

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 435 570**

51 Int. Cl.:

B05B 5/04 (2006.01)

B05B 12/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.11.2008** **E 08853835 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.08.2013** **EP 2226126**

54 Título: **Robot de pintura**

30 Prioridad:

29.11.2007 JP 2007308434

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

20.12.2013

73 Titular/es:

**RANSBURG INDUSTRIAL FINISHING K.K.
(100.0%)
15-5, FUKUURA 1-CHOME, KANAZAWA-KU
YOKOHAMA-SHI, KANAGAW A 236-00, JP**

72 Inventor/es:

**MITSUI, MICHIO;
TANI, RYUJI y
INOSE, SADAO**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 435 570 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

Robot de pintura

CAMPO DEL INVENTO

El presente invento se refiere a un robot de recubrimiento de acuerdo con la reivindicación 1.

- 5 El documento EP 0967016 describe un robot de recubrimiento de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1.

ANTECEDENTES DEL INVENTO

- 10 Los aplicadores de pintura electrostática de tipo cartucho son conocidos por ser adecuados para utilizar con pinturas eléctricamente conductoras tales como pinturas a base de agua y pinturas metálicas. Los documentos de patente 1 a 3 describen aplicadores de pintura electrostática de tipo cartucho. Estos aplicadores de pintura electrostática del tipo de cartucho hacen que sea fácil impedir fugas de alta tensión, que es el fenómeno en el que una alta tensión aplicada a un aplicador electrostático se fuga externamente a través de una pintura eléctricamente conductora.

- 15 Un aplicador electrostático típico del tipo de cartucho tiene un cartucho de pintura unido de manera desmontable a un extremo posterior del cuerpo principal del aplicador de pintura electrostática. El cartucho de pintura contiene una pintura eléctricamente conductora. Cuando la pintura del cartucho de pintura se ha agotado, el cartucho es sustituido por un cartucho de pintura nuevo que contiene una cantidad de pintura predeterminada.

- 20 El documento de patente 1 propone la utilización de una bolsa de pintura que contiene una pintura y una bolsa de accionamiento que recibe un líquido de accionamiento, ambas acomodadas en una caja de un cartucho de pintura, de tal manera que la bolsa de accionamiento se infla cuando es alimentada con el líquido de accionamiento a través de un conducto que se extiende en un brazo robótico. La bolsa de accionamiento empuja por ello a la bolsa de pintura para extruir la pintura fuera de la bolsa de pintura. La cantidad de flujo de salida de la pintura desde la bolsa de pintura puede ser controlada ajustando la cantidad de líquido de accionamiento suministrado a la bolsa de accionamiento.

- 25 De manera similar al Documento de Patente 1, el Documento de Patente 2 propone la utilización de una bolsa de pintura y una bolsa de accionamiento acomodada en una caja de un cartucho de pintura, de tal manera que la bolsa de accionamiento aprieta a la bolsa de pintura cuando se infla con un líquido de accionamiento suministrado a través de un conducto que se extiende en un brazo robótico. Este Documento de Patente 2 también propone superficies de contacto parcialmente vinculantes de la bolsa de pintura y de la bolsa de accionamiento entre sí para impedir una desviación posicional entre las superficies de contacto de la bolsa de pintura y de la bolsa de accionamiento.

- 30 El Documento de Patente 3 propone acomodar una bolsa de pintura en una caja de un cartucho de pintura y apretar la bolsa de pintura suministrando un líquido de accionamiento al espacio interior de la caja a través de un conducto que se extiende en un brazo robótico. Este documento de patente también propone hacer la caja de un material transparente de tal manera que cualquier problema en la caja pueda ser encontrado fácilmente.

- 35 Los cartuchos de pintura descritos por los Documentos de Patente 1 a 3 tienen tanto un puerto u orificio de pintura para el paso de la pintura como un puerto u orificio de líquido de accionamiento para el paso del líquido de accionamiento a la parte inferior de la caja.

- 40 Los aplicadores de pintura electrostática del tipo de cartucho antes mencionados son actualmente utilizados para recubrir carrocerías de vehículos. Es sabido que los robots de recubrimiento son convenientemente utilizados para el recubrimiento electrostático de vehículos.

- 45 El Documento de Patente 4 propone un sistema para intercambiar un cartucho de pintura. Este sistema de intercambio de cartucho comprende un mecanismo de almacenamiento para almacenar un cartucho de pintura vacío, un mecanismo de rellenado de pintura para rellenar el cartucho de pintura vacío, y un mecanismo de intercambio de cartucho para transportar el cartucho de pintura al robot de recubrimiento y desde él. El mecanismo de intercambio de cartucho incluye un medio de manipulación para agarrar el cartucho de pintura. Los medios de manipulación pueden moverse vertical y horizontalmente.

- 50 Los medios de manipulación recogen un cartucho de pintura vacío hasta ahora almacenado en el mecanismo de almacenamiento, a continuación lo transportan a una posición de rellenado de pintura, y colocan el cartucho de pintura en la posición de rellenado de pintura. Simultáneamente, el mecanismo de rellenado de pintura se mueve hacia arriba, y se acopla con el puerto de pintura en la parte inferior del cartucho de pintura. El mecanismo de rellenado de pintura, rellena el cartucho de pintura (bolsa de pintura) con una cantidad predeterminada de pintura a través del puerto de pintura. Después del rellenado de la pintura, el mecanismo de rellenado de pintura se

5 extrae hacia abajo. El aplicador de pintura electrostática unido al robot de recubrimiento es llevado a una posición de intercambio predeterminada por un movimiento del robot de recubrimiento. A continuación, los medios de manipulación giran horizontalmente para transportar el cartucho de pintura, ahora relleno con la pintura, a la posición de intercambio, y a continuación se mueven hacia abajo para conectar el puerto de pintura y el puerto de líquido de accionamiento en la parte inferior del cartucho de pintura a puertos correspondientes del aplicador de pintura electrostática.

10 El Documento de Patente 5 propone acomodar un tubo de fuelle para almacenar pintura en una caja de un cartucho de pintura y apretar el tubo de fuelle suministrando un líquido de accionamiento al interior de la caja. El documento de patente también propone posicionar una cámara de fluido de accionamiento para suministrar fluido de accionamiento a la caja del cartucho de pintura en los propios brazos robóticos, realizando así un robot de recubrimiento del tipo descrito en el preámbulo de la reivindicación 1 adjunta.

Documento de Patente 1: JP 2005-87810 A

Documento de Patente 2: JP 2005-296750 A

Documento de Patente 3: JP 2006-347606 A

15 Documento de Patente 4: JP 2006-341192 A

Documento de Patente 5: EP 0 967 016 A

RESUMEN DEL INVENTO

20 Los aplicadores de pintura electrostática descritos por los Documentos de Patente 1 a 3 controlan la cantidad de escape o pérdida de pintura del cartucho de pintura controlando la cantidad de líquido de accionamiento suministrado desde el cartucho de pintura. Como el líquido de accionamiento es suministrado al cartucho de pintura a través del robot de recubrimiento, existe la posibilidad de que la alta tensión aplicada al aplicador de pintura electrostática se fugue externamente a través del líquido de accionamiento. Para hacer frente a este problema, los Documentos de Patente 1 y 2 utilizan un líquido aislante tal como acetato de butilo o un diluyente o disolvente como líquido de accionamiento. El Documento de Patente 3 muestra que puede utilizarse agua o un disolvente orgánico como el líquido de accionamiento, pero también indica que debe utilizarse preferiblemente un líquido de accionamiento con un valor elevado de resistencia eléctrica.

30 En un robot de recubrimiento que tiene un aplicador de pintura electrostática del tipo de cartucho como el que se ha descrito en los Documentos de Patente 1 a 3, en el que una pintura es suministrada al aplicador desde un cartucho de pintura suministrando un líquido de accionamiento al cartucho de pintura a través de un conducto en un brazo robótico y apretando por ello la bolsa de pintura en el cartucho de pintura bien directa o indirectamente, puede ocurrir que una alta tensión aplicada al aplicador se fugue externamente a través del líquido de accionamiento. Por tanto, debe ser cuidadosamente seleccionado un líquido de accionamiento excelente en aislamiento eléctrico. Además, incluso aunque un líquido de accionamiento sea excelente en aislamiento eléctrico, persiste el problema de que las prestaciones de aislamiento del líquido de accionamiento se degradan cuando es contaminado. Los robots de recubrimiento reales que ponen en práctica los inventos descritos en los Documentos de Patente 1 a 3 utilizan líquidos excelentes en las prestaciones de aislamiento como sus líquidos de accionamiento.

40 Es por ello un objeto del presente invento proporcionar un robot de recubrimiento que tenga ensamblado un aplicador de pintura electrostática del tipo de cartucho, que está configurado para alimentar el aplicador con pintura desde un cartucho de pintura apretando la bolsa de pintura en un cartucho de pintura bien directa o indirectamente con un líquido de accionamiento introducido en el cartucho de pintura a través de un conducto que se extiende en un brazo de robot y mejorado para impedir de forma fiable que una tensión elevada aplicada al aplicador se fugue externamente a través del líquido de accionamiento.

45 Es otro objeto del presente invento proporcionar un robot de recubrimiento capaz de limpiar el aplicador de pintura electrostática utilizando el líquido de accionamiento.

50 De acuerdo con el invento, se ha proporcionado un robot de recubrimiento que incluye un aplicador de pintura electrostática unido a un brazo robótico del mismo y configurado para alimentar el aplicador de pintura electrostática con pintura procedente de una bolsa de pintura acomodada en un cartucho de pintura unido de forma desmontable a un extremo posterior del aplicador de pintura electrostática apretando la bolsa de pintura en el cartucho de pintura con una cantidad controlada de líquido de accionamiento alimentado al cartucho de pintura, que comprende:

un depósito fijado en el brazo robótico y que contiene el líquido de accionamiento;

un trayecto de suministro de líquido de accionamiento para suministrar el líquido de accionamiento

desde el depósito hasta el cartucho de pintura;

caracterizado por que el robot de recubrimiento comprende además:

una bomba interpuesta en el trayecto de suministro de líquido de accionamiento para suministrar el líquido de accionamiento desde el depósito al cartucho de pintura bajo presión; y

5 un medio de conexión previsto en un puesto de rellenado de líquido de accionamiento y configurado para el movimiento relativo acercándose y alejándose del trayecto de suministro de líquido de accionamiento,

en el que, cuando dicho medio de conexión se aproxima y conecta con el trayecto de suministro de líquido de accionamiento, el depósito es rellenado con el líquido de accionamiento suministrado desde una fuente de líquido de accionamiento a través del trayecto de suministro de líquido.

10 Con las características antes mencionadas, el invento hace posible suministrar el aplicador de pintura electrostática con una pintura en el cartucho de pintura alimentando el líquido de accionamiento al cartucho de pintura desde el depósito embarcado en el brazo robótico. Además, como el depósito que contiene el líquido de accionamiento está embarcado en el brazo robótico, es posible impedir de forma fiable que la alta tensión aplicada al aplicador de pintura electrostática se fugue a través del líquido de accionamiento simplemente aislando el depósito de la fuente de líquido de accionamiento a lo largo de todo el período de la operación de recubrimiento en el que la alta tensión es aplicada al aplicador.

15 En una realización preferida del presente invento, un paso de propósito de accionamiento para suministrar el líquido de accionamiento desde el depósito al cartucho de pintura y un paso de propósito de limpieza para limpiar el aplicador utilizando el líquido de accionamiento procedente del depósito han sido previstos en la parte inferior del cartucho de pintura. A continuación, el paso de propósito de accionamiento y el paso de propósito de limpieza son puestos en comunicación selectivamente con el depósito controlando sus válvulas.

20 Cuando se ha de cambiar un color de pintura a otro, el aplicador de pintura electrostática puede ser limpiado con el líquido de accionamiento en depósito estableciendo el paso de propósito de limpieza en la parte inferior del cartucho de pintura en comunicación con el depósito. Los otros objetos y ventajas del presente invento resultarán evidentes a partir de la descripción de realizaciones del invento, que seguirán.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

La fig. 1 es un diagrama para explicar un esquema de un brazo robótico de un robot de recubrimiento y un aplicador de pintura electrostática unido al brazo robótico de acuerdo con la primera realización del presente invento.

30 La fig. 2 es un diagrama para explicar una relación entre una línea de recubrimiento de la carrocería de un vehículo y una estación de rellenado de pintura en relación al robot de recubrimiento.

La fig. 3 es un diagrama para explicar una configuración del puesto de rellenado de pintura.

La fig. 4 es un diagrama para explicar una modificación del cartucho de pintura.

35 La fig. 5 es un diagrama para explicar un esquema de un brazo robótico de un robot de recubrimiento y un aplicador de pintura electrostática unido al brazo robótico de acuerdo con la segunda realización del presente invento.

La fig. 6 es un diagrama para explicar un brazo robótico de un robot de recubrimiento y un aplicador de pintura electrostática unido al brazo robótico de acuerdo con la tercera realización del presente invento.

LISTA DE NÚMEROS DE REFERENCIA

40	1	Brazo de un robot de pintura
	2	Aplicador de pintura electrostática
	4	Cartucho de pintura
	6	Bolsa de pintura
	7	Bolsa de accionamiento
45	8	Tubo de alimentación de pintura
	9	Puerto para recibir el tubo de alimentación de pintura (en el aplicador)

	12	Tubo de conducto (tubo de suministro de líquido de accionamiento)
	15	Mesa
	16	Unidad móvil
	17	Varilla totalmente roscada
5	18	Caja de engranajes
	21	Motor
	23	Conducto principal
	24	Bomba
	25	Depósito
10	26	Puerto de conexión con una válvula de retención
	32	Boquilla
	34	Fuente de líquido
	40	Controlador
	45	Generador de alta tensión (cascada)
15	46	Resistencia de drenaje
	102	Puerto de rellenado de pintura (cartucho de pintura)

MODO PARA LLEVAR A LA PRÁCTICA EL INVENTO

Algunas realizaciones preferidas del presente invento serán descritas a continuación con referencia a los dibujos.

20 La fig. 1 muestra un aspecto general de un robot de recubrimiento R de acuerdo con la primera realización del invento que se puede utilizar con una pintura a base de agua como una típica de las pinturas eléctricamente conductoras. En la fig. 1, el número de referencia 1 indica un brazo robótico. Como se ha mostrado en la fig. 2, el robot de pintura R se encuentra en una línea de recubrimiento L para el recubrimiento electrostático de vehículos. Un puesto ST de rellenado de pintura está previsto en un área adyacente a la línea de recubrimiento L, a la que puede moverse el robot de pintura R. En el puesto ST de rellenado de pintura, hay previstos asientos de soporte 25 101 para el color A, el color B, el color C, y sucesivos, que serán explicados más adelante, en una región en la que alcanza el brazo robótico 1 del robot de recubrimiento R.

Como es bien conocido, el robot de recubrimiento R incluye un brazo robótico en un extremo superior de una columna erecta sobre un pedestal y capaz de movimientos de oscilación o balanceo y de pivotamiento. Un aplicador 2 de pintura electrostática está unido de forma desmontable a una parte 1a de muñeca poliarticulada en 30 un extremo distal del brazo robótico 1. El aplicador de pintura puede ser de un tipo de atomización giratoria que tiene un cabezal atomizador giratorio (así denominado "copa de campana") o de un tipo de pulverización.

En un extremo posterior del aplicador 2 de pintura electrostática, un cartucho 4 de pintura puede ser unido de forma desmontable. Una vez que el cartucho 4 de pintura es unido al aplicador 2, el cartucho 4 de pintura es fijado al aplicador 2 por un medio de bloqueo, no mostrado. El cartucho 4 de pintura puede ser sustancialmente el 35 mismo que los descritos en los Documentos de Patente 1 a 3 descritos con anterioridad. Por tanto, en lo que se refiere a las configuraciones detalladas del aplicador 2 de pintura electrostática relacionadas con el cartucho 4 de pintura, el contenido de los Documentos de Patente 1 a 3 está incorporado aquí como referencia.

El cartucho 4 de pintura acomoda, en una caja 5, una bolsa 6 de pintura y una bolsa 7 de accionamiento. En relación con la bolsa 6 de pintura y la bolsa 7 de accionamiento, la fig. 1 sólo muestra su existencia. La bolsa 6 de 40 pintura y la bolsa 7 de accionamiento son mantenidas en la caja 5 sin espacio entre ambas bolsas y entre las bolsas y la caja. Acomodando la pintura y el líquido de accionamiento en la bolsa 6 de pintura y en la bolsa 7 de accionamiento, respectivamente, la pintura y el líquido de accionamiento son impedidos de fugarse externamente del cartucho 4 de pintura incluso durante los movimientos del brazo robótico 1. También puede rellenarse con agua como líquido de accionamiento entre la bolsa 6 de pintura y la bolsa 7 de accionamiento. La bolsa 6 de 45 accionamiento no es indispensable, y puede ser omitida como se ha hecho en el cartucho de pintura descrito por el Documento de Patente 3. Por tanto, el espacio que recibe el líquido de accionamiento suministrado a la caja 5 es en lo sucesivo denominado un "espacio de líquido de accionamiento". Cuando la bolsa 7 de accionamiento es utilizada, el espacio de líquido de accionamiento es el espacio interior de la bolsa 7 de accionamiento. Cuando la

bolsa de accionamiento es omitida, el espacio de líquido de accionamiento es el espacio alrededor de la bolsa 6 de pintura en la caja 5. La realización explicada a continuación utiliza la bolsa 7 de accionamiento.

5 El cartucho 4 de pintura tiene preferiblemente un tubo 8 de alimentación de pintura en comunicación con la bolsa 6 de pintura en su extremo inferior. También es posible prever un puerto 50 de salida de pintura en el extremo inferior del cartucho 4 de pintura para comunicar con la bolsa 6 de pintura (fig. 3) y prever un puerto en el extremo posterior del aplicador 2 de pintura electrostática para entrar en comunicación estanca al agua con el puerto 50 de salida de pintura. El número de referencia 51 que aparece en las figs. 1 a 3 indica una válvula de retención que permite que la pintura fluya fuera de la bolsa 6 de pintura pero impide su flujo en sentido opuesto. Se han descrito detalles de esta modificación en los Documentos de Patente 1 y 3. Por tanto, se han incorporado aquí como referencia descripciones relacionadas de los Documentos de Patente 1 a 3.

10 El tubo 8 de alimentación de pintura entra en el aplicador 2 de pintura electrostática cuando el cartucho 4 de pintura está embarcado en el aplicador 2. La pintura en la bolsa 6 de pintura es suministrada a través del tubo 8 de alimentación de pintura a una parte central de la copa de campana 3. Es decir, el aplicador 2 de pintura electrostática tiene un puerto 9 abierto en la superficie de extremo posterior. El tubo 8 de alimentación de pintura es recibido en el puerto 9. La copa de campana 3 es hecha girar por un motor de aire como en los aplicadores existentes.

15 En esta realización, el agua que es un líquido eléctricamente conductor es utilizada como el líquido de accionamiento como se ha explicado antes. Para suministrar la bolsa 7 de accionamiento con el agua como el líquido de accionamiento, el cartucho 4 de pintura tiene un puerto 10 de entrada de agua en su extremo inferior para comunicar con la bolsa 7 de accionamiento. El puerto 10 de entrada de agua está acoplado de forma estanca al agua a un puerto 11 de suministro de agua en el extremo posterior del aplicador 2 de pintura electrostática cuando el cartucho 4 de pintura está embarcado en el aplicador 2. A este respecto, los Documentos de Patente 1 a 3 lo describen en detalle. Por tanto, el contenido relacionado de los Documentos de Patente 1 a 3 han sido incorporados como referencia en vez de describirlo aquí.

20 En el aplicador 2 de pintura electrostática y en el brazo robótico 1, un tubo de conducto 12 (tubo de suministro de líquido de accionamiento) se extiende en comunicación con el puerto 11 de suministro de agua. El tubo de conducto 12 está hecho de un material eléctricamente aislante.

25 Una mesa 15 hecha de un material eléctricamente aislante está estacionaria en el brazo robótico 1, y una unidad móvil 16 es colocada sobre la mesa aislante 15. La unidad móvil 16 es accionada por un mecanismo de accionamiento 20 que comprende una varilla 17 totalmente roscada y una caja de engranajes 18 para moverse en dirección a derecha e izquierda en la fig. 1 sobre la superficie superior de la mesa 15.

30 Una fuerza de rotación de un eje giratorio 22 hecho de un material eléctricamente aislante y conectado a un motor 21 es introducida en la caja de engranajes 18. La varilla 17 totalmente roscada está conectada a un eje de salida (no mostrado) de la caja de engranajes 18. La rotación del motor 21 es convertida a un movimiento lineal por una tuerca (no mostrada) engranada con la varilla roscada 17. Más específicamente, la tuerca está embebida en la unidad móvil 16, y la varilla roscada 17 hecha girar por el movimiento rotacional del motor 21 guía la tuerca para mover la totalidad de la unidad móvil 16 en la dirección a derecha e izquierda en la fig. 1 sobre la superficie superior de la mesa 15.

35 Una tubería principal 23 hecha de un material de resina sintética eléctricamente aislante está prevista en una parte de extremidad inferior de la unidad móvil 16. Un extremo de la tubería principal 23 está conectado al tubo de conducto 12 a través de una bomba 24. La tubería principal 23 tiene un puerto de conexión 26 con una válvula de retención, explicada más adelante, en su extremo opuesto.

40 Un depósito 25 que contiene agua como el líquido de accionamiento está soportado sobre la parte superior de la unidad móvil 16 (fig. 1). El número de referencia 25a indica un orificio de ventilación. El depósito 25 está hecho de un material de resina sintética aislante que excluye una parte del mismo explicada más adelante. El depósito 25 incluye dos tuberías, es decir, una primera tubería 27 y una segunda tubería 28, que están conectadas a la tubería principal 23 a través de una primera válvula 29 y de una segunda válvula 30, respectivamente. Como la tubería principal 23, la primera y la segunda tuberías 27, 28 están hechas de un material de resina sintética eléctricamente aislante.

45 En confrontación con el puerto de conexión 26 que tiene la válvula de retención en el extremo derecho de la tubería principal 23 en la fig. 1, una boquilla 32 está prevista para permanecer estacionaria en una dirección horizontal. La boquilla 32 está equipada en un puesto de recarga o reabastecimiento de líquido de accionamiento. Después de que el brazo robótico 1 es acercado a la boquilla 32, el motor 21 es activado para mover el puerto de conexión 26 hacia el extremo posterior del brazo robótico 1. Por ello el puerto de conexión 26 y la boquilla 32 están acoplados juntos de tal manera que el depósito 25 puede ser recargado con agua como el líquido de accionamiento desde la fuente 34 de líquido de accionamiento. Con este propósito, una primera tubería 35 en comunicación con la fuente de agua 34 como la fuente de líquido de accionamiento y una segunda tubería 37 en comunicación con un depósito de drenaje 36 están conectadas a la boquilla 32 a través de una válvula 33.

- La configuración antes explicada puede ser modificada para mover la boquilla 32 prevista en el puesto de recarga de líquido de accionamiento acercándola y alejándola del puerto de conexión 26 que está en su lugar configurado para asentarse de forma estacionaria en el brazo robótico 1. Además, como el puerto de conexión 26 y la boquilla 32 son elementos complementarios entre sí, es posible prever el puerto de conexión 26 como un elemento sobre la parte del puesto de recarga de líquido de accionamiento y la boquilla 32 como un elemento sobre la parte del brazo robótico 1. En cualquiera de las configuraciones de la boquilla 32 y el puerto de conexión 26, es suficiente con que uno, o bien del puerto de conexión 26, o bien de la boquilla 32 se pueda mover. Sin embargo, ambos también pueden ser diseñados para que sean móviles.
- El agua (líquido de accionamiento) en el depósito 25 es suministrada a la tubería principal 23 abriendo la válvula 30 en la segunda tubería 28 de la unidad móvil 6. La cantidad de agua suministrada al tubo de conducto 12 es controlada por la bomba 24 que opera bajo una orden procedente de un controlador 40. El tubo de conducto 12 tiene una válvula 41 en su parte de extremidad de aguas arriba, y el aire puede ser sangrado desde el tubo de conducto 12 por la válvula 41.
- El agua vertida desde la bomba 24 bajo una presión es suministrada a la bolsa 7 de accionamiento en el cartucho 4 de pintura a través del tubo de conducto 12. Con el suministro de agua, la bolsa 7 de accionamiento se infla, y la pintura en la bolsa 6 de pintura es suministrada a la copa de campana 3 a través del tubo 8 de alimentación de pintura. La pintura suministrada a la copa de campana 3 es atomizada por giro de la copa de campana 3.
- En el depósito 25 eléctricamente aislado del brazo robótico por la mesa aislante 15, un generador 45 de alta tensión (cascada) y una resistencia de drenaje 46 están previstos en una conducción eléctrica con el agua en el depósito 25. En esta realización, el depósito 25 está hecho de una resina aislante excepto una parte del mismo como ya se ha explicado. Es decir, el depósito 25 incluye una parte hecha de, por ejemplo, acero inoxidable, en su pared lateral. El generador 45 de alta tensión y la resistencia de drenaje 46 están previstos adyacentes a esa parte del depósito 25 hecha de acero inoxidable.
- Una alta tensión generada por el generador 45 de alta tensión es aplicada al aplicador 2 de pintura electrostática por el agua desde el depósito 25, a través de la primera y la segunda tuberías 27, 28, de la tubería principal 23 y del tubo de conducto 12. La alta tensión suministrada al aplicador 2 de pintura electrostática a través del agua en el tubo de conducto 12 es a continuación aplicada a la copa de campana 3A a través de un trayecto de suministro de alta tensión que puede estar dispuesto como se desee. Alternativamente, la alta tensión puede ser aplicada a la copa de campana 3 a través de la pintura eléctricamente conductora suministrada desde la bolsa 6 de pintura del cartucho 4 de pintura a la copa de campana 3. Como es conocido, la alta tensión aplicada a la copa de campana 3 genera un campo electrostático entre un trabajo (no mostrado) y la copa de campana 3.
- En la operación de recubrimiento electrostático, la unidad móvil 16 (tubería principal 23) está separada de la boquilla 32. Esta distancia es determinada para asegurar el aislamiento eléctrico entre ellas. En este estado, el trayecto de suministro de alta tensión que utiliza el agua en el depósito 25, la primera y segunda tuberías 27, 28, tubería principal 23 y tubo de conducto 12 como el material conductor es cortado eléctricamente desde el exterior.
- El sistema puede ser diseñado capaz de lavar el aplicador 2 de pintura electrostática con el agua del depósito 25. En una disposición recomendable para este propósito, hay previsto un paso 47 de propósito de accionamiento en una parte de extremidad inferior del cartucho 4 de pintura para hacer conexión entre el puerto 10 de entrada de agua y la bolsa 7 de accionamiento para suministrar por ello a la bolsa 7 de accionamiento con agua procedente del depósito 25. Además, hay previsto un paso de propósito de limpieza 49 en conexión con el paso 47 de propósito de accionamiento a través de una válvula 48 interpuesta en el paso 47 de propósito de accionamiento. Así, el paso 49 de propósito de limpieza está conectado a un trayecto de pintura 50 en comunicación con la bolsa 6 de pintura y el tubo 8 de alimentación de pintura. La válvula de retención 51 permite que la pintura conductora fluya desde la bolsa 6 de pintura hacia el tubo 8 de alimentación de pintura pero prohíbe el flujo en sentido inverso.
- Una vez que la válvula 48 es conmutada y el agua suministrada desde el depósito 25 es permitida que fluya al trayecto de pintura 50 a través del paso 49 de propósito de limpieza, y a continuación fluya a través del tubo 8 de alimentación de pintura a la copa de campana 3, al tiempo que limpia el interior del tubo 8 de alimentación de pintura y la copa de campana 3. Es decir, el agua en el depósito 25 es utilizada no sólo como un líquido de accionamiento para controlar la cantidad de pintura desde el cartucho 4 de pintura a la copa de campana 3 sino también como un líquido de limpieza para limpiar el aplicador 2 de pintura electrostática.
- Si el depósito 25 no contiene una cantidad suficiente de agua cuando la bomba 24 está apagada y el tubo de conducto 12 no es suministrado actualmente con agua, es decir, en el estado en el que el recubrimiento electrostático por el aplicador 2 es interrumpido o la limpieza del aplicador ha finalizado, el agua es recargada al depósito 25 desde la fuente de agua 34 mientras la alimentación de corriente al generador 45 de alta tensión es interrumpida.
- Al limpiar el aplicador 2 de pintura electrostática después de cambiar el color de pintura, la alimentación de

corriente al generador 45 de alta tensión es detenida, y la generación de una alta tensión también es interrumpida. Cualquier carga eléctrica residual en el aplicador 2 es descargada a través del agua en la tubería de agua del aplicador 2 y del brazo robótico 1 (tubo de conducto 12, tubería principal 23, primera y segunda tuberías 27, 28) a través de la resistencia de drenaje 46 conectada al potencial de tierra.

- 5 La recarga de agua al depósito 25 sigue las operaciones siguientes. En primer lugar, el motor 21 gira, y la unidad móvil 16 se mueve a la derecha en la fig. 1. Así, el puerto de conexión 26 con la válvula de retención en el extremo derecho de la tubería principal 23 está conectado a la boquilla 32. Este movimiento de la unidad móvil 16 es suficiente con que sea relativo a la boquilla 32. En vez de ello, por tanto, el depósito 25 puede ser mantenido estacionario como se ha mostrado en la fig. 4 siempre que la boquilla 32 sea movida en la dirección a derecha e izquierda por el cilindro 60.

- 10 El agua en la fuente de agua 34 es suministrada a la tubería principal 23 por una bomba 55 bajo una presión. De antemano, la primera válvula 29 en la unidad móvil 16 es abierta, y la válvula 30 en la primera tubería 28 es cerrada. Como resultado, el agua suministrada desde la fuente de agua 34 a la tubería principal 23 fluye al depósito 25 través de la primera tubería 27. Después de la recarga de agua al depósito 25, el motor 21 es hecho girar, y la unidad móvil 16 se mueve hacia la izquierda lejos de la boquilla 32. La primera válvula 29 de la unidad móvil 16 es cerrada, y la segunda válvula 30 es abierta. Así, la preparación de agua para la siguiente pintura electrostática es completada.

- 15 Cuando el cartucho 4 de pintura necesita la recarga de pintura después de un curso de la operación de pintura de un vehículo, el robot de pintura es movido preferiblemente al puesto ST de rellenado de pintura. En este caso, el cartucho 4 de pintura como está embarcado sobre el aplicador 2 de pintura electrostática puede ser rellenado con pintura. Para hacer posible rellenar el cartucho 4 de pintura con pintura sin necesidad de retirar el cartucho 4 del aplicador 2, el cartucho 4 de pintura tiene preferiblemente un puerto 102 de rellenado de pintura en comunicación con la bolsa 6 de pintura en el extremo superior de su caja 5 (figs. 1 y 4).

- 20 La fig. 2 es un diagrama para explicar un esquema del puesto ST de rellenado de pintura. Con referencia a la fig. 2 en combinación con la fig. 3, el puesto ST de rellenado de pintura está situado a una distancia tal para que el brazo robótico 2 del robot de pintura lo alcance. El puesto ST de rellenado de pintura incluye una placa 100 fijada a una superficie de pared vertical o a una superficie de pared horizontal, y los asientos de soporte 101 respectivamente para color A, color B, color C, y sucesivamente, están soportados sobre la placa 100 para recibir el cartucho 4 de pintura.

- 25 Cada asiento de soporte 101 en el puesto ST de rellenado de pintura tiene un receptáculo 103 para recibir el puerto 102 de rellenado de pintura del cartucho 4 de pintura. Una tubería 106 de suministro de pintura en comunicación con una fuente 105 de pintura de un color particular está conectada al receptáculo 103. La cantidad de pintura que ha de ser suministrada a la tubería 106 de suministro de pintura para cada color A, color B, color C u otro, particular, es controlada haciendo funcionar una unidad de válvula (o conjunto de válvulas) 107.

- 30 Desde una tubería principal 108 en comunicación con el receptáculo 103 del asiento de soporte 101, una tubería 111 de suministro de líquido de limpieza se deriva o ramifica a través de una válvula de conmutación 112 y comunica con la fuente 110 de líquido de limpieza. El receptáculo 102 y la tubería principal 108 son lavados por el líquido de limpieza suministrado a través de la tubería 111 de suministro de líquido de limpieza en comunicación con la fuente 110 de líquido de limpieza. El líquido residual después de la limpieza es descargado externamente a través de una tubería de desagüe 113. En la fig. 3, el número de referencia 115 indica una válvula de conmutación de línea de flujo, 116 indica una válvula para abrir y cerrar la tubería 106 de suministro de pintura, y 117 indica una válvula para abrir y cerrar la tubería de desagüe 113.

- 35 Cuando el cartucho 4 de pintura unido al aplicador 1 de pintura electrostática del robot de recubrimiento R debe ser rellenado con pintura, o su pintura debe ser cambiada para cambiar el color del color A al color B, el robot de recubrimiento R es movido al puesto ST de rellenado de pintura. En caso de rellenar simplemente el cartucho 4, el brazo robótico 1 es activado, y lleva el cartucho de pintura a posición sobre el asiento de soporte 101 para la pintura del mismo color A que la del cartucho 4 de pintura actualmente embarcado (el estado mostrado en la fig. 3). Como resultado, el cartucho 4 de pintura como está unido al aplicador 2 es mantenido en posición sobre el asiento de soporte 101, y el puerto 102 de rellenado de pintura del cartucho 4 de pintura para el color A está conectado al receptáculo 103 para el color A. A continuación, después de que una cantidad de pintura del color A sea suministrada a la bolsa 6 de pintura en el cartucho 4 de pintura a través del puerto 102 de rellenado de pintura, el brazo robótico 1 es activado y mueve el cartucho 4 de pintura lejos del asiento de soporte 101. Después de eso, el robot de recubrimiento R se mueve a su posición a lo largo de la línea L de recubrimiento electrostático y espera listo para la siguiente operación de recubrimiento.

- 40 Cuando debe cambiarse la pintura del color A al color B, el robot de recubrimiento R se mueve al puesto ST de rellenado de pintura. A continuación, el brazo robótico 1 es activado para llevar en primer lugar el cartucho 4 de pintura actualmente embarcado para el color A a posición sobre el asiento de soporte 101 para el mismo color A y ponerlo en aplicación de bloqueo con el asiento de soporte 101. Después de eso, el cartucho 4 de pintura para el

5 color A es desbloqueado del aplicador de pintura electrostática 1, y el brazo robótico 1 mueve el aplicador 1 lejos del cartucho 4 de pintura para el color A que es dejado sobre el asiento de soporte 101 para el color A. El brazo robótico 1 es además operado para llevar el aplicador 2, que no tiene ahora cartucho de pintura, sobre el asiento de soporte 101 para color B, sobre el que un cartucho 4 de pintura ya relleno con pintura de color B está preparado de antemano. Una vez que el aplicador 2 acopla el cartucho 4 de pintura para el color B por un movimiento del brazo robótico 1, el cartucho 4 de pintura para el color B es desbloqueado del asiento de soporte 101 para color B. Después de eso, el robot de recubrimiento R, que tiene ahora el cartucho 4 de pintura para color B unido al aplicador 2, vuelve a su posición en la línea de recubrimiento L.

10 Como se ha explicado antes, en caso de que el siguiente color deseado de pintura sea el mismo que el de la pintura anterior, el cartucho 4 de pintura como está unido al aplicador 2, que está montado sobre el robot de recubrimiento, puede ser relleno con la pintura de ese color. Por tanto, este robot de recubrimiento no requiere ningún sistema adicional dedicado al transporte de cartuchos 4 de pintura entre el aplicador 2 de pintura electrostática y el puesto ST de relleno de pintura.

15 También cuando el siguiente color deseado (color B) de pintura es diferente del color anterior (color A), es decir, cuando el color de pintura debe ser cambiado, es posible retirar el cartucho 4 de pintura anterior de color A del aplicador 2 de pintura electrostática y embarcar el siguiente cartucho 4 de pintura de color B en el aplicador 2 junto con movimientos del robot de recubrimiento R. Por tanto, aquí de nuevo, no se requiere ningún sistema adicional para transportar cartuchos 4 de pintura entre el puesto ST de relleno de pintura y el robot de recubrimiento R en añadidura a este robot de recubrimiento R del tipo de cartucho que embarca el cartucho 4.

20 Obsérvese que la fig. 3 muestra una configuración ejemplar del puesto ST de relleno de pintura. Por ejemplo, el puesto ST de relleno de pintura puede tener una pluralidad de asientos de soporte 101 para cada color (típicamente dos asientos de soporte). Con una pluralidad de asientos de soporte 101 para cada color, si el color anterior (A) es el mismo que el siguiente color deseado (A), el brazo robótico 1 puede mover en primer lugar a uno de los asientos de soporte 101 para ponerse en posición sobre este asiento de soporte 101. Allí, el cartucho de pintura es bloqueado al asiento de soporte 101 y desbloqueado del aplicador 2. A continuación, el brazo robótico 1 puede moverse para retirar el cartucho 4 de pintura lejos del aplicador 2 y transportar subsiguientemente el aplicador 2, que no tiene ahora ningún cartucho 4 de pintura, al segundo de los asientos de soporte 101 del mismo color, sobre el que otro cartucho 4 de pintura ya relleno con el mismo color A está preparado de antemano. A continuación, el brazo robótico 1 puede llevar el aplicador 2 sin un cartucho de pintura a aplicación de acoplamiento con dicho otro cartucho 4 preparado sobre el segundo asiento de soporte 101. Al mismo tiempo, el otro citado cartucho 4 de pintura es desbloqueado del segundo asiento de soporte 101. De esta manera, el cambio del cartucho 4 de pintura de uno agotado a uno relleno puede ser conseguido por una serie de movimientos del brazo robótico 1. Por tanto, la utilización de una pluralidad de asientos de soporte 101 para cada color contribuye a reducir el tiempo de pausa del robot de recubrimiento R especialmente durante la operación para rellenar pintura del mismo color.

Segunda Realización (Fig. 5)

40 La fig. 5 muestra un robot de recubrimiento de acuerdo con una segunda realización del invento. Esta realización es una modificación de la primera realización explicada antes. Mostrado en la fig. 4 hay un aplicador 200 de pintura electrostática que tiene un generador 45 de alta tensión en su interior. En vez de ello, sin embargo, el generador 45 de alta tensión puede estar previsto en el brazo robótico 1 como es conocido en la técnica. Una alta tensión es suministrada desde el generador 45 de alta tensión a la copa de campana 3 por un conductor metálico (no mostrado) como en los sistemas existentes. El generador 45 de alta tensión es suministrado con energía a través de un cable 120 de baja tensión previsto en el brazo robótico 1.

45 En la segunda realización también, el depósito 25 contiene agua como un líquido de accionamiento. Sin embargo, la segunda realización puede ser modificada para utilizar un líquido eléctricamente aislante (típicamente un diluyente aislante) como el líquido de accionamiento, y el depósito 25 puede contener el diluyente aislante.

50 El depósito 25 está fijado sobre el brazo robótico 1 a través de una mesa aislante 15. Una boquilla 32 posicionada en confrontación con el puerto de conexión 26 con una válvula de retención en un extremo de la tubería principal 23 se puede mover entre una primera posición y una segunda posición con ayuda de un cilindro 60 como en la primera realización. En la primera posición, la punta de la boquilla 32 está separada del puerto de conexión 26 (tubería principal 23) como se ha mostrado en la fig. 4. En la segunda posición, la boquilla está insertada en el puerto de conexión 26.

55 De acuerdo con la segunda realización, la alta tensión es aplicada a la copa de campana 3 por un conductor metálico (no mostrado) que se extiende desde el generador 4 de alta tensión situado dentro del aplicador de pintura electrostática 200 o dentro del brazo robótico 1. Por tanto, el agua o el diluyente aislante suministrado desde el depósito 25 bajo una presión por la bomba 24 tiene una primera misión como un líquido de accionamiento para dispensar la pintura desde el cartucho 4 de pintura a la copa de campana 3 y una segunda misión como un líquido de limpieza para lavar el aplicador 200 de pintura electrostática. Además, cuando el agua

es utilizada como el líquido de accionamiento, el agua tiene una tercera misión de descargar cualquier carga eléctrica residual en el aplicador 200 de pintura electrostática al potencial de tierra a través de la resistencia de drenaje 46 prevista en el depósito 25 como en la primera realización (fig. 1) ya explicada. En la segunda realización, sin embargo, el agua no actúa como un trayecto eléctrico para suministrar al aplicador 200 con la alta tensión.

Tercera Realización (Fig. 6)

La fig. 6 muestra un robot de recubrimiento de acuerdo con una tercera realización del invento, que es también una modificación de la segunda realización. En el robot de recubrimiento de acuerdo con la tercera realización, el depósito 25 contiene un diluyente aislante como un líquido de accionamiento. El diluyente aislante en el depósito 25 tiene una primera misión como el líquido de accionamiento para dispensar la pintura en el cartucho 4 de pintura a la copa de campana cuando es suministrado al cartucho 4 de pintura (bolsa 7 de accionamiento) bajo presión por la bomba 24. Además, el diluyente aislante en el depósito 25 tiene una segunda misión como un líquido de pintura para lavar el aplicador 200 de pintura electrostática.

En una configuración preferida, una bolsa 70 está prevista en el depósito 25 para contener el diluyente aislante. En el caso en el que el diluyente aislante como el líquido de accionamiento está contenido en la bolsa 70 en el depósito 25, se impide que el diluyente aislante como el líquido de accionamiento fluya fuera del depósito 25 incluso durante los movimientos del brazo robótico. También en las primera y segunda realizaciones, el depósito 25 puede incluir la bolsa 70 dentro para contener el líquido de accionamiento en la bolsa 70.

En el caso en el que un líquido eléctricamente aislante (típicamente, un diluyente aislante) como el líquido de accionamiento, las primera y segunda tuberías 27, 30 no necesitan estar hechas de un material aislante. En su lugar, pueden estar hechas de acero inoxidable. La utilización de un líquido de accionamiento aislante contribuye a simplificar la estructura relacionada con el líquido de accionamiento y la estructura periférica desde el punto de vista de aislamiento eléctrico.

También para el tubo 12 de suministro de líquido de accionamiento, la mesa 15 y la tubería principal 23, estos elementos no necesitan estar hechos de materiales aislantes. La mesa 15, sin embargo, está preferiblemente hecha de un material aislante. Una mesa aislante 15 impedirá una fuga externa de alta tensión a través de la contaminación por el diluyente aislante cuando el diluyente llega a fugarse del depósito por una cierta causa. Esto es aplicable también a la segunda realización cuando emplea un diluyente aislante como el líquido de accionamiento.

En las estructuras descritas con anterioridad, el aplicador 2 de pintura electrostática y las distintas válvulas en el brazo robótico 1 pueden ser controlados eléctricamente por señales emitidas desde el controlador 40, o pueden ser controlados por aire.

REIVINDICACIONES

- 1.- Un robot de recubrimiento que incluye un aplicador (2) de pintura electrostática unido a un brazo robótico (1) del mismo y configurado para suministrar el aplicador (2) de pintura electrostática con pintura desde una bolsa de pintura (6) acomodada en un cartucho (4) de pintura unido de forma desmontable a un extremo posterior del aplicador (2) de pintura electrostática apretando la bolsa de pintura (6) en el cartucho (4) de pintura con una cantidad controlada de líquido de accionamiento suministrada al cartucho (4) de pintura, que comprende:
- 5 un depósito (25) fijado sobre el brazo robótico (1) y que contiene el líquido de accionamiento;
- un trayecto de suministro de líquido de accionamiento para suministrar el líquido de accionamiento desde el depósito (25) al cartucho (4) de pintura,
- 10 caracterizado por que el robot de recubrimiento comprende además:
- una bomba (24) interpuesta en el trayecto de suministro de líquido de accionamiento para suministrar el líquido de accionamiento desde el depósito (25) al cartucho (4) de pintura bajo presión; y
- un medio de conexión previsto en un puesto de rellenado de líquido de accionamiento y configurado para un movimiento relativo acercándose y alejándose del trayecto de suministro de líquido de accionamiento,
- 15 en el que cuando dicho medio de conexión se aproxima y conecta con el trayecto de suministro de líquido de accionamiento, el depósito (25) es rellenado con el líquido de accionamiento suministrado desde una fuente (34) de líquido de accionamiento a través del trayecto de suministro de líquido de accionamiento.
- 2.- El robot de recubrimiento según la reivindicación 1, en el que dicha bomba (24) está situada dentro del brazo robótico (1).
- 20 3.- El robot de recubrimiento según la reivindicación 2, en el que dicho depósito (25) incluye una bolsa (70) en su interior para contener el líquido de accionamiento en la bolsa (70).
- 4.- El robot de recubrimiento según la reivindicación 3 en el que dicho medio de conexión previsto en el puesto de rellenado de líquido de accionamiento es establecido de forma estacionaria en dicha estación,
- 25 en el que una parte del trayecto de suministro de líquido de accionamiento en el brazo robótico (1) se puede mover en la dirección longitudinal del brazo robótico (1), y
- en el que, cuando la parte del trayecto de suministro de líquido de accionamiento es movida por un medio de accionamiento (20), el trayecto de suministro de líquido de accionamiento es conectado o desconectado de los medios de conexión en el puesto de rellenado de líquido de accionamiento.
- 30 5.- El robot de recubrimiento según la reivindicación 4 que comprende además un paso (47) de propósito de accionamiento para suministrar el líquido de accionamiento desde el depósito (25) al cartucho (4) de pintura y un paso (49) de propósito de limpieza para limpiar el aplicador (2) de pintura electrostática con el líquido de accionamiento desde el depósito (25) previstos ambos en una parte de extremidad inferior del cartucho (4) de pintura de tal manera que el paso (47) de propósito de accionamiento y el paso (49) de propósito de limpieza son puestos en comunicación de manera selectiva con el depósito (25).
- 35 6.- El robot de recubrimiento según la reivindicación 5, que comprende además un tubo (8) de alimentación de pintura previsto en un extremo inferior del cartucho (4) de pintura y que comunica con la bolsa de pintura (6) a través de una válvula de retención.
- en el que dicho aplicador de pintura electrostática tiene una abertura de poro en un extremo posterior del mismo para recibir dicho tubo (8) de alimentación de pintura en él.
- 40 7.- El robot de recubrimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6 en el que dicho depósito (25) está fijado de forma estacionaria sobre el brazo robótico (1) bajo un estado eléctricamente aislado.
- 8.- El robot de recubrimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7 en el que el líquido de accionamiento es un líquido eléctricamente aislante.
- 9.- El robot de recubrimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8 en el que el líquido de accionamiento es agua.
- 45 10.- El robot de recubrimiento según la reivindicación 9 en el que la alta tensión es aplicada al aplicador (2) de pintura electrostática a través de agua como el líquido de accionamiento.

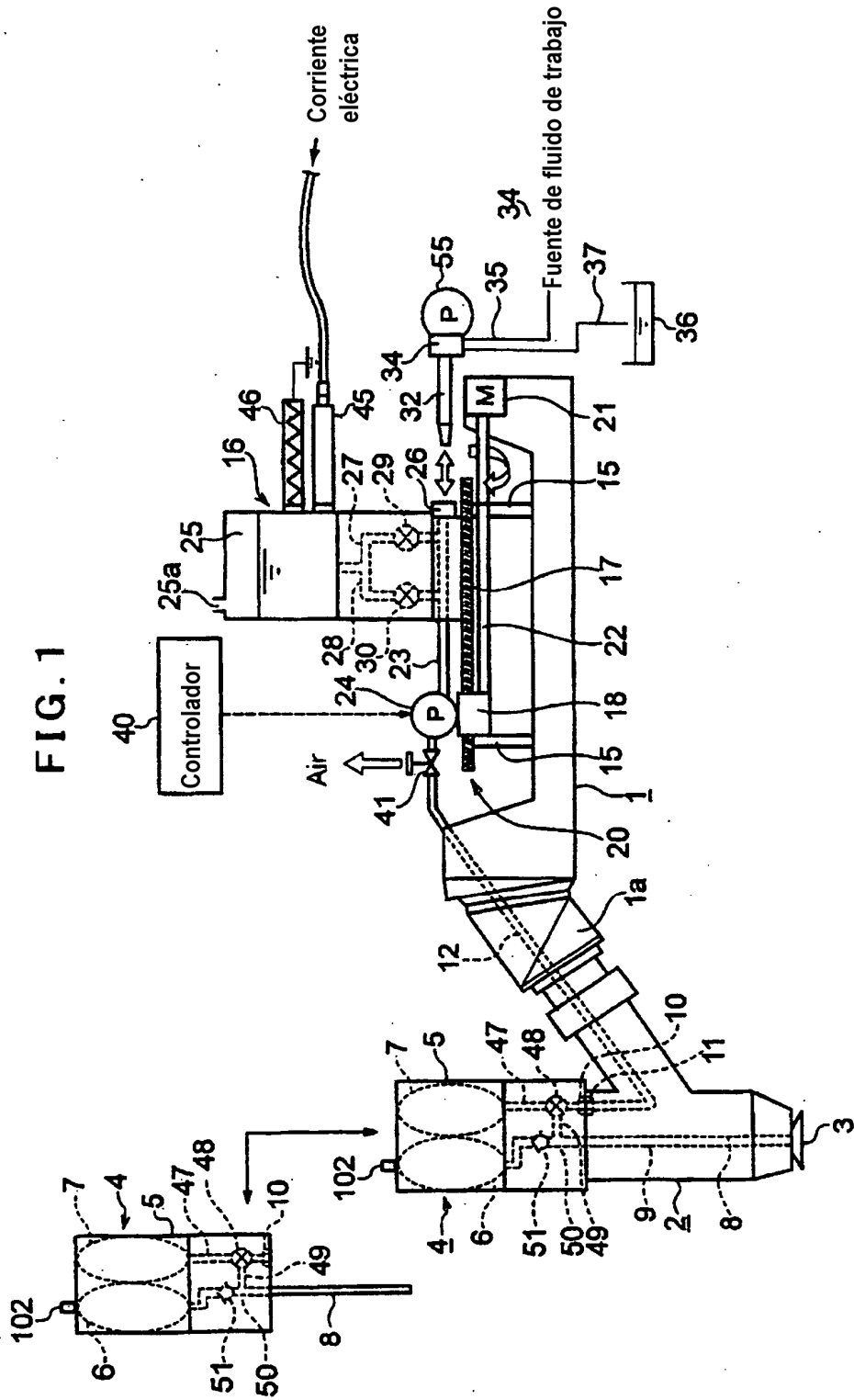


FIG. 2

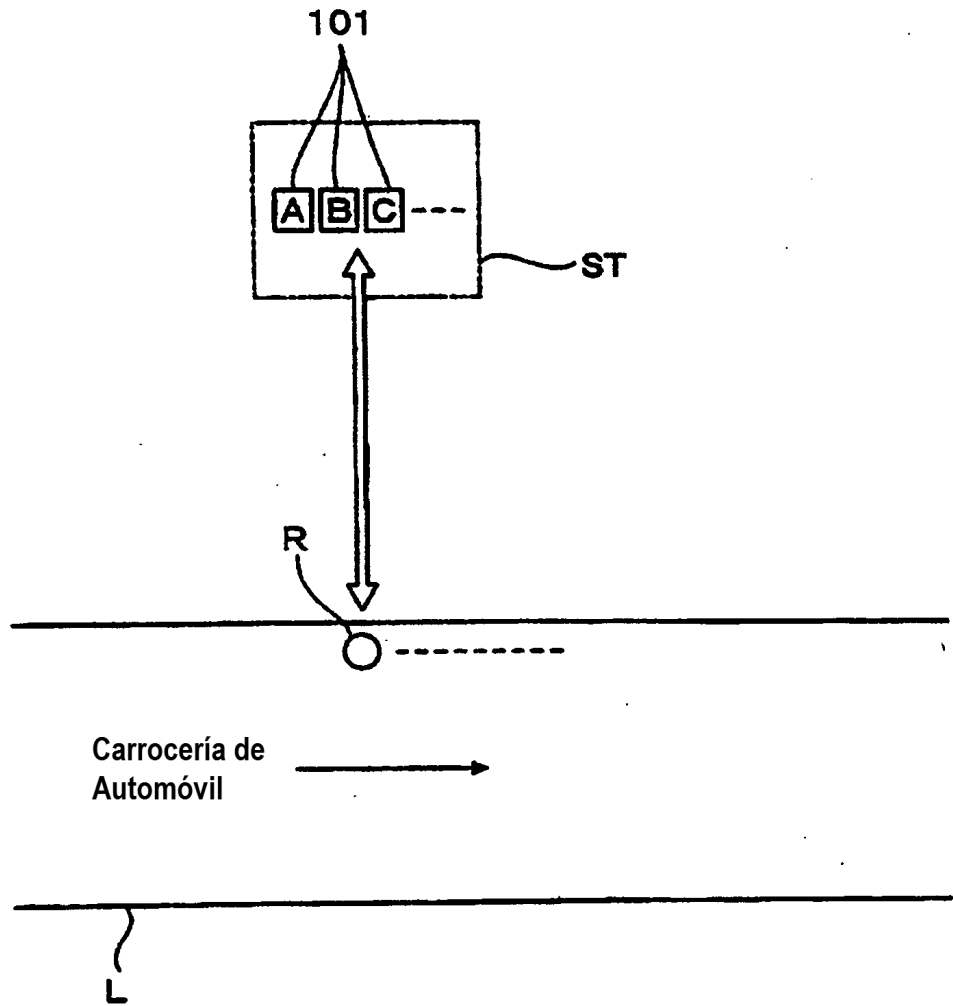


FIG. 3

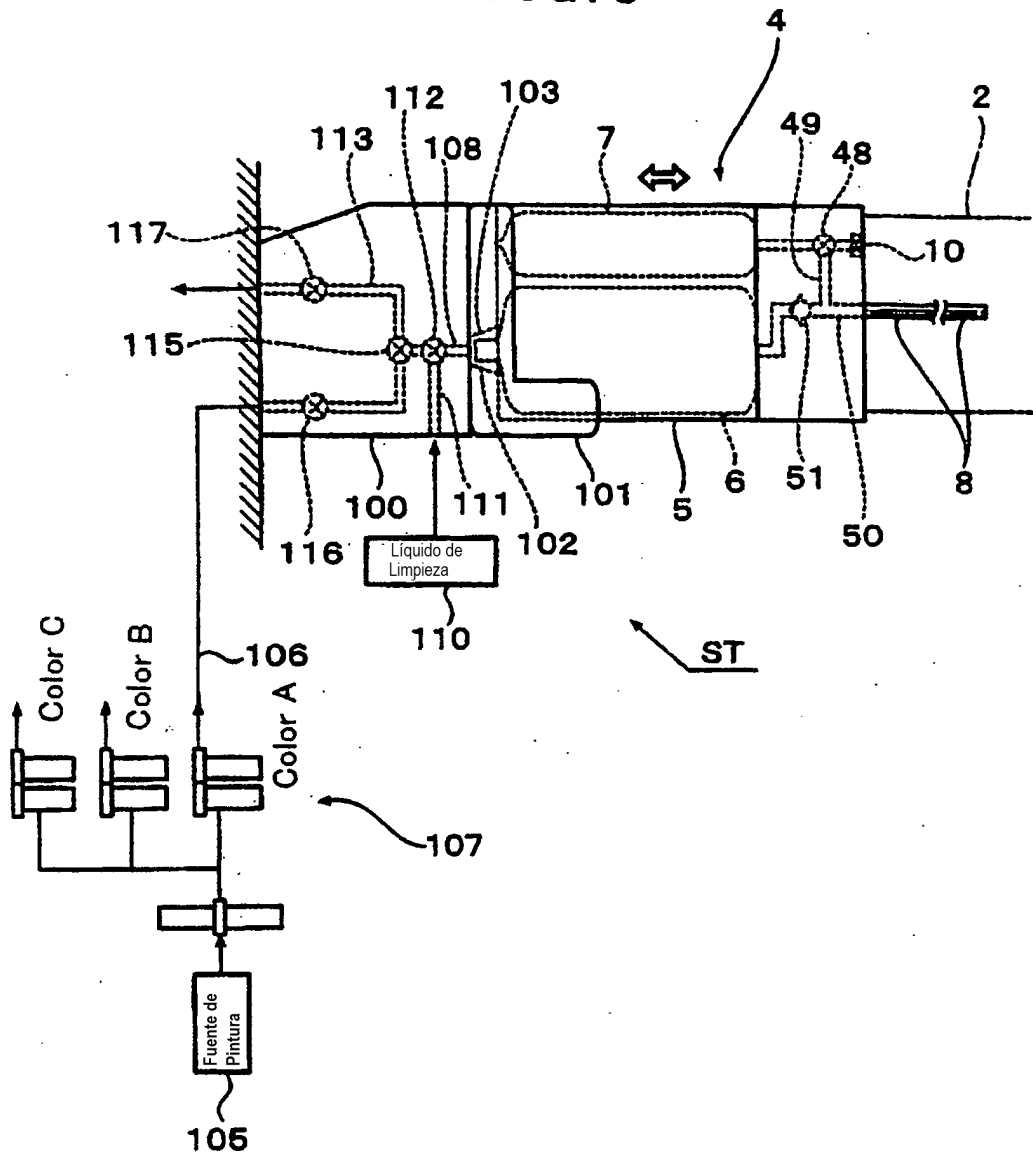


FIG. 4

