A1 y FR-A-2 804 349. Estos documentos dan a conocer, en parte, robots de pintura, en los que en uno de los brazos de robot se ha incorporado una tecnología de aplicación, véase en particular el documento DE-A1-101 03 067. No obstante, esta disposición conocida con incorporación de una tecnología de aplicación en un brazo de robot no es óptima desde el punto de vista de la dinámica de robots y de las pérdidas de pintura.

35 Por tanto, la invención se basa en el objetivo de crear un dispositivo de pintura mejorado de manera correspondiente.

40 Este objetivo se soluciona mediante un dispositivo de pintura según la invención según la reivindicación 1.

La invención comprende la enseñanza técnica general de suministrar el robot de pintura premontado como módulo acabado con el control de robot y un apoyo mecánico, de modo que entonces el módulo premontado pueda terminar de montarse en la instalación de pintura del cliente de manera sencilla y sin demasiado tiempo de montaje.

45 El dispositivo de pintura según la invención presenta un robot de pintura de varios ejes, estando descritos este tipo de robots de pintura como tales en el estado de la técnica y, por lo tanto, no es necesario describirlos más detalladamente. Por este motivo únicamente se mencionará brevemente que el robot de pintura según la invención presenta incluido un eje de mano de robot de varios ejes, preferentemente 5, 6, 7 u 8 ejes móviles. Por tanto, el concepto de robot de pintura que se emplea en el contexto de la invención debe distinguirse, en el ejemplo de realización preferido, de las máquinas de techo o máquinas laterales convencionales que se utilizan igualmente para pintar carrocerías de automóviles.

50 El robot de pintura guía como aparato de aplicación preferentemente un pulverizador de rotación, aunque en el contexto de la invención también son posibles otros tipos de pulverizadores, como por ejemplo aparatos Airmix, aparatos Airless, atomizadores o pulverizadores por ultrasonido.

55 La invención es adecuada preferentemente para la aplicación de pinturas, como por ejemplo pinturas húmedas o pinturas en polvo. A este respecto pueden aplicarse diferentes tipos de pinturas, como por ejemplo imprimación (*primer*), capa base (*base coat*) o esmalte transparente (*clear coat*). Sin embargo, la invención no está limitada a los tipos de medios de revestimiento mencionados anteriormente a modo de ejemplo, sino que en principio también puede implementarse con otros tipos de medios de revestimiento.

60 Además, el dispositivo de pintura según la invención presenta de manera convencional un control de robot, que está unido con el robot de pintura y lo controla conforme a un programa predefinido.

65

A este respecto el control de robot está alojado en un armario de control, lo cual se conoce en sí mismo por el estado de la técnica.

5 Ahora la invención prevé que el armario de control forme una columna de soporte para el robot de pintura o que la columna de soporte para el robot de pintura forme el armario de control y aloje el control de robot, lo cual se conoce igualmente también en sí mismo por el estado de la técnica, véase en particular el documento FR-A-2 804 349. Por tanto, el armario de control presenta en el contexto de la invención una función doble, al contener el armario de control por un lado el control de robot y al servir, por otro lado, como elemento de soporte mecánico para el robot de pintura. Esta función doble del armario de control posibilita ventajosamente un premontaje del robot de pintura con el control de robot y el armario de control, de modo que entonces el módulo premontado pueda terminar de montarse en la instalación de pintura del cliente de manera sencilla y rápida. Por tanto, en el contexto de la invención, el armario de control desempeña la función de soporte mecánico para el robot de pintura.

15 En un ejemplo de realización de la invención, el robot de pintura se soporta mecánicamente de manera exclusiva por uno o varios armarios de control configurados en cada caso como columna de soporte. Sin embargo, alternativamente también es posible que el armario de control configurado como columna de soporte sea únicamente un elemento de apoyo mecánico junto a elementos de soporte adicionales, de modo que el armario de control sólo contribuye al apoyo mecánico del robot de pintura.

20 Además ha de mencionarse que la invención, en cuanto a la forma del armario de control, no está limitada a una forma determinada, tal como la que presenta habitualmente un armario. Más bien el armario de control también puede presentar otras formas, como por ejemplo forma de consola o de caja.

25 Ya se ha mencionado anteriormente que la invención posibilita un premontaje del robot de pintura con el control de robot y el armario de control configurado como columna de soporte. En un premontaje modular de este tipo, el armario de control presenta preferentemente una interfaz, a través de la cual pueden conectarse todos los conductos de suministro de fluidos y eléctricos que son necesarios para el funcionamiento del robot de pintura. Esto es ventajoso porque, entonces, sólo tiene que conectarse una única interfaz para posibilitar el funcionamiento del robot de pintura, con lo cual se reduce el tiempo de montaje final. A este respecto los conductos de suministro necesarios para el funcionamiento del robot de pintura van en el módulo premontado preferentemente de la interfaz del armario de control al robot de pintura, de modo que en el interior del módulo premontado no son necesarios trabajos de montaje adicionales durante el montaje final.

35 Sin embargo, la invención no está limitada a la variante descrita anteriormente, en la que el robot de pintura se suministra como módulo premontado junto con el control de robot y el armario de control configurado como columna de soporte. Más bien, en el contexto de la invención también es posible que el robot de pintura se suministre por separado del control de robot y del armario de control y entonces sólo termine de montarse y se una con el control de robot en las instalaciones del cliente. En esta variante, el robot de pintura presenta preferentemente una interfaz, a través de la cual el robot de pintura está unido de manera separable con el armario de control configurado como columna de soporte. Esta interfaz entre el robot de pintura y el armario de control sirve preferentemente también para la unión mecánica entre el robot de pintura y el armario de control configurado como columna de soporte. Por tanto, la interfaz entre el robot de pintura y el armario de control configurado como columna de soporte contiene preferentemente todos los conductos de suministro de fluidos (por ejemplo conductos para pintura, agente de lavado y aire comprimido) y los conductos de suministro eléctricos (por ejemplo conductos de control y conductos de sensores) entre el armario de control y el robot de pintura que son necesarias para el funcionamiento del robot de pintura.

45 En las dos variantes mencionadas anteriormente (módulo premontado y módulo no premontado), la respectiva interfaz comprende preferentemente el conducto neumático, que es necesario para el suministro de aire comprimido al robot de pintura, por ejemplo, para impulsar una turbina de aire comprimido de un pulverizador de rotación. Además la interfaz comprende preferentemente al menos un conducto de pintura para la alimentación de la pintura que va a aplicarse. Además la invención comprende preferentemente también un conducto de agente de lavado, a través del cual puede alimentarse un agente de lavado, para lavar el robot de pintura y en particular el pulverizador de rotación al cambiar de pintura. Por el mismo motivo, la interfaz comprende preferentemente también un conducto de retorno para hacer que el agente de lavado y/o la pintura regresen desde el robot de pintura. Además la interfaz contiene preferentemente también conductos de control eléctricos para activar el robot mediante el control de robot y/o al menos un conducto de sensor para la retroalimentación de magnitudes de sensor desde el robot de pintura al control de robot.

60 Ya se ha mencionado anteriormente que el robot de pintura es un robot de pintura de varios ejes, que presenta por ejemplo incluido un eje de mano de robot de varios ejes 5, 6, 7 u 8 ejes móviles. Según la invención, el robot de pintura comprende una base de robot montada de manera estacionaria o desplazable, una parte de robot giratoria, un brazo de robot proximal basculante (*arm 1*) y un brazo de robot distal basculante (*arm 2*).

65 En un ejemplo de realización de la invención, la parte de robot giratoria puede girar alrededor de un eje de giro esencialmente vertical con respecto a la base de robot, estando dispuesta la parte de robot giratoria preferentemente

bajo la base de robot. La invención, en cuanto al eje de giro de la parte de robot giratoria, no está limitada a un eje de giro orientado exactamente en vertical. Más bien, el eje de giro también puede estar ligeramente inclinado. En este ejemplo de realización únicamente es determinante que el eje de giro de la parte de robot giratoria discorra esencialmente erguido. En este ejemplo de realización, el brazo de robot proximal puede bascular preferentemente alrededor de un eje de basculación que discurre esencialmente en horizontal, lo que también es válido para el brazo de robot distal, que igualmente puede bascular alrededor de un eje de basculación preferentemente horizontal con respecto al brazo de robot proximal.

En otro ejemplo de realización de la invención, la parte de robot giratoria puede girar, en cambio, alrededor de un eje de giro esencialmente horizontal con respecto a la base de robot. En este ejemplo de realización, los ejes de basculación del brazo de robot proximal y del brazo de robot distal discurren, en cambio, preferentemente en ángulo recto con respecto al eje de giro de la parte de robot giratoria, en particular en ángulo recto con respecto al sentido de transporte de los componentes en la instalación de pintura. Este ejemplo de realización es adecuado, por ejemplo, para pintar parachoques.

En los dos ejemplos de realización mencionados anteriormente con distintos ejes de giro de la parte de robot giratoria, la parte de robot giratoria puede estar dispuesta opcionalmente bajo la base de robot o lateralmente junto a la base de robot. Sin embargo es especialmente ventajoso que la parte de robot giratoria esté dispuesta bajo la base de robot, puesto que entonces el robot de pintura es especialmente apto para una pintura interior de carrocerías de automóviles.

Además, la invención comprende preferentemente un guiado especial de las mangueras de suministro necesarias para el funcionamiento del robot de pintura en el interior del robot de pintura. Así, los medios necesarios para el funcionamiento del robot de pintura (por ejemplo aire comprimido, pintura y agente de lavado) tienen que transportarse en el robot de pintura desde la base de robot hasta el brazo de robot distal y después por el eje de mano de robot hasta el pulverizador, para lo cual están previstas habitualmente mangueras de suministro flexibles que se deforman conforme al movimiento del robot. Preferentemente, estas mangueras de suministro se guían en las articulaciones individuales entre las partes articuladas de robot adyacentes en cada caso por la denominada fibra neutra. La fibra neutra es una línea imaginaria a través de la articulación, que al girar la articulación no se solicita por tracción o compresión en la dirección longitudinal, sino que únicamente está sujeta a una carga a flexión. El tendido de las mangueras de suministro en la fibra neutra de las articulaciones ofrece la ventaja de que las mangueras de suministro no se cargan mecánicamente en dirección axial.

Además, preferentemente está previsto que las mangueras de suministro discurren en cada caso por el eje de giro de las articulaciones, lo que reduce igualmente la carga mecánica de las mangueras de suministro.

Además, las mangueras de suministro individuales discurren en el robot de pintura desde la parte de robot giratoria hasta el brazo de robot distal preferentemente en cada caso en un plano de manguera, de modo que las mangueras de suministro, al bascular los brazos de robot, sólo se doblan en el plano de manguera. Por tanto, el plano de manguera se sitúa preferentemente en ángulo recto con respecto al eje de giro de los brazos de robot. Esta medida técnica también reduce la carga mecánica de las mangueras de suministro al cambiar la posición de robot y por tanto prolonga la vida útil de las mangueras de suministro.

Además, el dispositivo de pintura según la invención comprende una tecnología de aplicación, como por ejemplo un intercambiador de pintura para la selección de un color deseado, estando unido el intercambiador de pintura en el lado de entrada con varios conductos de alimentación de pintura y en el lado de salida con un pulverizador. Además, la tecnología de aplicación montada en o sobre el robot de pintura puede comprender una bomba dosificadora u otro sistema de dosificación, como por ejemplo un cilindro de dosificación, una bomba de émbolo basculante, tornillos radiales. Además la tecnología de aplicación montada en o sobre el robot de pintura puede comprender un motor para el accionamiento de la bomba dosificadora u otra tecnología de aplicación. Además la tecnología de aplicación montada en o sobre el robot de pintura puede comprender un regulador de presión de pintura para la regulación de la presión de aplicación y/o un generador de alta tensión para la generación de la alta tensión necesaria para una pintura electrostática.

Está previsto que la tecnología de aplicación esté dispuesta distribuida por los diferentes brazos de robot. Así, la tecnología de aplicación para las pinturas empleadas con poca frecuencia (*low runner*) se encuentra en este caso sobre o en el brazo de robot proximal (*arm 1*), mientras que la tecnología de aplicación para las pinturas empleadas con frecuencia se encuentra sobre o en el brazo de robot distal (*arm 2*), para que en el caso de las pinturas empleadas con frecuencia (*high runner*) se produzcan las menores pérdidas posibles por cambio de pintura.

En el ejemplo de realización preferido de la invención, el brazo de robot distal está unido a través de una denominada articulación de codo de manera basculante con el brazo de robot proximal, estando dirigida la articulación de codo en al menos una posición de robot hacia abajo (*elbow down*).

A este respecto, la base de robot está dispuesta preferentemente por encima de las carrocerías de automóviles que van a pintarse, de modo que el pulverizador se encuentra por debajo de la base de robot. Esta disposición elevada

del robot de pintura es ventajosa, entre otras cosas, porque los restos de medios de revestimiento sobrantes (*overspray*) se empujan hacia abajo por el flujo de aire dirigido hacia abajo en la cabina de pintura y por tanto se depositan en menor medida sobre el robot de pintura dispuesto de manera elevada. Por tanto, la disposición elevada del robot de pintura reduce ventajosamente la tendencia al ensuciamiento del robot de pintura.

5 Esta posición de robot (*elbow down*) facilita la pintura interior de carrocerías de automóviles, cuando el brazo de robot distal, en una posición de robot, discurre de manera esencialmente horizontal y puede introducirse en dirección horizontal en el espacio interior de una carrocería de automóvil, para pintar el espacio interior.

10 En la posición de robot *elbow down*, la estructura sobre el brazo de robot distal (*arm 2*) puede quedar más alta que en la posición de robot *elbow up*. Esto significa que puede incorporarse más tecnología de aplicación en el brazo de robot distal, con lo cual puede reducirse el consumo de pintura y de disolvente.

15 Además el robot de pintura según la invención posibilita preferentemente también una posición de robot en la que la articulación de codo está dirigida entre el brazo de robot proximal y el brazo de robot distal hacia arriba (*elbow up*).

20 Además el dispositivo de pintura según la invención comprende preferentemente un transportador, que transporta los componentes que van a pintarse por el dispositivo de pintura, lo que se conoce en sí mismo por el estado de la técnica y por tanto no es necesario describirlo más detalladamente. A este respecto, la base de robot está desplazada preferentemente hacia arriba con respecto al transportador, en particular a una altura por encima del lado superior de los componentes que van a pintarse. Esta disposición elevada del robot de pintura, tal como ya se ha mencionado anteriormente, reduce la propensión al ensuciamiento del robot de pintura, ya que la corriente lineal que atraviesa la cabina de pintura de arriba abajo empuja hacia abajo las partículas de pintura que no se adhieren a los componentes (*overspray*).

25 En una variante de la invención, la base de robot está montada de manera estacionaria, de modo que la base de robot no es móvil. Para ello, la base de robot puede fijarse directamente al armario de control que forma la columna de soporte.

30 Sin embargo, alternativamente, también existe la posibilidad de que la base de robot pueda desplazarse junto con el robot de pintura sobre un carril de desplazamiento, lo que se conoce en sí mismo por el estado de la técnica y por tanto no es necesario describirlo más detalladamente. En el caso del premontaje descrito al inicio de un módulo con el robot de pintura, el control de robot y el armario de control configurado como columna de soporte, el módulo premontado comprende preferentemente también el carril de desplazamiento.

35 En un ejemplo de realización de la invención, el dispositivo de pintura presenta adicionalmente un robot de manipulación, que puede abrir y cerrar puertas o capós de las carrocerías de automóviles que van a pintarse, para que el robot de pintura propiamente dicho pueda realizar una pintura interior de las carrocerías de automóviles. A este respecto, el robot de manipulación puede estar montado sobre un carril de desplazamiento, estando montado el carril de desplazamiento preferentemente también en el armario de control configurado como columna de soporte. Por tanto, en el modo de construcción de módulo premontado mencionado al inicio, el módulo premontado puede comprender también el carril de desplazamiento para el robot de manipulación y/o el robot de manipulación.

40 El carril de desplazamiento del robot de manipulación, en el contexto de la invención, puede soportarse mecánicamente por el armario de control configurado como columna de soporte. Sin embargo, también existe la posibilidad de que el carril de desplazamiento para el robot de manipulación se soporte adicionalmente por estructuras de soporte mecánicas adicionales.

45 Además el carril de desplazamiento para el robot de manipulación puede montarse en la misma columna de soporte en la que también está montado el robot de pintura de manera estacionaria.

Además ha de mencionarse que el robot de pintura está montado preferentemente por encima del robot de manipulación en la columna de soporte, lo que facilita el funcionamiento.

55 Además ha de mencionarse que el carril de desplazamiento para el robot de manipulación puede estar configurado como denominado carril corto. Esto significa que el carril de desplazamiento para el robot de manipulación es más corto que la cabina de pintura. Además puede ser ventajoso que el carril de desplazamiento para el robot de manipulación esté dispuesto desplazado con respecto al robot de pintura en el sentido de transporte de los componentes. Esto es ventajoso en particular cuando los componentes que van a pintarse se transportan a gran velocidad de transporte por la cabina de pintura, ya que entonces el desplazamiento del carril de manipulación para el robot de manipulación en el sentido de transporte ofrece más tiempo al robot de manipulación.

60 Ya se ha mencionado anteriormente que el robot de pintura está dispuesto preferentemente en una cabina de pintura, presentando la cabina de pintura preferentemente paredes de cabina de superficie lisa (*clean wall*).

65 Además las paredes de cabina de la cabina de pintura son preferentemente al menos parcialmente transparentes o

presentan al menos una ventana de inspección, para posibilitar un control visual de la operación de pintura desde fuera.

5 Además, en este contexto, ha de mencionarse que el armario de control configurado como columna de soporte está dispuesto preferentemente fuera de la cabina de pintura. Esto ofrece la ventaja de que no tiene que entrarse en la cabina de pintura para realizar trabajos de mantenimiento en el control de robot alojado en el armario de control.

10 En una variante de la invención, el robot de pintura presenta, además de un pulverizador, una empuñadura de manipulación, para abrir puertas o capós de las carrocerías de automóviles que van a pintarse. Por tanto, el robot de pintura es en este ejemplo de realización bifuncional, ya que opcionalmente el robot de pintura puede aplicar pintura o servir como robot de manipulación.

15 En un ejemplo de realización adicional de la invención, la columna de soporte que forma el armario de control no está dispuesta de manera estacionaria, sino de manera que puede desplazarse. Por ejemplo, la columna de soporte puede desplazarse sobre uno o varios carriles de desplazamiento, estando orientado el carril de desplazamiento para la columna de soporte preferentemente en paralelo con respecto al sentido de transporte de las carrocerías de automóviles que van a pintarse. Preferentemente, la columna de soporte está orientada en vertical, pudiendo desplazarse el robot de pintura a lo largo de la columna de soporte en dirección vertical.

20 En una variante de la invención, el robot de pintura puede desplazarse a lo largo de un carril de desplazamiento, estando orientado el carril de desplazamiento preferentemente en el sentido de transporte de los componentes que van a pintarse, de modo que el carril de desplazamiento discurre a lo largo del conducto de pintura. A este respecto, el robot de pintura está unido mediante un soporte orientado esencialmente en vertical con el carril de desplazamiento, guiándose el soporte en su lado superior por el carril de desplazamiento y pudiendo desplazarse a lo largo del carril de desplazamiento, mientras que el soporte soporta en su lado inferior la base de robot del robot de pintura. Por tanto, el soporte se encarga en este caso de que la base de robot del robot de pintura se encuentre en la zona inferior de la cabina de pintura, aunque el robot de pintura pueda desplazarse sobre el carril de desplazamiento dispuesto de manera elevada. Por tanto, el soporte entre el carril de desplazamiento y el robot de pintura posibilita un descenso del robot de pintura con respecto al carril de desplazamiento.

30 Además la invención comprende una variante en la que en la cabina de pintura está dispuesto un transportador, que transporta los componentes que van a pintarse en un sentido de transporte predefinido por el dispositivo de pintura, perteneciendo este tipo de transportadores en sí mismo al estado de la técnica y por tanto no es necesario describirlos más detalladamente. A este respecto, el robot de pintura está montado igualmente de manera que puede desplazarse sobre un carril de desplazamiento, radicando una particularidad en que el carril de desplazamiento está orientado transversalmente al sentido de transporte de los componentes que van a pintarse. Preferentemente, por tanto, en esta variante el carril de desplazamiento para el robot de pintura discurre en ángulo recto con respecto al sentido de transporte de los componentes que van a pintarse, con lo cual puede implementarse una cabina de pintura con una longitud de cabina muy corta.

40 En la variante con un carril de desplazamiento transversal para el robot de pintura, el margen de movimiento para el robot de pintura sobre el carril de desplazamiento está limitado por regla general por la pared de cabina lateral de la cabina de pintura. Por tanto, para ampliar el margen de movimiento del robot de pintura sobre el carril de desplazamiento que discurre transversalmente, en una variante de la invención, está previsto que la pared de cabina presente en la prolongación del carril de desplazamiento que discurre transversalmente abombamientos laterales, de modo que el robot de pintura pueda desplazarse sobre el carril de desplazamiento al interior del entrante de la cabina de pintura. Por tanto, en esta variante de la invención, la anchura de cabina de la cabina de pintura no es constante a lo largo de la longitud de cabina, sino que varía, siendo la anchura de cabina lateralmente junto al carril de desplazamiento del robot de pintura mayor que en el sentido de transporte por delante y por detrás del carril de desplazamiento del robot de pintura.

50 Además, la invención comprende un robot de pintura novedoso con una base de robot, a la que están articulados al menos dos brazos de robot u otras partes articuladas de robot de manera que pueden moverse. En una variante de la invención, los dos brazos de robot guían en cada caso un pulverizador. En cambio, en otra variante de la invención, está previsto que uno de los brazos de robot guíe un pulverizador, mientras que el otro brazo de robot guía una herramienta de manipulación, en particular una pinza para abrir o cerrar un capó o una puerta de una carrocería de automóvil.

60 Otros perfeccionamientos ventajosos de la invención están caracterizados en las reivindicaciones dependientes o se explican más detalladamente a continuación junto con la descripción de los ejemplos de realización preferidos de la invención por medio de las figuras. Muestran:

65 la figura 1, una vista en perspectiva de una cabina de pintura con dos robots de pintura montados de manera estacionaria,

las figuras 2A a 2F, diferentes vistas en perspectiva de los robots de pintura de la figura 1,

la figura 3, una vista en perspectiva de un armario de control configurado como columna de soporte de la cabina de pintura según la figura 1,

5 la figura 4, una vista en perspectiva de una cabina de pintura con un robot de pintura montado de manera estacionaria y un abridor de puertas, que puede desplazarse sobre un carril corto por debajo del robot de pintura,

la figura 5, una vista desde arriba de la cabina de pintura de la figura 4,

10 la figura 6, una vista en perspectiva de la cabina de pintura de las figuras 4 y 5,

la figura 7, una vista en perspectiva de una cabina de pintura con un carril de desplazamiento, sobre el que pueden desplazarse dos robots de pintura, pudiendo desplazarse también dos robots de manipulación sobre el carril de desplazamiento,

15 la figura 8, una vista frontal de una cabina de pintura según la invención con robots de pintura que pueden desplazarse y robots de manipulación que igualmente pueden desplazarse,

20 la figura 9, una vista en perspectiva de una cabina de pintura con dos carriles de desplazamiento para en cada caso dos robots de pintura y dos robots de manipulación,

la figura 10, una vista en perspectiva de dos robots de pintura, que pueden utilizarse alternativamente como robots de manipulación,

25 la figura 11, una vista en perspectiva de una cabina de pintura con dos robots de pintura montados de manera estacionaria,

la figura 12, una vista en perspectiva de un robot de pintura que puede desplazarse, estando montado el robot de pintura en una columna de soporte que puede desplazarse, que forma el armario de control,

30 la figura 13, una vista en perspectiva de una cabina de pintura según la invención con dos carriles de desplazamiento, que discurren en ángulo recto con respecto al sentido de transporte de la carrocería de automóvil, para en cada caso dos robots de pintura,

35 la figura 14, una vista desde arriba de la cabina de pintura de la figura 13,

la figura 15, una vista en perspectiva de la cabina de pintura de las figuras 13 y 14 en paralelo con respecto al sentido de transporte de las carrocerías de automóviles,

40 la figura 16, una vista en perspectiva de un ejemplo de realización alternativo de una cabina de pintura según la invención con un carril de desplazamiento situado arriba, pudiendo desplazarse el robot de pintura sobre el carril de desplazamiento y pudiendo bajarse con respecto al carril de desplazamiento,

45 la figura 17, una vista en perspectiva de la cabina de pintura de la figura 17 en paralelo con respecto al sentido de transporte de las carrocerías de automóviles,

la figura 18, un ejemplo de realización según la invención de un robot de pintura con una base de robot, a la que están articulados varios brazos de robot de manera que pueden moverse, así como

50 la figura 19, una vista en perspectiva de un ejemplo de realización alternativo de un robot de pintura con varios brazos de robot dispuestos cinemáticamente en paralelo.

La vista en perspectiva en la figura 1 muestra una cabina de pintura 1 según la invención, que está dispuesta en una instalación de pintura para pintar carrocerías de automóviles 2, transportándose las carrocerías de automóviles 2 desde un dispositivo de transporte 3 en el sentido de la flecha por la cabina de pintura 1.

En el sentido de transporte por delante y por detrás de la cabina de pintura 1 pueden estar dispuestas cabinas de pintura adicionales, para aplicar otros medios de revestimiento sobre las carrocerías de automóviles 2. Por ejemplo, en la cabina de pintura 1 puede aplicarse una capa de pintura base sobre las carrocerías de automóviles 2. En la cabina de pintura anterior (no representada) se aplica entonces anteriormente una imprimación (*primer*) sobre las carrocerías de automóviles 2. En una cabina de pintura siguiente en el sentido de transporte (no representada) se aplica entonces una capa de esmalte transparente sobre las carrocerías de automóviles 2.

65 La cabina de pintura 1 presenta de manera circundante por todo el perímetro paredes de cabina 4, 5 de superficie lisa, no estando representadas en parte las paredes de cabina, para que pueda verse el interior de la cabina de pintura 1. Es ventajoso en las paredes de cabina 4, 5 de superficie lisa la reducida propensión al ensuciamiento y

que pueden limpiarse bien.

Además ha de mencionarse que las paredes de cabina 4, 5 son en su mayor parte transparentes, lo que posibilita un control visual de la operación de pintura que se desarrolla en el interior de la cabina de pintura 1 por una persona que se encuentra fuera de la cabina de pintura 1.

En la cabina de pintura dos robots de pintura 6, 7 de varios ejes están montados en cada caso de manera estacionaria en un armario de control 8, 9 configurado como columna de soporte.

Los dos armarios de control 8, 9 se encuentran en este caso fuera de la cabina de pintura 1 y contienen un control de robot para activar los robots de pintura 6, 7. Por tanto, el control de robot en los armarios de control 8, 9 puede someterse a mantenimiento sin que el personal de mantenimiento tenga que entrar en la cabina de pintura 1.

Los armarios de control 8, 9 están reforzados en este caso de manera que son mecánicamente sólidos con respecto a los armarios de control convencionales para, además del alojamiento del control de robot, poder desempeñar también una función de soporte mecánico para los robots de pintura 6, 7.

Los dos robots de pintura 6, 7 forman en este caso, junto con los armarios de control 8, 9 correspondientes y el control de robot que se encuentra en los mismos, un módulo premontado, que se monta previamente por el fabricante de los robots de pintura y se suministra una vez probado, de modo que estos módulos pueden instalarse durante el montaje final en las instalaciones del cliente de manera sencilla. Por tanto, durante el montaje final ya sólo es necesaria una fijación mecánica de los armarios de control 8, 9 así como una conexión de los armarios de control 8, 9 a los conductos necesarios para el funcionamiento (por ejemplo para aire comprimido, pintura, agente de lavado, corriente, etc.).

Los controles de robot que se encuentran en los armarios de control 8, 9 pueden programarse por un operario que se encuentra fuera de la cabina de pintura 1 por medio de un aparato 11 de programación portátil, posibilitando el aparato 11 de programación una transmisión de datos inalámbrica desde y hacia los controles de robot.

Las figuras 2A a 2F muestran la estructura de los robots de pintura 6, 7.

Así, los robots de pintura 6, 7 consisten esencialmente en una base de robot 12, una parte de robot giratoria 13, un brazo de robot proximal 14, un brazo de robot distal 15, un eje de mano de robot 16 y un pulverizador de rotación 17.

La parte de robot giratoria 13 está dispuesta en este caso por debajo de la base de robot 12 y puede girar con respecto a la base de robot 12 alrededor de un eje de giro vertical.

En cambio, el brazo de robot proximal 14 puede bascular con respecto a la parte de robot giratoria 13 alrededor de un eje de basculación horizontal.

Lo mismo sucede de manera análoga para el brazo de robot distal 15, que puede bascular alrededor de un eje de basculación que discurre de manera horizontal con respecto al brazo de robot proximal 14.

Además ha de mencionarse que el brazo de robot proximal 14 está unido mediante una articulación 18 de codo con el brazo de robot distal 15. En la posición de robot representada en la figura 2A, la articulación 18 de codo está dirigida hacia arriba (*elbow up*). En cambio, en la posición de robot representada en la figura 2B, la articulación 18 de codo está dirigida hacia abajo (*elbow down*). La posición de robot representada en la figura 2B con la articulación 18 de codo dirigida hacia abajo es especialmente adecuada para la pintura interior de las carrocerías de automóviles 2, ya que entonces el brazo de robot distal 15 puede introducirse de manera sencilla lateralmente en la carrocería de automóvil 2 que va a pintarse.

A partir de la figura 2C puede observarse además que la base de robot 12 presenta una interfaz 19, para conectar los conductos de suministro necesarios para el funcionamiento del robot de pintura 6. Además la base de robot 12 también comprende una interfaz 20 mecánica para la fijación del robot de pintura 6 al armario de control 8.

Además, a partir de la figura 2C puede observarse que en el brazo de robot proximal 14 está montada una tecnología de aplicación, como por ejemplo un dosificador, un intercambiador de pintura o un multiplicador de tensión.

A partir de la vista en perspectiva en la figura 2D puede observarse además que también en el brazo de robot distal 15 está instalada una tecnología de aplicación, de modo que la tecnología de aplicación necesaria para el funcionamiento del robot de pintura 6 está distribuida por ambos brazos de robot 14 y 15.

Las figuras 2D a 2F muestran, además, que entre la base de robot 12 y el pulverizador de rotación 17 discurren mangueras de suministro 21 flexibles, que por ejemplo alimentan la pintura que va a aplicarse.

5 Por un lado, ha de mencionarse a este respecto que las mangueras de suministro 21 entre la parte de robot giratoria y el brazo de robot distal 15 discurren en cada caso en un plano de manguera que está orientado en ángulo recto con respecto al eje de basculación de los brazos de robot 14, 15. Esto significa que las mangueras de suministro 21, al bascular los brazos de robot 14, 15, sólo se solicitan por flexión en el plano de manguera, es decir sólo en una dirección.

10 Por otro lado ha de mencionarse que el brazo de robot proximal 14 puede bascular alrededor de un eje de basculación 22 con respecto a la parte de robot giratoria 13, guiándose las mangueras de suministro 21 en la articulación entre el brazo de robot proximal 14 y la parte de robot giratoria 13 por el eje de basculación 22. Esto ofrece la ventaja de que las mangueras de suministro 21, en un movimiento de pivotado del brazo de robot proximal 14, sólo están sujetas a cargas mecánicas relativamente reducidas.

15 Por el mismo motivo, las mangueras de suministro 21 se guían en las articulaciones en cada caso en la denominada fibra neutra, en la que sólo se producen cargas a flexión de las mangueras de suministro 21, pero no fuerzas de tracción o compresión axiales.

La figura 3 muestra una vista en perspectiva del armario de control 8, estando el armario de control 9 representado en la figura 1 construido igual.

20 El armario de control 8 presenta en la zona superior y en la zona inferior en cada caso espacio para un control de robot 23, 24.

Además, el armario de control 8 presenta en el centro un cajón 25, en el que pueden alojarse por ejemplo piezas de recambio, manuales de instrucciones o también trapos para su utilización por cualquier operario.

25 Las figuras 4 a 6 muestran un ejemplo de realización alternativo de una cabina de pintura 1 según la invención, que coincide ampliamente con la cabina de pintura 1 descrita anteriormente, de modo que para evitar repeticiones se hace referencia a la descripción anterior, empleándose a continuación para detalles correspondientes los mismos números de referencia.

30 Una particularidad de este ejemplo de realización radica en que, además del robot de pintura 6, está previsto un robot de manipulación 26, que tiene la función de abrir las puertas de las carrocerías de automóviles 2 para una pintura interior subsiguiente mediante el robot de pintura 6.

35 El robot de manipulación 26 está montado por debajo del robot de pintura 6 sobre un carril corto 27 y puede desplazarse en el sentido de la flecha.

40 El carril corto 27 del robot de manipulación 26 está dispuesto en este caso desplazado con respecto al robot de pintura 6 en el sentido de transporte. Esto es ventajoso para que el robot de manipulación 26, después de que finalice la pintura interior por el robot de pintura 6, todavía tenga suficiente tiempo para cerrar la puerta de la carrocería de automóvil 2, antes de que la carrocería de automóvil 2 quede fuera del alcance del robot de manipulación 26 en el sentido de la flecha.

45 Para completar ha de indicarse que los dispositivos de pintura mencionados anteriormente están dispuestos de manera simétrica en la cabina de pintura a ambos lados de la carrocería de automóvil 2.

50 Las figuras 7 y 8 muestran otro ejemplo de realización de una cabina de pintura 1 según la invención, que coincide ampliamente con los ejemplos de realización descritos anteriormente, de modo que para evitar repeticiones se hace referencia a la descripción anterior, empleándose a continuación para detalles correspondientes los mismos números de referencia.

Una particularidad de este ejemplo de realización radica en que los robots de pintura 6, 7 en este ejemplo de realización no están montados de manera estacionaria, sino sobre un carril de desplazamiento 28 común.

55 Además, en este ejemplo de realización, los robots de manipulación 26 también cuelgan del carril de desplazamiento 28.

60 La figura 9 muestra otro ejemplo de realización de una cabina de pintura 1 según la invención, que coincide ampliamente con el ejemplo de realización descrito anteriormente, de modo que para evitar repeticiones se hace referencia a la descripción anterior, empleándose a continuación para detalles correspondientes los mismos números de referencia.

65 Una particularidad de este ejemplo de realización radica en que en los armarios de control 8, 9 configurados como columna de soporte en la zona inferior está montado otro carril de desplazamiento 29. El carril de desplazamiento 29 soporta en este caso los robots de manipulación 26, mientras que el carril de desplazamiento 28 superior soporta los robots de pintura 6, 7.

La figura 10 muestra una vista en perspectiva de un robot de pintura 6 modificado, que además del pulverizador de rotación 17 soporta una empuñadura de manipulación 30, con la cual el robot de pintura 6 puede abrir o cerrar los capós 31 de las carrocerías de automóviles 2. Por tanto, en este ejemplo de realización, el robot de pintura 6 es bifuncional y opcionalmente puede aplicar pintura o servir como robot de manipulación.

Finalmente, la figura 11 muestra un ejemplo de realización de una cabina de pintura 1 según la invención, que coincide ampliamente con el ejemplo de realización preferido descrito al principio, de modo que para evitar repeticiones se hace referencia a la descripción anterior, empleándose a continuación para detalles correspondientes los mismos números de referencia.

Una particularidad de este ejemplo de realización radica en que el eje de giro entre la base de robot 12 y la parte de robot giratoria 13 está orientada horizontalmente y discurre en paralelo al sentido de transporte del dispositivo de transporte 3.

En cambio, en este caso, los ejes de basculación del brazo de robot proximal 14 y del brazo de robot distal discurren en un plano que está orientado en ángulo recto con respecto al sentido de transporte del dispositivo de transporte 3.

La figura 12 muestra otro ejemplo de realización de un dispositivo de pintura según la invención con un robot de pintura 32 que puede desplazarse, presentando el robot de pintura 32 una base de robot 33, un brazo de robot proximal 34, un brazo de robot distal 35 y un pulverizador 36, que se guía por el brazo de robot distal 35.

El robot de pintura 32 puede desplazarse por una columna de soporte 37 en dirección vertical (sentido Z). Una particularidad radica, en este caso, en que la columna de soporte 37 no sólo sirve para el guiado mecánico del robot de pintura 32, sino que también contiene un control de robot y/o una tecnología de aplicación para el robot de pintura 32, pudiendo estar integrada la neumática para el robot de pintura 32 en la columna de soporte 37. Por tanto en este ejemplo de realización, la columna de soporte 37 forma un armario de control para el robot de pintura.

La columna de soporte 37 puede desplazarse sobre dos carriles de desplazamiento 38, 39 paralelos, situados uno sobre otro, en el sentido X, es decir en el sentido de transporte de las carrocerías de automóviles que van a pintarse.

Las figuras 13 y 15 muestran otro ejemplo de realización de una cabina de pintura 40 según la invención, que puede estar dispuesta en una instalación de pintura, en la que en el sentido de transporte por delante y por detrás de la cabina de pintura 40 se encuentran estaciones de pintura adicionales.

Por la cabina de pintura 40 discurre en este caso un transportador 41 a lo largo del cual se transportan carrocerías de automóviles 42 de manera lineal por la cabina de pintura 40, lo que se conoce en sí mismo por el estado de la técnica y por tanto no es necesario describirlo más detalladamente.

Fuera de la cabina de pintura se encuentran en este caso cuatro columnas de soporte 43, 44, 45, 46, soportando las columnas de soporte 43, 46 dispuestas en el lado de entrada un carril de desplazamiento 47 dispuesto en el lado de entrada, que está orientado en ángulo recto con respecto al sentido de transporte del transportador 41. A lo largo del carril de desplazamiento 47, dos robots de pintura 48, 49 pueden desplazarse en ángulo recto con respecto al sentido de transporte del transportador 41.

Las dos columnas de soporte 44, 45 dispuestas en el lado de salida soportan en su lado superior conjuntamente otro carril de desplazamiento 50, que está orientado igualmente en ángulo recto con respecto al sentido de transporte del transportador 41. Sobre el carril de desplazamiento 50 están dispuestos igualmente dos robots de pintura 51, 52 de manera que pueden desplazarse.

En este caso, los robots de pintura 48, 49 y 51, 52 presentan, en cada caso, una denominada cinemática inversa. Esto significa que la base de robot de los robots de pintura 48, 49, 51, 52 está invertida con respecto a los robots de pintura convencionales, de modo que los brazos de robot de los robots de pintura 48, 49, 51, 52 se encuentran por debajo de la respectiva base de robot.

Los dos carriles de desplazamiento 47, 50 están unidos en cada caso entre sí en sus extremos mediante una viga longitudinal 53, 54, de modo que los dos carriles de desplazamiento 47, 50 forman junto con las vigas longitudinales 53, 54 un armazón estable.

La cabina de pintura 40 está delimitada lateralmente y en sus lados frontales por una pared de cabina 55 circundante, siendo la pared de cabina 55 transparente, de modo que un operario 56 que se encuentra fuera de la cabina de pintura 40 puede efectuar desde fuera un control visual del proceso de pintura que tiene lugar en el interior de la cabina de pintura 40.

Además ha de mencionarse que la pared de cabina 55 presenta lateralmente en la prolongación de los dos carriles de desplazamiento 47, 50 en cada caso un entrante lateral 57, 58, de modo que los robots de pintura 48, 49 ó 51, 52

5 pueden moverse sobre los carriles de desplazamiento 47, 50 en dirección lateral hasta el interior de los entrantes 57, 58, con lo cual se amplía el margen de movimiento de los robots de pintura 48, 49, 51, 52 en dirección lateral. En cambio, entre los abombamiento laterales 57, 58, la anchura de cabina de la cabina de pintura 40 es menor que en la zona de los abombamiento 57, 58, de modo que el operario 56 puede observar el proceso de pintura que se desarrolla en el interior de la cabina de pintura a poca distancia, tal como puede observarse en particular a partir de la figura 14.

10 El ejemplo de realización según las figuras 16 y 17 coincide ampliamente con el ejemplo de realización según la figura 9, de modo que para evitar repeticiones se hace referencia a la descripción anterior, empleándose a continuación para detalles correspondientes los mismos números de referencia.

15 Una particularidad de este ejemplo de realización radica en que el robot de pintura 6 está dispuesto desplazado hacia abajo con respecto al carril de desplazamiento 28, aunque el robot de pintura 6 puede desplazarse sobre el carril de desplazamiento 28 superior. Para ello sirve un soporte 59 orientado esencialmente en vertical, que puede desplazarse en su lado superior sobre el carril de desplazamiento 28, mientras que el soporte 59 soporta en su lado inferior la base de robot del robot de pintura 6. Por tanto, el soporte 59 sirve para bajar el robot de pintura 6 con respecto al carril de desplazamiento 28 superior.

20 La figura 18 muestra una vista en perspectiva de un robot de pintura con una base de robot 60, que o bien está dispuesta de manera estacionaria o bien puede desplazarse sobre un carril de desplazamiento.

25 En la base de robot 60 en lados opuestos dos partes de robot 61, 62 están montadas de manera giratoria, pudiendo girar las dos partes de robot 61, 62 con respecto a la base de robot 60 común alrededor de un eje de giro común, que discurre en horizontal.

En la parte de robot giratoria 61 están dispuestos un brazo de robot proximal 63 y un brazo de robot distal 64 de manera basculante, guiando el brazo de robot distal 64, a través de un eje de mano de robot 65, un pulverizador de rotación 66.

30 Del mismo modo, en la parte de robot giratoria 62 están dispuestos un brazo de robot proximal 67 y un brazo de robot distal 68 de manera basculante, guiando el brazo de robot distal 68, a través de un eje de mano de robot 69, igualmente un pulverizador de rotación 70.

35 Además ha de mencionarse que sobre el brazo de robot distal 68 está dispuesta una tecnología de aplicación 70, lo cual es válido del mismo modo también para el brazo de robot distal 64 representado cerrado.

40 La figura 19 muestra una modificación del robot de pintura con respecto a la figura 18, de modo que para evitar repeticiones se remite a la descripción anterior, empleándose para detalles correspondientes los mismos números de referencia.

45 Una particularidad de este ejemplo de realización radica en que el brazo de robot distal 68 no guía ningún pulverizador de rotación, sino una empuñadura 72 para abrir o cerrar un capó de una carrocería de automóvil. Por tanto en este ejemplo de realización, el robot de pintura posibilita no sólo la aplicación de pintura, sino que sirve también como robot de manipulación y, en concreto, como abridor de capós.

Además, con respecto a este ejemplo de realización, ha de mencionarse que el brazo de robot proximal 67 está articulado, sin interposición de la parte de robot 62, directamente a la base de robot 60 de manera basculante.

50 La invención no está limitada a los ejemplos de realización preferidos descritos anteriormente. Más bien son posibles un gran número de variantes y modificaciones, que hacen uso igualmente de la idea de la invención y por tanto entran dentro del alcance de protección.

Lista de números de referencia:

- 55 1 cabina de pintura
- 2 carrocerías de automóviles
- 3 dispositivo de transporte
- 4 pared de cabina
- 5 pared de cabina
- 60 6 robot de pintura
- 7 robot de pintura
- 8 armario de control
- 9 armario de control
- 10 operario
- 65 11 aparato de programación
- 12 base de robot

	13 parte de robot giratoria
	14 brazo de robot proximal
	15 brazo de robot distal
	16 eje de mano de robot
5	17 pulverizador de rotación
	18 articulación de codo
	19 interfaz
	20 interfaz
	21 mangueras de suministro
10	22 eje de basculación
	23 control de robot
	24 control de robot
	25 cajón
	26 robot de manipulación
15	27 carril corto
	28 carril de desplazamiento
	29 carril de desplazamiento
	30 empuñadura de manipulación
	31 capós
20	32 robot de pintura
	33 base de robot
	34 brazo de robot proximal
	35 brazo de robot distal
	36 pulverizador
25	37 columna de soporte
	38 carril de desplazamiento
	39 carril de desplazamiento
	40 cabina de pintura
	41 transportador
30	42 carrocerías de automóviles
	43 columna de soporte
	44 columna de soporte
	45 columna de soporte
	46 columna de soporte
35	47 carril de desplazamiento
	48 robot de pintura
	49 robot de pintura
	50 carril de desplazamiento
	51 robot de pintura
40	52 robot de pintura
	53 viga longitudinal
	54 viga longitudinal
	55 pared de cabina
	56 operario
45	57 entrante
	58 entrante
	59 soporte
	60 base de robot
	61 parte de robot
50	62 parte de robot
	63 brazo de robot proximal
	64 brazo de robot distal
	65 eje de mano de robot
	66 pulverizador de rotación
55	67 brazo de robot proximal
	68 brazo de robot distal
	69 eje de mano de robot
	70 pulverizador de rotación
	71 tecnología de aplicación
60	72 empuñadura

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de pintura (1) para pintar unos componentes (2), en particular para pintar carrocerías de automóviles o partes de las mismas, con
- 5 a) un robot de pintura de varios ejes (6, 7), que posiciona un pulverizador,
 - b) un control de robot (23, 24) para controlar el robot de pintura (6, 7), y
 - 10 c) un armario de control (8, 9), que contiene el control de robot (23, 24),
 - d) una tecnología de aplicación con componentes para medios de revestimiento utilizados con frecuencia y componentes para medios de revestimiento utilizados con poca frecuencia,
 - 15 en el que
 - e) el armario de control (8, 9) forma una columna de soporte, que soporta mecánicamente el robot de pintura (6, 7),
 - 20 f) los componentes de la tecnología de aplicación para los medios de revestimiento utilizados con poca frecuencia están montados sobre o en un brazo de robot proximal del robot de pintura (6, 7), y
 - g) los componentes de la tecnología de aplicación para los medios de revestimiento utilizados con frecuencia están montados sobre o en un brazo de robot distal del robot de pintura (6, 7).
 - 25
2. Dispositivo de pintura (1) según la reivindicación 1, caracterizado
- 30 a) porque el dispositivo de pintura (1) forma con el robot de pintura (6, 7) y con el armario de control (8, 9) un módulo premontado,
 - b) porque el armario de control (8, 9) presenta una interfaz, a través de la cual pueden conectarse todos los conductos de suministro de fluidos y eléctricos que son necesarios para el funcionamiento del robot de pintura (6, 7),
 - 35 c) porque los conductos de suministro en el módulo premontado son guiados desde la interfaz del armario de control hasta el robot de pintura (6, 7).
3. Dispositivo de pintura (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado
- 40 a) porque el robot de pintura (6, 7) está unido mediante una interfaz (19, 20) de manera separable con el armario de control (8, 9),
 - b) porque el robot de pintura (6, 7) está fijado mecánicamente mediante la interfaz (19, 20) a la columna de soporte, y
 - 45 c) porque la interfaz (19, 20) contiene todas los conductos de suministro de fluidos y eléctricos entre el armario de control (8, 9) y el robot de pintura (6, 7), necesarios para el funcionamiento del robot de pintura (6, 7).
- 50 4. Robot de pintura (6, 7) según la reivindicación 2 ó 3, caracterizado porque la interfaz comprende los siguientes conductos de suministro (21):
- a) al menos un conducto neumático para el suministro de aire comprimido al robot de pintura (6, 7), y/o
 - 55 b) al menos un conducto de pintura para suministrar al robot de pintura (6, 7) la pintura que va a aplicarse, y/o
 - c) un conducto de agente de lavado para alimentar con un agente de lavado el robot de pintura (6, 7), y/o
 - d) un conducto de retorno para hacer que el agente de lavado y/o la pintura regresen desde el robot de pintura (6, 7), y/o
 - 60 e) unos conductos de control eléctricos para activar el robot mediante el control de robot (23, 24), y/o
 - f) al menos un conducto de sensor para la retroalimentación de magnitudes de sensor desde el robot de pintura (6, 7) al control de robot (23, 24).
 - 65
5. Dispositivo de pintura (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado

- a) porque el robot de pintura (6, 7) presenta una base de robot (12), una parte de robot giratoria (13), el brazo de robot proximal basculante (14) y el brazo de robot distal basculante (15),
- 5 b) porque la parte de robot giratoria (13) puede girar alrededor de un eje de giro esencialmente vertical con respecto a la base de robot (12),
- c) porque el brazo de robot proximal (14) puede bascular con respecto a la parte de robot giratoria (13), en particular alrededor de un eje de basculación esencialmente horizontal,
- 10 d) porque el brazo de robot distal (15) puede bascular con respecto al brazo de robot proximal (14), en particular alrededor de un eje de basculación esencialmente horizontal.
- 15 6. Dispositivo de pintura (1) según una de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado
- a) porque el robot de pintura (6, 7) presenta una base de robot (12), una parte de robot giratoria (13), el brazo de robot proximal basculante (14) y el brazo de robot distal basculante (15),
- 20 b) porque la parte de robot giratoria (13) puede girar alrededor de un eje de giro esencialmente horizontal con respecto a la base de robot (12),
- c) porque el brazo de robot proximal (14) puede bascular con respecto a la parte de robot giratoria (13), en particular alrededor de un eje de basculación, que discurre en ángulo recto con respecto al eje de giro de la parte de robot giratoria (13), en particular en ángulo recto con respecto al sentido de transporte de los componentes (2),
- 25 d) porque el brazo de robot distal (15) puede bascular con respecto al brazo de robot proximal (14), en particular alrededor de un eje de basculación, que discurre en ángulo recto con respecto al eje de giro de la parte de robot giratoria (13), en particular en ángulo recto con respecto al sentido de transporte de los componentes (2).
- 30 7. Dispositivo de pintura (1) según la reivindicación 5 ó 6, caracterizado
- a) porque la parte de robot giratoria (13) está dispuesta debajo la base de robot (12), o
- 35 b) porque la parte de robot giratoria (13) está dispuesta lateralmente junto a la base de robot (12), o
- c) porque la parte de robot giratoria (13) está dispuesta sobre la base de robot (12).
- 40 8. Dispositivo de pintura (1) según una de las reivindicaciones 5 a 7, caracterizado
- a) porque para la alimentación de los medios necesarios para el funcionamiento del robot de pintura (6, 7), en particular aire comprimido, pintura y agente de lavado, están previstas varias mangueras de suministro (21) flexibles,
- 45 b) porque entre la parte de robot giratoria (13) y el brazo de robot proximal (14) y/o entre el brazo de robot proximal (14) y el brazo de robot distal (15) está dispuesta una articulación giratoria,
- c) porque las mangueras de suministro (21) son guiadas sobre una fibra neutra a través de la articulación, de modo que las mangueras de suministro (21), al girar la articulación, no se soliciten por tracción o compresión en la dirección longitudinal, sino que únicamente estén sujetas a carga a flexión, y/o
- 50 d) porque las mangueras de suministro (21) discurren por el eje de giro (22) de la articulación, y/o
- 55 e) porque las mangueras de suministro (21) individuales discurren en el robot de pintura (6, 7) desde la parte de robot giratoria (13) hasta el brazo de robot distal (15) respectivamente en un plano de manguera, de modo que las mangueras de suministro (21), al bascular los brazos de robot (14, 15), sólo se doblen en el plano de manguera.
- 60 9. Dispositivo de pintura (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la tecnología de aplicación dispuesta en o sobre el brazo de robot (14, 15) comprende los siguientes aparatos:
- a) al menos un intercambiador de pintura para la selección de un color deseado, estando el intercambiador de pintura en el lado de entrada unido con varios conductos de alimentación de pintura y en el lado de salida con un pulverizador, y/o
- 65

- b) al menos una bomba dosificadora u otro elemento de dosificación, que dosifica la pintura que va a aplicarse, y/o
- 5 c) un motor para el accionamiento de la bomba dosificadora o del elemento de dosificación, y/o
- d) un regulador de presión de pintura para la regulación de la presión de aplicación, y/o
- e) un generador de alta tensión para la generación de la alta tensión necesaria para una pintura electrostática.
- 10 10. Dispositivo de pintura (1) según una de las reivindicaciones 6 a 9, caracterizado
- a) porque el brazo de robot distal (15) está unido a través de una articulación (18) de codo de manera basculante con el brazo de robot proximal (14), y/o
- 15 b) porque la articulación (18) de codo entre el brazo de robot proximal (14) y el brazo de robot distal (15) está dirigida en al menos una posición de robot hacia abajo, y/o
- c) porque el brazo de robot distal (15) discurre en una posición de robot de manera esencialmente horizontal y puede introducirse en dirección horizontal en un espacio interior de una carrocería de automóvil (2), para pintar el espacio interior, y/o
- 20 d) porque la articulación (18) de codo entre el brazo de robot proximal (14) y el brazo de robot distal (15) está dirigida en al menos una posición de robot hacia arriba, y/o
- 25 e) porque el robot de pintura (6, 7) es apto para pintar el interior de unas carrocerías de automóviles (2).
11. Dispositivo de pintura (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende un transportador (3), que transporta los componentes (2) que van a pintarse mediante el dispositivo de pintura (1), estando la base de robot (12) dispuesta de manera desplazada hacia arriba con respecto al transportador (3), en particular a una altura por encima del lado superior de los componentes (2) que van a pintarse.
- 30 12. Dispositivo de pintura (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado
- a) porque la base de robot (12) está montada de manera estacionaria, en particular directamente en el armario de control (8, 9) que forma la columna de soporte, o
- 35 b) porque la base de robot (12) puede desplazarse junto con el robot de pintura (6, 7) sobre un carril de desplazamiento (27, 28, 29), en particular en el sentido de transporte de los componentes (2) que van a pintarse, siendo el carril de desplazamiento (27, 28, 29) soportado por el armario de control (8, 9) configurado a modo de columna de soporte.
- 40 13. Dispositivo de pintura (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende
- a) un robot de manipulación (26) para abrir y cerrar puertas o capós (31) de los componentes (2) que van a pintarse, y/o
- 45 b) un carril de desplazamiento (27), que está montado en la columna de soporte y a lo largo del cual puede desplazarse el robot de manipulación (26).
- 50 14. Dispositivo de pintura (1) según la reivindicación 13, caracterizado
- a) porque el carril de desplazamiento (27) del robot de manipulación (26) es soportado exclusivamente por la columna de soporte, y/o
- 55 b) porque el robot de pintura (6, 7) está montado de manera estacionaria en la misma columna de soporte (8, 9) que el carril de desplazamiento (27) del robot de manipulación (26), y/o
- c) porque el robot de pintura (6, 7) está montado por encima del robot de manipulación (26) en la columna de soporte, y/o
- 60 d) porque el carril de desplazamiento (27) del robot de manipulación (26) es más corto que la cabina de pintura (1), y/o
- 65 e) porque el carril de desplazamiento (27) del robot de manipulación (26) está dispuesto desplazado con respecto al robot de pintura (6, 7) en el sentido de transporte de los componentes (2).

15. Dispositivo de pintura (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado

- a) porque el robot de pintura (6, 7) está dispuesto en una cabina de pintura (1),
- b) porque el armario de control (8, 9) configurado a modo de columna de soporte está dispuesto fuera de la cabina de pintura (1), y/o
- c) porque la cabina de pintura (1) presenta unas paredes de cabina (4, 5), que son esencialmente de superficie lisa, y/o
- d) porque la cabina de pintura (1) presenta unas paredes de cabina (4, 5), que son al menos parcialmente transparentes o presentan al menos una ventana de inspección.

16. Dispositivo de pintura (1) según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el robot de pintura (6, 7) presenta, además de un pulverizador (17), una empuñadura de manipulación (30), para abrir puertas o capós (31) de los componentes (2) que van a pintarse.

17. Dispositivo de pintura según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado

- a) porque la columna de soporte (37) que forma el armario de control puede desplazarse sobre un carril de desplazamiento (38, 39), y/o
- b) porque el carril de desplazamiento (38, 39) para la columna de soporte (37) está orientado esencialmente en paralelo con respecto al sentido de transporte de las carrocerías de automóviles que van a pintarse, y/o
- c) porque la columna de soporte (37) desplazable está orientada esencialmente en vertical, y/o
- d) porque el robot de pintura (32) puede desplazarse por la columna de soporte (37) en dirección vertical.

18. Dispositivo de pintura según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por

- a) un carril de desplazamiento a lo largo del cual puede desplazarse el robot de pintura, y
- b) un soporte orientado esencialmente en vertical para unir el robot de pintura con el carril de desplazamiento, siendo el soporte en su lado superior guiado por el carril de desplazamiento y pudiendo desplazarse a lo largo del carril de desplazamiento, mientras que el soporte lleva en su lado inferior la base de robot del robot de pintura.

19. Dispositivo de pintura según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por

- a) un transportador, que transporta los componentes que van a pintarse en un sentido de transporte por el dispositivo de pintura, y
- b) al menos un carril de desplazamiento a lo largo del cual puede desplazarse el robot de pintura, estando el carril de desplazamiento orientado transversalmente al sentido de transporte.

20. Dispositivo de pintura según la reivindicación 19, caracterizado por

- a) una cabina de pintura con una pared de cabina lateral, y/o
- b) una determinada anchura de cabina de la cabina de pintura, siendo la anchura de cabina lateralmente junto al carril de desplazamiento del robot de pintura mayor que en el sentido de transporte por delante y por detrás del carril de desplazamiento del robot de pintura, y/o
- c) unos abombamientos laterales en la pared de cabina lateralmente junto al carril de desplazamiento que discurre transversalmente, de modo que el robot de pintura pueda moverse sobre el carril de desplazamiento hacia el interior del entrante de la cabina de pintura.

21. Dispositivo de pintura según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado

- a) porque el robot de pintura presenta una base de robot, a la que están articulados al menos dos brazos de robot de manera móvil, y/o
- c) porque los brazos de robot guían cada uno un pulverizador, o
- d) porque uno de los brazos de robot guía un pulverizador, mientras que el otro brazo de robot guía una

ES 2 449 395 T3

herramienta de manipulación, en particular una pinza para abrir o cerrar un capó o una puerta de una carrocería de automóvil.

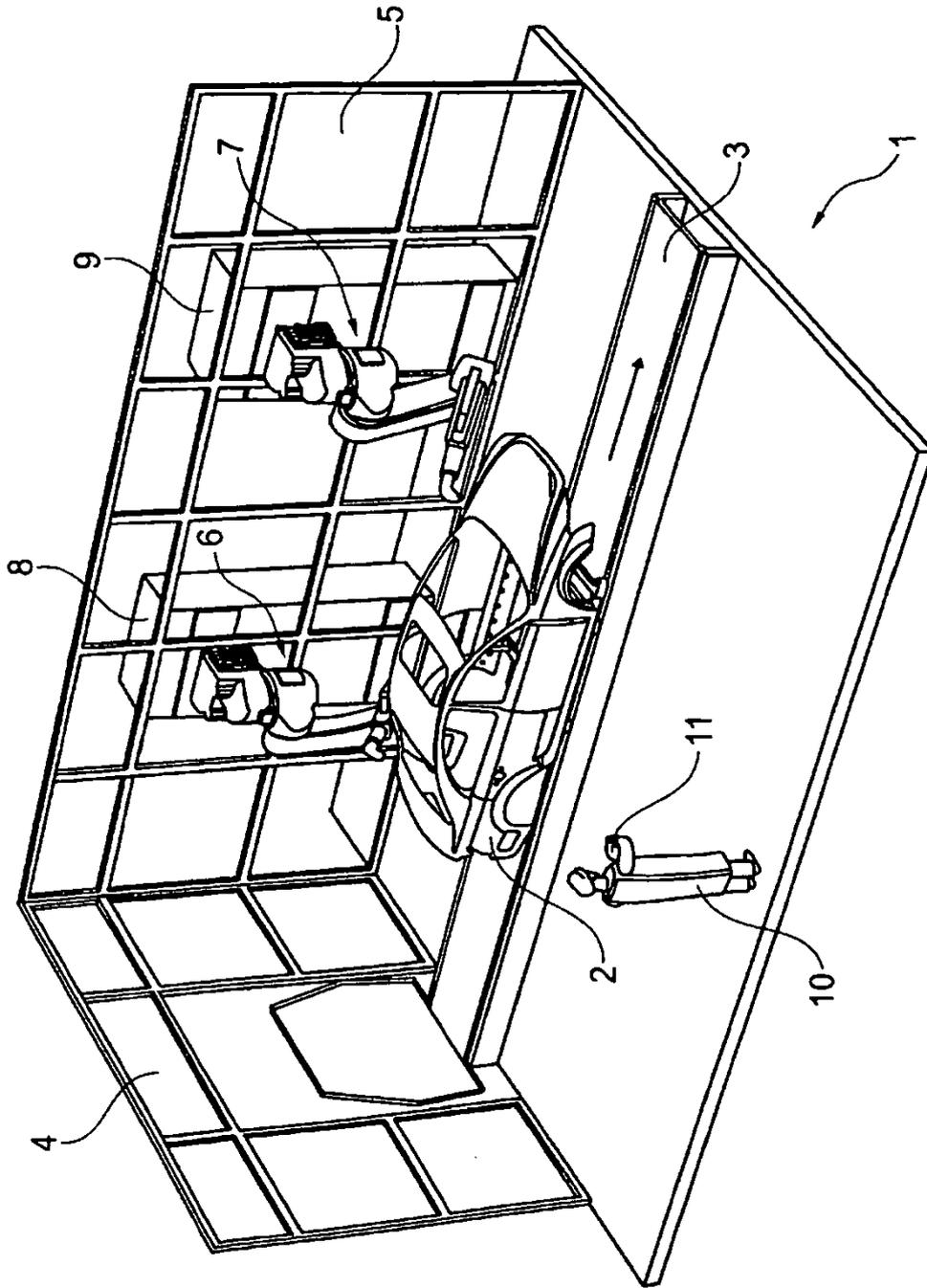


Fig. 1

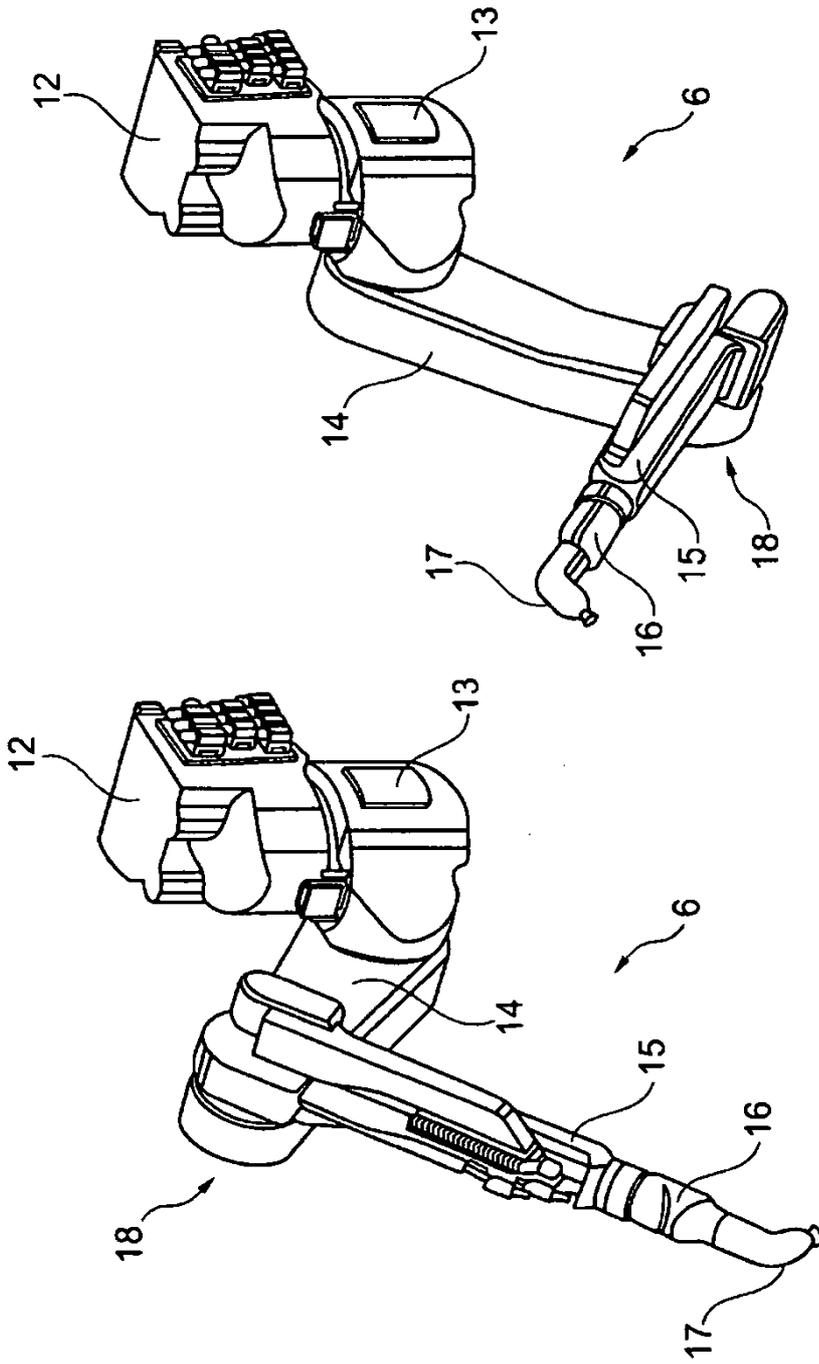


Fig. 2B

Fig. 2A

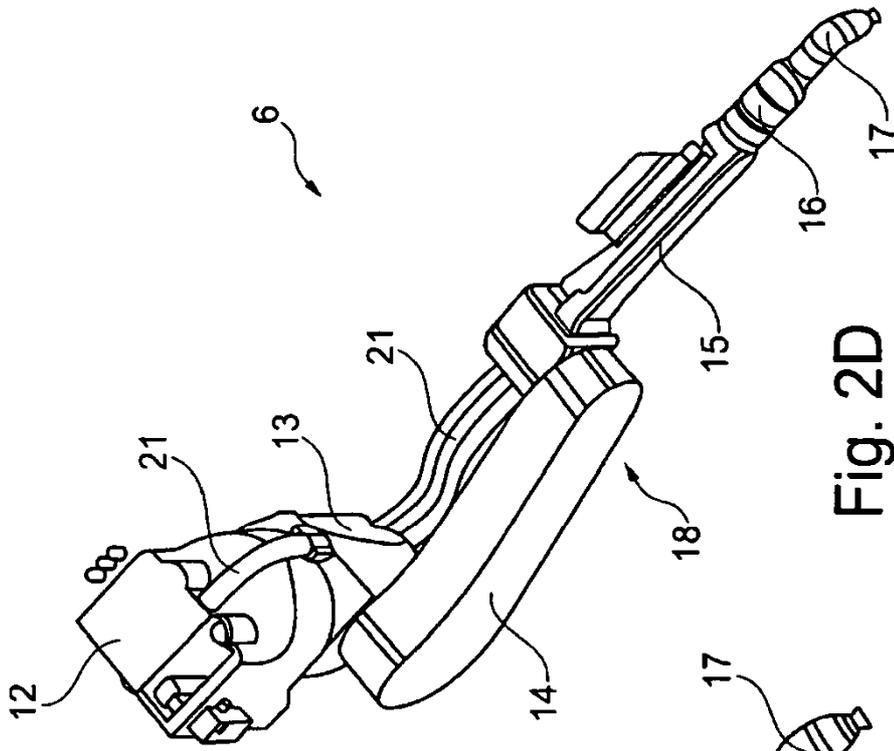


Fig. 2D

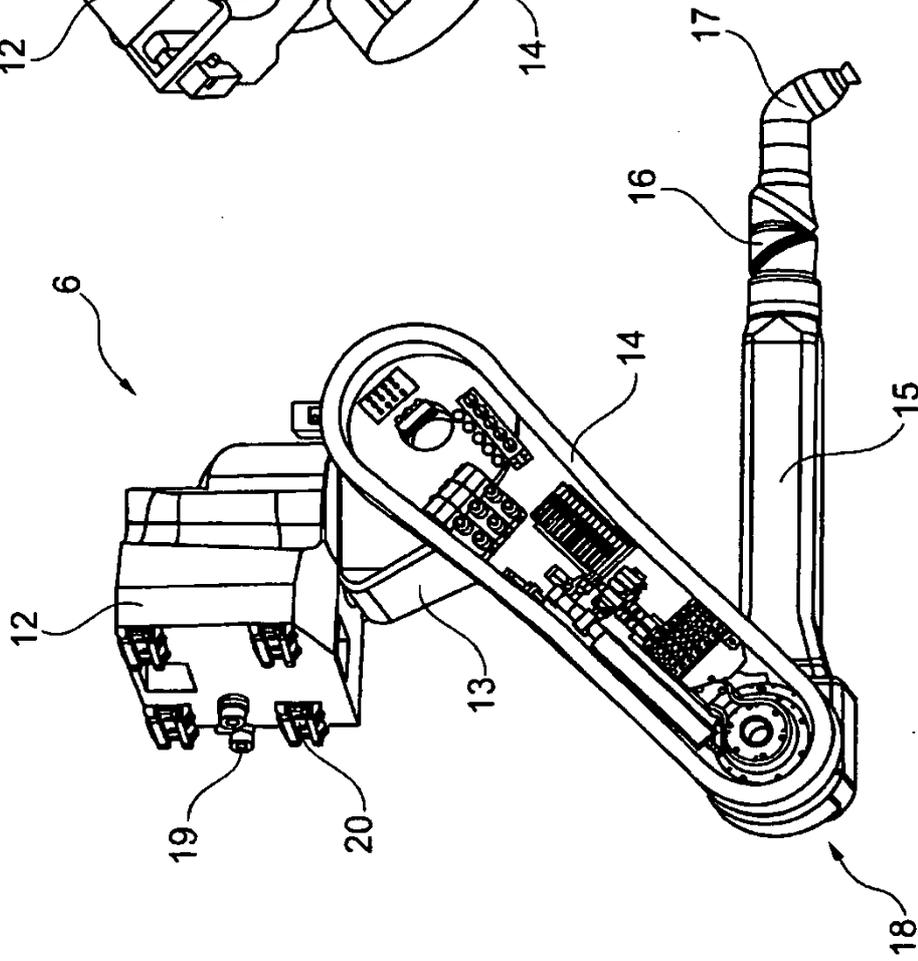


Fig. 2C

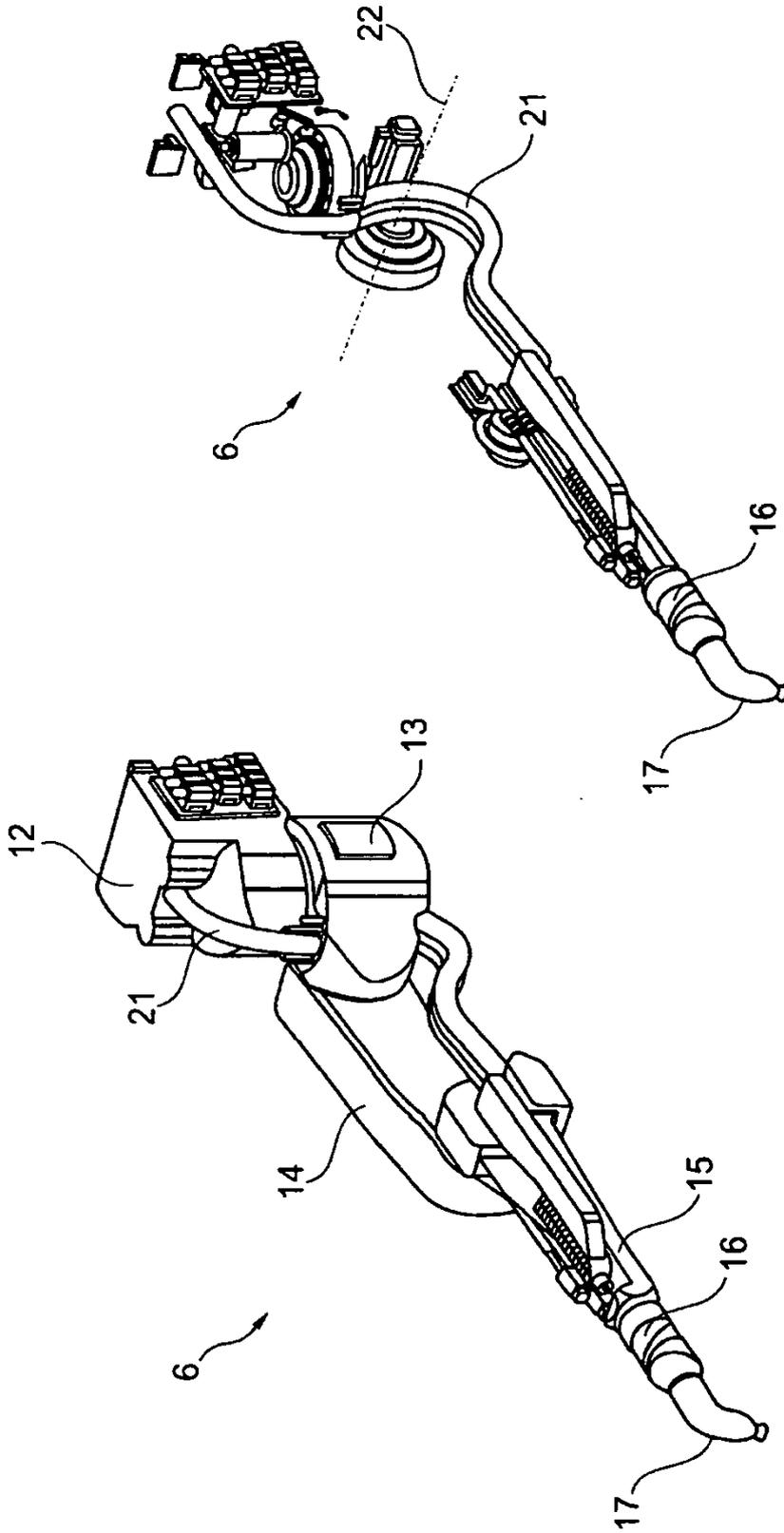


Fig. 2F

Fig. 2E

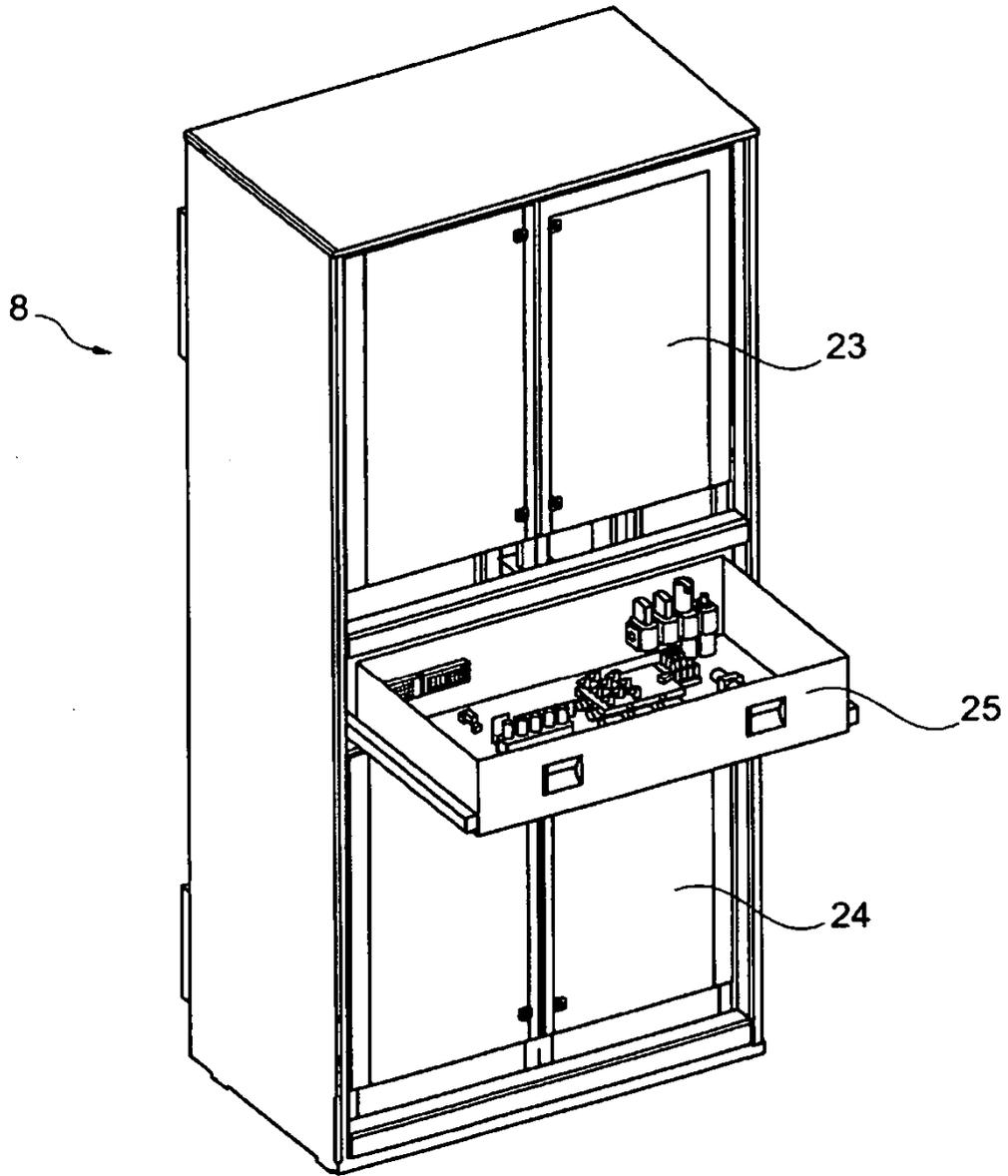


Fig. 3

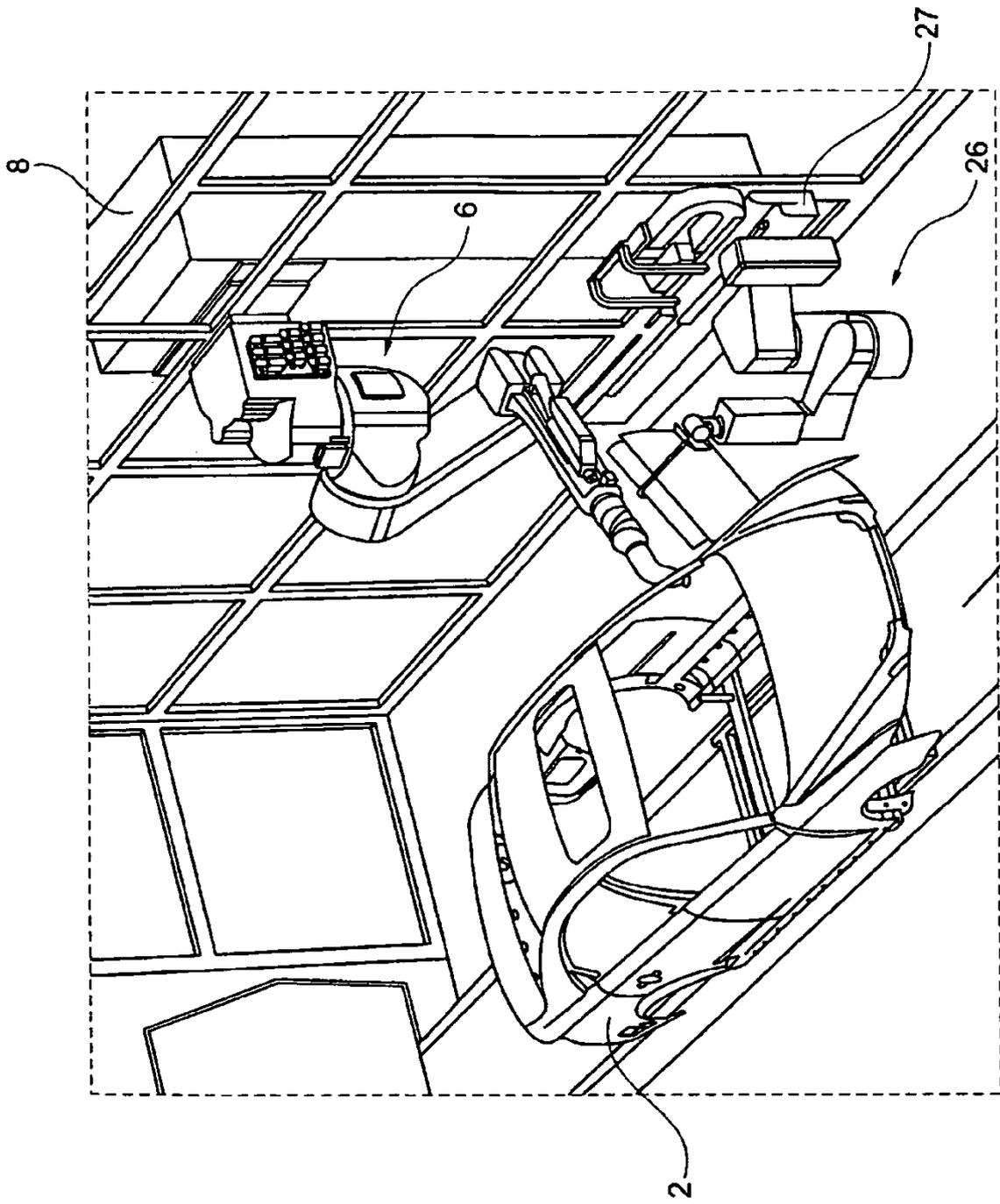


Fig. 4

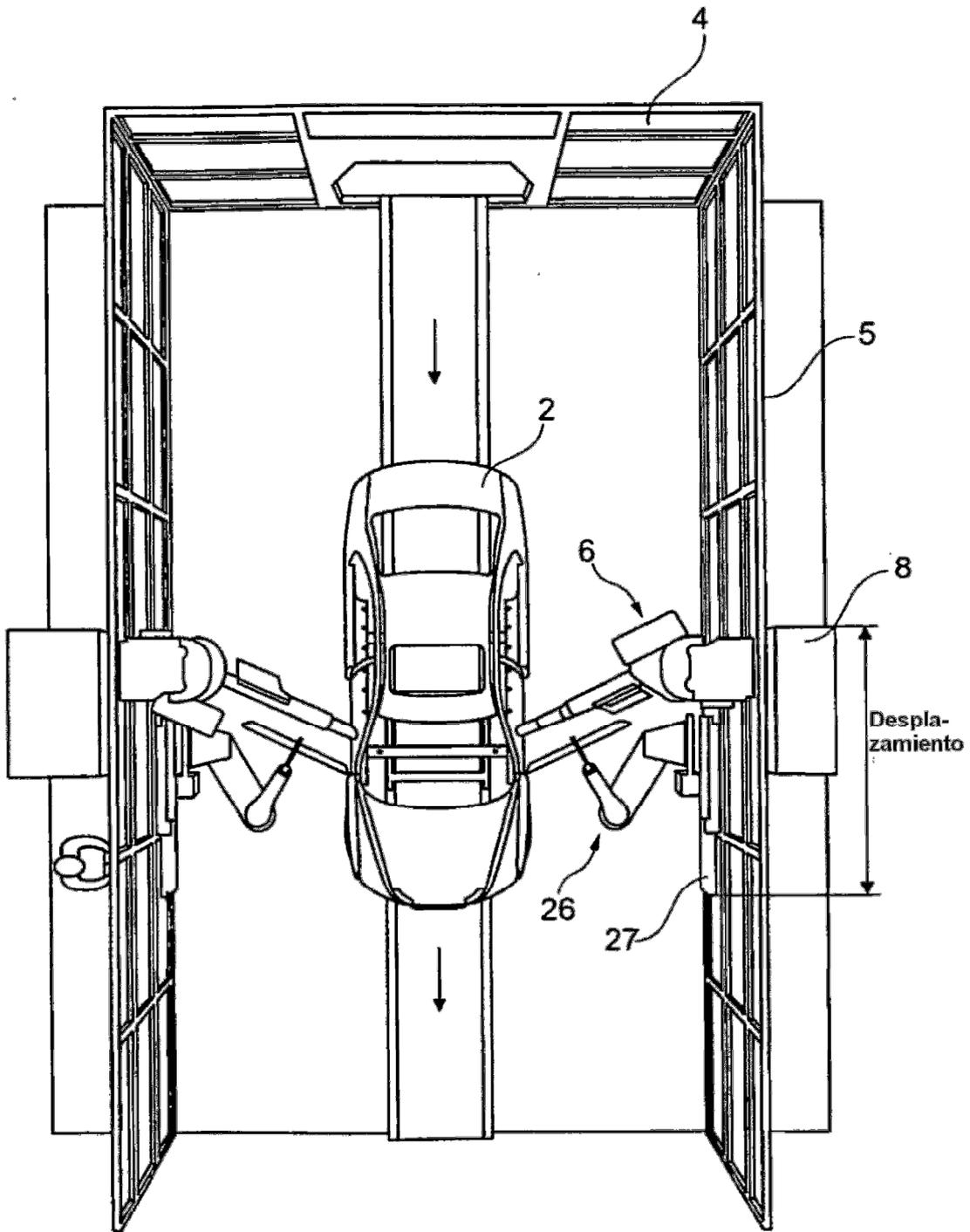


Fig. 5

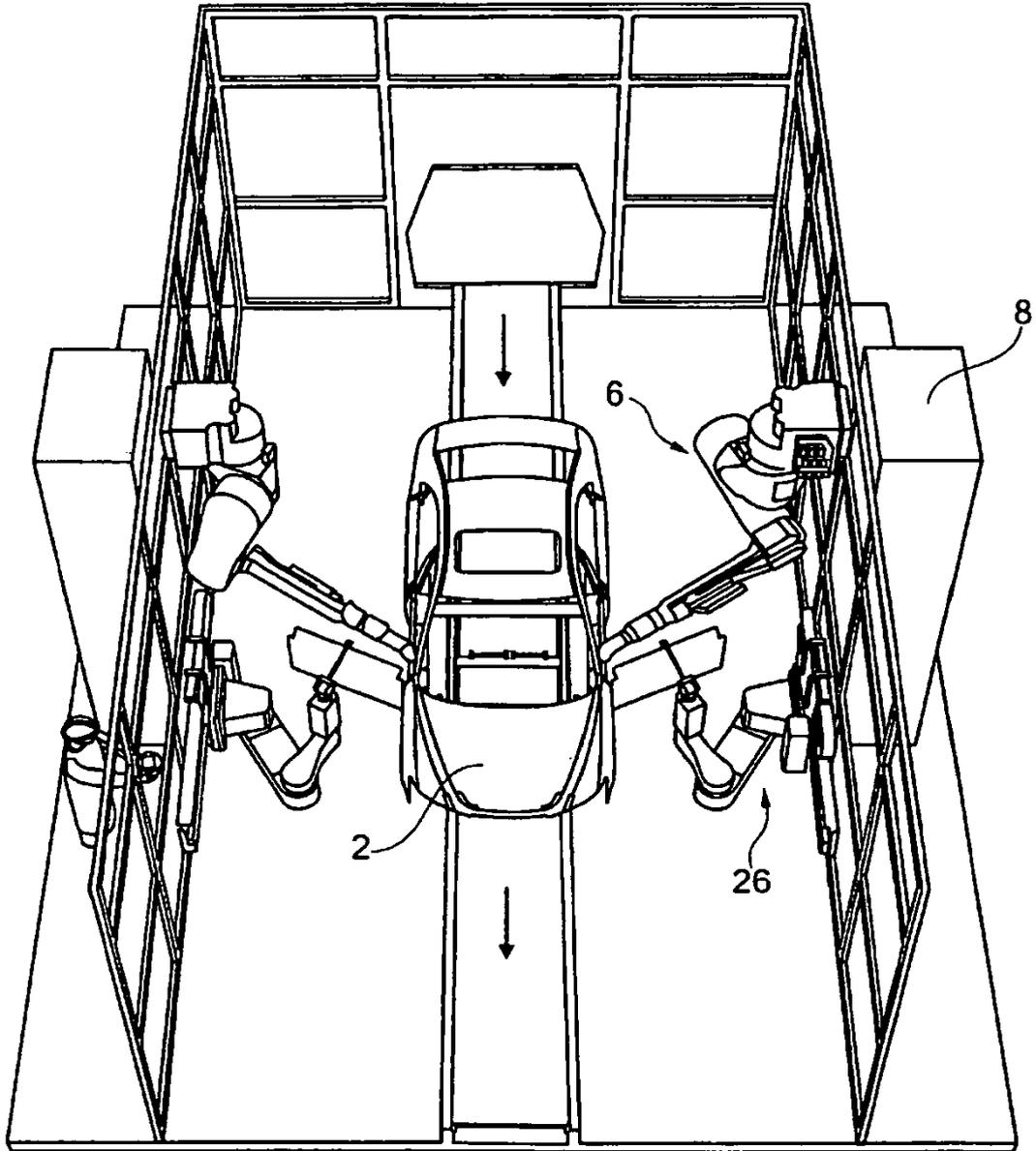


Fig. 6

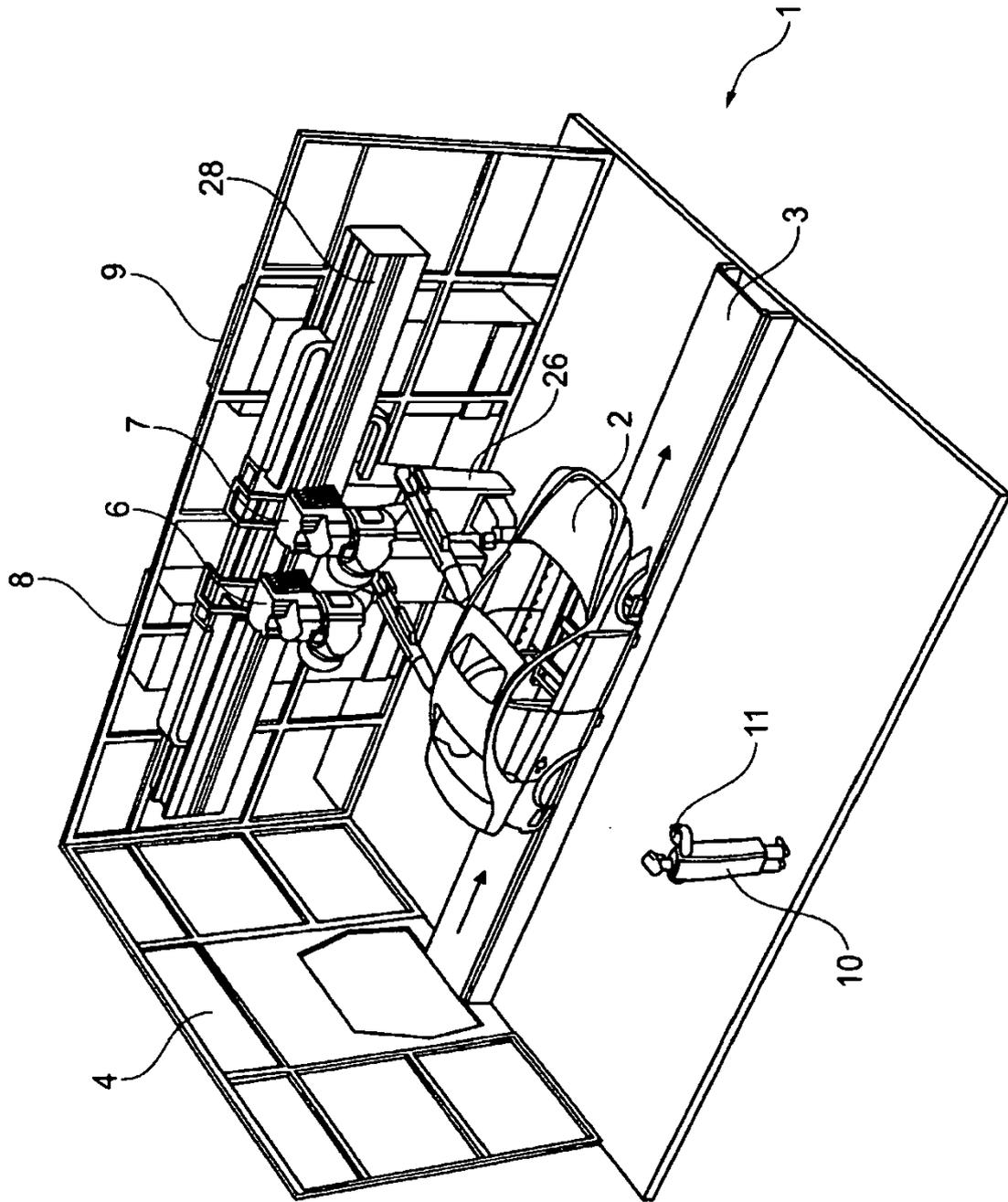


Fig. 7

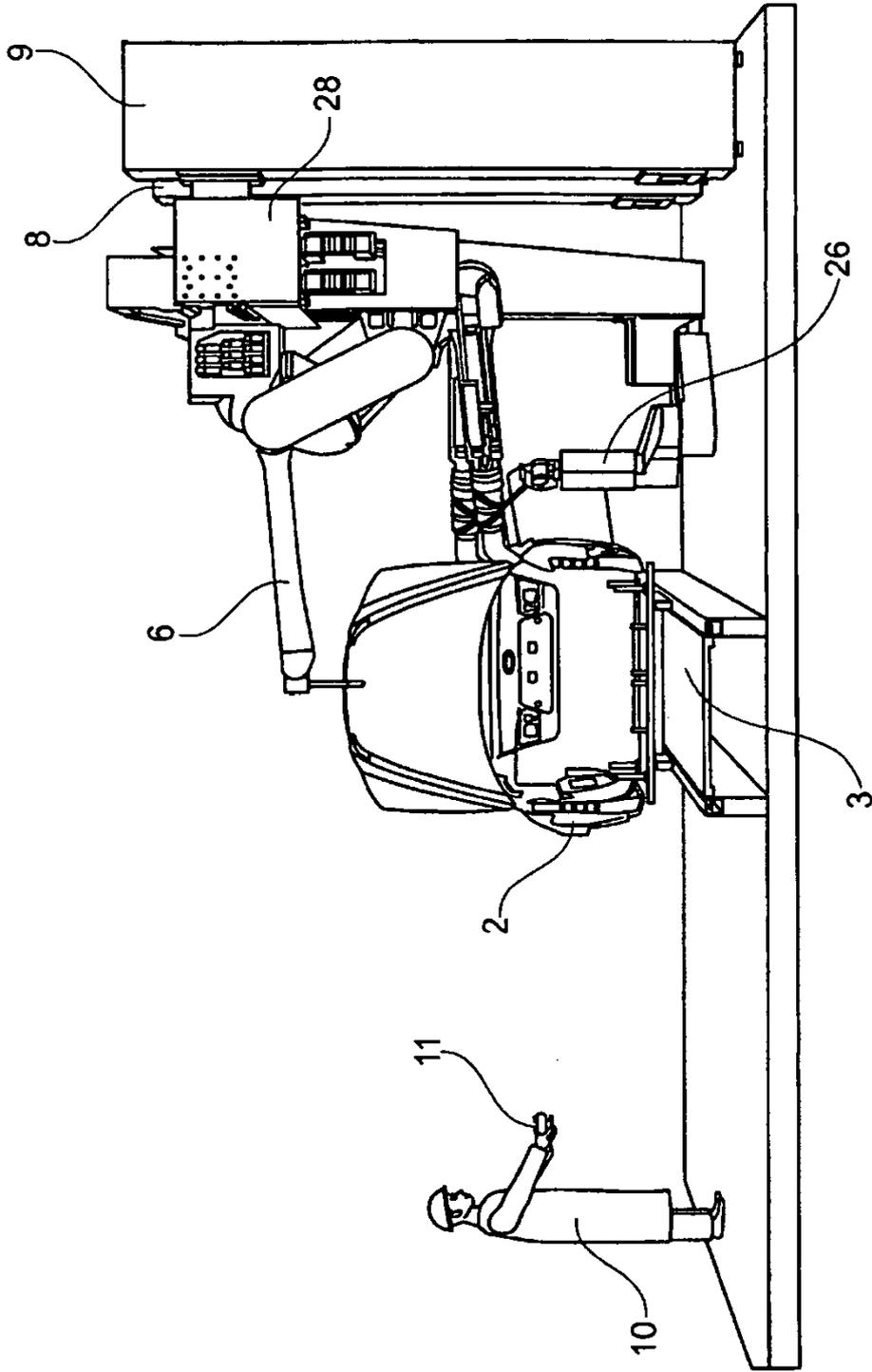


Fig. 8

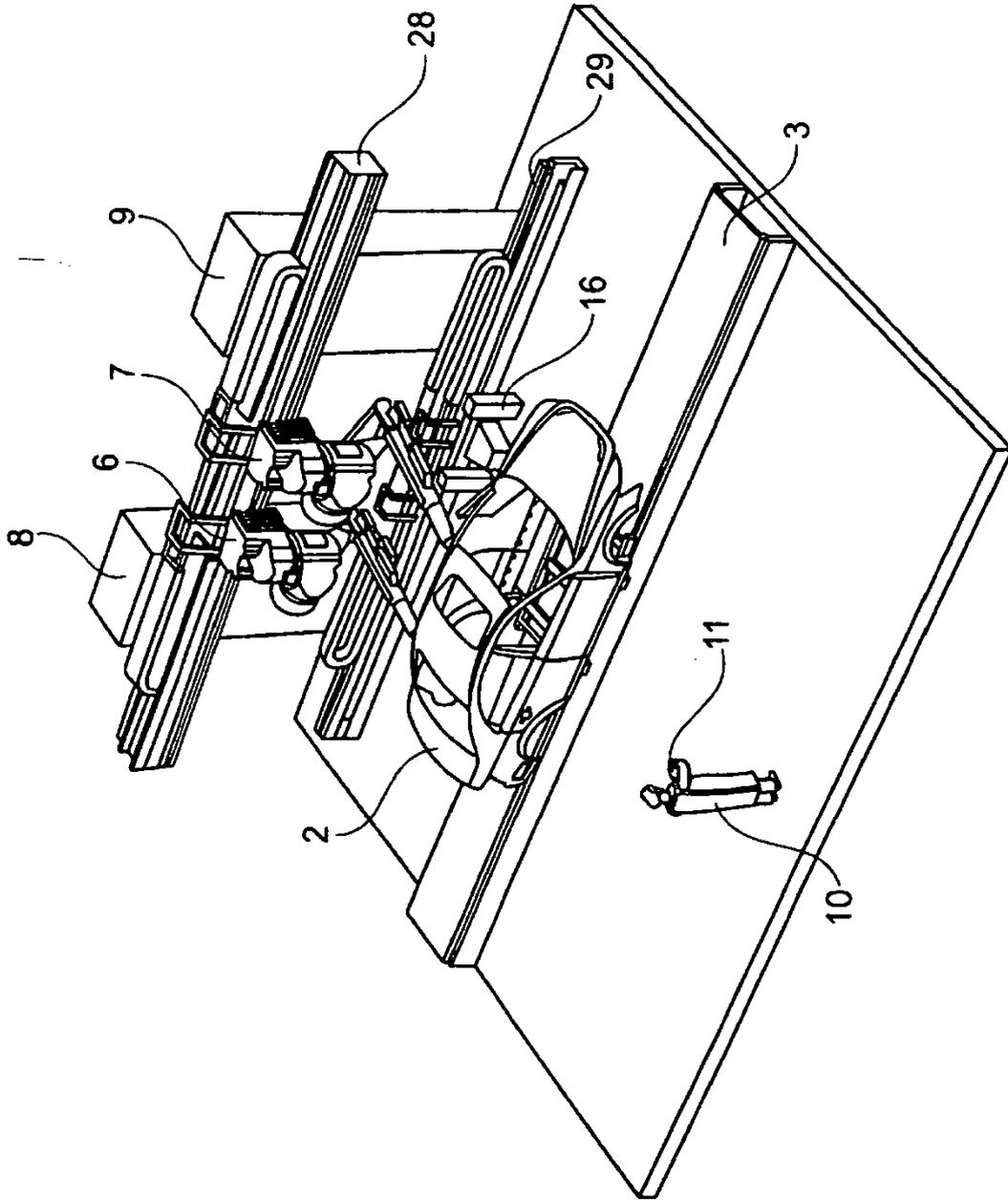


Fig. 9

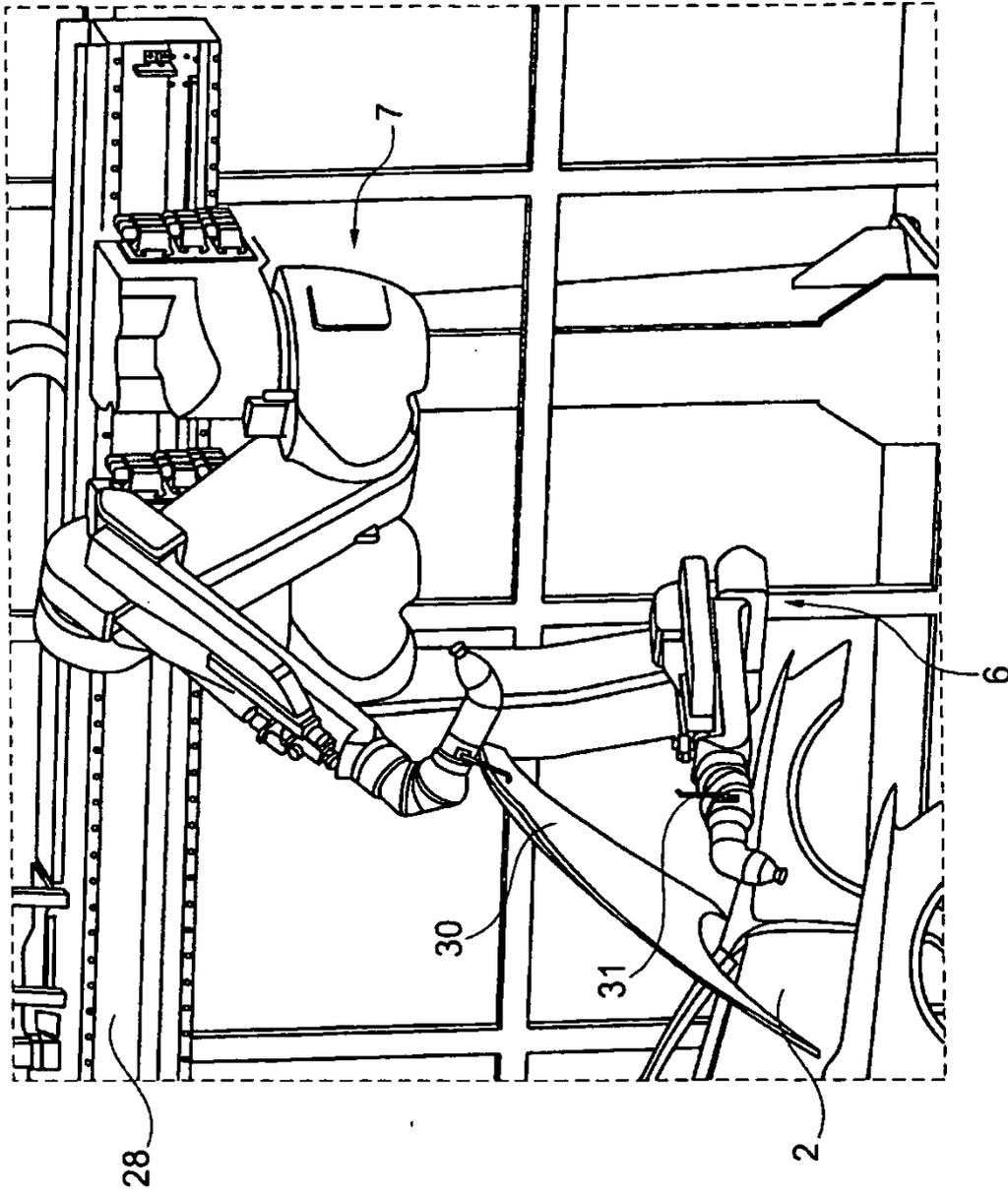


Fig. 10

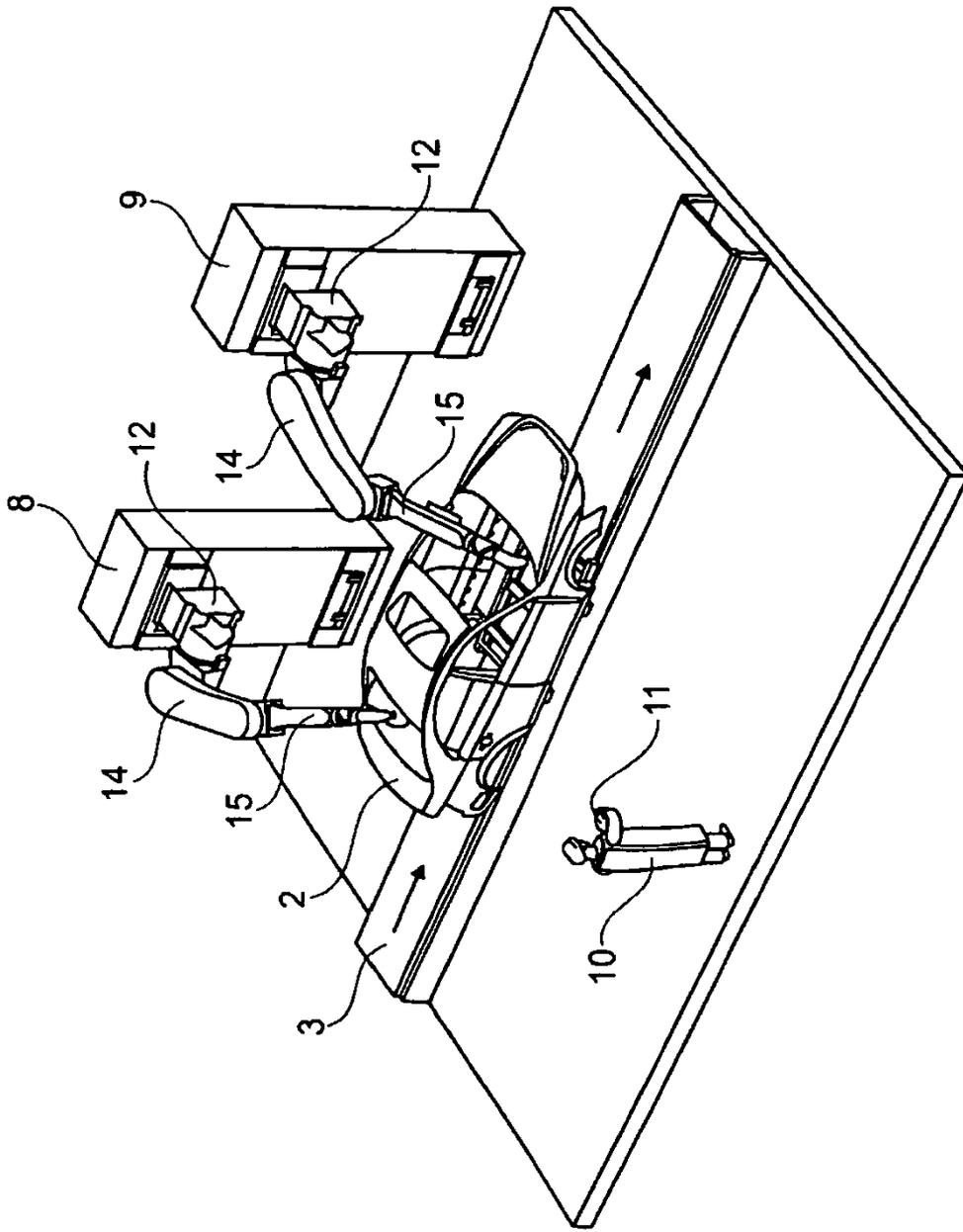


Fig. 11

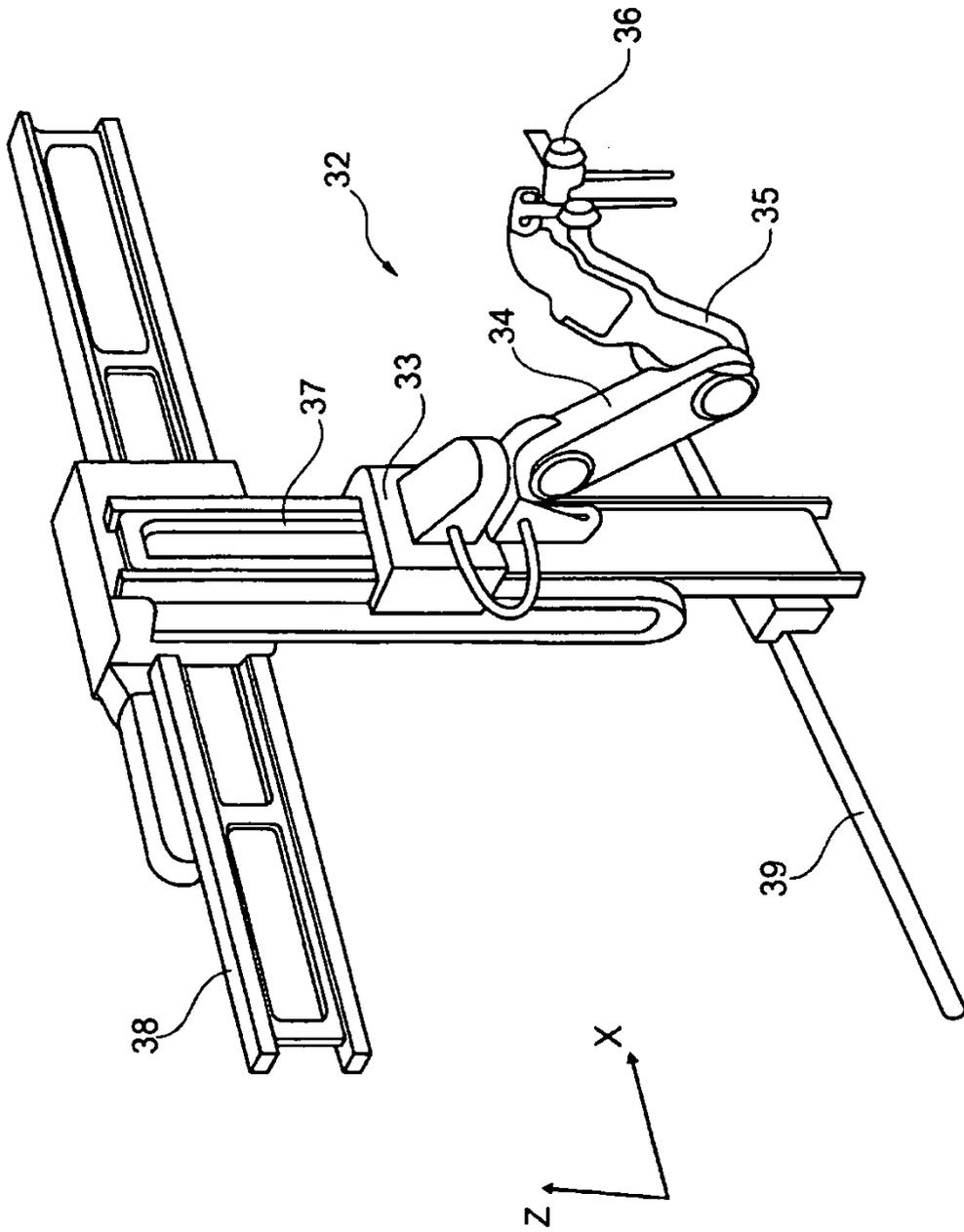


Fig. 12

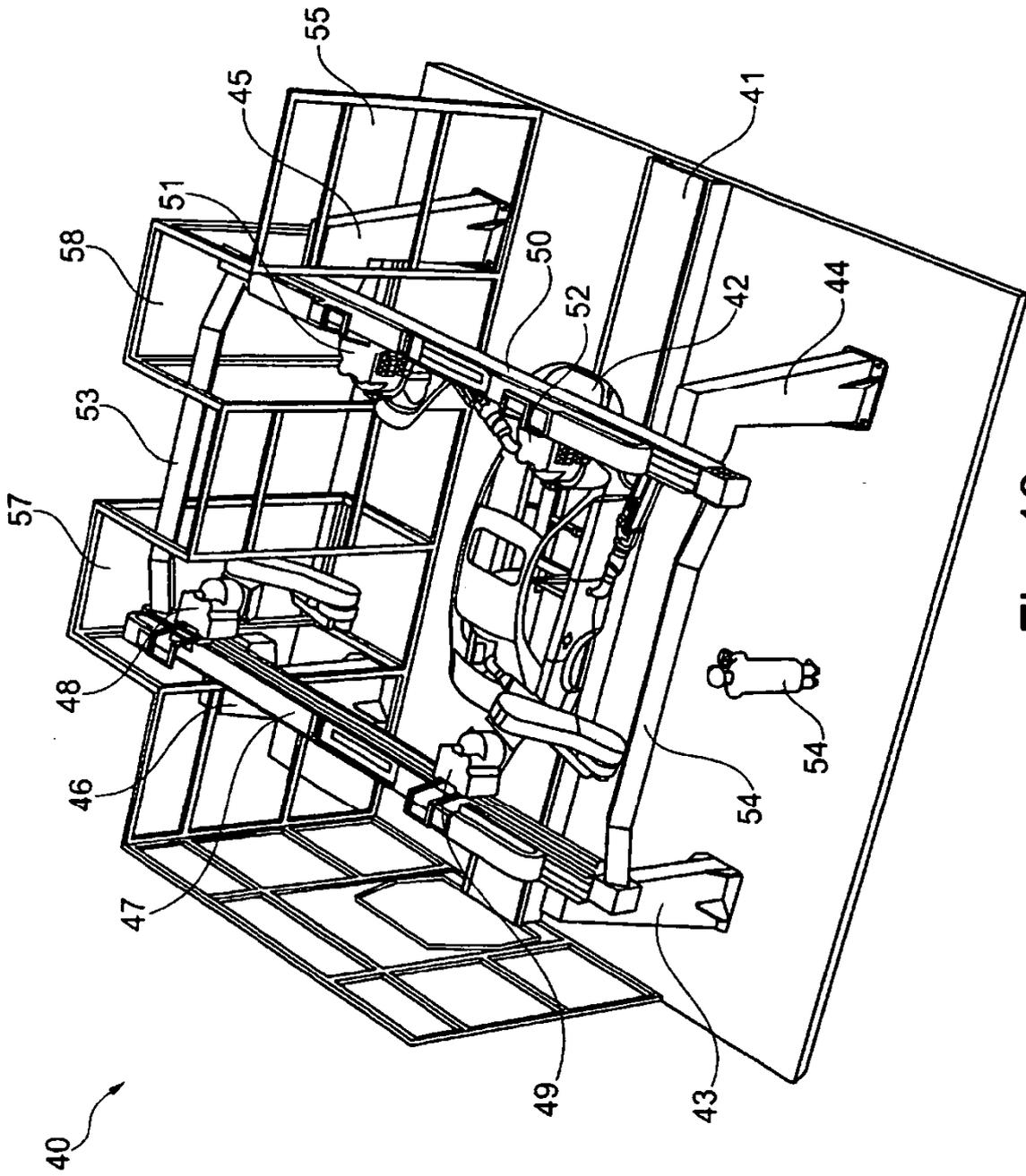


Fig. 13

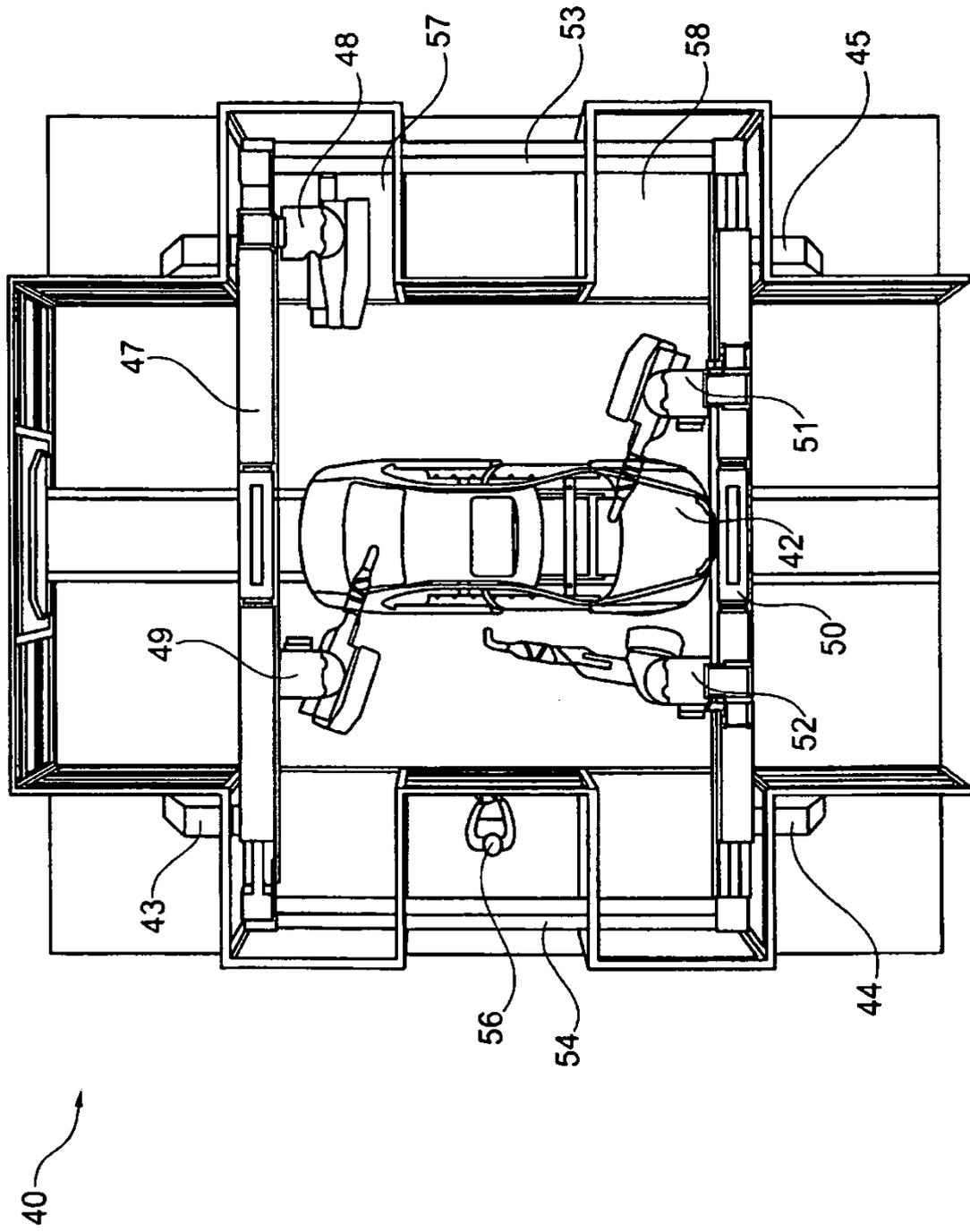


Fig. 14

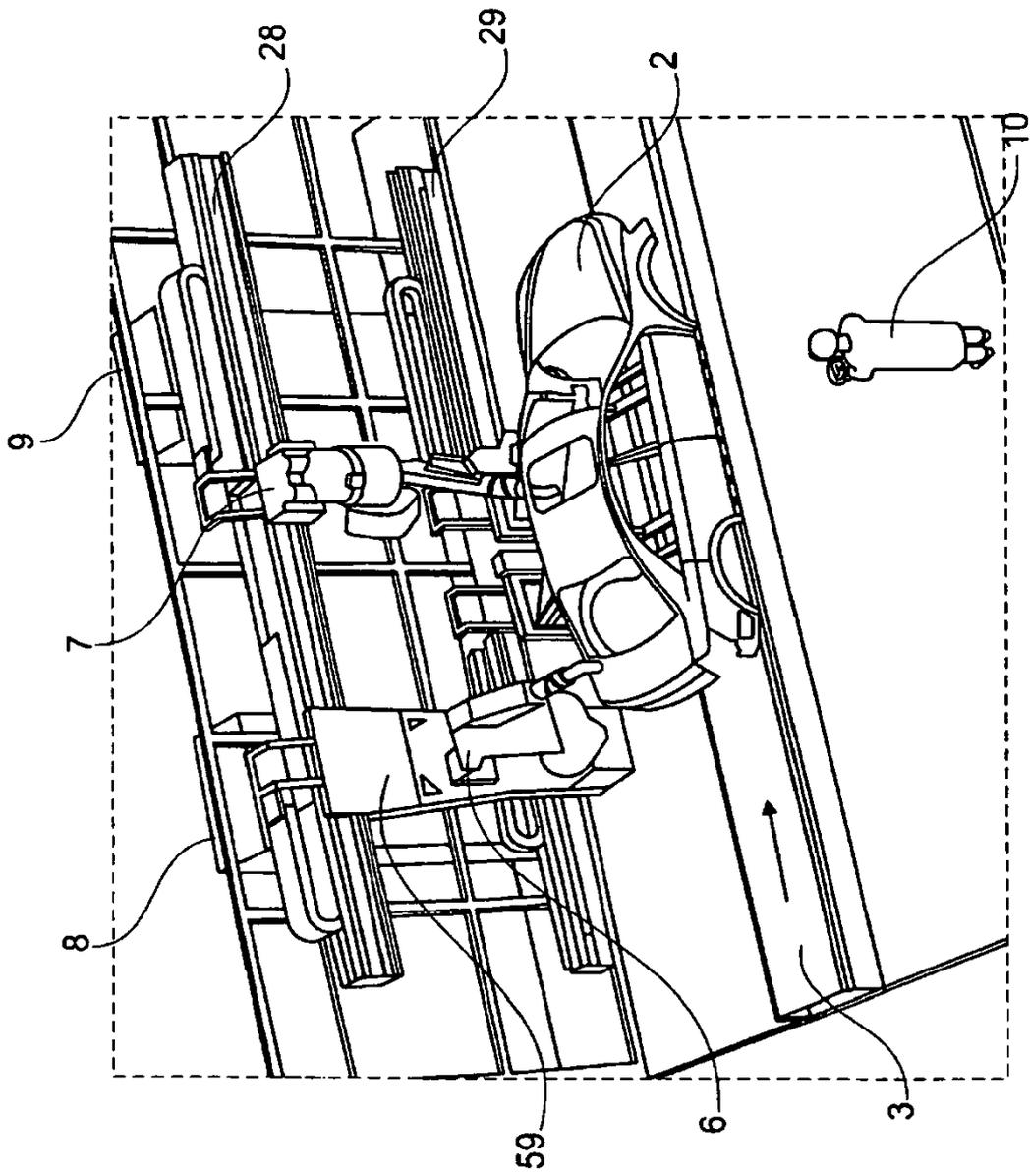


Fig. 16

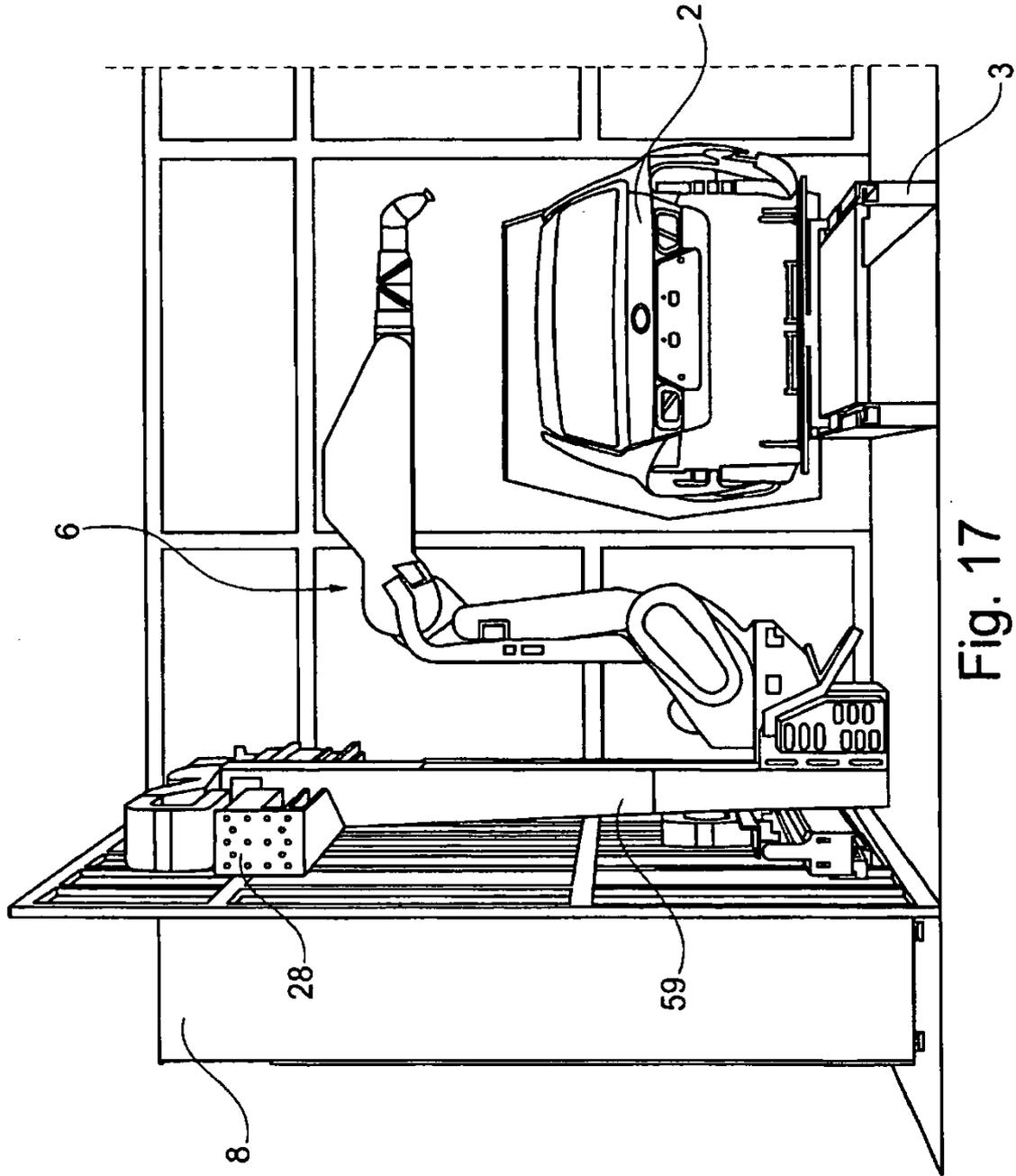


Fig. 17

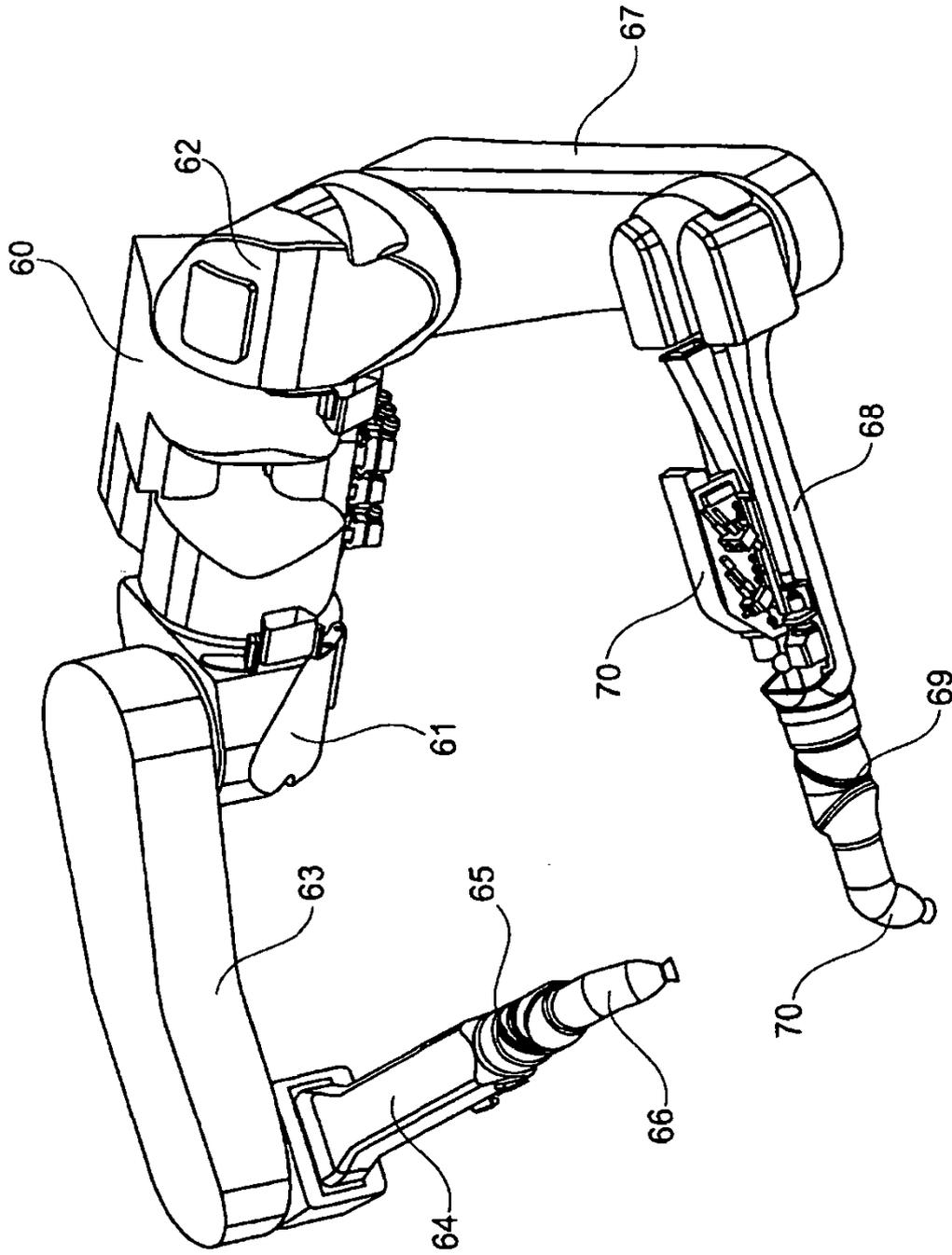


Fig. 18

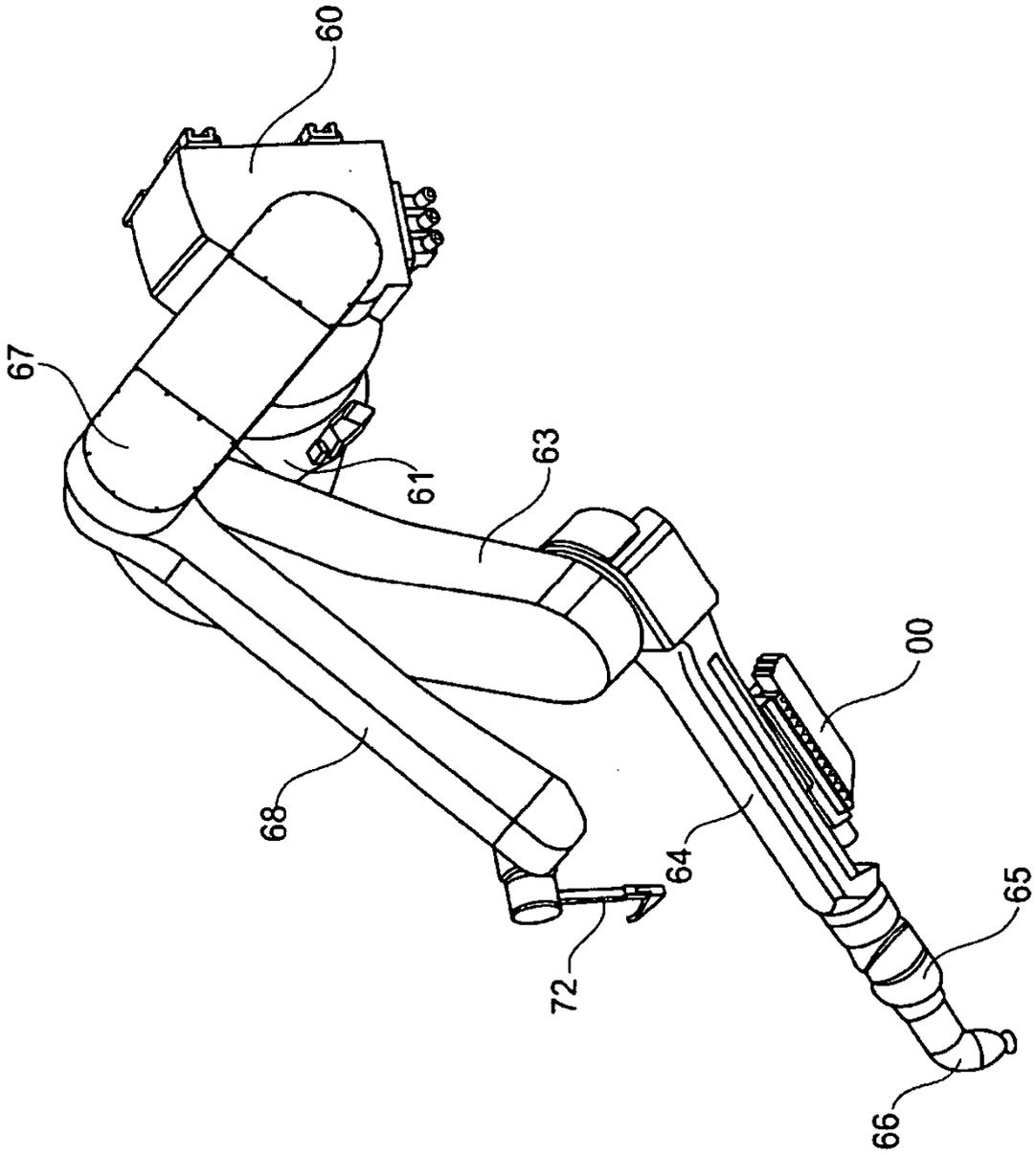


Fig. 19