

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 717 502**

51 Int. Cl.:

B41J 3/407 (2006.01)

B05B 13/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.10.2009** E 16001688 (7)

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.01.2019** EP 3112177

54 Título: **Dispositivo de revestimiento y procedimiento de revestimiento correspondiente**

30 Prioridad:

24.10.2008 DE 102008053178

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

21.06.2019

73 Titular/es:

**DÜRR SYSTEMS AG (100.0%)
Carl-Benz-Straße 34
74321 Bietigheim-Bissingen, DE**

72 Inventor/es:

**HERRE, FRANK;
FRITZ, HANS-GEORG y
WESSELKY, STEFFEN**

74 Agente/Representante:

CURELL SUÑOL, S.L.P.

ES 2 717 502 T3

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

DESCRIPCIÓN

Dispositivo de revestimiento y procedimiento de revestimiento correspondiente.

5 La invención se refiere a un dispositivo de revestimiento para el revestimiento, en particular para el pintado, de componentes de carrocería de vehículos automóviles. La invención se refiere además a un procedimiento de revestimiento correspondiente.

10 La figura 1 muestra una vista en sección transversal a través de una instalación de pintado convencional para el pintado de componentes de carrocería de vehículos automóviles. Para ello se transportan los componentes de carrocería de vehículos automóviles que hay que pintar sobre un transportador 1, perpendicularmente al plano del dibujo, a través de una cabina de pintado 2, en la cual los componentes de carrocería de vehículos automóviles son pintados entonces, de manera convencional, por robots de pintado 3, 4. Los robots de pintado 3, 4 presentan varios brazos de robot que se pueden girar y guían a través de un eje de mano de robot de varios ejes en cada caso un dispositivo de aplicación como, por ejemplo, un pulverizador de rotación, un pulverizador de aire o un llamado dispositivo Airless.

20 En estos dispositivos de aplicación es desventajoso, sin embargo, la eficiencia de la aplicación de manera que una parte de la pintura pulverizada, designada como "Overspray" (excedentes de pulverización), no cae sobre el componente de carrocería de vehículos automóviles que hay que pintar y tiene que ser retirado con el aire de cabina de la cabina de pintado 2. Por encima de la cabina de pintado 2 se encuentra por ello un llamado pleno 5, a través del cual es introducido aire a través de un techo 6 de la cabina de pintado 2 hacia abajo, en la dirección de la flecha, en la cabina de pintado 2. El aire de cabina accede entonces, con los excedentes de pulverización contenidos en el mismo, hacia abajo fuera de la cabina de pintado 2 y a un dispositivo de lavado 7 que se encuentra debajo de la cabina de pintado 2, en el cual los excedentes de pulverización son retirados de nuevo del aire de cabina y se liga a

25 agua. Esta agua residual, con los excedentes de pulverización contenidos en su interior, debe ser procesada entonces a continuación de nuevo en un proceso complejo, siendo el lodo de pintura que se genera un residuo especial y debiendo ser eliminado de forma correspondientemente compleja.

30 Además la velocidad de descenso del aire en la cabina de pintado 2 está, por lo menos, en el margen de aprox. 0,3-0,5m/s para retirar los excedentes de pulverización generados durante el pintado de manera rápida fuera de la cabina de pintado 2.

35 Los excedentes de pulverización que se generan durante el pintado puede generar además, de manera temporal y localmente limitada, una atmósfera explosiva de manera que hay que tener en cuenta las directivas de producto ATEX legales pertinentes (ATEX: Atmosphäre explosible).

40 Por un lado los dispositivos de aplicación conocidos generan por lo tanto, a causa de su eficiencia de la aplicación insatisfactorio y de los excedentes de pulverización generados por ello, costes de inversión elevados para el lavaje necesario y la protección contra explosión necesaria.

45 Por otro lado los dispositivos de aplicación conocidos están relacionados también, a causa de los excedentes de pulverización que se generan durante el funcionamiento, con elevados costes de funcionamiento a causa de las pérdidas de pintura y de los costes de eliminación para la eliminación de los excedentes de pulverización.

La invención se plantea por ello el problema de crear una mejora correspondiente.

50 El documento EP 1 449 667 A1 divulga una impresora de chorro de tinta, con la que se deben generar píxeles de imagen con diferentes escalas de grises. Con este fin, en diferentes ejemplos de formas de realización están previstos, respectivamente, dos cabezales de impresión contiguos, que contienen varias toberas dispuestas en una fila de diferentes tamaños para producir unas correspondientes gotas de tintas de diferentes tamaños. En un ejemplo de forma de realización, las toberas de un cabezal de impresión son más grandes que las toberas del otro cabezal de impresión, mientras que en un segundo ejemplo de forma de realización, los dos cabezales de impresión contienen alternativamente toberas grandes y pequeñas, siendo adyacentes, en cada caso, las toberas grandes y pequeñas en la dirección transversal de la fila. Para conseguir las escalas de grises deseadas del píxel individual, en cada caso, se mezclan entre sí gotas de ambos cabezales de impresión.

60 El documento JP H09-167706 A divulga una impresora de chorro de tinta adicional para la impresión línea por línea de papel con el píxel individual, por ejemplo, de mayúsculas, de manera que con varias filas con toberas de diferentes tamaños se produzcan puntos de diferente tamaño, que se pueden superponer entre sí según las escalas de grises deseadas en las líneas individuales.

65 El problema mencionado más arriba se resuelve mediante un dispositivo de revestimiento según la invención y un procedimiento de revestimiento correspondiente según las reivindicaciones independientes.

La invención comprende la enseñanza técnica general de utilizar un dispositivo de aplicación con una eficiencia de la aplicación tan grande que se pueda prescindir de un lavaje, con el cual se extrae por lavado usualmente los excedentes de pulverización del aire de cabina. Una ventaja del dispositivo de revestimiento según la invención consiste, por lo tanto, en el ejemplo de forma de realización preferido, en que se pueda prescindir de un lavado separado. La invención no está limitada, sin embargo, a instalaciones de pintado que no presentan en absoluto un lavado. Más bien existe, gracias a la utilización de dispositivos de aplicación con una eficiencia de la aplicación mayor, la posibilidad de un dimensionado menor del dispositivo de lavado, en caso de que no sea posible una supresión completa.

Ventajosamente, en el caso del dispositivo de aplicación, se trata de un cabezal de impresión tal como el que se utiliza de manera similar en las impresoras de chorro de tinta. Por ejemplo, puede tratarse de un cabezal de impresión Bubble-Jet o de un cabezal de impresión Piezo. La invención no está limitada sin embargo, en cuanto al principio técnico del cabezal de impresión utilizado, a cabezales de impresión Bubble-Jet y cabezales de impresión Piezo, sino que se puede realizar fundamentalmente también con otros mecanismos de expulsión.

Además existe en el marco de la invención la posibilidad de que el cabezal de impresión expulse el agente de revestimiento de forma neumática. Por ejemplo, las gotas de agente de revestimiento individuales pueden ser descargadas mediante breves impulsos de aire, los cuales aceleran las gotas de agente de revestimiento en la dirección del componente que hay que revestir, con lo cual puede aumentar la distancia de pintado.

Además cabe mencionar que el cabezal de impresión del agente de revestimiento puede descargar, de manera opcional, una única gota de agente de revestimiento o hacerlo de forma continua. Además existe, en el marco de la invención, la posibilidad de que una parte de las toberas de agente de revestimiento del cabezal de impresión expulse el agente de revestimiento de manera continua mientras que, por el contrario, otra parte de las toberas de agente de revestimiento del cabezal de impresión descarga el agente de revestimiento en gotitas de agente de revestimiento individuales.

De acuerdo con la invención el cabezal de impresión es posicionado por un robot de varios ejes, presentando el robot preferentemente varios brazos de robot que pueden girar y un eje de mano de robot de varios ejes, en la cual está montado el cabezal de impresión.

Al contrario que los cabezales de impresión convencionales, que se utilizan por ejemplo en impresoras de chorro de tinta, el cabezal de impresión presenta, en el dispositivo de revestimiento según la invención, preferentemente, un rendimiento de revestimiento superficial esencialmente mayor, el cual es preferentemente mayor que $1\text{m}^2/\text{min.}$ y $2\text{m}^2/\text{min.}$, 3m^2 por minuto o $4\text{m}^2/\text{min.}$.

Al contrario que las impresoras de chorro de tinta convencionales, el cabezal de impresión debe poder aplicar también, en el dispositivo de revestimiento según la invención, pinturas líquidas, las cuales contienen componentes sólidos de pintura como, por ejemplo, pigmentos y las denominadas escamas metálicas (en inglés, Metallic-Flakes, Mika's). Las toberas de agente de revestimiento individuales del cabezal de impresión están adaptadas, por este motivo, preferentemente en cuanto a su tamaño, a los componentes sólidos de pintura, de manera que el cabezal de impresión puede aplicar también pinturas con componentes sólidos de la pintura.

También en el dispositivo de revestimiento según la invención el dispositivo de aplicación está dispuesto, preferentemente, en una cabina de pintado, en la cual los componentes son revestidos con un agente de revestimiento. Las cabinas de pintado de este tipo son conocidas por el estado de la técnica y por ello no tienen que ser descritas con mayor detalle.

Ya se ha mencionado, sin embargo, con anterioridad que los cabezales de impresión utilizados en el marco de la invención como dispositivos de aplicación presentan una eficiencia de la aplicación esencialmente mayor que los dispositivos de aplicación convencionales como, por ejemplo, los pulverizadores de rotación. El dispositivo de lavado que se encuentra por debajo de la cabina de pintado puede por ello ser dimensionado esencialmente menor que en las instalaciones de pintado convencionales con pulverizadores de rotación como dispositivos de aplicación. En el ejemplo de aplicación de la invención la elevada eficiencia de la aplicación de los cabezales de impresión utilizados como dispositivos de aplicación hace posible incluso prescindir por completo de un dispositivo de lavado o de otras medidas de filtrado complejas como, p. ej., separación seca o similares por debajo de la cabina de pintado. En este caso son suficientes filtros sencillos que son cambiados o limpiados cíclicamente (p. ej. semanalmente, mensualmente, semestralmente o anualmente).

La eficiencia de la aplicación de los cabezales de impresión utilizados en el marco de la invención como dispositivos de aplicación hace posible además una supresión de medidas de protección contra explosión según las directrices ATEX legales pertinentes, dado que se generan menos excedentes de pulverización y por ello no se genera, durante el funcionamiento, ninguna atmósfera con peligro de explosión. En un ejemplo de forma de realización de la invención no está prevista, por ello, ninguna protección contra explosión en la cabina de pintado.

5 También en el dispositivo de revestimiento según la invención hay que prever, sin embargo, preferentemente una aspiración de aire, la cual aspira el aire de cabina fuera de la cabina de pintado, teniendo lugar la aspiración preferentemente hacia abajo. El aire de cabina es aspirado aquí, preferentemente, a través de un filtro de aire, que filtra los excedentes de pulverización fuera del aire de cabina, pudiendo estar formado el filtro de aire, por ejemplo, como techo de filtro, el cual está dispuesto en el suelo de la cabina de pintado, de manera que el aire de cabina sea aspirado de la cabina hacia abajo a través del techo de filtro.

10 A causa de la mayor eficacia de la aplicación de los cabezales de impresión utilizados como dispositivos de aplicación en el marco de la invención y de los reducidos excedentes de pulverización, la velocidad de descenso del aire en la cabina de pintado puede ser menor que en instalaciones de pintado convencionales las cuales utilizan, por ejemplo, pulverizadores de rotación como dispositivos de aplicación. En la instalación de pintado según la invención la velocidad de descenso del aire en la cabina de pintado puede ser por ello menor que 0,5m/s, 0,4m/s, 0,3m/s, 0,2m/s o 0,1 m/s.

15 En una variante de la invención está asignado al cabezal de impresión, por lo menos, un cambiador de color, que está conectado por el lado de salida con el cabezal de impresión y por el lado de entrada es aprovisionado con diferentes medios de revestimiento, de manera que se elige el cambiador de color de uno de los medios de revestimiento y alimenta el cabezal de impresión con el agente de revestimiento elegido.

20 Además, el cambiador de color puede ser aprovisionado, por el lado de entrada, con diferentes pinturas de efectos como, por ejemplo, pinturas especiales, pinturas metalizadas o pinturas mica.

25 En un ejemplo de forma de realización de la invención el cambiador de color alimenta, por el lado de salida, en cada caso un grupo de varias toberas de agente de revestimiento con el mismo agente de revestimiento, pudiendo estar dispuestas las toberas de agente de revestimiento, por ejemplo, en una fila, por ejemplo, en una célula o una rendija.

30 Además existe la posibilidad de que al cambiador de color esté antepuesto, por el lado de entrada, un mezclador de color, el cual es aprovisionado, por el lado de entrada, con medios de revestimiento de diversos colores con los colores primarios de un sistema de color (p. ej. sistema de color CMYK). El mezclador de color puede mezclar entonces, a partir de diferentes colores primarios del sistema de color correspondiente, un tono de color deseado y suministrárselo al cambiador de color para su elección. Además se aprovisiona el cambiador de color, en este ejemplo de forma de realización, preferentemente con por lo menos una pintura de efectos, por ejemplo una pintura mica, una pintura metalizada y/o una pintura especial. El cambiador de color elige o bien el tono de color mezclado por el mezclador de color o coger una de las pinturas de efectos.

35 Se mencionó ya con anterioridad que las toberas de agente de revestimiento pueden estar dispuestas en el cabezal de impresión en filas, por ejemplo en filas y columnas. Las toberas de agente de revestimiento están dispuestas preferentemente por lo tanto en forma de matriz en el cabezal de impresión.

40 En el marco de la invención, existe la posibilidad de que todas las toberas de agente de revestimiento del cabezal de impresión o por lo menos una gran parte de ellas estén conectadas conjuntamente con un tubo de alimentación de agente de revestimiento único y por ello apliquen el mismo agente de revestimiento.

45 Alternativamente existe, en el marco de la invención, la posibilidad de que una parte de las toberas de agente de revestimiento del cabezal de impresión esté conectada con un primer tubo de alimentación de agente de revestimiento mientras que una segunda parte de las toberas de agente de revestimiento del cabezal de impresión está conectada con un segundo tubo de alimentación de agente de revestimiento, de manera que el cabezal de impresión pueda aplicar dos medios de revestimiento distintos. Preferentemente están conectadas las toberas de agente de revestimiento en las filas de toberas individuales (filas o columnas) alternativamente con uno de los tubos de alimentación de agente de revestimiento o con el otro tubo de alimentación de agente de revestimiento.

50 En un ejemplo de forma de realización de la invención el cabezal de impresión presenta, por lo menos, una tobera de revestimiento separada, que aplica únicamente pintura de efectos con las partículas de efectos contenidas en su interior. El cabezal de impresión presenta además entonces, preferentemente, por lo menos otras toberas de agente de revestimiento más, la cual aplica pintura normal, que no contiene partículas de efectos. Las diferentes toberas de agente de revestimiento pueden ser entonces adaptadas correspondientemente.

55 Es también imaginable que en el proceso de mezcla de color descrito arriba las partículas de efectos (p. ej. metalizado, mica, etc.) sean aplicadas sobre el objeto con una tobera de agente de revestimiento separada. Con ello se pueden aplicar efectos de forma muy selectiva y con diferencias locales sobre el objeto. También se pueden generar, en determinadas circunstancias, efectos que no son imaginables hoy en día. Con la nueva técnica Inkjet es posible situar las partículas de efectos, p. ej., únicamente sobre la superficie de la capa.

60 Además constituye una gran ventaja de la invención que con la solución según la invención sea posible por vez primera revestir una carrocería completa con un rendimiento superficial suficiente, pero imprimir también de manera selectiva detalles y elementos gráficos.

5 Se mencionó ya con anterioridad que las toberas de medio de aplicación están dispuestas, en el cabezal de impresión, preferentemente en forma de matriz en filas y columnas. Al mismo tiempo las filas de toberas adyacentes pueden estar dispuestas decaladas entre sí, en particular media anchura de tobera, lo que hace posible una densidad de empaquetamiento máxima de las toberas de agente de revestimiento en el cabezal de toberas. Además las filas de toberas individuales están orientadas, preferentemente, transversales, en particular perpendicularmente a la dirección de avance del cabezal de toberas.

10 En un ejemplo de forma de realización, pueden estar dispuestas en el cabezal de impresión, por ejemplo alternativamente, filas de toberas con toberas de agente de revestimiento grandes y filas de toberas con toberas de agente de revestimiento pequeñas. Asimismo, puede tener sentido también que las filas de toberas con las toberas de agente de revestimiento más grandes estén dispuestas decaladas relativamente entre sí, en particular media anchura de tobera.

15 En otra variante de la invención el cabezal de impresión está montado de manera giratoria y gira durante el revestimiento. Aquí puede presentar el cabezal de impresión toberas de agente de revestimiento de tamaños diferentes, estando las toberas de agente de revestimiento pequeñas dispuestas más cerca del eje de rotación del cabezal de impresión que las toberas de agente de revestimiento más grandes.

20 En otra variante de la invención están previstos varios cabezales de impresión, que son guiados conjuntamente por un robot de varios ejes y que pueden girar relativamente entre sí, lo que hace posible una adaptación a superficies de componente curvadas.

25 Ya se mencionó con anterioridad que como pintura de efectos se puede utilizar, por ejemplo, una pintura especial, una pintura metalizada o una pintura mica.

30 Además puede ser ventajoso dotar las zonas de superficie del cabezal de impresión (p. ej. conducciones) que entran en contacto con el agente de revestimiento, por lo menos parcialmente, con un revestimiento que reduce el desgaste como, por ejemplo, un revestimiento DLC (DLC: Diamond-like Carbon), un revestimiento de diamante, un metal duro o una combinación de material de un material duro y uno blando. Además las zonas de superficie que entran en contacto con el agente de revestimiento del cabezal de impresión pueden ser revestidas con nitrito de titanio, óxido de titanio o níquel químico o con otra capa, que es fabricada mediante un procedimiento PVC (PVC: Physical Vapour Deposition), mediante procedimiento CVD (CVD: Chemical Vapour Deposition) o procedimiento Eloxal (Eloxal: oxidación electrolítica de aluminio) o estar dotada con un revestimiento "Easy-to-clean".

35 Además puede estar prevista, para la mejora de la eficacia de aplicación del cabezal de impresión, una carga electrostática del medio del revestimiento y/o un soporte de aire a presión.

40 Otra posibilidad consiste en un reconocimiento de posición, el cual registra la posición espacial del cabezal de impresión y/o de la superficie de componente que hay que revestir y controla o regula correspondientemente el posicionamiento del cabezal de impresión.

45 En la actualidad se realizan también esfuerzos de mezclar pinturas para automóviles directamente en los talleres de pintura a partir de 6-10 pastas básicas. Para ello las pastas se mezclan, de manera convencional, en estaciones de mezcla y se ajustan los tonos de color. A partir de estas pastas se pueden fabricar todas las pinturas (Uni, metalizado y mica o pinturas de efectos) que se utilizan en la industria del automóvil. Es imaginable que estas pastas sean mezcladas directamente en el pulverizador o en una instalación conectada previamente. Esto tiene la ventaja de que se prepara de forma completamente automática únicamente la cantidad necesaria de forma directa antes o durante la aplicación. La dosificación de los componentes individuales puede tener lugar mediante con las técnicas de dosificación conocidas (reguladores de presión, bombas de dosificación, células de medición de ruedas dentadas, células de medición de paso, dosificadores de émbolo, ...). El "espacio de mezcla" puede ser una cámara de mezcla, una pieza de manguera o un sistema de mezcla (p. ej. mezclador Keenix). El problema es la dosificación muy precisa de los componentes individuales para obtener el tono de color exacto. Por ello puede tener sentido un sensor de color para la regulación de la unidad de dosificación.

50 Como técnica de dosificación puede servir, sin embargo, también la técnica Inkjet. Al mismo tiempo se puede generar la cantidad necesaria a partir de gotitas individuales, las cuales dependen del tiempo de apertura de la tobera y de la presión. Estas toberas Inkjet mezclan el tono de color de nuevo en un espacio de mezcla.

60 Además existe, en el marco de la patente, la posibilidad de que esté previsto un sensor, el cual registra el recorrido de una trayectoria de guiado, para posicionar el cabezal de impresión con respecto a la trayectoria de guiado.

65 En un ejemplo de forma de realización preferido está dispuesto un sensor en el cabezal de impresión o en el robot, si bien son posibles fundamentalmente también otras formas constructivas. El sensor puede registrar, por ejemplo, la trayectoria de pintado precedente de manera que la trayectoria de pintado actual se pueda aplicar, en cuanto a una posición relativa determinada, con respecto a la trayectoria de pintado precedente. De este modo es deseable, por

regla general, que la trayectoria de pintado actual sea aplicada, a una distancia determinada, paralela con respecto a la trayectoria de pintado precedente, lo que es posible mediante el registro con el sensor descrito con anterioridad.

5 En el ejemplo de forma de realización preferido se trata, en el caso del sensor, de un sensor óptico, si bien son posibles fundamentalmente también otros tipos constructivos de sensores.

10 La trayectoria de guiado mencionada con anterioridad puede ser también una trayectoria separada, que no es aplicada únicamente con propósitos de guía y que puede comprender, por ejemplo, un color normalmente invisible, que es visible para el sensor únicamente en caso de iluminación con luz ultravioleta (UV) o infrarroja (IR).

15 En este contexto existe también la posibilidad de la utilización de un sistema de medición láser, como es conocido también por el estado de la técnica. Un sistema de medición láser de este tipo puede registrar también la distancia con respecto a la superficie del componente que se quiere revestir y mantenerla constante en el marco de una regulación.

En esta variante de la invención está previsto un control de robot que está conectado, por el lado de entrada, con el sensor y, por el lado de salida, con el robot, posicionando el control de robot el cabezal de impresión en función del recorrido de la trayectoria de guiado.

20 En una variante de la invención el cabezal de impresión presenta una tobera de corriente envolvente, que emite una corriente envolvente de aire o de otro gas, rodeando la corriente envolvente la corriente de agente de revestimiento emitida por la tobera de revestimiento, para pulverizar o limitar las gotas de agente de revestimiento. Además esta corriente envolvente puede dirigir, en forma de una cortina de aire, los excedentes de pulverización correspondientes hacia la superficie del componente, con lo cual se mejora la eficacia de aplicación.

25 En un ejemplo de forma de realización de la invención el cabezal de impresión presenta varias toberas de agente de revestimiento las cuales están dispuestas unas junto a otras con respecto a la dirección de la trayectoria, emitiendo las toberas de agente de revestimiento exteriores menos agente de revestimiento que las toberas de agente de revestimiento interiores, lo que conduce a un grosor de capa correspondiente de la subdivisión transversal con respecto a la dirección de la trayectoria. En una fila no tienen que estar dispuestas indispensablemente toberas. La cantidad de color se puede controlar para cada tobera y para cada píxel. Mediante cantidades de color diferentes se controla también, p. ej., la intensidad del tono de color. Aquí existe la posibilidad de que la distribución de grosor de capa sea una distribución normal de Gauss. Alternativamente existe la posibilidad de que la cantidad de agente de revestimiento emitida por las toberas de agente de revestimiento individuales se elija de tal manera que la distribución de grosor de capa sea una distribución trapezoidal. Una distribución de grosor de capa trapezoidal de este tipo es ventajosa debido a que trayectorias de agente de revestimiento adyacentes se pueden solapar de tal manera que la superposición de las distribuciones de grosor de capa trapezoidales de las trayectorias de agente de revestimiento conduce a un grosor de capa constante.

40 En otro ejemplo de forma de realización de la invención los componentes que hay que revestir son transportados a lo largo de un recorrido de transporte, lo que es en sí conocido por el estado de la técnica de instalaciones de pintado y que por ello no tiene que ser descrito con mayor detalle. En este ejemplo de forma de realización un portal está tendido por encima del recorrido de transporte, estando dispuestas en el portal gran número de cabezales de impresión, que están orientados hacia los componentes sobre el recorrido de transporte y que revisten estos componentes.

La invención comprende, finalmente, también un procedimiento de revestimiento correspondiente, como se puede ver ya a partir de la descripción anterior.

50 La tecnología según la invención se puede utilizar también para el revestimiento selectivo de los cantos de corte de chapas revestidas con anterioridad, de platinas estampadas o para el sellado eficiente de costuras y cantos.

Otros perfeccionamientos ventajosos de la invención están caracterizados en las reivindicaciones subordinadas o de explican a continuación con mayor detalle junto con la descripción de ejemplos de formas de realización preferidos de la invención sobre la base de las figuras. Se muestra, en:

la figura 1, una vista en sección transversal a través de una instalación de pintado para el pintado de componentes de carrocería de vehículos automóviles,

60 la figura 2, una vista en sección transversal a través de una instalación de pintado según la invención para el pintado de componentes de carrocería de vehículos automóviles con cabezales de impresión como dispositivos de aplicación,

65 la figura 3, una tobera del cabezal de impresión con un cambiador de color y el correspondiente aprovisionamiento de agente de revestimiento,

la figura 4A, una fila de toberas con varias toberas de agente de revestimiento y un cambiador de color asignado,

la figura 4B, una modificación de la figura 4A en la cual el cambiador de color presenta por el lado de entrada un único aprovisionamiento de color especial,

5 la figura 5, una modificación de la figura 4A, en la cual el cambiador de color está conectado, por el lado de entrada, con un mezclador de color el cual es aprovisionado con los colores básicos de un sistema de color,

10 la figura 6, una fila de toberas del cabezal de impresión siendo aprovisionadas cuatro toberas de agente de revestimiento adyacentes, a través de un cambiador de color, con un tono de color mezclado, mientras que la quinta tobera de agente de revestimiento es aprovisionada, a través de un cambiador de color, con una pintura de efectos,

15 la figura 7, varias filas de toberas del cabezal de impresión las cuales son aprovisionadas conjuntamente con un tono de color mezclado a través de un mezclador de color,

la figura 8, varias filas de toberas del cabezal de impresión las cuales son aprovisionadas conjuntamente, a través de un cambiador de color y un mezclador de color, con el agente de revestimiento que hay que aplicar,

20 la figura 9, varias filas de toberas del cabezal de impresión las cuales son aprovisionadas conjuntamente a través de un único tubo de alimentación de agente de revestimiento,

25 la figura 10, un esquema para la ilustración del pintado de un canto afilado con el cabezal de impresión según la invención,

la figura 11, un cabezal de impresión rotatorio,

30 la figura 12, una disposición de cabezal de impresión con varios cabezales de impresión que se pueden girar para la adaptación a superficies de componente curvadas,

la figura 13, un píxel estructurado en forma de capa con varias capas con los colores primarios de un sistema de color y una capa superior de pintura metalizada,

35 la figura 14, una representación esquemática de un dispositivo de revestimiento según la invención con un robot de varios ejes, que guía un cabezal de impresión y un sensor, con el fin de posicionar el cabezal de impresión,

la figura 15, una representación esquemática de un dispositivo de revestimiento según la invención en la cual varios componentes se mezclan para dar una mezcla, aplicando entonces el cabezal de impresión la mezcla,

40 la figura 16, una representación esquemática de un cabezal de impresión según la invención, que aplica varios componentes independientemente entre sí, teniendo lugar la mezcla sobre la superficie del componente,

45 la figura 17, una representación esquemática de un cabezal de impresión según la invención con una tobera de corriente envolvente,

la figura 18, una representación esquemática de un cabezal de impresión según la invención en el cual las gotas de agente de revestimiento son descargadas y aceleradas de forma neumática,

50 la figura 19, una representación esquemática de un cabezal de impresión que genera una distribución de grosor de capa trapezoidal,

la figura 20, una representación esquemática de un dispositivo de revestimiento según la invención en la cual están dispuestas gran número de cabezales de impresión en un portal,

55 la figuras 21 una disposición de toberas con una densidad de empaquetamiento máxima de las toberas individuales.

60 La vista en sección transversal de la figura 2 muestra una instalación de pintado según la invención que coincide, parcialmente, con la instalación de pintado convencional descrita al principio y representada en la figura 1, de manera que para evitar repeticiones se remite a la descripción anterior, utilizándose para detalles individuales los mismos signos de referencia.

65 Una particularidad de la instalación de pintado según la invención consiste, en primer lugar, en que los robots de pintado 3, 4 no conducen pulverizadores de rotación como dispositivo de aplicación, sino cabezales de impresión 8, 9 que presentan una eficacia de aplicación notablemente mayor de más del 95% y que por ello generan menos excedentes de pulverización.

Esto ofrece, por un lado, la ventaja de que se puede prescindir del dispositivo de lavado 7 existente en la instalación de pintado convencional según la figura 1.

5 En lugar de esto se encuentra, en la instalación de pintado según la invención, debajo de la cabina de pintado 2, una aspiración de aire 10, que absorbe el aire de cabina, a través del techo de filtro 11, hacia abajo fuera de la cabina de pintado 2. El techo de filtro 11 extrae por filtrado, al mismo tiempo, los excedentes de pulverización escasos existentes en el aire de cabina, sin que sea necesario el dispositivo de lavado 7 como en la instalación de pintado convencional.

10 Los cabezales de impresión 8, 9 trabajan en este ejemplo de forma de realización como cabezales de impresión convencionales en correspondencia con el principio Piezo, sin embargo el rendimiento de revestimiento superficial de los cabezales de impresión 8, 9 es, en comparación con los cabezales de impresión convencionales, notablemente mayor para que los componentes de carrocería de vehículos automóviles puedan ser pintados con un
15 velocidad de trabajo satisfactoria.

La figura 3 muestra una tobera de agente de revestimiento 12, la cual está dispuesta en cada caso en los cabezales de impresión 8, 9 junto a gran número de otras toberas de revestimiento, siendo aprovisionada la tobera de revestimiento 12, por un cambiador de color 13, con el agente de revestimiento que hay que aplicar. Por el lado de
20 entrada el cambiador de color 13 está conectado en total a siete tubos de alimentación de agente de revestimiento, de los cuales el cambiador de color 13 puede elegir uno para el aprovisionamiento de agente de revestimiento de la tobera de agente de revestimiento 12. Cuatro tubos de alimentación de agente de revestimiento del cambiador de color 13 sirven para el suministro de medios de revestimiento de diferentes colores con los colores primarios C (cian), M (magenta), Y (amarillo = Yellow) y K (Key = negro). Los otros tres tubos de alimentación de medios de
25 revestimiento del cambiador de color 13 sirven, por el contrario, para el suministro de una pintura metalizada, una pintura mica y una pintura especial.

En este ejemplo de forma de realización se mezcla el tono de color deseado del agente de revestimiento al componente de carrocería de vehículo automóvil que hay que revestir, siendo posible opcionalmente una mezcla
30 temporal o una local.

En una mezcla temporal se aplican, por ejemplo, unas tras otras gotitas de medios de revestimiento con los colores primarios C, M, Y y K con la relación de color deseada, de manera que las gotitas de medios de revestimiento se mezclan entonces sobre el componente de carrocería de vehículo automóvil que hay que revestir.
35

En una mezcla local se aplican, por el contrario, a partir de la tobera de agente de revestimiento 12, gotitas de medios de revestimiento con un color primario C, M, Y y K determinado, que se mezclan, sobre los componentes de carrocería de vehículos automóviles que hay que revestir, con otras gotitas de medios de revestimiento, que son aplicadas por otra tobera de agente de revestimiento no representada.
40

La figura 4A muestra un grupo de toberas de medios de revestimiento 16.1-16.5 las cuales están conectadas, conjuntamente, con la salida del cambiador de color 17 y que por ello aplican durante el funcionamiento el mismo agente de revestimiento.

45 El cambiador de color 17 está conectado, por el lado de entrada, con siete tubos de alimentación de medios de revestimiento suministrando cuatro de los tubos de alimentación de medios de revestimiento los colores primarios C, M, Y y K del sistema de color CMYK, mientras que los otros tres tubos de alimentación de medios de revestimiento suministran una pintura metalizada, una pintura mica o una pintura especial.

50 El ejemplo de forma de realización según la figura 4B coincide además con el ejemplo de forma de realización descrito con anterioridad y representado en la figura 4A, de manera que para evitar repeticiones se remite a la descripción anterior, utilizándose para detalles individuales los mismos signos de referencia.

Una particularidad de este ejemplo de forma de realización consisten, en primer lugar, en que el cambiador de color 17 está conectado, por el lado de salida, con un total de seis toberas de medios de revestimiento 16.1-16.6 las cuales aplican, por consiguiente, el mismo agente de revestimiento.
55

Otra particularidad más de este ejemplo de forma de realización consiste en que el cambiador de color 17 está conectado, por el lado de entrada, únicamente con cinco tubos de alimentación de medios de revestimiento, suministrando cuatro de los tubos de alimentación de medios de revestimiento los colores primarios C, M, Y, K del sistema de color CMYK mientras que, por el contrario, el quinto tubo de alimentación de medios de revestimiento suministra una pintura especial.
60

El ejemplo de forma de realización según la figura 5 coincide, parcialmente, con el ejemplo de forma de realización según la figura 4A, de manera que para evitar repeticiones se remite a la descripción anterior, utilizándose para detalles individuales los mismos signos de referencia.
65

Una particularidad de este ejemplo de forma de realización consiste en que el cambiador de color 17 está conectado, por el lado de entrada, con un mezclador de color 18, estando conectado el mezclador de color 18, por el lado de entrada, con cuatro tubos de alimentación de medios de revestimiento, que suministran los cuatro colores primarios C, M, Y, K del sistema de color CMYK. El mezclador de color 18 puede mezclar, por lo tanto, un tono de color discrecional a partir de los cuatro colores primarios C, M, Y, K y suministrarlo al cambiador de color 17.

Además se puede ver en el dibujo que el cambiador de color 17 puede alimentar, opcionalmente, las toberas de medios de revestimiento 16.2, 16.3 y, en su caso, también otras toberas de medios de revestimiento, que no están representadas en el dibujo.

Una particularidad del ejemplo de forma de realización según la figura 6 consiste en que las toberas de medios de revestimiento 16.1-16.4 son alimentadas conjuntamente por un mezclador de color con el agente de revestimiento que hay que aplicar, siendo el mezclador de color 25 alimentado por el lado de la entrada con el color primario C, M, Y, K del sistema de color CMYK y según el control se mezcla un tono de color deseado, que es posteriormente aplicado por las toberas de agente de revestimiento 16.1-16.4. La tobera de agente de revestimiento 16.5 contigua está conectada, por el contrario, a través del cambiador de color 17, con tres otros tubos de alimentación de medios de revestimiento, que suministran una pintura metalizada, una pintura mica o una pintura especial.

Una particularidad del ejemplo de forma de realización según la figura 7 consiste en que las filas de toberas 19.1-19.4 individuales no son aprovisionadas con diferentes colores primarios sino con un agente de revestimiento mezclado, el cual es mezclado por un mezclador de color 26 a partir de los colores primarios C, M, Y y K.

La figura 8 muestra otro ejemplo de forma de realización de una disposición de toberas en el cabezal de impresión 8, 9, estando representadas aquí cuatro filas de toberas 28.1-28.4, que presentan en cada caso gran número de toberas de medios de revestimiento 29. Todas las toberas de medios de revestimiento 29 y todas las filas de medios de revestimiento 28.1-28.4 con aprovisionadas al mismo tiempo conjuntamente con un cambiador de color 30 con el mismo agente de revestimiento.

El cambiador de color 30 está conectado, por el lado de entrada, a tres tubos de alimentación de pintura especial, a través de los cuales son suministradas las tres pinturas especiales S1, S2, S3.

El cambiador de color 30 está conectado además, por el lado de entrada, con un mezclador de color 31, que mezcla el tono de color deseado a partir de los colores primarios C, M, Y, K y lo proporciona para que lo elija el cambiador de color 30.

El ejemplo de forma de realización según la figura 9 coincide, parcialmente, con el ejemplo de forma de realización descrito con anterioridad y representado en la figura 8, de manera que para evitar repeticiones se remite a la descripción anterior, utilizándose para detalles individuales los mismos signos de referencia.

Una particularidad de este ejemplo de forma de realización consiste en que todas las toberas de medios de revestimiento 29 están conectadas, en todas las filas de toberas 28.1-28.4, a un tubo de alimentación de medios de revestimiento 31 común, a través del cual se suministra el mismo agente de revestimiento.

La figura 10 muestra un esquema para el pintado de un canto 39 afilado. En ella puede verse que el canto 39 es formado por superficies de medios de revestimiento 40, 41, 42 de distintos tamaños, siendo generadas las superficies de agente de revestimiento 40-42 de diferente tamaño por toberas de medios de revestimiento correspondientemente de tamaños diferentes.

Durante la impresión de un elemento gráfico se imprimen zonas más grandes de un tono de color con toberas de medios de revestimiento grandes mientras que, por el contrario, zonas las cuales exigen una determinada nitidez de borde, son refinadas con toberas de medios de revestimiento pequeñas. Este procedimiento tiene sentido sobre todo en pintados Two-Tone (pintado de dos colores; p. ej. la zona de apoyapies de una carrocería con color de contraste). En la representación está representada una zona de borde la cual es impresa con tres tamaños de tobera diferentes con nitidez de borde.

La figura 11 muestra, de manera esquemática, un cabezal de impresión 43, con cuatro toberas de medios de revestimiento 44 grandes, que puede girar y gran número de toberas de medios de revestimiento 45 más pequeñas, estando las toberas de medios de revestimiento 44 más grandes dispuestas fuera, con respecto al eje de rotación del cabezal de impresión 43, mientras que las toberas de medios de revestimiento 45 más pequeñas se encuentran dentro, con respecto al eje de rotación del cabezal de impresión 43.

Además, la figura 12 muestra finalmente una disposición de cabezal de impresión 46 con en total cuatro cabezales de impresión 47-50, que se pueden girar relativamente entre sí, con el fin de hacer posible una mejor adaptación a la superficie del componentes 51 curvado.

La figura 13 muestra un píxel 52, el cual puede ser impreso con el procedimiento de revestimiento según la invención, mediante un cabezal de impresión, sobre un componente 53, estando el píxel 52 representado en el dibujo individualmente por simplicidad. En la práctica se aplican, sin embargo, gran cantidad de píxeles 52.

5 El píxel 52 consta de varias capas 54-57, que están superpuestas.

Las tres capas 55-57 inferiores constan aquí de los colores primarios rojo, verde y azul del sistema de color RGB. Alternativamente existe, sin embargo, también la posibilidad de que las capas inferiores consten de los colores primarios de otro sistema de color como, por ejemplo, el sistema de color CMYK. Las capas 55-57 situadas unas encima de otras generan entonces un tono de color determinado mediante mezcla de color sustractiva.

La capa superior consta, por el contrario, de una pintura metalizada semitransparente, para conseguir un efecto metalizado.

15 La figura 14 muestra, de una manera fuertemente simplificada, un dispositivo de revestimiento según la invención con un robot 58 de varios ejes, que mueve un cabezal de impresión 59 a lo largo de trayectorias de agente de revestimiento predeterminadas sobre una superficie de componente 60, siendo el robot 58 controlado por un control de robot 61. El control de robot 61 controla el robot 58 aquí de tal manera que el cabezal de impresión 59 es guiada, en cada caso, a lo largo de trayectorias de agente de revestimiento predeterminadas por encima de la superficie de
20 componente 60, estando situadas las trayectorias de agente de revestimiento en forma de meandro unas junto a otras.

Una particularidad consiste aquí en que en el cabezal de impresión 59 está dispuestos, de manera adicional, un sensor 62 óptico, el cual durante el funcionamiento registra la posición y el recorrido de la trayectoria de agente de revestimiento precedente, para que la trayectoria de agente de revestimiento actual esté orientada exactamente a la trayectoria de agente de revestimiento precedente.

La figura 15 muestra, de forma fuertemente simplificada, una variante de un dispositivo de revestimiento según la invención con tres suministros de agente de revestimiento 63-65 separados, que suministra en cada caso un
30 componente del agente de revestimiento que hay que aplicar.

Los suministros de agente de revestimiento 63-65 están conectados, por el lado de salida, con un mezclador 66, que mezcla entre sí los componentes individuales para dar una mezcla de agente de revestimiento, que es suministrado entonces a un cabezal de impresión 67. La mezcla de los diferentes componentes del agente de revestimiento tiene
35 lugar aquí, por lo tanto, antes de la aplicación mediante el cabezal de impresión 67.

La figura 16 muestra por el contrario, de forma simplificada, un cabezal de impresión 68, que aplica tres componentes diferentes de un agente de revestimiento por separado entre sí sobre la superficie del componente, teniendo lugar la mezcla de los componentes individuales sobre la superficie del componente.

40 La figura 17 muestra, de forma esquemática, un cabezal de impresión 69 para la aplicación de gotas de agente de revestimiento 70 sobre una superficie de componente 71.

El cabezal de impresión 69 presenta aquí una tobera de agente de revestimiento 72, de la cual son descargadas, de forma neumática o de otra manera, las gotas de agente de revestimiento 70 individuales.

El cabezal de impresión 69 presenta, además, una tobera de corriente envolvente 73, que rodea la tobera de agente de revestimiento 72 de forma anular y que emite una corriente envolvente anular, que rodea las gotas de agente de revestimiento 70 individuales.

50 Esto sirve, por un lado, para la pulverización o delimitación de las gotas de agente de revestimiento 70 individuales.

Por el otro, la corriente envolvente emitida por la tobera de corriente envolvente 73 dirige los eventuales excedentes de pulverización en la dirección sobre la superficie de componente 71 y mejora con ello la eficacia de aplicación.

55 La figura 18 muestra un cabezal de impresión 69 según la invención, de una forma asimismo fuertemente simplificada, que coincide parcialmente con el cabezal de impresión 69 según la figura 27, de manera que para evitar repeticiones se remite a la descripción anterior, utilizándose para detalles individuales los mismos signos de referencia.

60 Una particularidad de este ejemplo de forma de realización consiste en que las gotas de agente de revestimiento 70 individuales son emitidas de forma neumática de la tobera de agente de revestimiento 72, siendo las gotas de agente de revestimiento 70 acelerados de forma neumática, con lo cual se aumenta la distancia de pintado posible, dado que las gotas de agente de revestimiento 70 individuales tienen, a causa de la aceleración neumática, una energía cinética correspondientemente grande.

65

La figura 19 muestra, de forma fuertemente simplificada, un cabezal de impresión 74 durante la aplicación de dos pistas de pintados adyacentes, estando designada la posición del cabezal de impresión 74 sin apóstrofo en la pista de pintado actual mientras que, por el contrario, la posición del cabezal de impresión 74' está caracterizada con un apóstrofo en la pista de pintado precedente.

5 El cabezal de impresión 74 presenta varias toberas de agente de revestimiento 75 las cuales están dispuestas unas junto a otras transversalmente con respecto a la dirección de la trayectoria, emitiendo las toberas de agente de revestimiento 75 exteriores menos agente de revestimiento que las toberas de agente de revestimiento 75 interiores. Como resultado el cabezal de impresión 74 genera, sobre la superficie de componente, una distribución de grosor de capa 76 trapezoidal. Esto es ventajoso debido a que la distribución de grosor de capa 76 trapezoidal se superpone entonces con la distribución de grosor de capa 76' trapezoidal precedente, lo que conduce a un grosor de capa constante.

10 La figura 20 muestra, de forma simplificada, un dispositivo de revestimiento según la invención, en el cual los componentes 77 que hay que revestir son transportados a través de la cabina de pintado a lo largo de un recorrido de transporte 78 lineal, lo que es en sí conocido por el estado de la técnica y por ello no tiene que ser descrito con mayor detalle.

15 Sobre el recorrido de transporte 78 está tendido un portal 79, estando dispuestas en el portal gran número de cabezales de impresión 80, que están orientadas hacia los componentes 77 sobre el recorrido de transporte 78 y que los revisten con el agente de revestimiento.

20 La figura 21 muestra un ejemplo de forma de realización de una disposición de toberas 37 con cinco filas de toberas paralelas 38.1-38.5 con unas aberturas de tobera relativamente grandes y cuatro filas de toberas 39.1-39.4 con unas aberturas de tobera relativamente pequeñas. En este caso, la particularidad consiste en una densidad de empaquetamiento elevada de las toberas de revestimiento individuales.

25 La invención no está limitada a los ejemplos de realización preferidos descritos con anterioridad. Más bien es posible un gran número de variantes y modificaciones que se definen mediante las reivindicaciones.

30

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de revestimiento para revestir unos componentes de carrocería de vehículos automóviles con un robot (3, 4) de varios ejes, en cuyo eje de mano de robot de varios ejes está montado un dispositivo de aplicación, que aplica el agente de revestimiento como superficie con una zona de borde delimitada por un límite de revestimiento (39), caracterizado por que el dispositivo de aplicación es un cabezal de impresión (8, 9), que descarga el agente de revestimiento desde varias toberas de agente de revestimiento, y la disposición de las toberas de agente de revestimiento presenta unas toberas de agente de revestimiento de tamaño diferente de manera que se consiga un recorrido nítido del límite de revestimiento (39), aplicando las toberas de agente de revestimiento más pequeñas de manera correspondiente unas superficies de agente de revestimiento (40, 41) pequeñas en el límite de revestimiento (39) de la zona de borde.
2. Dispositivo de revestimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que las toberas de agente de revestimiento están provistas de tres tamaños de tobera diferentes.
3. Dispositivo de revestimiento según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que el cabezal de impresión (74) presenta varias toberas de agente de revestimiento (75), que están dispuestas una junto a otras con respecto a la dirección de la trayectoria, y por que las toberas de agente de revestimiento (75) exteriores emiten menos agente de revestimiento que las toberas de agente de revestimiento (75) interiores.
4. Dispositivo de revestimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el cabezal de impresión (74) aplica una pista de agente de revestimiento con una distribución de grosor de capa (76) transversalmente con respecto a la dirección de la pista que es una distribución trapezoidal y una distribución normal de Gauss.
5. Dispositivo de revestimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que las toberas de agente de revestimiento están dispuestas en una fila o en varias filas.
6. Dispositivo de revestimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que las toberas de agente de revestimiento del cabezal de impresión (8, 9) están conectadas conjuntamente con un tubo de alimentación de agente de revestimiento, a través del cual el agente de revestimiento que hay que aplicar es suministrado.
7. Dispositivo de revestimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el cabezal de impresión (8, 9) presenta un rendimiento de revestimiento superficial de por lo menos $1 \text{ m}^2/\text{min}$, $2 \text{ m}^2/\text{min}$, $3 \text{ m}^2/\text{min}$, $4 \text{ m}^2/\text{min}$ o $5 \text{ m}^2/\text{min}$.
8. Dispositivo de revestimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la velocidad de descenso del aire en la cabina de pintado (2) es menor que $0,3 \text{ m/s}$, $0,2 \text{ m/s}$, $0,1 \text{ m/s}$, 70 cm/s o 50 cm/s .
9. Dispositivo de revestimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el agente de revestimiento es pintura líquida y contiene pigmentos, escamas metálicas u otros componentes sólidos de pintura, y las toberas de agente de revestimiento del cabezal de impresión (8, 9) son suficientemente grandes para aplicar la pintura con los componentes sólidos de pintura que se encuentran en la misma.
10. Dispositivo de revestimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que
- a) el cabezal de impresión (8, 9) está dispuesto en una cabina de pintado (2), en la que los componentes son revestidos con el agente de revestimiento,
 - b) debajo de la cabina de pintado (2) no está dispuesto ningún dispositivo de lavado (7) que, en instalaciones de pintado convencionales, lava los excedentes de pulverización del aire de cabina que se encuentra en la cabina de pintado (2),
 - c) el dispositivo de revestimiento no está protegido contra explosión,
 - d) está prevista una aspiración de aire (10), que aspira el aire de cabina de la cabina de pintado (2) hacia abajo y/o a través de unos canales laterales, y/o
 - e) está previsto un filtro de aire (11), que está dispuesto aguas arriba de la aspiración de aire (10) y que filtra los excedentes de pulverización del aire de cabina, y el filtro de aire (11) está configurado a modo de techo de filtro, que está dispuesto en el suelo de la cabina de pintado (2), de manera que el aire de cabina sea aspirado de la cabina de pintado (2) hacia abajo a través del techo de filtro (11).
11. Dispositivo de revestimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el tubo de alimentación de agente de revestimiento (31) común es alimentado por un cambiador de color.

12. Dispositivo de revestimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que
- 5 a) el cabezal de impresión (8, 9, 43) está montado de manera giratoria alrededor de un eje de rotación y gira durante el revestimiento o entre procesos de revestimiento consecutivos, y/o
- b) el cabezal de impresión (8, 9, 43) presenta unas toberas de revestimiento de tamaños diferentes, y/o
- 10 c) las toberas de revestimiento (45) más pequeñas están dispuestas más cerca del eje de rotación del cabezal de impresión (8, 9, 43) que las toberas de agente de revestimiento (44) más grandes.
13. Dispositivo de revestimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que están previstos varios dispositivos de aplicación, que están realizados a modo de cabezales de impresión, y/o para revestir unas superficies de componente curvadas están previstas varios cabezales de impresión (47-50), que se pueden girar preferentemente unos con respecto a otros.
- 15 14. Dispositivo de revestimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por una carga electrostática de agente de revestimiento y/o un soporte de aire a presión para mejorar la eficiencia de la aplicación del cabezal de impresión (8, 9).
- 20 15. Dispositivo de revestimiento según una de las reivindicaciones anteriores caracterizado por un reconocimiento de la posición para registrar la posición espacial del cabezal de impresión (8, 9) y/o de la superficie de componente que hay que revestir.
- 25 16. Dispositivo de revestimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que comprende
- un sensor (62), que está posicionado junto con el cabezal de impresión (59) por el robot (58) y que registra el recorrido de una trayectoria de guiado sobre el componente (60) que hay que revestir, y
- 30 un control de robot (61), que está conectado, por el lado de entrada, con el sensor (62) y, por el lado de salida, con el robot (58), posicionando el control de robot (61) el cabezal de impresión (59) en función del recorrido de la trayectoria de guiado.
- 35 17. Dispositivo de revestimiento según la reivindicación 16, caracterizado por que el sensor (62) es un sensor óptico, y/o la trayectoria de guiado es una pista de agente de revestimiento aplicado previamente, o la trayectoria de guiado contiene un agente de revestimiento que es reconocible únicamente en caso de iluminación con luz UV o luz IR.
18. Dispositivo de revestimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que
- 40 el cabezal de impresión (69) presenta una tobera de corriente envolvente (73),
- la tobera de corriente envolvente (73) emite una corriente envolvente de aire o de otro gas, y
- 45 la corriente envolvente envuelve el agente de revestimiento emitido desde la tobera de agente de revestimiento.
19. Cabezal de impresión del dispositivo de revestimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el cabezal de impresión (8, 9) descarga el agente de revestimiento desde varias toberas de agente de revestimiento, cuya disposición presenta unas toberas de agente de revestimiento de diferentes tamaños, de manera que se produzca un recorrido nítido de un límite de revestimiento (39).
- 50 20. Procedimiento de revestimiento para revestir unos componentes de carrocería de vehículos automóviles, en el que el agente de revestimiento es aplicado por un cabezal de impresión (8, 9), que está montado sobre la mano de robot de un robot (3, 4) de varios ejes y que aplica el agente de revestimiento desde varias toberas de revestimiento como superficie con una zona de borde delimitada por un límite de revestimiento (39), caracterizado por que la disposición de toberas presenta unas toberas de agente de revestimiento de diferente tamaño, con las cuales se produce un recorrido nítido del límite de revestimiento (39), aplicando las toberas de agente de revestimiento más pequeñas de manera correspondiente unas superficies de agente de revestimiento (40, 41) pequeñas en el límite de revestimiento (39) de la zona de borde.
- 55 21. Procedimiento de revestimiento según la reivindicación 20, caracterizado por que las toberas de agente de revestimiento del cabezal de impresión (8, 9) están conectadas conjuntamente con un tubo de alimentación de agente de revestimiento, a través del cual el agente de revestimiento que hay que aplicar es suministrado.
- 60 22. Procedimiento de revestimiento según la reivindicación 20 o 21, caracterizado por que comprende las etapas siguientes:
- 65

ES 2 717 502 T3

- 5
- a) registrar la posición espacial del cabezal de impresión (8, 9) y/o de la superficie de componente que hay que revestir,
 - b) controlar y/o regular la posición espacial del cabezal de impresión (8, 9) en función de la posición determinada.

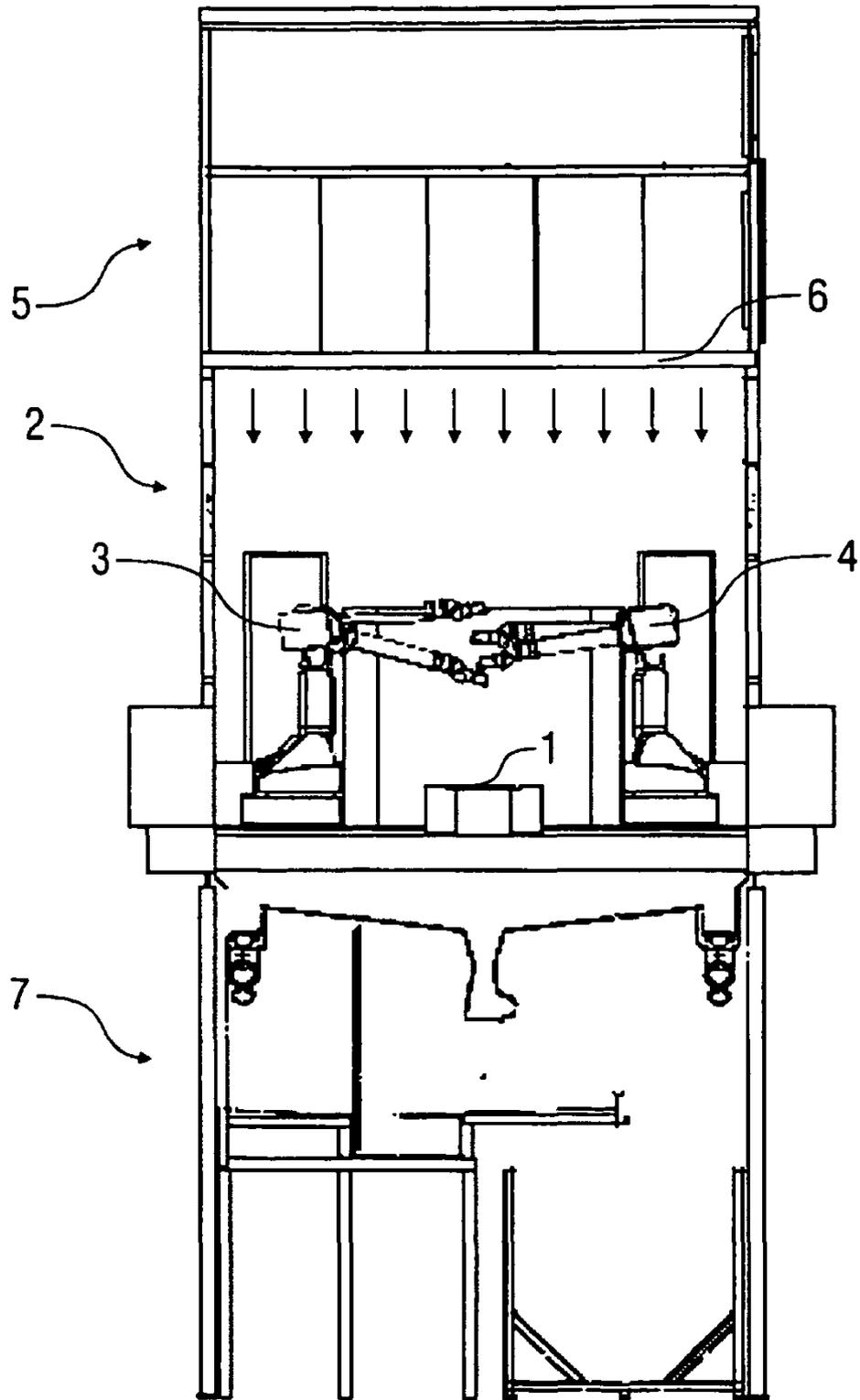


Fig. 1

Estado de la técnica

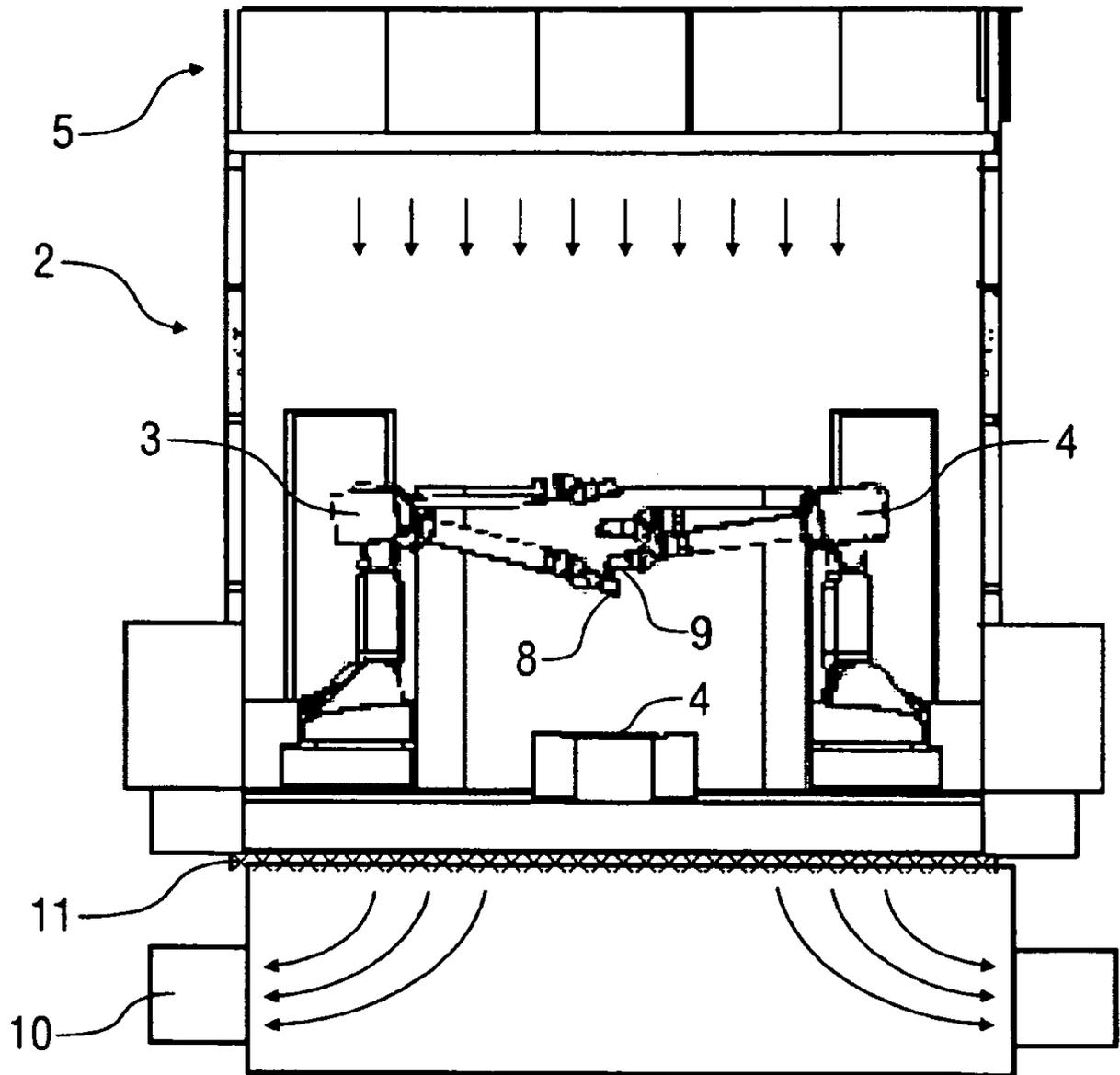


Fig. 2

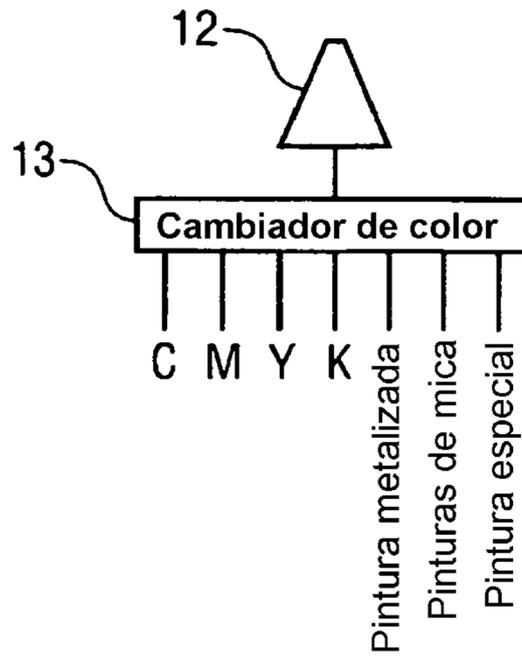


Fig. 3

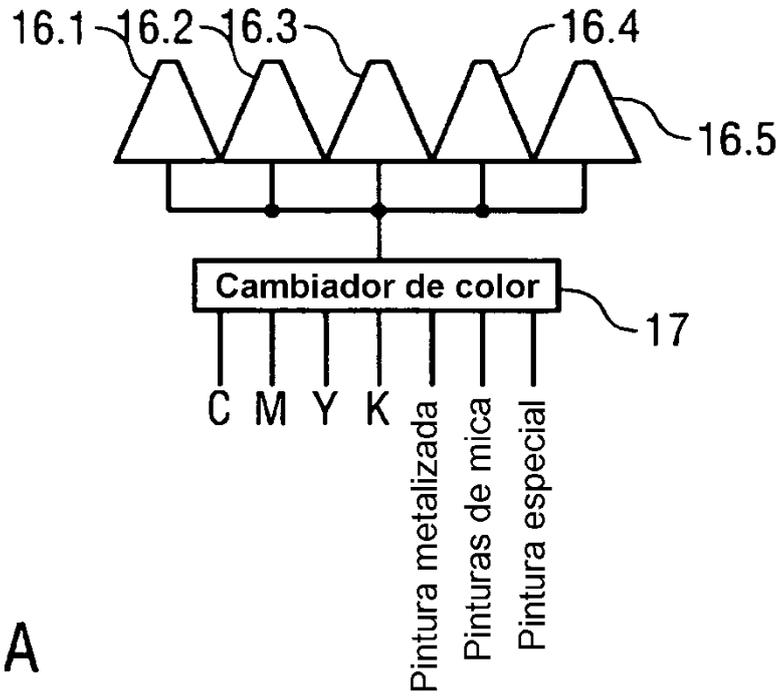


Fig. 4A

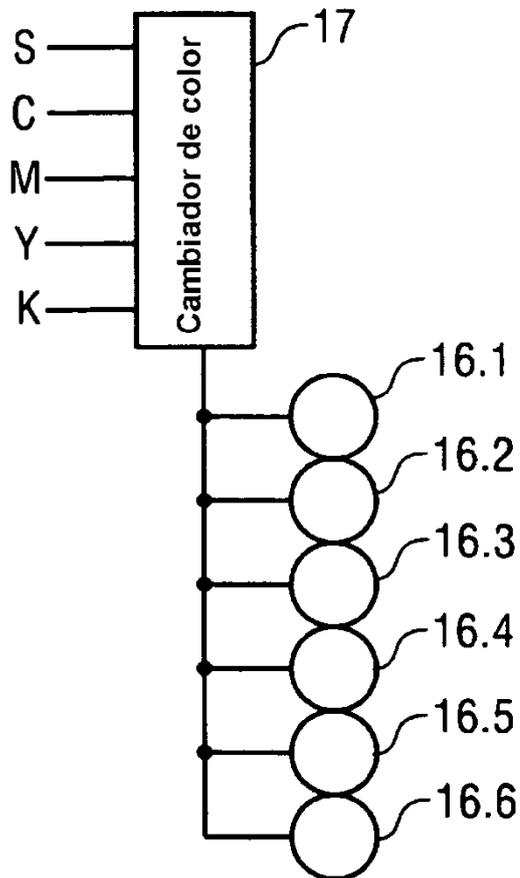


Fig. 4B

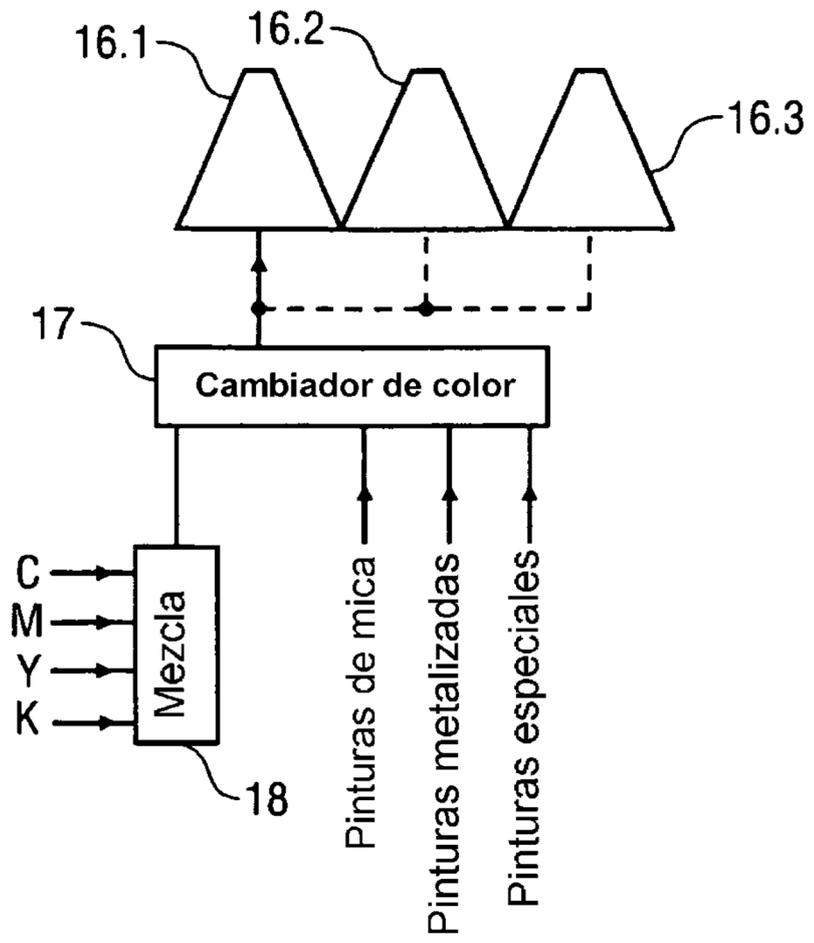


Fig. 5

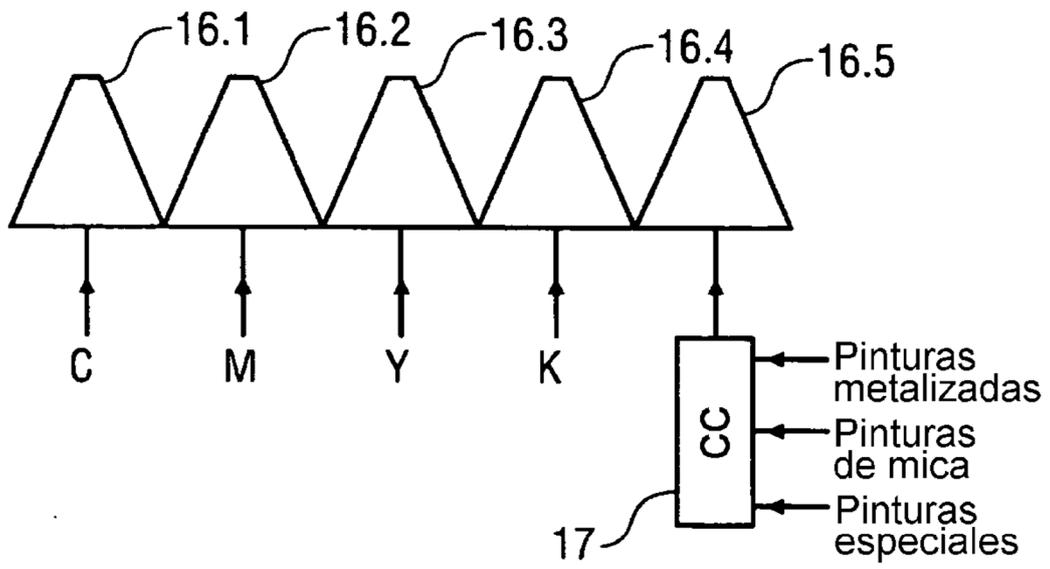


Fig. 6

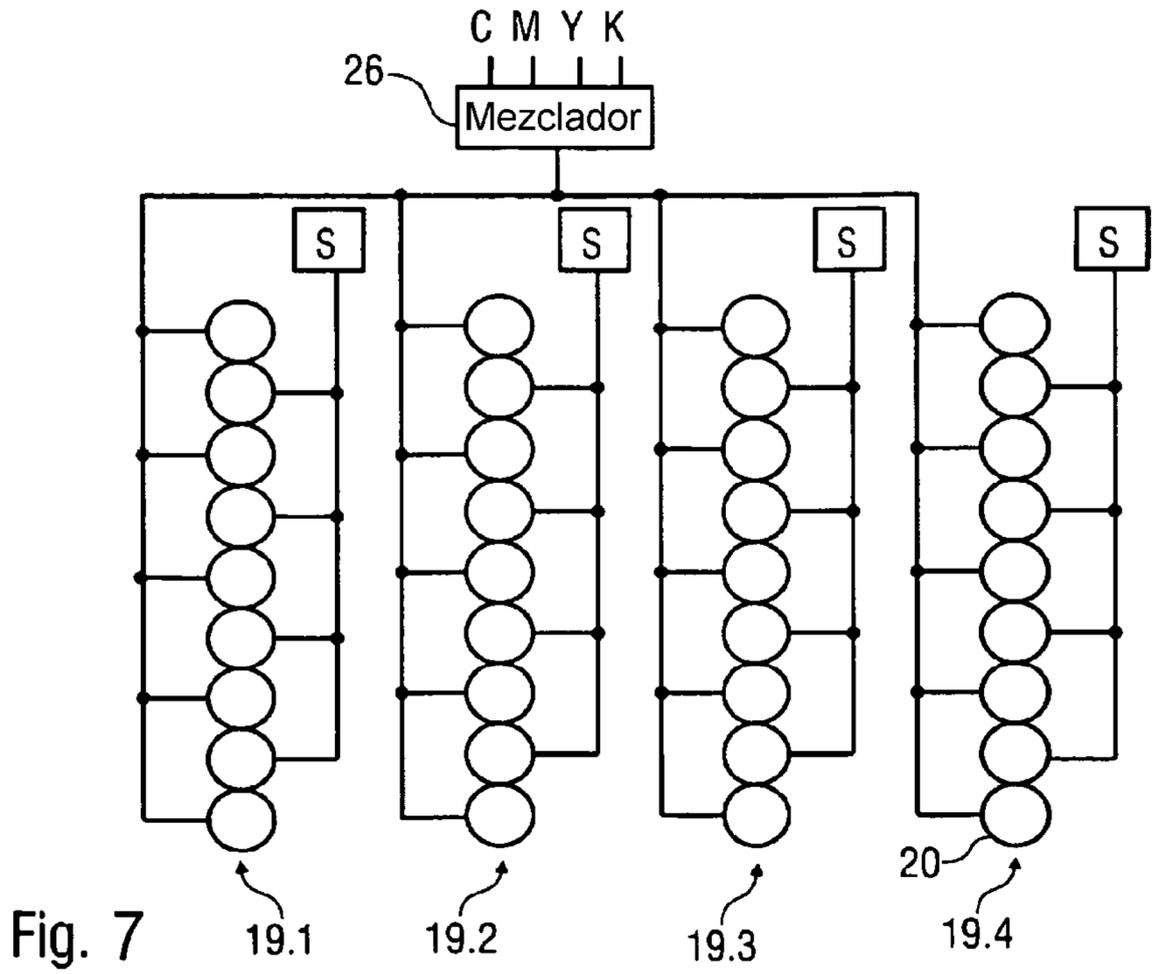
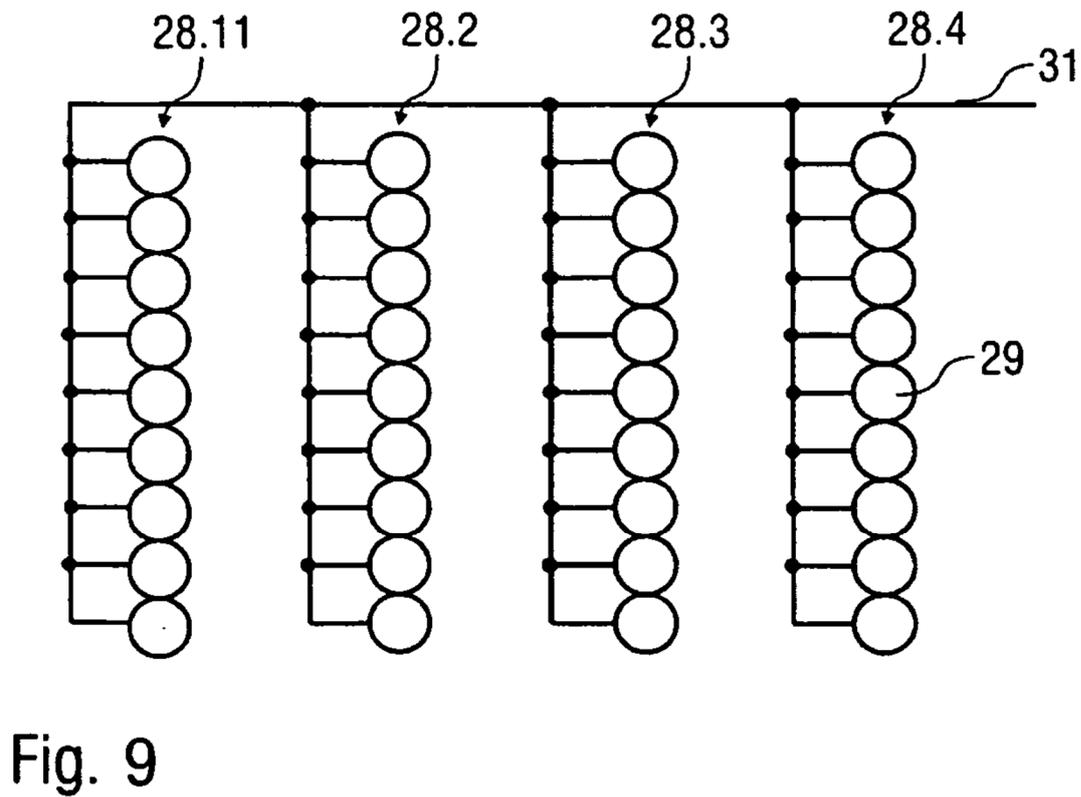
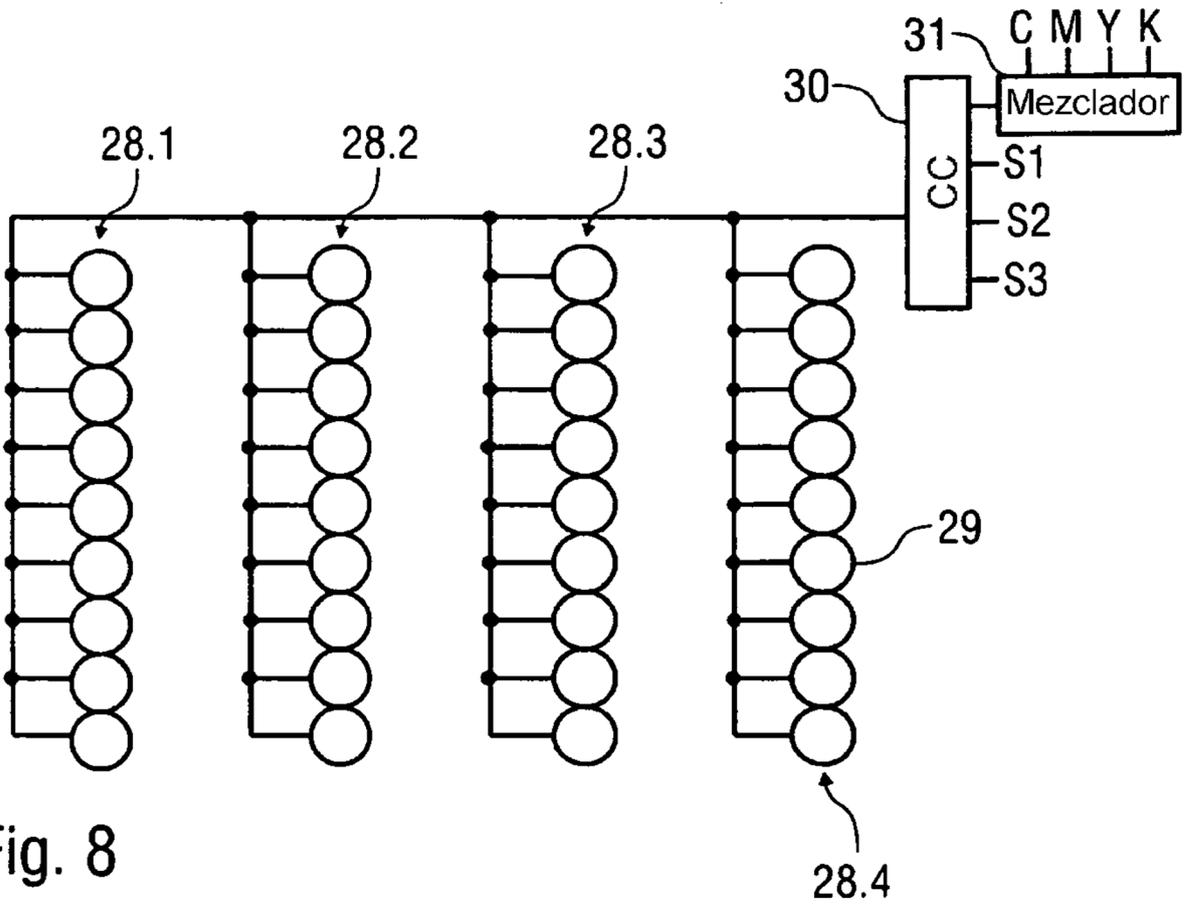


Fig. 7



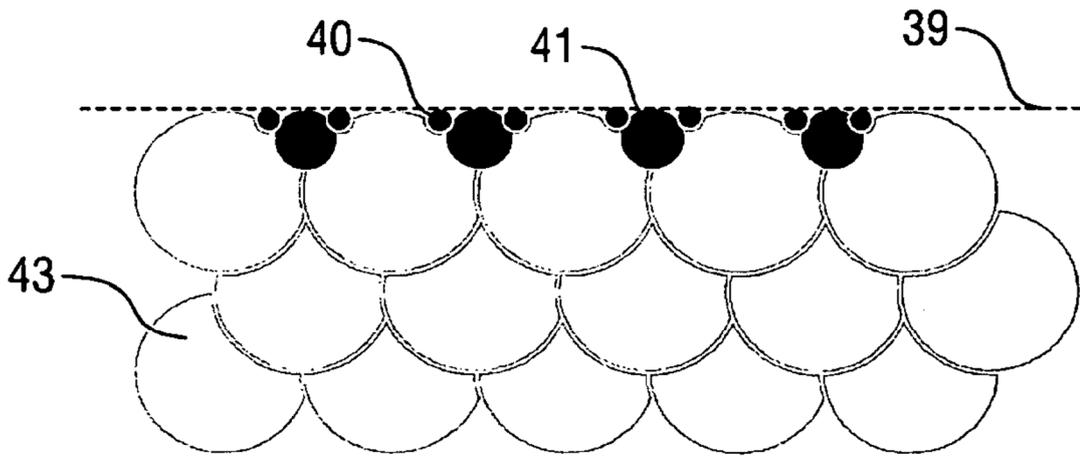


FIG. 10

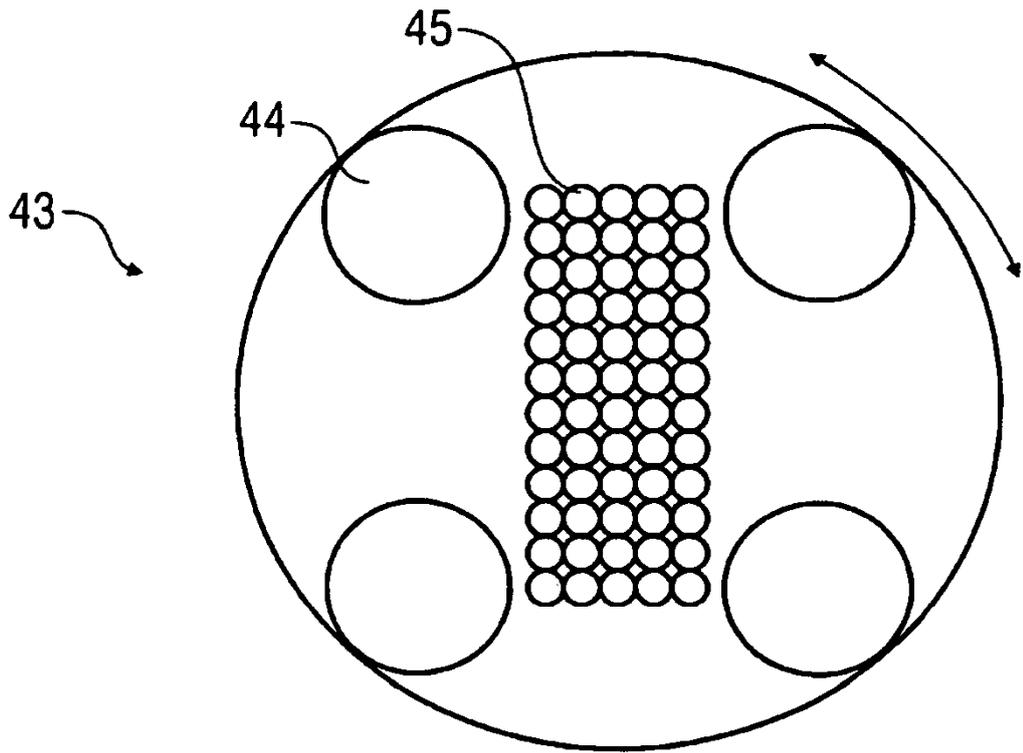


Fig. 11

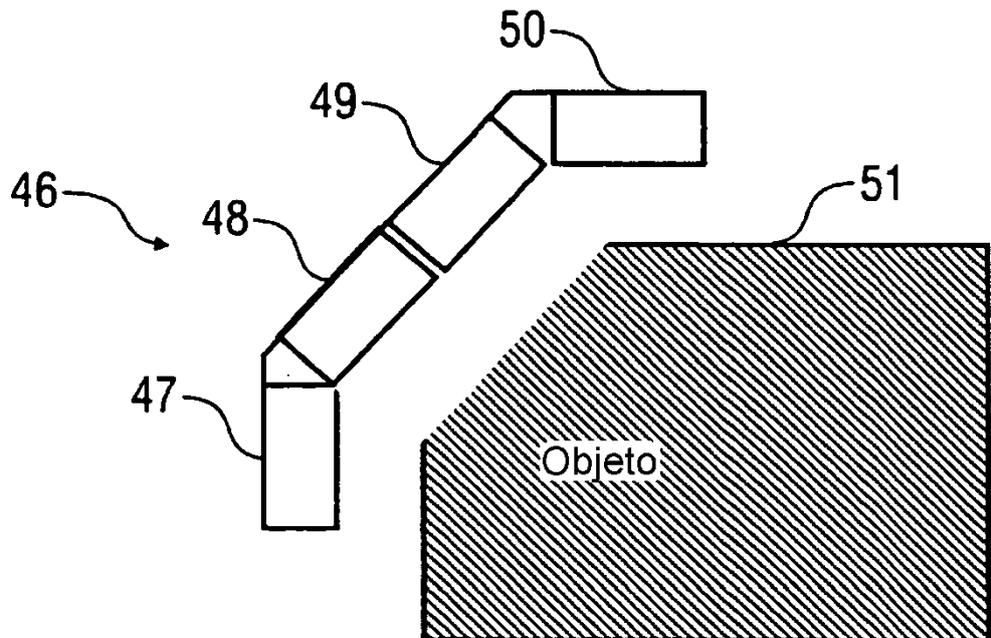


Fig. 12

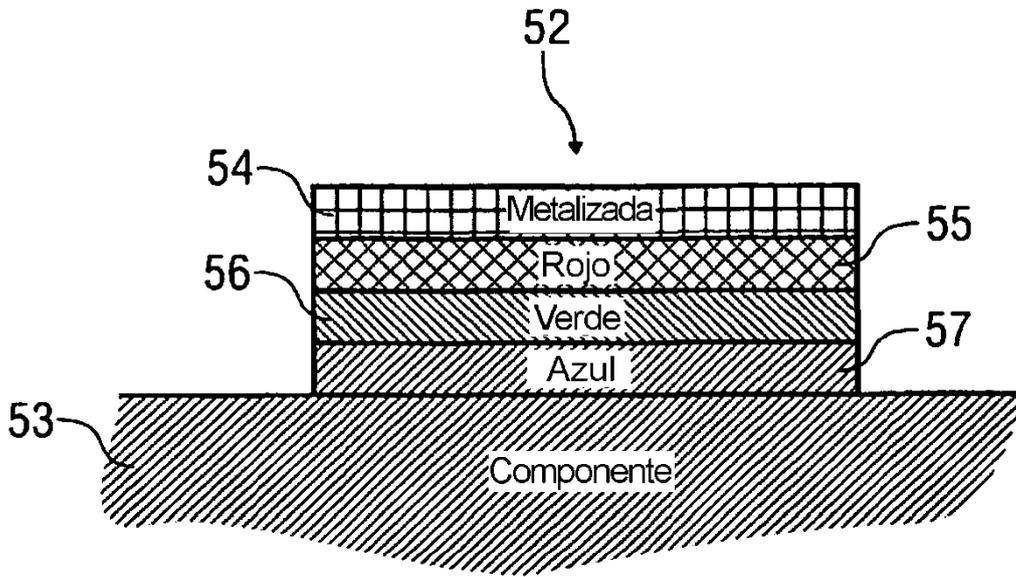


Fig. 13

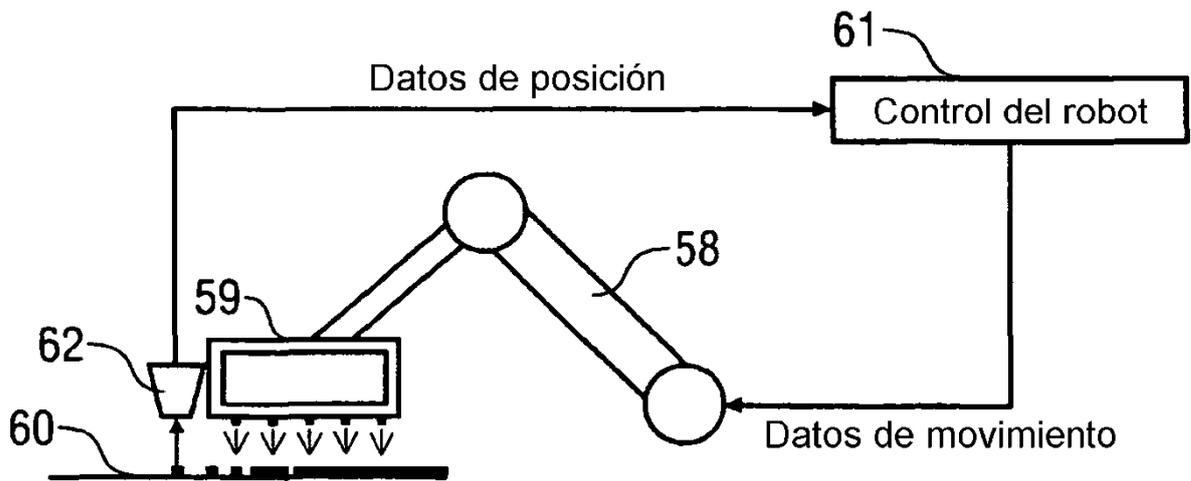


Fig. 14

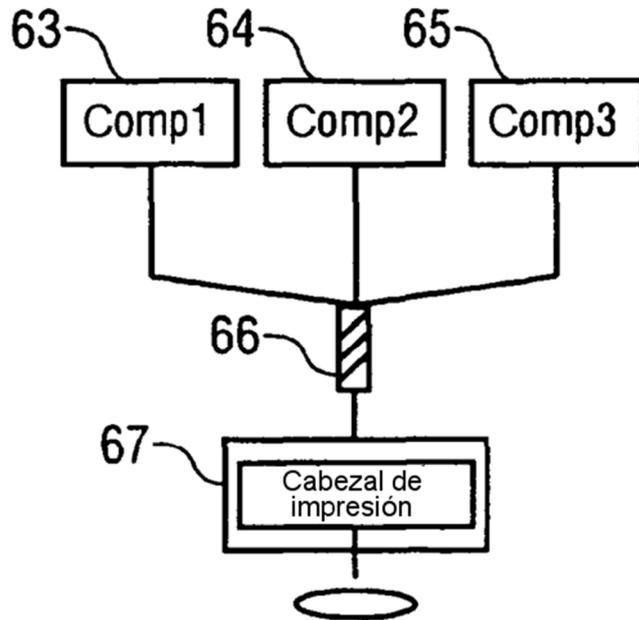


Fig. 15

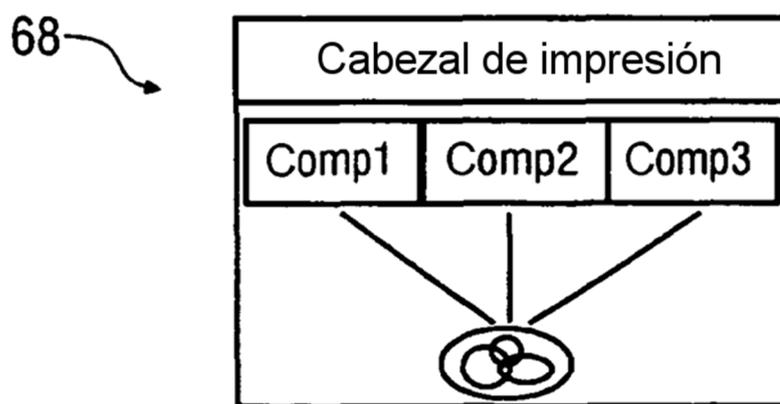


Fig. 16

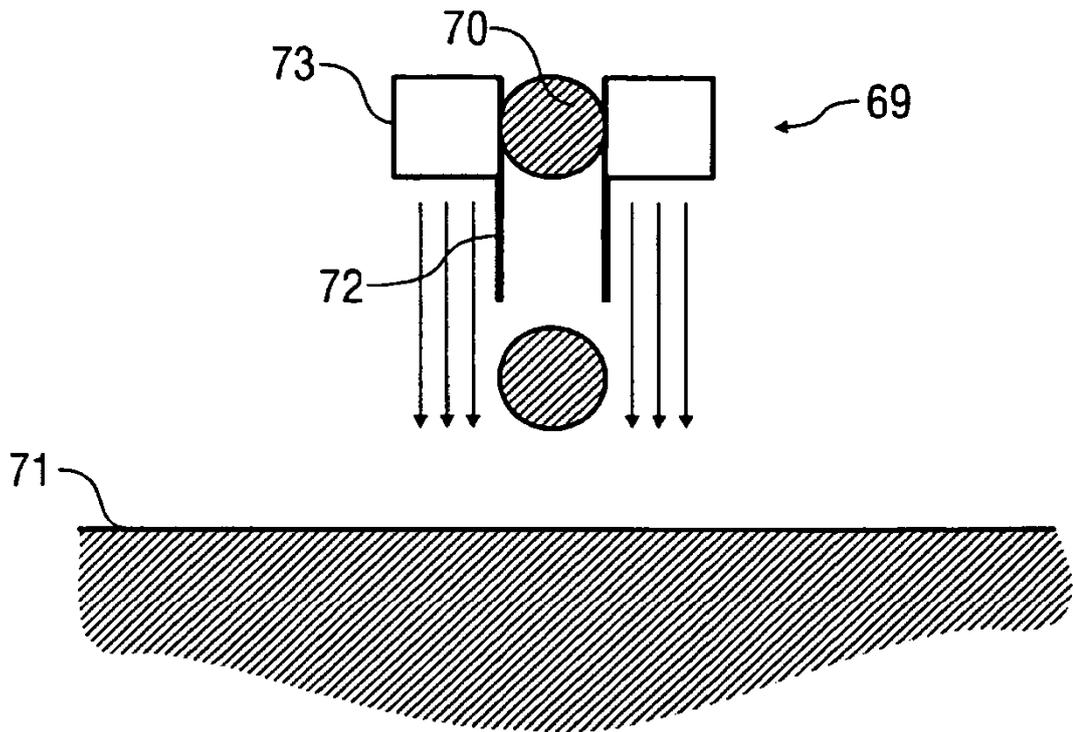


Fig. 17

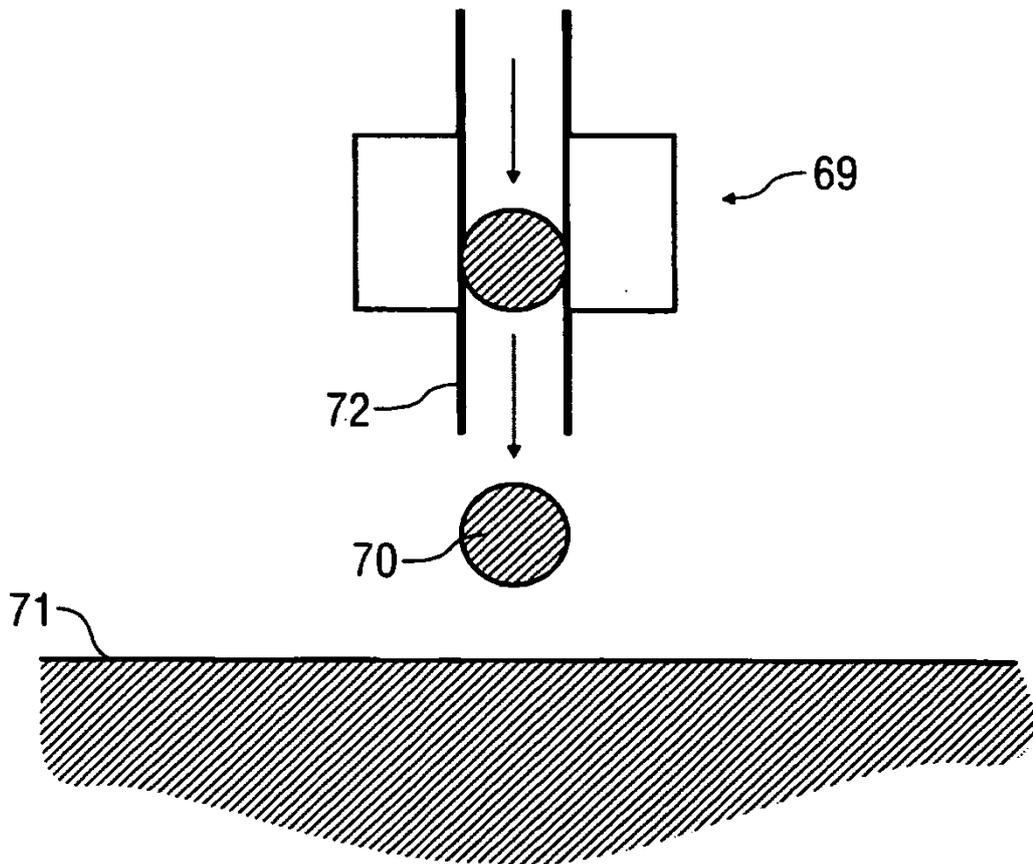


Fig. 18

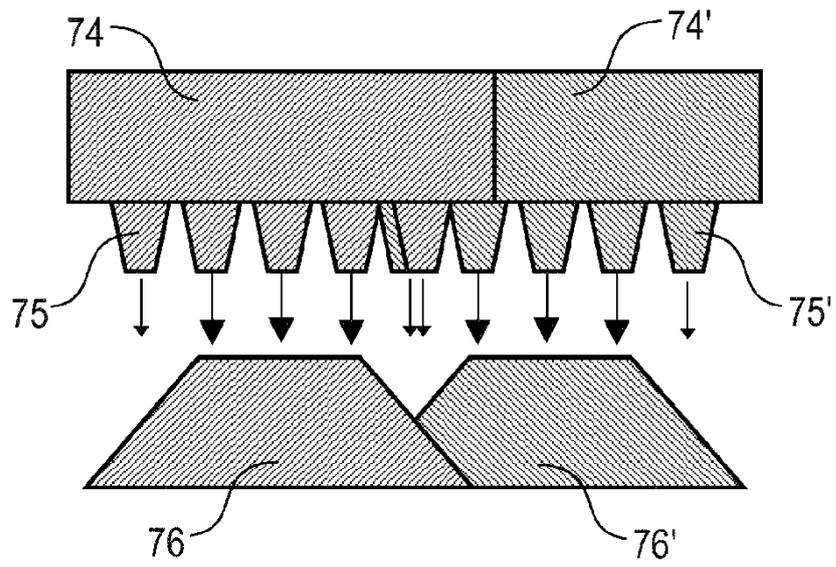


Fig. 19

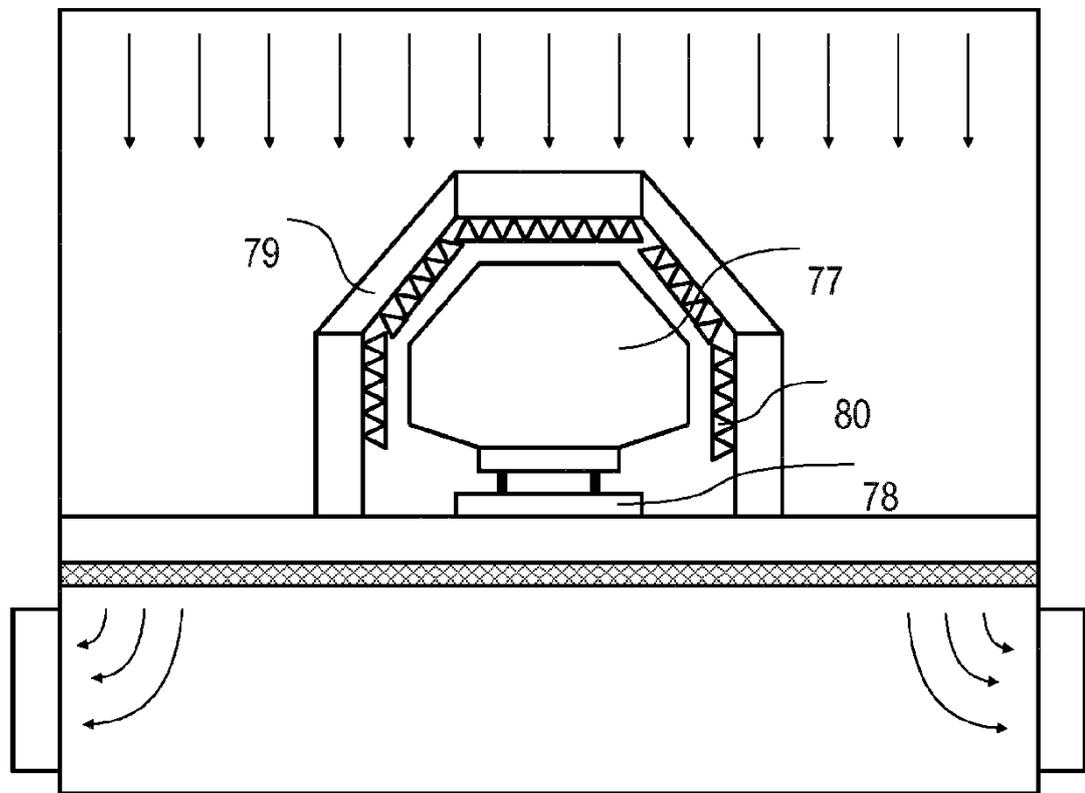


Fig. 20

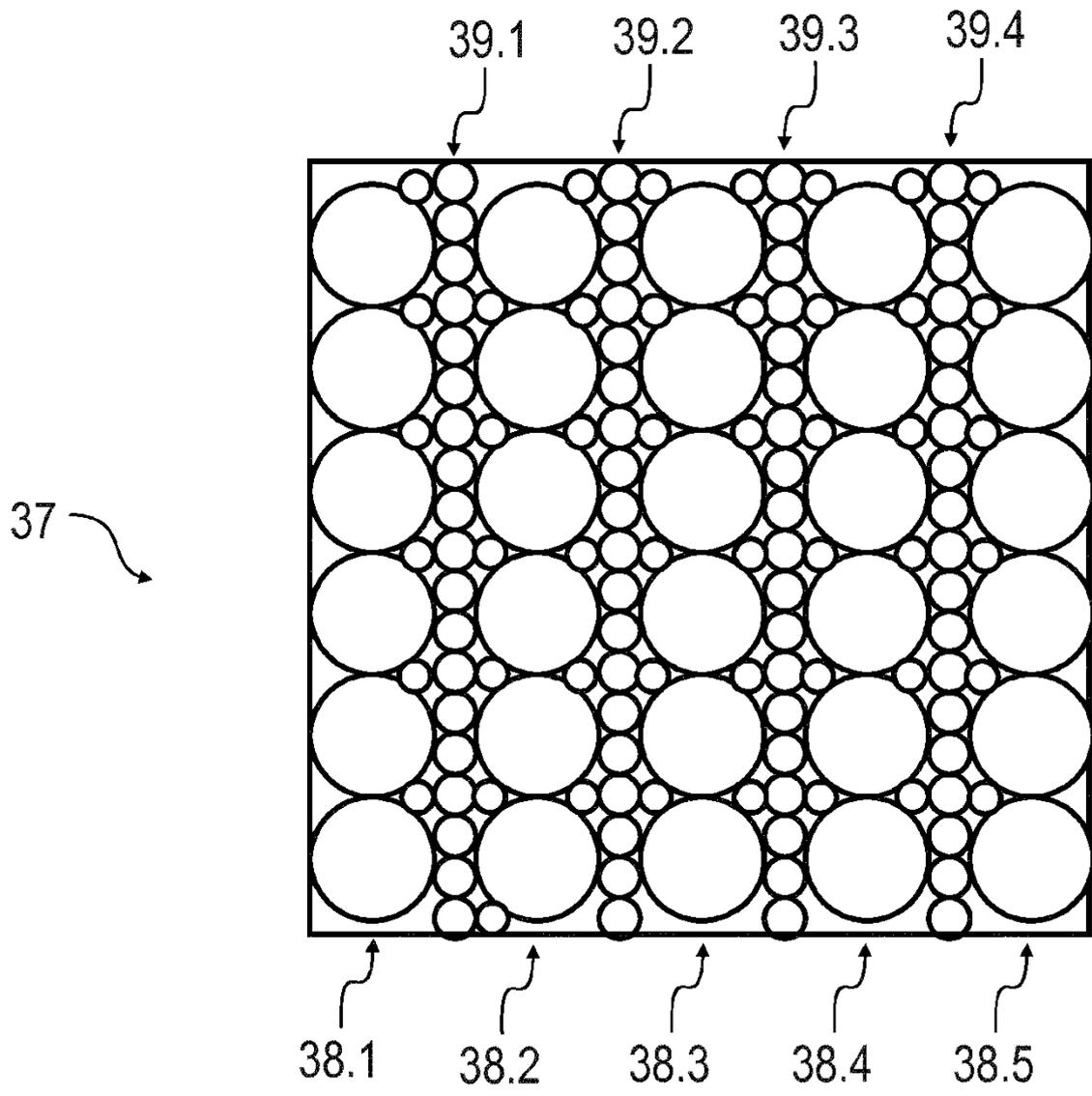


Fig. 21