

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 373 735**

51 Int. Cl.:  
**B05B 13/02** (2006.01)  
**B05B 13/04** (2006.01)  
**B25J 9/00** (2006.01)  
**B25J 21/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06011635 .7**  
96 Fecha de presentación: **06.06.2006**  
97 Número de publicación de la solicitud: **1745858**  
97 Fecha de publicación de la solicitud: **24.01.2007**

54 Título: **PROCEDIMIENTO DE REVESTIMIENTO E INSTALACIÓN DE REVESTIMIENTO  
CORRESPONDIENTE.**

30 Prioridad:  
**20.07.2005 DE 102005033972**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**08.02.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**08.02.2012**

73 Titular/es:  
**DÜRR SYSTEMS GMBH  
CARL-BENZ-STR. 34  
74321 BIETIGHEIM-BISSINGEN, DE**

72 Inventor/es:  
**Laufer, Rainer y  
Herre, Frank**

74 Agente: **Curell Aguilá, Mireya**

ES 2 373 735 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**

Procedimiento de revestimiento e instalación de revestimiento correspondiente.

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para revestir piezas, es decir para pintar carrocerías de vehículos automóviles y/o sus piezas montadas en la carrocería, así como a una instalación de revestimiento correspondiente según las reivindicaciones adjuntas.

10 Las instalaciones de pintado convencionales para pintar carrocerías de vehículos automóviles presentan, por regla general, un tren de pintado con varias cabinas de pintado espacialmente separadas y dispuestas una tras otra, en las cuales se aplican sobre las carrocerías de vehículos automóviles las capas de pintura individuales como, por ejemplo, la pintura de inmersión catódica (KTL), el pigmento de carga, la pintura básica y, finalmente, la pintura clara. La carrocería de vehículo automóvil es transportada al mismo tiempo sobre un carril de transporte a lo largo de tren de pintado en funcionamiento Stop-and-Go (funcionamiento cíclico) o en funcionamiento de transporte continuo (V<sub>transportador</sub> = const.), también llamado funcionamiento de paso, desde una cabina de pintado hacia otra cabina de pintado.

15 En el funcionamiento cíclico, durante la aplicación de las capas de pintura individuales en las cabinas de pintura correspondientes, la carrocería de vehículo automóvil, tras la introducción, está espacialmente fijada mientras que el aparato de aplicación correspondiente, como por ejemplo un pulverizador de rotación, lleva a cabo los movimientos de pintado y con ello es cubierta la totalidad de la superficie de la carrocería de vehículo automóvil por el aparato de aplicación. Durante el pintado la carrocería de vehículo automóvil está por lo tanto parada, mientras que el aparato de aplicación es movido.

20 Las piezas montadas para vehículos automóviles son fijadas, por regla general, sobre un portador de artículos y son posicionadas delante o se hacen pasar por delante, con el dispositivo de transporte en funcionamiento Stop-and-Go o funcionamiento de paso, del aparato de aplicación correspondiente, llevando a cabo entonces el aparato de aplicación un movimiento de pintado, para que sea pintada la totalidad de la superficie de la pieza montada correspondiente. También, en este caso, la pieza montada que hay que pintar está fijada espacialmente durante el proceso de pintado o se mueve de manera continua, mientras que el aparato de aplicación es movido. Las piezas montadas son pintadas, por regla general, en funcionamiento de paso y no en funcionamiento cíclico (casi al 100%).

25 El estado de la técnica descrito con anterioridad adolece de diversos inconvenientes, que se describen a continuación brevemente.

30 Un inconveniente consiste en que, debido a la gran velocidad de movimiento del aparato de aplicación durante el proceso de pintado, aparecen pérdidas del rendimiento de aplicación, las cuales son originadas, por un lado, por la deformación del chorro de pulverización condicionada por el movimiento y, por el otro, resultan de la elevada porción de perímetros de pintado verticales.

35 Otro inconveniente de las instalaciones de pintado conocidas consiste en que en las cabinas de pintado individuales son necesarias en cada caso en una zona espacial grande relaciones de circulación óptimas (uno de los motivos es el funcionamiento de paso), para conseguir un buen resultado de pintado.

40 Además la cabina de pintado debe ser muy grande en las instalaciones de pintado conocidas, para evitar un ensuciamiento de las paredes de la cabina a causa del denominado "Overspray". Otra desventaja es el espacio disponible de manera limitada en el robot de pintado. Esta limitación aparece incluso en un tiempo relativamente corto tras un nuevo desarrollo de un robot debido a las exigencias del cliente y de la técnica de aplicación en constante cambio. El espacio de instalación disponible es por lo tanto siempre demasiado pequeño.

45 Las mangueras tendidas a través del robot de aplicación para el suministro del aparato de aplicación están sometidas, a causa del movimiento altamente dinámico del robot de aplicación, a grandes cargas mecánicas, lo que reduce la duración de vida de estas mangueras e incrementa los costes de instalación.

50 Además, en los robots de aplicación descritos al principio son necesarias también longitudes y secciones transversales de manguera relativamente grandes, lo que conduce a grandes pérdidas de color y de lavado.

55 Además, la conducción de las mangueras a través del robot de aplicación es constructivamente compleja, lo que incrementa los costes de fabricación de los robots de aplicación de este tipo.

60 Además, los robots de aplicación de este tipo presentan también un tamaño constructivo notable, dado que los elementos técnicos de aplicación para la consecución del objetivo del pintado óptimo deben ser dispuestos por completo en el robot de aplicación.

65 En total, esto conduce a una técnica de robots de aplicación costosa, con lo cual se incrementan los costes de inversión para el cliente.

5 En el pintado convencional de piezas montadas para vehículos automóviles, descrito al principio, existe además el problema de que por motivos de capacidad en general varias piezas montadas están montadas en un portador de artículos común. Esto puede conllevar, durante un pintado, la influencia mutua de las piezas montadas individuales, lo que empeora la calidad de revestimiento. Además, las relaciones de pintado dentro de la cabina de pintado no son entonces iguales en todas las piezas. Por regla general se necesitan por ello construcciones de suspensión relativamente complejas como soportes de artículos, lo que incrementa adicionalmente los costes. Además, son necesarias aquí investigaciones costosas sobre la posibilidad de alcanzar las piezas individuales y los tiempos de ciclo, con el fin de conseguir un resultado de pintado satisfactorio.

10 El documento DE 102 31 503 A1 da a conocer que en una cabina de pintado los robots guían los dispositivos de aplicación. Sin embargo, a partir de esta publicación no se sabe que los objetos que deben ser revestidos son guiados por robots.

15 La publicación DE 198 04 202 A1 prevé que varios robots alojen los objetos que hay que revestir y los guíen a través de un espacio y a través de un baño de inmersión.

Además se sabe, gracias al documento EP 0 844 103 A1, que varios robots alojen los objetos que hay que revestir y los conduzcan a través de un baño de inmersión.

20 Finalmente, el documento DE 197 26 349 A1, da a conocer que una cinta transporta los objetos que hay que revestir a través de una cabina de pintado, estando los órganos de aplicación dispuestos en robots.

25 El documento US 2004/0047995 A1 y la patente US nº 6.197.115 B1 dan a conocer dispositivos para la aplicación de un adhesivo o de un medio de obturación. Estas publicaciones no dan a conocer, sin embargo, ni una pulverización de pintura ni el revestimiento de carrocerías de vehículos automóviles.

30 Finalmente, el documento DE 34 34 334 A1 da a conocer un dispositivo y un procedimiento para aplicar suspensiones de sólidos que se pueden cocer sobre sustratos de cerámica o vidrio. Esta publicación no procede, por lo tanto, tampoco del campo de la técnica de pintado.

35 La invención se plantea, por ello, el problema de mejorar la instalación de revestimiento conocida descrita al principio y evitar una o varias de las desventajas explicadas con anterioridad. La invención se plantea además el problema de indicar un procedimiento de revestimiento correspondiente.

Este problema se resuelve mediante un procedimiento de revestimiento y una instalación de revestimiento correspondiente según las reivindicaciones adjuntas.

40 La invención comprende la enseñanza técnica general de mover, durante el proceso de revestimiento, las piezas que hay que revestir en cada caso a la posición de revestimiento adecuada, teniendo lugar el posicionamiento de las piezas individuales preferentemente mediante un robot de manipulación. Para ello las piezas que hay que revestir pueden ser también movidas durante el revestimiento mientras que, por el contrario, las piezas que hay que revestir están, en las instalaciones de pintado convencionales descritas al principio, fijadas espacialmente o son movidas con velocidad de transporte durante el revestimiento. La posición de revestimiento en la cual las piezas son llevadas, en la invención aquí descrita, por el aparato de manipulación, se puede variar por lo tanto constantemente o, en cualquier caso, por regla general.

45 El concepto de un robot de manipulación, utilizado en el marco de la invención, debe entenderse de forma general y comprende, por ejemplo, robots de varios ejes y las llamadas máquinas de elevación u otros autómatas de movimiento de varios ejes con controles mediante programa.

50 Las piezas que hay que revestir son movidas, preferentemente, por un único robot de manipulación, si bien existe también la posibilidad de que las piezas revestidas sean movidas en cada caso conjuntamente por varios robots de manipulación lo que tiene sentido, en especial, en el caso de piezas grandes y pesadas. Los robots de manipulación deben ser adecuados, en lo que respecta a la utilización en la zona de pintura directa en la cabina de pintado, es decir deben disponer por ejemplo de las necesarias protección contra explosiones y facilidad de limpieza.

55 Según la invención, no solo se pueden revestir piezas o piezas montadas por ejemplo, de carrocerías de vehículos automóviles sino también las propias carrocerías u otras piezas pesadas. Dado que el robot de manipulación debe tener una relación lo mejor (más pequeña) posible de una masa adecuada con respecto a la masa que hay que manipular, puede ser preferible en especial en estos casos como robot de manipulación, en lugar de un robot convencional con un dispositivo cinemático en serie, un robot con un dispositivo cinemático paralelo paralelo, como se describe por ejemplo en la solicitud de patente EP 05106073.9 (correspondiente al documento DE 10 2004 033 329), con la condición de que el dispositivo cinemático paralelo, conocido en este caso o de otra manera, sirve para el guiado mecánico de las piezas.

60

65

En especial, en piezas pequeñas el robot de manipulación coge preferentemente varias piezas conjuntamente y las mueve a la posición de revestimiento correspondiente. Esto es ventajoso ya que gracias a coger y mover conjuntamente varias piezas se puede aumentar la capacidad de pintado.

5 Para coger y sujetar conjuntamente varias piezas está previsto, preferentemente, un dispositivo de sujeción, el cual coge las piezas individuales y las fija durante el proceso de pintado. Por ejemplo, un dispositivo de sujeción de este tipo para la sujeción de las piezas que hay que revestir puede ser un gancho, ojales, pinzas, ventosas, imanes y/o dispositivo de apriete-separación. En el caso de un revestimiento electrostático con un medio de revestimiento cargado eléctricamente es ventajoso que el dispositivo de sujeción conecte a tierra las piezas sujetadas, para que el medio de revestimiento cargado de forma electroestática pueda ser aplicado con el grado de aplicación mayor posible sobre las piezas. El dispositivo de sujeción puede estar realizado, por ello, de un material eléctricamente conductor o presentar una conexión a tierra eléctrica separada.

15 En una variante de la invención, el aparato de aplicación está dispuesto en posición fija, de manera que el movimiento relativo entre el aparato de aplicación y las piezas que hay que revestir es llevado a cabo exclusivamente por el robot de manipulación, el cual sujeta las piezas.

20 Sin embargo, es también posible alternativamente que también el aparato de aplicación sea guiado de manera espacialmente móvil, de manera que el movimiento relativo entre el aparato de aplicación y las piezas que hay que revestir se forme tanto por el movimiento del aparato de aplicación como también por el movimiento del robot de manipulación. El aparato de aplicación puede estar montado, por ejemplo, para ello en un robot de aplicación de varios ejes, un eje de mano, un dispositivo cinemático paralelo o una máquina de elevación o una combinación de los dispositivos cinemáticos mencionados con anterioridad. Es además también posible que el aparato de aplicación sea guiado por un robot de aplicación, el cual presenta ejes lineales en todas las direcciones del espacio.

25 El aparato de aplicación puede estar dispuesto en una cabina de pintado por ejemplo en el techo o en la pared de la cabina de pintado, siendo un montaje suspendido del aparato de aplicación en el techo de la cabina de pintado reotécnicamente favorable, dado que la cabina de pintado es atravesada, por regla general, desde arriba por una corriente de aire fresco.

30 En el marco de la invención existe además la posibilidad de que las piezas sean revestidas por varios aparatos de aplicación, los cuales se pueden hacer funcionar simultáneamente para aumentar el rendimiento superficial.

35 En caso de varios aparatos de aplicación existe alternativamente también la posibilidad de que el robot de manipulación lleve las piezas que hay que revestir, una tras otra, a una posición de revestimiento adecuada con respecto a los aparatos de aplicación individuales, de manera que los aparatos de aplicación trabajen de forma secuencial.

40 La disposición de varios aparatos de aplicación ofrece también la ventaja de que los aparatos de aplicación individuales pueden aplicar el medio de revestimiento, mediante el denominado funcionamiento A/B, de manera alternativa, aplicando un aparato de aplicación el medio de revestimiento (fase de funcionamiento A) mientras que el otro aparato de aplicación lleva a cabo un cambio de color (fase de funcionamiento B). Esto posibilita también, en caso de un cambio de color, un funcionamiento de revestimiento sin interrupciones.

45 Los aparatos de aplicación individuales pueden aplicar unos medios de revestimiento diferentes. Por ejemplo, un aparato de aplicación puede aplicar una pintura básica (Base Coat) mientras que, por el contrario, el otro aparato de aplicación aplica una pintura clara (Clear Coat) sobre la pieza correspondiente.

50 Los aparatos de aplicación individuales se pueden diferenciar sin embargo también por una estructura constructiva diferente. Por ejemplo, en el caso de un aparato de aplicación puede tratarse de un pulverizador de rotación, mientras que, por el contrario, el otro aparato de aplicación está realizado como pulverizador por aire. Dicho de una forma más general, en el marco de la invención se pueden utilizar como aparato de aplicación todos los aplicadores en sí conocidos como, por ejemplo pulverizadores, pulverizadores por aire, pulverizadores de alta rotación, pulverizadores de campana, pulverizadores de disco, así como aparatos Airless, Airmix y de ultrasonidos, en cada caso con y sin alta tensión.

55 En el marco de la invención existe además la posibilidad de que en una cabina de pintado sean aplicadas varias o incluso todas las capas de pintura sobre las piezas individuales. Para ello, las capas de pinturas individuales se pueden aplicar de manera secuencial (por ejemplo húmeda sobre húmeda) o de manera paralela.

60 Preferentemente están previstas, sin embargo, varias cabinas de pintado, separadas espacialmente, existiendo la posibilidad de que un robot de manipulación alimente varias cabinas de pintado con las piezas que hay que revestir. Las cabinas de pintura individuales pueden al mismo tiempo estar dispuestas, en forma de anillo o de estrella, alrededor del robot de manipulación, lo cual facilita el acceso del robot de manipulación a las cabinas de pintado individuales.

65

En el marco de la invención, existe además la posibilidad de que en una cabina de pintado estén dispuestos por lo menos dos robots de manipulación, sujetando un robot de aplicación una pieza en la posición de revestimiento con respecto al aparato de aplicación correspondiente mientras que el otro coge o deposita otra pieza. De esta manera, se puede optimizar el rendimiento superficial durante el revestimiento, dado que el revestimiento no tiene que ser interrumpido mientras se cogen o se depositan las piezas.

Además, la instalación de revestimiento según la invención puede estar realizada de tal manera que las piezas sean acumuladas delante de una cabina de pintado, de manera que para el robot de manipulación estén siempre disponibles piezas y, por consiguiente, no aparezcan tiempos de espera. Las etapas del proceso de la instalación de revestimiento que vienen a continuación se llevan a cabo entonces de tal manera que a la salida de la cabina de pintado no se produce una acumulación y con ello no se produce ninguna pérdida de tiempo en la cabina de pintado. Esto significa que el suministro de las piezas que hay que revestir a una cabina de pintado tiene lugar con un primer tiempo de ciclo, mientras que el revestimiento de las piezas en la cabina de pintado se lleva a cabo con un segundo tiempo de ciclo, mientras que, por el contrario, el transporte posterior de las piezas fuera de la cabina de pintado y su procesamiento posterior tiene lugar en un tercer tiempo de ciclo, siendo el primer tiempo de ciclo y/o el tercer tiempo de ciclo más cortos que el segundo tiempo de ciclo. Mediante este primer tiempo de ciclo relativamente corto se consigue que en la cabina de pintado se disponga, por el lado de entrada, siempre de suficientes piezas, de manera que no aparezcan tiempos de espera hasta el suministro de nuevas piezas. Gracias a un tercer tiempo de ciclo relativamente corto se consigue, por el contrario, que las piezas revestidas sean retiradas a la salida de la cabina de pintado rápidamente, de manera que no aparezcan allí tampoco tiempos de espera.

Se mencionó ya al principio que en la cabina de pintado se introduce preferentemente una corriente de aire fresco, lo que es en sí conocido de las instalaciones de pintado convencionales. El robot de manipulación conduce entonces preferentemente las piezas que hay que revestir, en la dirección de la corriente de aire fresco, al interior de la cabina, es decir por regla general desde arriba. Esto es ventajoso dado que de esta manera no aparecen, durante el cambio de color, pérdidas de tiempo o son muy pequeñas a causa del funcionamiento en vacío de la cabina de pintado, para evitar nieblas de rociado sobre las piezas que vienen a continuación. La rápida extracción de las piezas revestidas fuera de la cabina de pintado y la rápida introducción de la siguiente pieza en la cabina de pintado reduce el tiempo perdido durante un cambio de color a un tiempo de cambio de color puro de los elementos técnicos de aplicación o al tiempo para la retirada de la niebla de rociado a través de la velocidad de descenso del aire.

El robot de manipulación se desplaza preferentemente durante un cambio de color por ello también con contra de la corriente de aire fresco en una zona de aire fresco, para poder empezar allí lo más rápidamente posible de nuevo con la aplicación de un nuevo color. Durante el suministro usual de la corriente de aire fresco de arriba abajo se desplaza el robot de manipulación, durante un cambio de color, por lo tanto dentro de la cabina de pintado hacia arriba, dado que la niebla de rociado del color precedente ha descendido allí ya ampliamente, lo que es favorecido, por un lado, por la corriente de aire fresco dirigida hacia abajo y, por el otro, por la fuerza de la gravedad.

Para la técnica electrostática de revestimiento se puede utilizar una estructura eléctricamente aislada, en la cual estén sometidos a alta tensión componentes en el brazo del robot del montaje de aplicación o del robot de aplicación y partes del brazo de robot y, gracias a ello, rechacen electrostáticamente la niebla de color cargada electrostáticamente. El robot de aplicación clásico puede ser sustituido por consiguiente en la invención por el robot de manipulación. En una variante especial el movimiento resultante puede derivar, sin embargo, también del robot de manipulación y del pulverizador movido.

Las piezas que hay que revestir tales como, por ejemplo, piezas montadas para carrocerías de vehículos automóviles se pueden formar y estructurar ya durante su fabricación de tal manera que puedan ser cogidas de forma óptima por el aparato de manipulación. Puede tratarse en este caso de elementos de sujeción o zonas formadas especialmente o dispuestas en ellas, en que por ejemplo una pinza del aparato de manipulación puede agarrar.

En algunos casos, como por ejemplo durante el revestimiento de parachoques (Bumpers) de carrocerías de vehículos automóviles, es además posible o puede ser necesario, debido en su caso al rápido movimiento de estas piezas, dotarlas con un refuerzo. Este refuerzo se puede utilizar entonces como elemento de sujeción para el robot de manipulación, cuando otros elementos de la pieza no son más adecuados. En especial existe la posibilidad de inyectar o formar, ya durante la fabricación de piezas de moldeo por inyección u otras piezas preformadas, de traviesas las cuales pueden estar previstas, preferentemente, en posición central con un perno. Estas piezas, en su caso inyectadas, tiene también la ventaja de que hacen innecesario un dispositivo especial sobre el cual deben ser fijadas en caso contrario las piezas en cuestión. Tras el proceso de acabado (pintado, pulido y, en su caso, montaje final de elementos de montaje eléctricos y otros tales como el cableado, la iluminación, las antenas, los elevallunas, los elementos de ajuste de los espejos, los motores, etc.) los elementos adicionales, inyectados o dispuestos de otra manera, pueden ser separados de nuevo de las piezas. Estas sujeciones de transporte, por ejemplo inyectadas, tiene la ventaja adicional que hacen innecesario el despintado de bastidores y la entrega a otras sujeciones de transporte por ejemplo para el montaje.

Las piezas que hay que revestir según la invención pueden estar realizadas en materiales discretos diferentes,

tales como plástico, acero, aluminio, etc. Las piezas de carrocerías de vehículos automóviles tales como puertas, guardabarros, techos, tapas traseras, capos de motor, etc. pueden ser pintadas externamente o alejadas de las restantes piezas de carrocería.

5 Otros perfeccionamientos ventajosos de la invención están caracterizados en las reivindicaciones subordinadas o se explican con mayor detalle a continuación, junto con la descripción de los ejemplos de realización preferidos, sobre la base de las figuras, en las que:

10 la figura 1 muestra una representación esquematizada y simplificada de una cabina de pintado con un robot de manipulación para el posicionamiento de las piezas que hay que revestir y un pulverizador de rotación, el cual está montado fijo en el techo de la cabina de pintado;

15 la figura 2 muestra una cabina de pintado similar en la cual el pulverizador de rotación está dispuesto de manera móvil sin embargo en el techo de la cabina de pintado mediante un eje de mano de varios ejes,

la figura 3 muestra otro ejemplo de forma de realización similar de una cabina de pintado de este tipo en la cual el pulverizador de rotación está fijado, mediante un dispositivo cinemático paralelo, al techo de la cabina de pintado,

20 la figura 4 muestra otro ejemplo de forma de realización de una cabina de pintado según la invención en la cual el robot de manipulación se puede desplazar sobre un carril, mientras que en el techo de la cabina de pintado están dispuestos tanto un pulverizador de rotación como también un pulverizador por aire,

25 la figura 5 muestra un ejemplo de forma de realización alternativo de una cabina de pintado según la invención con un robot de manipulación para el posicionamiento de las piezas que hay que revestir y un robot de aplicación para el guiado altamente móvil del pulverizador de rotación dentro de la cabina de pintado,

la figura 6 muestra una representación en vista superior esquematizada de la cabina de pintado de la figura 5,

30 la figura 7 muestra una instalación de pintura según la invención con un robot de manipulación para el posicionamiento de las piezas que hay que revestir en tres cabinas de pintura dispuestas en forma de estrella alrededor del robot de manipulación, así como

35 la figura 8 muestra una vista lateral esquematizada de una cabina de pintado según la invención con un montaje de pared lateral del robot de pulverización.

La representación en sección transversal simplificada de la figura 1 muestra una cabina de pintado 1, en la cual se puede pintar una pieza 2, pudiendo tratarse en el caso de la pieza 2 por ejemplo de una pieza montada para un vehículo automóvil.

40 El posicionamiento de la pieza 2 dentro de la cabina de pintado 1 tiene lugar mediante un robot de manipulación 3 de varios ejes, el cual puede estar estructurado ampliamente de forma convencional y que por ello se describe a continuación solo brevemente. El robot de manipulación 3 está fijado, mediante una parte básica 4 fija, al suelo de la cabina de pintado 1 o a sus cimientos y presenta un carrusel 5 giratorio, el cual puede girar alrededor de un eje de giro, representado mediante trazos, con respecto a la parte básica 4. El carrusel 5 soporta un brazo de robot 6 orientable, en cuyo extremo distal está dispuesto otro brazo de robot 7 orientable. El brazo de robot 7 soporta, de nuevo, en su extremo distal un eje de mano de robot 8 de varios ejes, que guía una pinza magnética 9, que sujeta magnéticamente la pieza 2 que hay que revestir. En lugar de la pinza magnética 9, pueden montarse sin embargo en el eje de mano de robot también otras pinzas como, por ejemplo, ventosas o dispositivos de apriete-separación.

50 El revestimiento de la pieza 2 tiene lugar mediante un pulverizador de rotación 10 convencional con una plato de campana 11 que gira rápidamente, estando el pulverizador de rotación 10 montado suspendido del techo de la cabina de pintado 1 y no presentando en este ejemplo libertad de movimiento alguna.

55 Durante el proceso de revestimiento, se introduce en la cabina de pintado 1 una corriente de aire fresco desde arriba, a través del techo de la cabina de pintado 1, lo que es en si asimismo conocido. El montaje suspendido del pulverizador de rotación 10 en el techo de la cabina de pintado 1 ofrece por ello la ventaja de que la aplicación del medio de revestimiento por parte del pulverizador de rotación 10 no es obstaculizada por la corriente de aire fresco vertical. El montaje del pulverizador de rotación 10 en el techo de la cabina de pintado 1 ofrece además la ventaja de que el tiempo de cambio de color es relativamente corto, dado que el medio de revestimiento es aplicado en la cabina de pintado 1 hacia abajo y la retirada de medio de revestimiento antiguo durante el cambio de color tiene lugar asimismo hacia abajo en la dirección de la corriente de aire fresco. La niebla de rociado distribuida en la cabina de pintado 1 desciende hacia abajo, a causa de la corriente de aire fresco orientada hacia abajo y debido a la fuerza de la gravedad orientada asimismo hacia abajo, lo que conduce durante un cambio de color a una vaciado relativamente rápido de la cabina de pintado 1 y permite con ello una cambio de color rápido.

65 El ejemplo de forma de realización representado en la figura 2 de una cabina de pintado según la invención coincide

extensamente con el ejemplo de forma de realización descrito con anterioridad y representado en la figura 1, de manera que para evitar repeticiones se remite a la descripción anterior, utilizándose para piezas correspondientes los mismos signos de referencia.

5 Una particularidad de este ejemplo de forma de realización consiste en que el pulverizador de rotación 10 está montado con una gran movilidad en el techo de la cabina de pintado 1 mediante un eje de mano 12 de varios ejes. En este ejemplo de forma de realización, se pueden mover tanto la pieza 2 que hay que revestir como también el pulverizador de rotación 10, con el fin de posibilitar un proceso de pintado lo más rápido posible.

10 Otro ejemplo de forma de realización similar está representado en la figura 3, la cual coincide asimismo ampliamente con los ejemplos de formas de realización descritos con anterioridad, de manera que para evitar repeticiones se remite extensamente a la descripción anterior, empleándose para piezas correspondientes los mismos signos de referencia.

15 Una particularidad de este ejemplo de realización consiste en que el pulverizador de rotación 10 está montado de forma móvil, mediante un dispositivo cinemático paralelo 13, en el techo de la cabina de pintado 1. La estructuración y la forma de funcionamiento del dispositivo cinemático paralelo 13 está descrita por ejemplo en las solicitudes de patente EP 0510073.9 o DE 10 2004 033 329.7 mencionadas al principio. El contenido de estas solicitudes de patente debe incorporarse por ello, en cuanto a la estructura y la forma de funcionamiento del dispositivo cinemático paralelo 13, en toda su extensión a la presente descripción, de manera que en este punto se puede prescindir de una descripción detallada del dispositivo cinemático paralelo 13.

20 La figura 4 muestra de nuevo un ejemplo de forma de realización de una cabina de pintado 1, el cual coincide parcialmente con los ejemplos de forma de realización descritos con anterioridad, de manera que para evitar repeticiones se remite a la descripción anterior, utilizándose para piezas correspondientes, a continuación, los mismos signos de referencia.

25 Una particularidad de este ejemplo de forma de realización consiste en que en el techo de la cabina de pintado 1 no está dispuesto únicamente el pulverizador de rotación 10 sino también un pulverizador por aire 14 adicional. En lugar del pulverizador por aire 14 se puede montar sin embargo también un pulverizador de rotación adicional, de manera que en la cabina de pintado 1 estén dispuestos dos pulverizadores de rotación.

30 El pulverizador de rotación 10 y el pulverizador por aire 14 se pueden hacer funcionar, en este caso, temporalmente uno tras otro, para aplicar diferentes medios de revestimiento (por ejemplo primera aplicación/segunda aplicación, pintura básica/pintura clara). El robot de manipulación 3 posiciona la pieza 2 que hay que revestir entonces, una tras otra, en la posición de revestimiento adecuada con respecto al pulverizador de rotación 10 ó al pulverizador por aire 14.

35 Otra particularidad de este ejemplo de forma de realización consiste en que el robot de manipulación 3 se puede desplazar sobre un carril 15 en la dirección de la flecha.

40 En lugar de los ejemplos de formas de realización descritos en la presente memoria, el experto en la materia dispone de otras posibilidades, en principio sin embargo similares, como en especial la utilización de varios robots y de varios pulverizadores en una o varias cabinas.

45 La figura 5 muestra otro ejemplo de forma de realización de una cabina de pintado según la invención la cual coincide de nuevo parcialmente con los ejemplos de formas de realización descritos con anterioridad, de manera que para evitar repeticiones se remite extensamente a la descripción anterior, utilizándose para piezas correspondientes los mismos signos de referencia.

50 Una particularidad de este ejemplo de forma de realización consiste en que el pulverizador de rotación 10 no está montado en el techo de la cabina de pintado 1 sino que es guiado, con una gran movilidad, por un robot de aplicación 16 de varios ejes. El robot de aplicación 16 está realizado asimismo de forma extensamente convencional, de manera que la estructura del robot de aplicación 16 se describe a continuación solo brevemente.

55 El robot de aplicación 16 presenta una parte básica 17, la cual está fijada sobre el suelo de la cabina de pintado 1 o sus cimientos. Sobre la parte básica 17 está apoyado con posibilidad de giro un carrusel 18, portando el carrusel 18 dos brazos de robot 19, 20 orientables. En el extremo distal del brazo de robot 20 está dispuesto un eje de mano de robot 21 de varios ejes, que guía el pulverizador de rotación con gran movilidad. En este ejemplo de forma de realización, se puede por lo tanto guiar tanto la pieza 2 como también el pulverizador de rotación 10 con gran movilidad.

60 Puede ser adecuado montar el robot de manipulación en la pared o el techo de la cabina de pintado, para impedir o minimizar el ensuciamiento por "Overspray". Por otro lado, existe también la posibilidad del montaje sobre un soporte o bastidor en el espacio interior de la cabina.

65

La figura 6 muestra una representación en vista superior de la cabina de pintado 1 de la figura 5, de la cual se desprende también el suministro de las piezas 2 que hay que revestir al interior de la cabina de pintado 1. De este modo, discurre a través de la cabina de pintado 1 un carril de transporte 22, sobre el cual las piezas 2 pueden ser transportadas mediante un dispositivo de sujeción 23 que se puede desplazar.

5 Sobre el lado del carril de transporte 1 opuesto a la cabina de pintado 1 se encuentra al mismo tiempo una zona de control 24.

10 La figura 7 muestra una variante de la invención con un robot de manipulación 25 para el posicionamiento de una pieza 26 que hay que revestir en varias cabinas de pintado 27, 28, 29 separadas espacialmente, estando las cabinas de pintado 27-29 dispuestas en forma de estrella alrededor del robot de manipulación 25. El robot de manipulación 25 puede alimentar por lo tanto todas las cabinas de pintado 27-29 con la pieza 26 que hay que revestir.

15 La instalación de pintado presenta, además, en este ejemplo de realización otra zona 30 para el equipo y el elemento técnico de transporte.

Finalmente, la figura 8 muestra una vista lateral simplificada de una cabina de pintado 31, la cual presenta una pared lateral 32, en la cual está montado un pulverizador de rotación 33 mediante un brazo 34.

20 La invención no está limitada a los ejemplos de formas de realización preferidos descritos con anterioridad. Más bien es posible un gran número de variantes y modificaciones, las cuales hacen uso asimismo de la idea de la invención y que están comprendidas, por ello, en el alcance de protección.

25 Listado de signos de referencia

- |    |       |  |
|----|-------|--|
|    | 1     | cabina de pintado                              |
|    | 2     | componente                                     |
|    | 3     | robot de manipulación                          |
| 30 | 4     | parte básica                                   |
|    | 5     | carrusel                                       |
|    | 6     | brazo de robot                                 |
|    | 7     | brazo de robot                                 |
|    | 8     | eje de mano de robot                           |
| 35 | 9     | pinza magnética                                |
|    | 10    | pulverizador de rotación                       |
|    | 11    | plato de campana                               |
|    | 12    | eje de mano                                    |
|    | 13    | dispositivo cinemático paralelo                |
| 40 | 14    | pulverizador por aire                          |
|    | 15    | carril   |
|    | 16    | robot de aplicación                            |
|    | 17    | parte básica                                   |
|    | 18    | carrusel                                       |
| 45 | 19    | brazo de robot                                 |
|    | 20    | brazo de robot                                 |
|    | 21    | eje de mano de robot                           |
|    | 22    | carril de transporte                           |
|    | 23    | dispositivo de sujeción                        |
| 50 | 24    | zona de control                                |
|    | 25    | robot de manipulación                          |
|    | 26    | componentes                                    |
|    | 27-29 | cabinas de pintura                             |
|    | 30    | zona para los elementos técnicos de transporte |
| 55 | 31    | cabina de pintado                              |
|    | 32    | pared lateral                                  |
|    | 33    | pulverizador de rotación                       |
|    | 34    | brazo  |

**REIVINDICACIONES**

1. Procedimiento para revestir piezas (2, 26), es decir, para pintar carrocerías de vehículos automóviles y/o piezas montadas en la carrocería, con las etapas siguientes:
- 5
- el posicionamiento de las piezas (2, 26) en una posición de revestimiento con respecto a un pulverizador (10, 14, 33),
  - la aplicación de una pintura sobre las piezas (2, 26) mediante un pulverizador (10, 14, 33),
- 10
- caracterizado porque
- las piezas (2, 26) que hay que revestir son llevadas mediante por lo menos un robot de manipulación (3, 25) a la posición de revestimiento con respecto al pulverizador (10, 14, 33) y las piezas (2, 26) son movidas por el robot de manipulación (3, 25) durante el revestimiento con respecto al pulverizador (10, 14, 33).
- 15
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque cada una de las piezas (2, 26) es llevada a las posiciones de revestimiento por varios robots de manipulación (3, 25) que funcionan conjuntamente.
- 20
3. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque varias piezas (2, 26) son cogidas conjuntamente y llevadas a las posiciones de revestimiento.
4. Procedimiento según la reivindicación 3, caracterizado porque las piezas (2, 26) son fijadas conjuntamente en un dispositivo de sujeción y el dispositivo de sujeción con las piezas (2, 26) fijadas en su interior es cogido y posicionado por el robot de manipulación (3, 25).
- 25
5. Procedimiento según la reivindicación 4, caracterizado porque el dispositivo de sujeción conecta las piezas (2, 26) a tierra.
- 30
6. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el pulverizador (10, 14, 33) o bien está dispuesto en posición fija o es guiado de forma espacialmente móvil por un robot de aplicación (16).
7. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el pulverizador (10, 14, 33) está dispuesto en una cabina de pintado (1) en el techo o la pared de la cabina de pintado (1) o en un soporte o bastidor en el interior de la cabina de pintado (1).
- 35
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque las piezas (2, 26) son revestidas por varios pulverizadores (10, 14, 33).
- 40
9. Procedimiento según la reivindicación 8, caracterizado porque los pulverizadores (10, 14, 33) aplican pintura de forma simultánea.
10. Procedimiento según la reivindicación 8 ó 9, caracterizado porque el robot de manipulación (3, 25) lleva a cada una de las piezas (2, 26) que hay que revestir una tras otra a una posición de revestimiento adecuada con respecto a los pulverizadores (10, 14, 33) individuales.
- 45
11. Procedimiento según una de las reivindicaciones 8 a 10, caracterizado porque los pulverizadores (10, 14, 33) aplican la pintura simultáneamente.
- 50
12. Procedimiento según una de las reivindicaciones 8 a 10, caracterizado porque los pulverizadores (10, 14, 33) aplican la pintura alternativamente, llevando a cabo uno de los pulverizadores (10, 14, 33) un cambio de color, mientras que otro pulverizador (10, 14, 33) aplica la pintura.
13. Procedimiento según una de las reivindicaciones 8 a 12, caracterizado porque los pulverizadores (10, 14, 33) aplican pinturas diferentes y/o presentan una estructura constructiva diferente.
- 55
14. Procedimiento según la reivindicación 13, caracterizado porque uno de los pulverizadores es un pulverizador de rotación (10) y uno de los pulverizadores es un pulverizador por aire (14).
- 60
15. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en una cabina de pintado (1) se aplican varias o todas las capas de pintura sobre las piezas (2, 26).
16. Procedimiento según la reivindicación 15, caracterizado porque las capas de pintura individuales son aplicadas de forma secuencial o en paralelo sobre las piezas (2, 26).
- 65
17. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el robot de manipulación (25)

lleva a las piezas (26) que hay que revestir, en varias cabinas de pintado (27-29) separadas, a unas posiciones de pintado adecuadas, de manera que el robot de manipulación (25) carga varias cabinas de pintado (27-29) con las piezas (26) que hay que revestir gracias a que el robot de manipulación (25) posiciona las piezas (26) en una de las cabinas de pintado (27-29).

5 18. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en una cabina de pintado están dispuestos por lo menos dos robots de manipulación, sujetando uno de los robots de manipulación una pieza en la posición de revestimiento con respecto al pulverizador (10, 14, 33), mientras que el otro coge o deposita otra pieza.

10 19. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque caracterizado porque comprende las etapas siguientes:

- 15 - el suministro de las piezas (2) que hay que revestir a una cabina de pintado (1) con un primer tiempo de ciclo,
- el revestimiento de las piezas (2) en la cabina de pintado (1) con un segundo tiempo de ciclo,
- el transporte posterior de las piezas (2) fuera de la cabina de pintado (1) y el procesamiento posterior con un tercer tiempo de ciclo,
- 20 - siendo el primer tiempo de ciclo y/o el tercer tiempo de ciclo más corto que el segundo tiempo de ciclo.

20. Procedimiento según una de las reivindicaciones 15 a 19, caracterizado porque una corriente de aire fresco es conducida al interior de la cabina de pintado (1), siendo introducidas las piezas (2) que hay que revestir en el sentido de la corriente de aire fresco en la cabina de pintado (1).

21. Procedimiento según la reivindicación 20, caracterizado porque el robot de manipulación (3) se desplaza, en caso de un cambio de color, en contra de la corriente de aire fresco en una zona de aire fresco, para poder empezar allí lo más rápidamente posible de nuevo con la aplicación de un nuevo color.

22. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el robot de manipulación agarra las piezas que hay que revestir formadas con este propósito o los elementos de sujeción dispuestos en el mismo.

23. Procedimiento según la reivindicación 22, caracterizado porque los elementos de sujeción son separados de la pieza tras el revestimiento.

24. Instalación de revestimiento para revestir unas piezas (2, 26), es decir, para pintar carrocerías de vehículos automóviles y/o piezas montadas en la carrocería, que comprende

- 40 a) por lo menos un pulverizador (10, 14, 33) para aplicar una pintura sobre las piezas (2, 26),
- b) un dispositivo de suministro para suministrar las piezas en una posición de revestimiento adecuada con respecto al pulverizador (10, 14, 33),

45 caracterizada porque

- c) el dispositivo de suministro presenta por lo menos un robot de manipulación (3, 25), el cual está configurado de tal manera que lleva a las piezas (2, 26) a la posición de revestimiento con respecto al pulverizador (10, 14, 33) y el cual mueve las piezas (2, 26) durante el revestimiento con respecto al pulverizador (10, 14, 33).

50 25. Instalación de revestimiento según la reivindicación 24, caracterizada porque el dispositivo de suministro presenta varios robots de manipulación, los cuales pueden llevar conjuntamente por lo menos a una de las piezas (2) a la posición de revestimiento.

55 26. Instalación de revestimiento según la reivindicación 24, caracterizada porque el robot de manipulación (3, 25) puede coger varias piezas y llevarlas conjuntamente a la posición de revestimiento.

60 27. Instalación de revestimiento según una de las reivindicaciones 24 ó 26, caracterizada porque el robot de manipulación (3, 25) presenta un dispositivo de sujeción, el cual puede coger y sujetar las piezas (2, 26).

28. Instalación de revestimiento según la reivindicación 27, caracterizada porque el dispositivo de sujeción comprende por lo menos uno de los siguientes elementos:

- 65 - ganchos,  
- ojales,

- pinzas,
- ventosas,
- imanes,
- dispositivos de apriete-separación.

5 29. Instalación de revestimiento según una de las reivindicaciones 24 a 28, caracterizada porque el pulverizador (10, 14, 33) está dispuesto en posición fija.

10 30. Instalación de revestimiento según una de las reivindicaciones 24 a 29, caracterizada porque el pulverizador (10, 14, 33) está dispuesto, en una cabina de pintado (1), en el techo de la cabina de pintado (1).

31. Instalación de revestimiento según una de las reivindicaciones 24 a 30 caracterizada porque el pulverizador (10, 14, 33) presenta un ángulo de incidencia variable.

15 32. Instalación de revestimiento según una de las reivindicaciones 24 a 31, caracterizada porque el pulverizador (10, 14, 33) está dispuesto en un robot de aplicación (16) o en un dispositivo cinemático paralelo (13).

20 33. Instalación de revestimiento según una de las reivindicaciones 30 a 32, caracterizada porque en la cabina de pintado (1) están dispuestos varios pulverizadores (10, 14).

25 34. Instalación de revestimiento según una de las reivindicaciones 24 a 33, caracterizada porque presenta varias cabinas de pintura (1), separadas espacialmente entre sí, presentando, cada una de ellas, por lo menos un pulverizador (10, 14, 33), pudiendo posicionar el robot de manipulación (3, 25) las piezas (2, 26) en las diferentes cabinas de pintado (1) en posiciones de revestimiento adecuadas con respecto a cada uno de los pulverizadores (10, 14).

35. Instalación de revestimiento según una de las reivindicaciones 24 a 34, caracterizada porque presenta un robot de manipulación con un dispositivo cinemático paralelo para el guiado mecánico de las piezas.

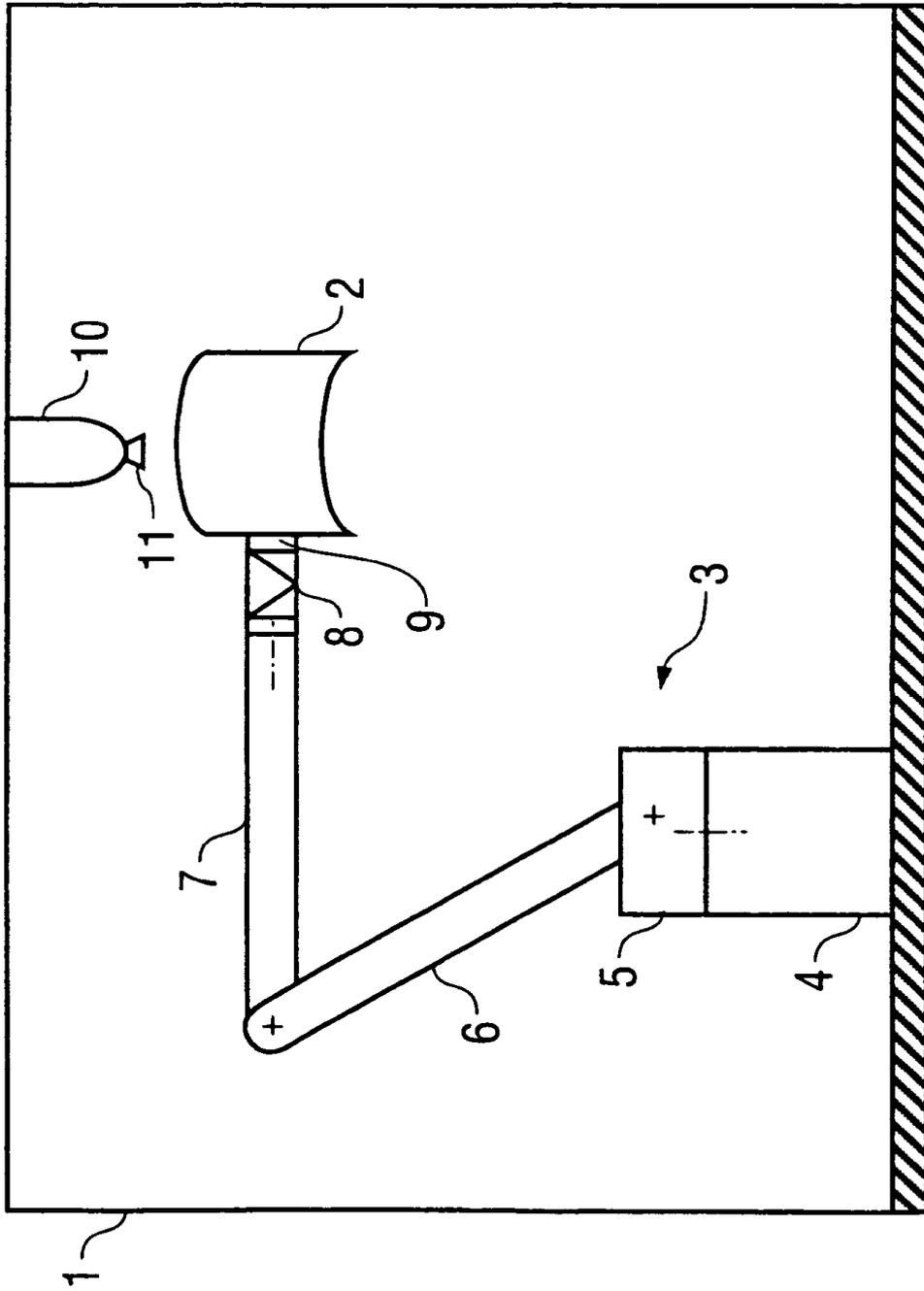


Fig. 1

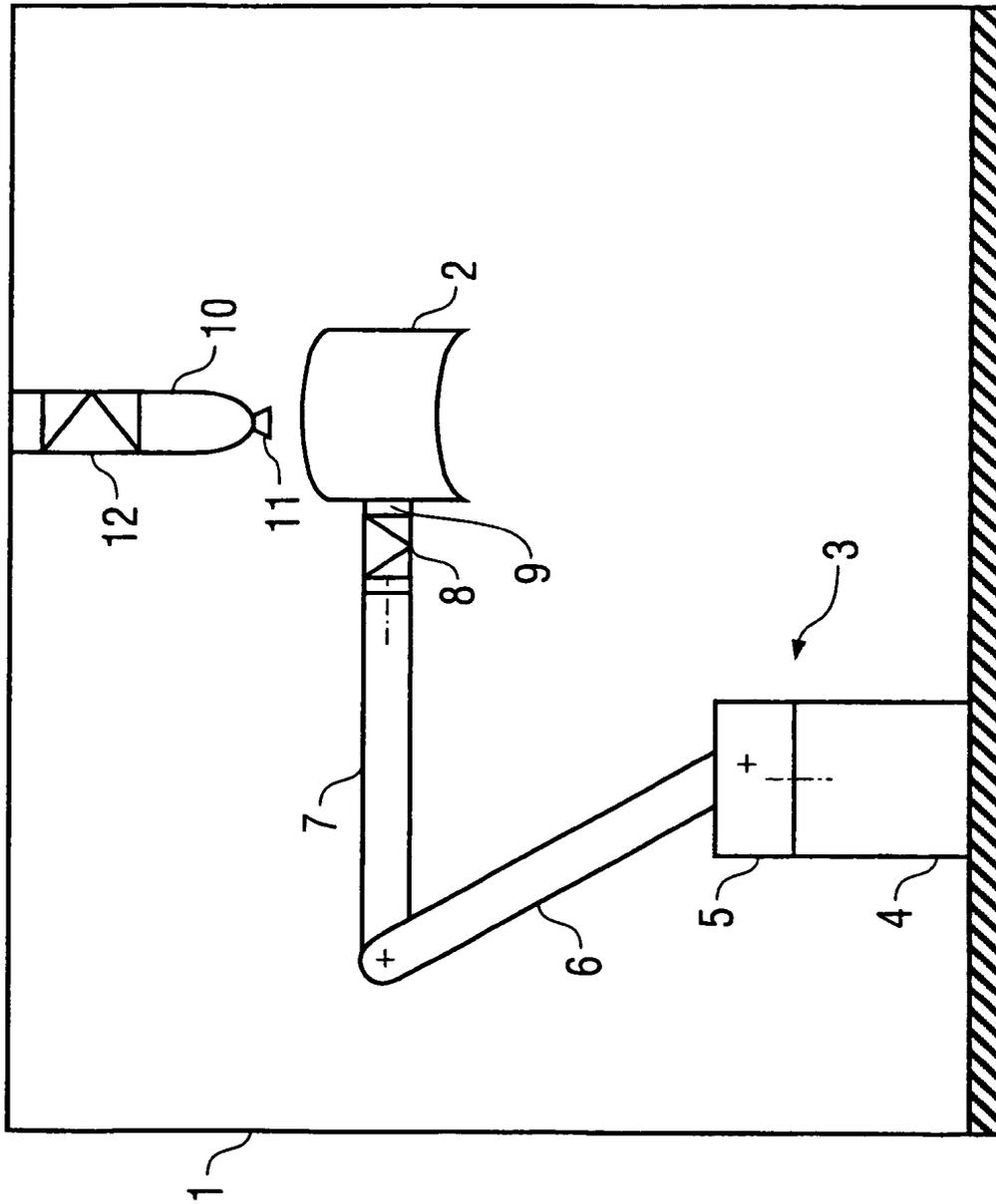


Fig. 2

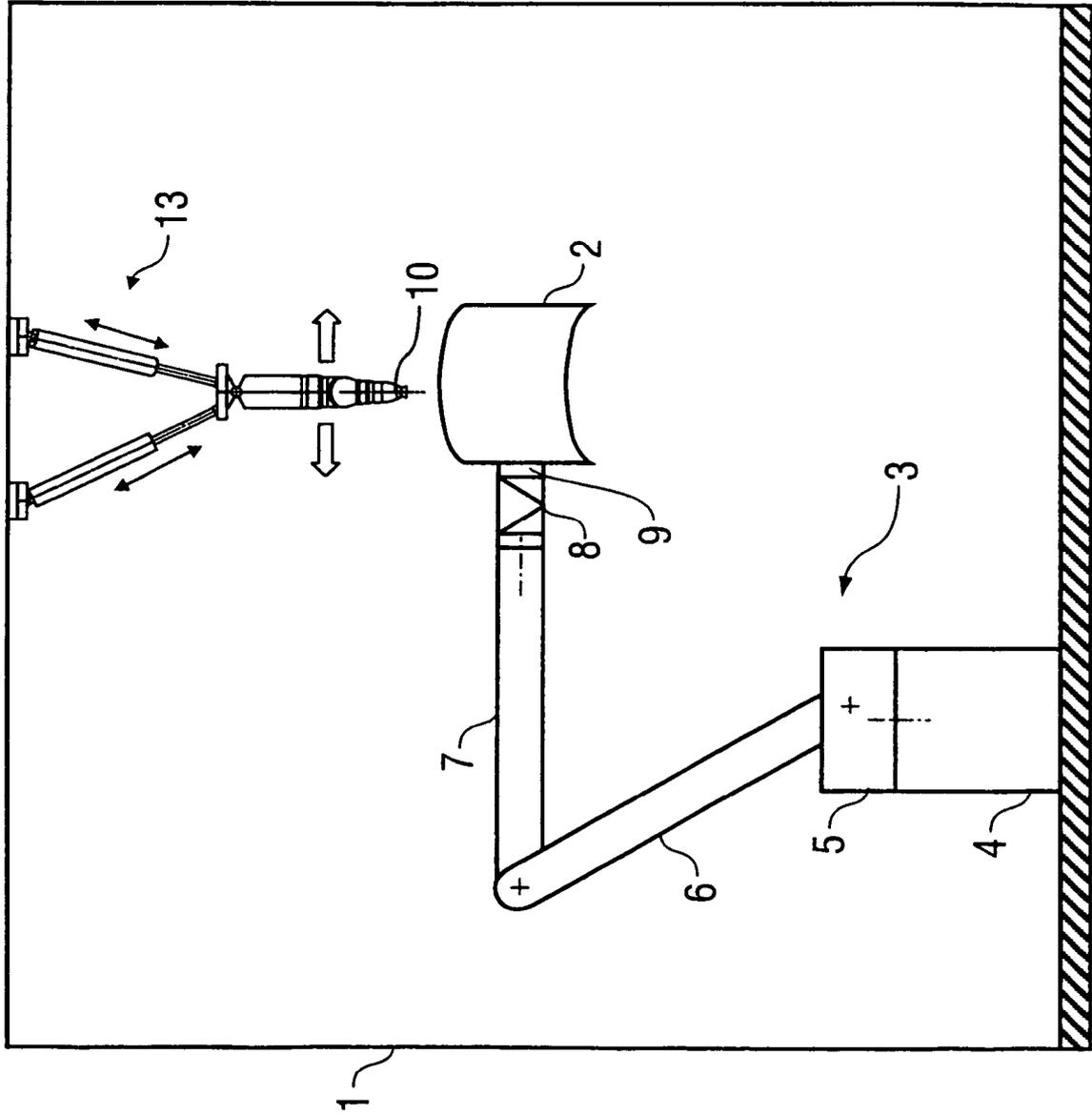


Fig. 3

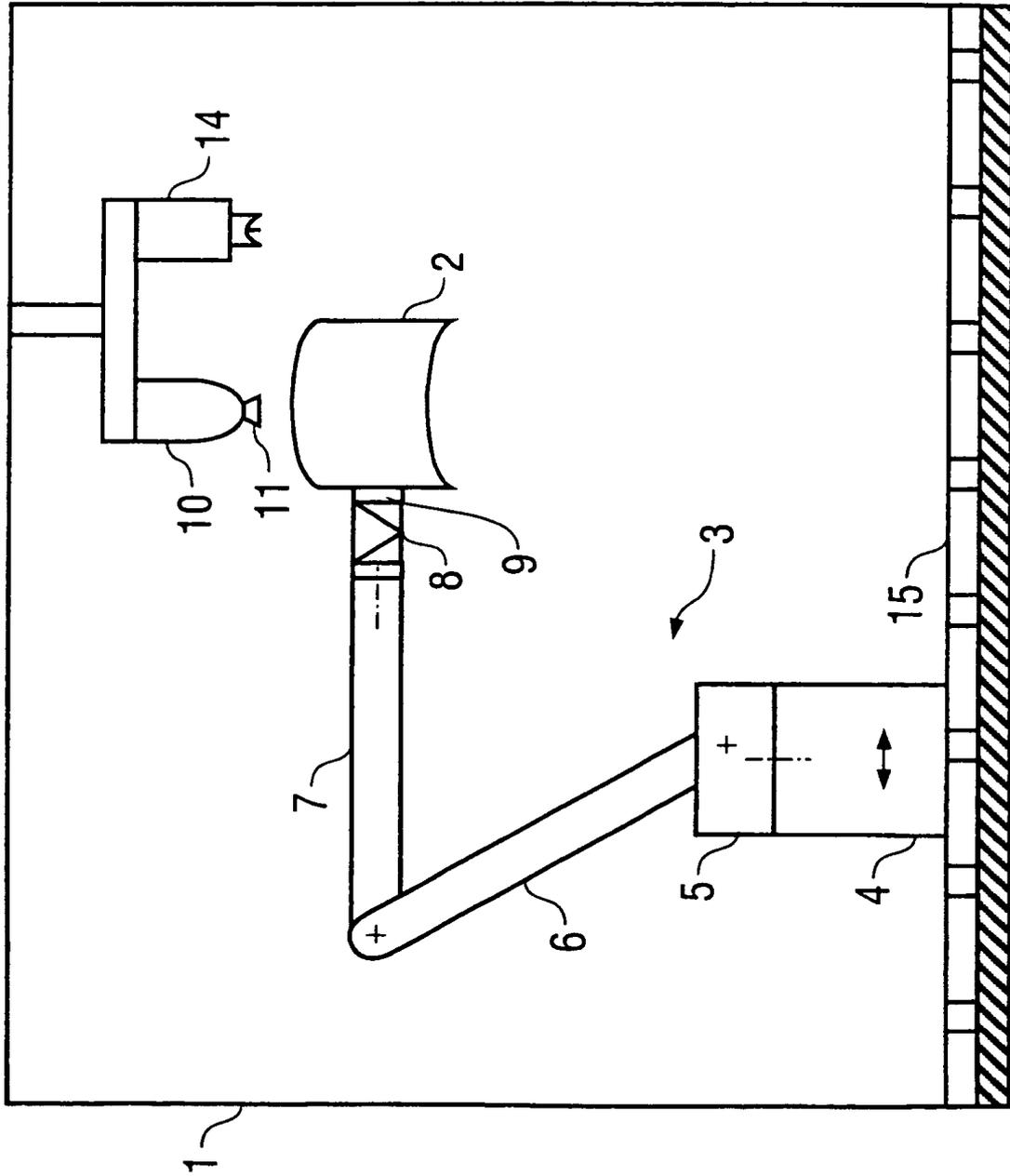


Fig. 4

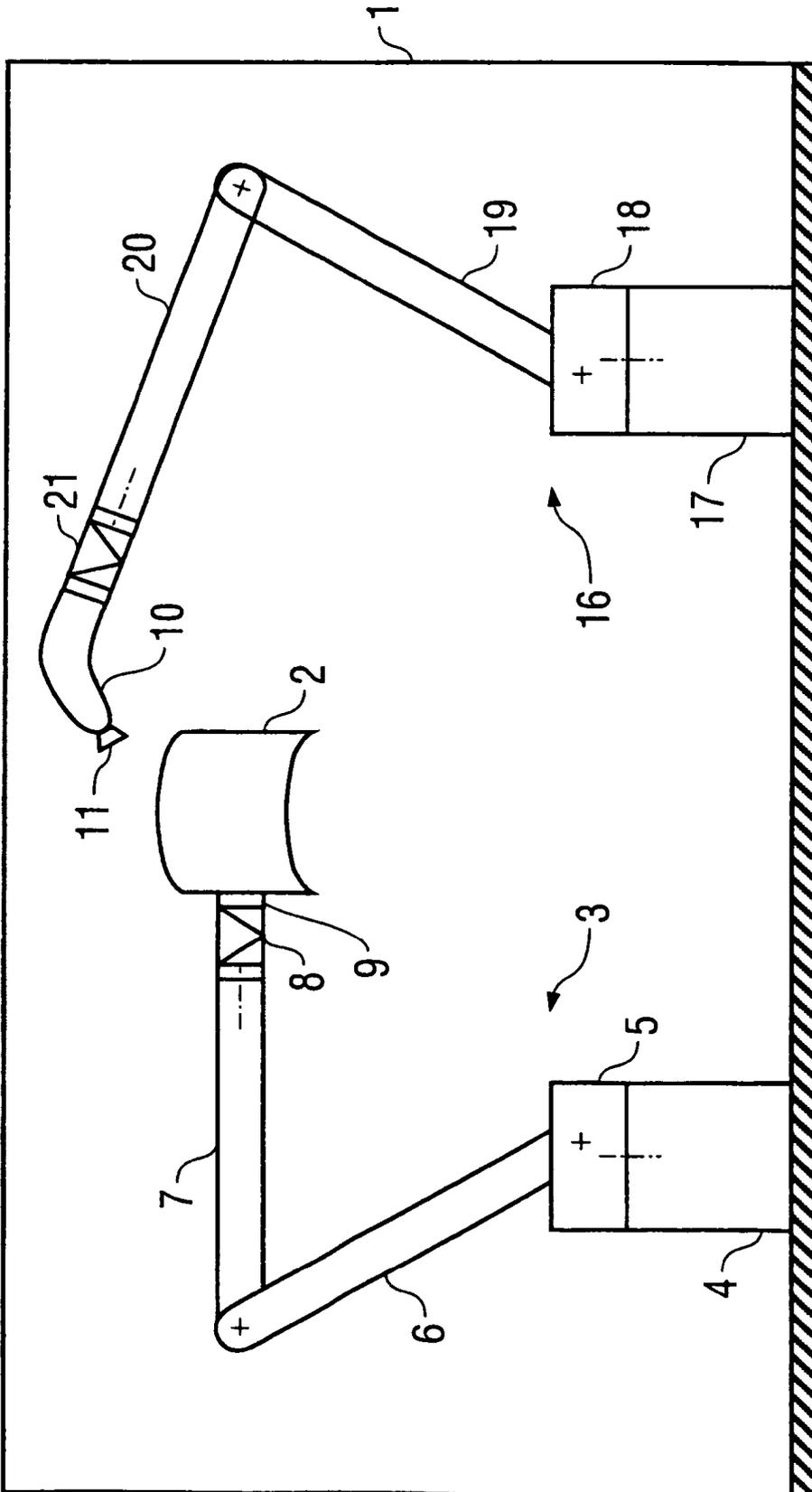


Fig. 5



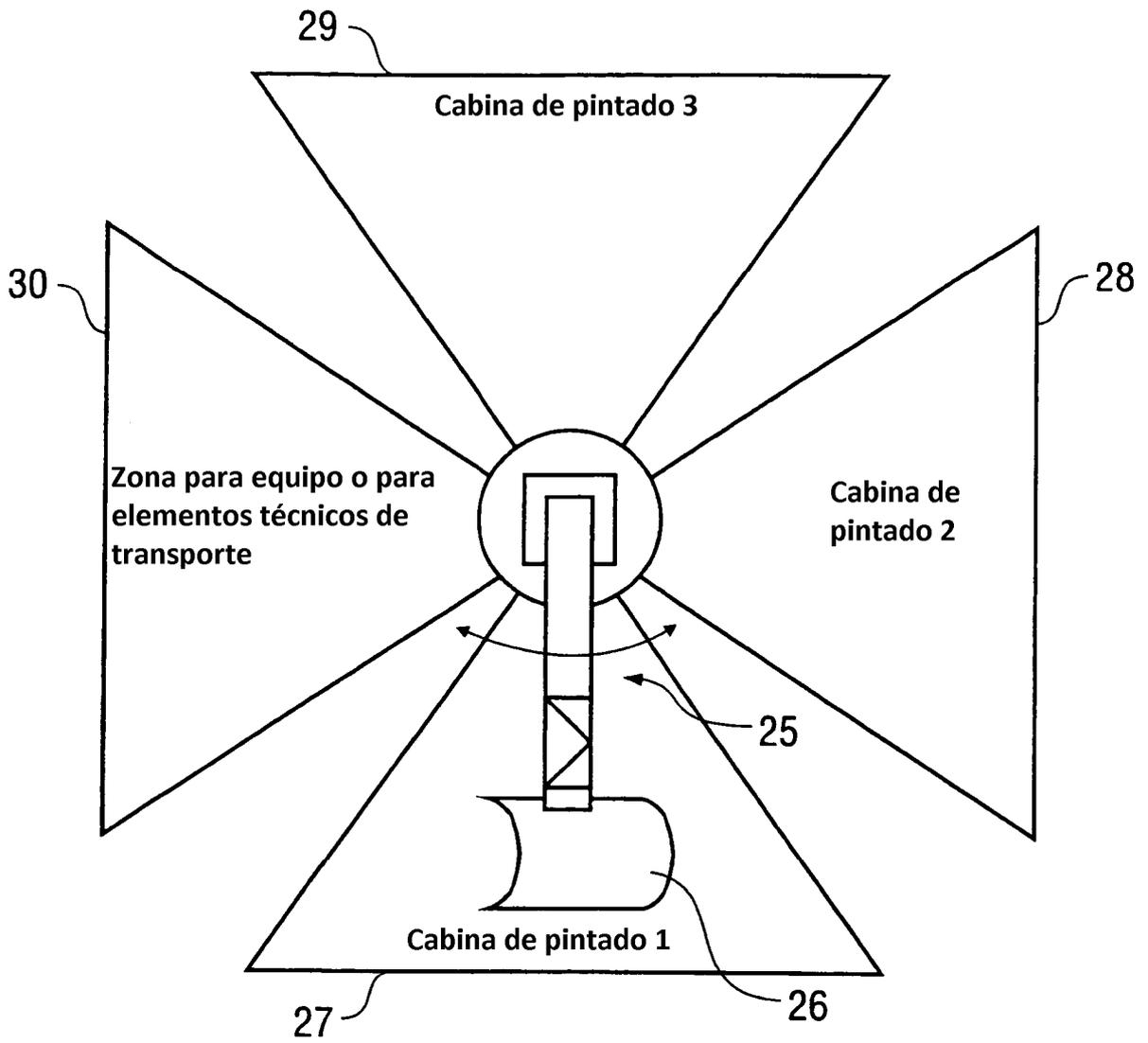


Fig. 7

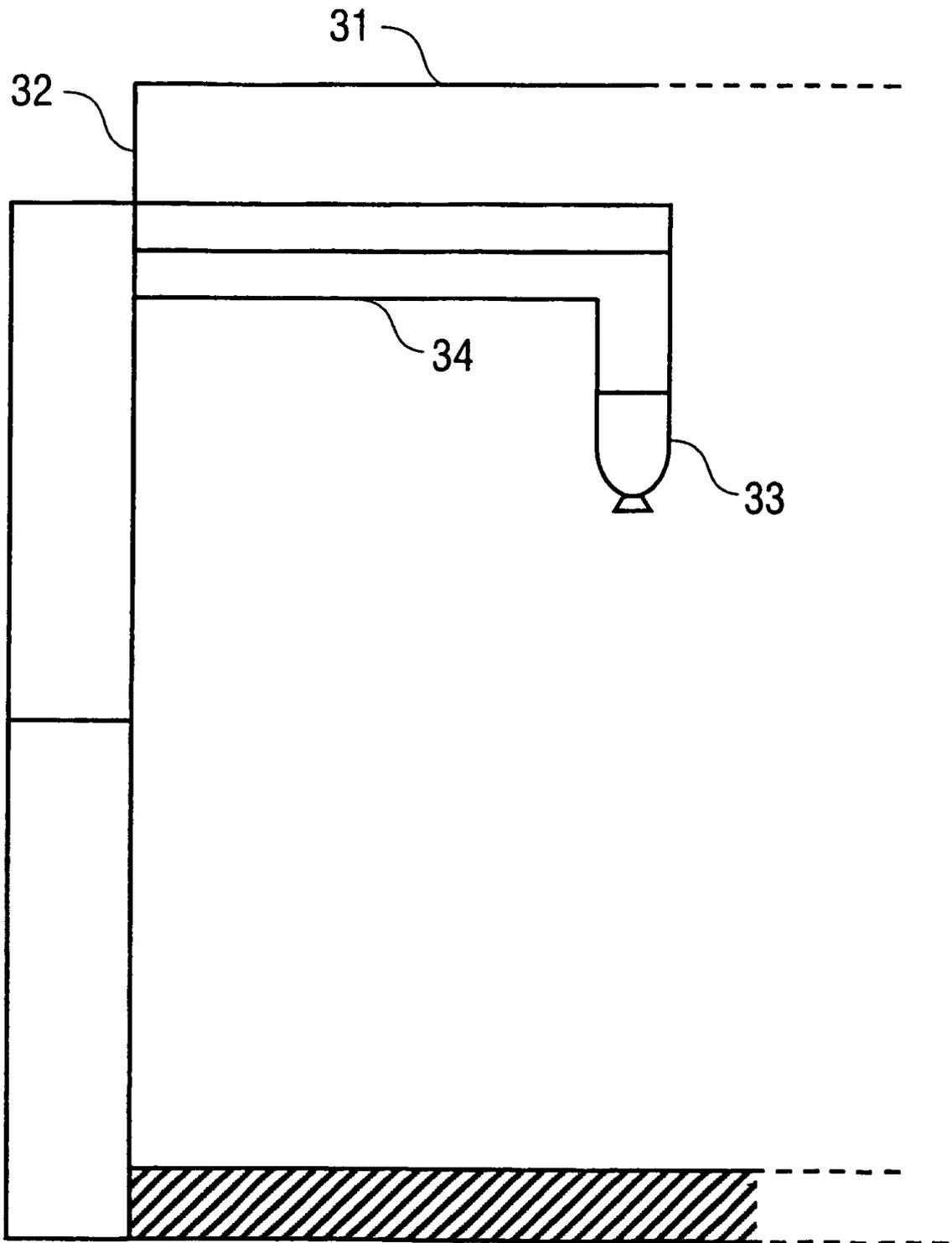


Fig. 8