

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 606 508**

51 Int. Cl.:

B41J 3/407 (2006.01)

B05B 13/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.10.2009** **PCT/EP2009/007448**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.04.2010** **WO10046064**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.10.2009** **E 09737368 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.09.2016** **EP 2337688**

54 Título: **Instalación 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:

24.03.2017

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 AGUILÁ, Mireia

ES 2 606 508 T3

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

DESCRIPCIÓN

Instalación de revestimiento y procedimiento de revestimiento correspondiente.

5 La invención se refiere a una instalación 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 agua.

25 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 debe estar, 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 Por el documento JP 2008-246713 A se conoce una impresora de chorro de tinta con una cabeza de impresión la cual, en un ejemplo de realización, presenta dos filas paralelas con en cada caso varias toberas. En otro ejemplo de aplicación el cabezal de impresión contiene cuatro filas de toberas paralelas cuyas toberas inyectan, en cada caso, uno de los cuatro colores primarios. Esta y otras impresoras de chorro de tinta conocidas no son adecuadas para la aplicación de pintura sobre componentes de carrocería.

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

60 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 de la instalación de revestimiento según la invención consiste, por lo tanto, en el ejemplo 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.

En el caso del dispositivo de aplicación puede tratarse de una cabeza de impresión Bubble-Jet o de una cabeza 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 la instalación de revestimiento según la invención, un rendimiento de revestimiento superficial esencialmente mayor, el cual es mayor que $1\text{m}^2/\text{min.}$ y preferentemente mayor que $2\text{m}^2/\text{min.}$, $3\text{m}^2/\text{min.}$ 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 instalación 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.

En la instalación 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 realización de la invención no está prevista, por ello, ninguna protección contra explosión en la cabina de pintado.

También en la instalación 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.

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.

5 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.

10 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.

En un ejemplo 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

15 dispuestas las toberas de agente de revestimiento, por ejemplo, en una fila, por ejemplo, en una célula o una rendija. 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

20 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 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 elegir o bien el tono de color mezclado por el mezclador de color o coger una de las pinturas de efectos.

25 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.

30 Aquí existe, en el marco de la invención, la posibilidad de que a las filas de agente de revestimiento individuales esté asignado en cada caso un color primario (p. ej. cian, magenta, amarillo, negro), de manera que las toberas de agente de revestimiento de una fila apliquen el mismo color.

35 En el marco de la invención está previsto 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. 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

40 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.

45 En un ejemplo 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

50 agente de revestimiento pueden ser entonces adaptadas correspondientemente. 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

55 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. 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.

60 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. En otra variante de la invención las toberas de agente de revestimiento individuales del cabezal de impresión tienen esencialmente el mismo tamaño. 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 cabeza de toberas. Además las filas de toberas individuales están orientadas, preferentemente, transversales, en particular perpendicularmente a la dirección de avance del cabeza de toberas.

En otro ejemplo de realización de la invención el cabezal de impresión presenta aberturas de tobera de distinto tamaño. De este modo 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. Aquí 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.

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.

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

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.

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".

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.

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.

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.

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.

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.

En un ejemplo 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.

En el ejemplo 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.

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).

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.

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.

En un ejemplo 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.

En otro ejemplo 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 realización un portal está tendido por encima del recorrido de transporte, estando dispuestas en el portal gran número de cabeza de impresión, que están orientadas 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.

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,

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,

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

la figura 3B, una fila de toberas del cabezal de impresión con varias toberas de agente de revestimiento y en cada caso cambiadores de color asignados individualmente,

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,

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,

la figura 6, una fila de toberas del cabezal de impresión con varias toberas de agente de revestimiento, siendo alimentadas cuatro toberas de agente de revestimiento en cada caso con un color primario de un sistema de color CMYK, mientras que la quinta tobera de agente de revestimiento es alimentada con una pintura efectos por un cambiador de color,

la figura 7, varias filas de toberas del cabezal de impresión, a las cuales está asignado en cada caso un color primario de un sistema de color CMYK,

la figura 8, varias filas de toberas del cabezal de impresión a las cuales está asignado en cada caso un cambiador de color y en cada caso un color primario de un sistema de color CMYK,

la figura 9, varias filas de toberas del cabezal de impresión a las cuales está asignado un color primario de un sistema de color CMYK y un cambiador de color, siendo aprovisionadas las filas de toberas, alternativamente, con una pintura de efectos a través de otro cambiador de color,

la figura 10, 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,

la figura 11, 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 12, varias filas de toberas del cabezal de impresión con en cada caso un cambiador de color, siendo aprovisionados los cambiadores de color de las filas de toberas individuales con un tono de mezcla de color a través de un mezclador de color,

la figura 13, 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,

la figura 14, 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,

la figura 15, varias filas de toberas del cabezal de impresión estando las toberas individuales conectadas, dentro de las filas de toberas, de forma alternativa con un primer tubo de alimentación de agente de revestimiento y con un segundo tubo de alimentación de agente de revestimiento,

la figura 16, disposición de toberas en una cabeza de impresión,

la figura 17, una disposición de toberas alternativa en el cabezal de impresión con toberas de agente de revestimiento más pequeñas,

la figura 18, una disposición alternativa de las toberas de agente de revestimiento en el cabezal de impresión presentando las toberas de agente de revestimiento tamaños de tobera diferentes,

la figura 19, una modificación de la figura 18 estando las filas de toberas con las toberas de agente de revestimiento más grandes dispuestos decaladas entre sí,

la figura 20, un esquema para la ilustración del pintado de un canto afilado con el cabezal de impresión según la invención,

la figura 21, una cabeza de impresión rotatoria,

la figura 22, una disposición de cabeza de impresión con varios cabezales de impresión que se pueden girar para la adaptación a superficies de componente curvadas,

la figura 23, 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,

la figura 24, una representación esquemática de una instalación de revestimiento según la invención con un robot de varios ejes, que guía una cabeza de impresión y un sensor, con el fin de posicionar el cabezal de impresión,

la figura 25, una representación esquemática de una instalación de revestimiento según la invención en la cual varios componentes se mezclan para dar una mezcla, aplicando entonces el cabezal de impresión la mezcla,

la figura 26, una representación esquemática de una cabeza de impresión según la invención, que aplica varios componentes independientemente entre sí, teniendo lugar la mezcla sobre la superficie del componente,

la figura 27, una representación esquemática de una cabeza de impresión según la invención con una tobera de corriente envolvente,

la figura 28, una representación esquemática de una cabeza de impresión según la invención en la cual las gotas de agente de revestimiento son descargadas y aceleradas de forma neumática,

la figura 29, una representación esquemática de una cabeza de impresión que genera una distribución de grosor de capa trapezoidal,

la figura 30, una representación esquemática de una instalación de revestimiento según la invención en la cual están dispuestas gran número de cabeza de impresión en un portal,

las figuras 31 y 32, modificaciones de las figuras 18 y 19 con una densidad de empaquetamiento máxima de las toberas individuales.

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.

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.

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.

Los cabezales de impresión 8, 9 trabajan en este ejemplo 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 velocidad de trabajo satisfactoria.

La figura 3A 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 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 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 realización se mezcla el tono de color deseado del medios de revestimiento al componente de carrocería de vehículo automóvil que hay que revestir, siendo posible opcionalmente una mezcla 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.

En una mezcla local se aplican, por el contrario, a partir de la tobera de medios 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 medios de revestimiento no representada.

La figura 3B muestra una modificación del ejemplo de realización según la figura 3A, estando representada una fila de toberas con cuatro toberas de medios de revestimiento 14.1-14.4 y cuatro cambiadores de color 15.1-15.4.

Los cambiadores de color 15.1-15.4 están conectados conjuntamente a cinco tubos de alimentación de medios de revestimiento, a través de los cuales son aprovisionados los cambiadores de color 15.1-15.4 con los cuatro colores primarios C, M, Y y K del sistema de color CMYK y, adicionalmente, con una pintura especial S.

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.

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.

El ejemplo de realización según la figura 4B coincide además con el ejemplo 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 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.

Otra particularidad más de este ejemplo 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.

El ejemplo de realización según la figura 5 coincide, parcialmente, con el ejemplo 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.

Una particularidad de este ejemplo 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 suministrar, opcionalmente, únicamente la tobera de medios de revestimiento 16.1 con el agente de revestimiento que hay que aplicar u, opcionalmente, también 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.

El ejemplo de realización según la figura 6 coincide de nuevo, parcialmente, con los ejemplos de realización descritos con anterioridad, 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 realización consiste en que las toberas de medios de revestimiento 16.1-16.4 adyacentes están conectadas directamente a en cada caso un tubo de alimentación de medios de revestimiento, a través de los cuales se suministra en cada caso un color primario C, M, Y, K del sistema de color CMYK.

La tobera de medios 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.

Durante el funcionamiento el cambiador de color elige entonces la pintura de efectos deseada (pintura metalizada, pintura mica o pintura especial) y la aplica a través de la tobera de medios de revestimiento 16.5. Además se aplican los cuatro colores primarios C, M, Y y K del sistema de color CMYK, con la relación deseada, a través de las toberas de medios de revestimiento 16.1-16.4. Sobre el componente que hay que revestir se mezclan entonces los colores

primarios C, M, Y, K con la pintura de efectos elegida.

La figura 7 muestra varias filas de toberas 19.1-19.4 con gran número de toberas de medios de revestimiento 20, estando asignado a las filas de toberas 19.1-19.4 individuales uno de los cuatro colores primarios C, M, Y, K del sistema de color CMYK. De este modo las toberas de medios de revestimiento 20 de la fila de medios de revestimiento 19.1 aplican el color primario C (cian), mientras que la fila de medios de revestimiento 19.2 aplica el color primario M (magenta). Las toberas de medios de revestimiento 20 de la fila de toberas 19.3 aplican, por el contrario, medios de revestimiento del color primario Y (Yellow = amarillo), mientras que las toberas de medios de revestimiento 20 de la fila de toberas 19.4 aplican agente de revestimiento del color primario K (Key = negro).

Además las filas de toberas 19.1-19.4 pueden aplicar también una pintura especial S. En las filas de toberas 19.1-19.4 individuales está conectada por ello una de cada dos toberas de medios de revestimiento 20 a un tubo de alimentación de pintura especial. En las filas de toberas 19.1-19.4 individuales pueden aplicar las toberas de medios de revestimiento 20 por lo tanto alternativamente la pintura especial S y uno de los cuatro colores primarios C, M, Y, K.

La figura 8 muestra asimismo cuatro filas de toberas 21.1-21.4 que comprenden en cada caso gran número de toberas de medios de revestimiento 22.

Aquí están previstos además cuatro cambiadores de color 23.1-23.4 los cuales suministran en cada caso la totalidad de las toberas de medios de revestimiento 22 de una de las cuatro filas de toberas 21.1-21.4 con un agente de revestimiento. De este modo alimenta el cambiador de color 23.1 todas las toberas de medios de revestimiento 22 de la fila de toberas 21.1, mientras que el cambiador de color 23.2 alimenta todas las toberas de medios de revestimiento 22 de la fila de toberas 21.2. El cambiador de color 23.3 alimenta, por el contrario, todas las toberas de medios de revestimiento 22 de la fila de toberas 21.3, mientras que el cambiador de color 23.4 suministra a todas las toberas de medios de revestimiento 20 de la fila de toberas 21.4 con el agente de revestimiento que hay que aplicar.

Los cambiadores de color 23.1-23.4 son aprovisionados, por el lado de entrada, con en cada caso un color primario C, M, Y, K, de manera que cada uno de los colores primarios C, M, Y, K está asignado a una de las cuatro filas de toberas 21.1-21.4. Los cambiadores de color 23.1-23.4 están conectados, además, con varios tubos de alimentación de color especial a través de los cuales pueden ser suministrados colores especiales, colores metálicos o similares.

En esta disposición de toberas tiene lugar también una mezcla de color sobre el componente que hay que revestir.

El ejemplo de realización según la figura 9 coincide, parcialmente, con el ejemplo 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 realización consiste en que los cambiadores de color 23.1-23.4 están conectados, por el lado de entrada, conjuntamente con otro cambiador de color 24, estando aprovisionado el cambiador de color 24, por el lado de entrada, con tres pinturas de efectos S1, S2, S3 diferentes. El cambiador de color 24 elige, por lo tanto, durante el funcionamiento una de las pinturas de efectos S1, S2 o S3 y pone a disposición de los otros cambiadores de color 23.1-23.4 la pintura de efectos elegida para la elección. Los cambiadores de color 23.1-23.4 pueden elegir por lo tanto, opcionalmente, el color primario C, M, Y ó K correspondiente o la pintura de efectos proporcionada por el cambiador de color 24.

El ejemplo de realización según la figura 10 coincide, parcialmente, con el ejemplo de realización según la figura 6, 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 realización consiste en que las toberas de medios de revestimiento 16.1-16.4 no son aprovisionadas por separado entre sí con en cada caso uno de los colores primarios C, M Y ó K. Más bien las toberas de medios de revestimiento 16.1-16.4 son aprovisionadas conjuntamente con un mezclador de color 25 con el agente de revestimiento que hay que aplicar, siendo aprovisionado el mezclador de color 25, por el lado de entrada, con los colores primarios C, M, Y, K del sistema de color CMYK y mezclando, de acuerdo con un control, un tono de color deseado, el cual es aplicado entonces por las toberas de medios de revestimiento 16.1-16.4.

El ejemplo de realización según la figura 11 coincide, parcialmente, con el ejemplo de realización descrito con anterioridad y representado en la figura 7, 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 realización 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.

El ejemplo de realización según la figura 12 coincide, parcialmente, con el ejemplo 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.

5 Una particularidad de este ejemplo de realización consiste en que los cambiadores de color 23.1-23.4 individuales con aprovisionados conjuntamente con una mezcla de color, la cual es preparada por un mezclador de color 27, siendo el mezclador de color 27 aprovisionado, por el lado de entrada, con los colores primarios C, M, Y y K.

10 La figura 13 muestra otro ejemplo 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.

15 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.

20 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 realización según la figura 14 coincide, parcialmente, con el ejemplo de realización descrito con anterioridad y representado en la figura 13, de manera que para evitar repeticiones se remite a la descripción anterior, utilizándose para detalles individuales los mismos signos de referencia.

25 Una particularidad de este ejemplo 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.

30 El ejemplo de realización según la figura 15 coincide, parcialmente, con el ejemplo de realización según la figura 11, de manera que para evitar repeticiones se remite a la descripción anterior.

35 Una particularidad de este ejemplo de realización consiste en que las toberas de medios de revestimiento 20 están conectadas en las filas de toberas 19.1-19.4 individuales, alternativamente, con un primer tubo de alimentación de medios de revestimiento 32 y con un segundo tubo de alimentación de medios de revestimiento 33.

La figura 16 muestra una disposición de toberas 34 para los cabezales de impresión 8, 9 de la instalación de pintado según la invención, indicando la flecha la dirección de avance de los cabezales de impresión 8, 9, es decir la dirección de impresión.

40 En el dibujo se puede ver que la disposición de toberas 34 presenta varias filas de toberas 35.1-35.7, que comprenden en cada caso varias toberas de medios de revestimiento 36.

45 Las toberas de medios de revestimiento 36 presentan al mismo tiempo, dentro de la totalidad de la disposición de toberas 34, una abertura de tobera unitariamente grande.

Las filas de toberas 35.1-35.7 adyacentes están dispuestas, al mismo tiempo, decaladas entre sí en dirección longitudinal y ello media anchura de tobera, lo que hace posible una densidad de empaquetamiento máxima de las toberas de medios de revestimiento 36 dentro de la disposición de toberas 34.

50 La figura 17 muestra una disposición de toberas 34 modificada, que coincide ampliamente con la disposición de toberas descrita con anterioridad y representada en la figura 16, de manera que para evitar repeticiones se remite a la descripción anterior.

55 Una particularidad de este ejemplo de realización consiste, en primer lugar, en que las toberas 36 individuales presentan un tamaño de tobera notablemente más pequeño.

Otra particularidad de este ejemplo de realización consiste en que las filas de toberas adyacentes con están dispuestas decaladas entre sí.

60 La figura 18 muestra otro ejemplo de realización de una disposición de toberas 37 con cinco filas de toberas 38.1-38.5 paralelas con aberturas de tobera relativamente grandes y cuatro filas de toberas 39.1-39.4 con aberturas de tobera relativamente pequeñas.

65 El ejemplo de realización según la figura 19 coincide ampliamente con el ejemplo de realización según la figura 18 descrito con anterioridad, 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 realización consiste en que las filas de toberas 38.1-38.5 con las aberturas de tobera más grandes están decaladas entre sí en la dirección longitudinal y ello media anchura de tobera.

5 La figura 20 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.

10 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.

15 La figura 21 muestra, de manera esquemática, una cabeza 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.

20 La figura 22 muestra finalmente una disposición de cabeza 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.

25 La figura 23 muestra un píxel 52, el cual puede ser impreso con el procedimiento de revestimiento según la invención, mediante una cabeza 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.

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

35 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.

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

45 La figura 24 muestra, de una manera fuertemente simplificada, una instalación de revestimiento según la invención con un robot 58 de varios ejes, que mueve una cabeza 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 componente 60, estando situadas las trayectorias de agente de revestimiento en forma de meandro unas junto a otras.

50 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.

55 La figura 25 muestra, de forma fuertemente simplificada, una variante de una instalación de revestimiento según la invención con tres suministros de agente de revestimiento 63-65 separados, que suministra en cada caso un componente del agente de revestimiento que hay que aplicar.

60 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 una cabeza de impresión 67. La mezcla de los diferentes componentes del agente de revestimiento tiene lugar aquí, por lo tanto, antes de la aplicación mediante el cabezal de impresión 67.

65 La figura 26 muestra por el contrario, de forma simplificada, una cabeza 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.

La figura 27 muestra, de forma esquemática, una cabeza 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.

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.

La figura 28 muestra una cabeza 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.

Una particularidad de este ejemplo 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.

La figura 29 muestra, de forma fuertemente simplificada, una cabeza de impresión 74 durante la aplicación de dos pistas de pintados adyacentes, estando designada la posición del cabezal de impresión 74 sin apostrofo en la pista de pintado actual mientras que, por el contrario, la posición del cabezal de impresión 74' está caracterizada con un apostrofo en la pista de pintado precedente.

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.

La figura 30 muestra, de forma simplificada, una instalación de revestimiento según la invención, en la 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.

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.

La figura 31 muestra una modificación de la figura 19, 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 realización consiste en la densidad de empaquetamiento esencialmente mayor de las toberas de revestimiento individuales.

La figura 32 muestra una modificación de la figura 18, de manera que para evitar repeticiones se remite a la descripción anterior, utilizándose para detalles individuales los mismos signos de referencia.

La particularidad consiste aquí también en que la densidad de empaquetamiento de las toberas de agente de revestimiento individuales es esencialmente mayor.

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.

Lista de signos de referencia:

	1	transportador
	2	cabina de pintado
5	3	robot de pintado
	4	robot de pintado
	5	pleno
	6	techo
	7	dispositivo de lavado
10	8	cabeza de impresión
	9	cabeza de impresión
	10	aspiración de aire
	11	techo de filtro
	12	tobera de medios de revestimiento
15	13	cambiador de color
	14.1-14.4	toberas de medios de revestimiento
	15.1-15.4	cambiadores de color
	16.1-16.6	toberas de medios de revestimiento
	17	cambiador de color
20	18	mezclador de color
	19.1-19.4	filas de toberas
	20	toberas de medios de revestimiento
	21.1-21.4	filas de toberas
	22	filas de toberas
25	23.1-23.4	cambiador de color
	24	cambiador de color
	25	mezclador de color
	26	mezclador de color
	27	mezclador de color
30	28.1-28.4	filas de toberas
	29	toberas de medios de revestimiento
	30	cambiador de color
	31	tubo de alimentación de agente de revestimiento
	32	tubo de alimentación de agente de revestimiento
35	33	tubo de alimentación de agente de revestimiento
	34	disposición de toberas
	35.1-35.7	filas de toberas
	36	toberas de medios de revestimiento
	37	disposición de toberas
40	38.1-38.5	filas de toberas
	39	canto
	40-42	superficies de agente de revestimiento
	43	cabeza de impresión
	44	toberas de medios de revestimiento
45	45	toberas de medios de revestimiento
	46	disposición de cabeza de impresión
	47-50	cabezales de impresión
	51	componente
	52	píxel
50	53	componente
	54-57	capas
	58	robot
	59	cabeza de impresión
	60	superficie de componente
55	61	control del robot
	62	sensor
	63	suministro de agente de revestimiento
	66	mezclador
	67	cabeza de impresión
60	68	cabeza de impresión
	69	cabeza de impresión
	70	gotas de agente de revestimiento
	71	superficie de componente
	72	tobera de medios de revestimiento
65	73	tobera de corriente envolvente
	74, 74'	cabeza de impresión

5	75, 75'	toberas de medios de revestimiento
	76, 76'	distribución de grosor de capa
	77	componentes
	78	transportador
	79	portal
	80	cabezales de impresión

REIVINDICACIONES

1. Instalación de revestimiento para revestir unos componentes de carrocería de vehículos automóviles con un robot (3, 4) de varios ejes, en cuya mano de robot de varios ejes está montado un dispositivo de aplicación, que aplica el agente de revestimiento, caracterizada 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 (12; 14.1-14.4; 16.1-16.6; 20; 29; 36; 44; 45), las toberas de agente de revestimiento del cabezal de impresión (8, 9) están conectadas conjuntamente con un tubo de alimentación de agente de revestimiento (31) a través del cual el agente de revestimiento que hay que aplicar es suministrado, y por que el cabezal de impresión (8, 9) presenta un rendimiento de revestimiento superficial de por lo menos 1 m²/min.
2. Instalación de revestimiento según la reivindicación 1, caracterizada por que el cabezal de impresión (8, 9) presenta un rendimiento de revestimiento superficial de por lo menos 2m²/min, 3m²/min, 4m²/min ó 5m²/min.
3. Instalación de revestimiento según la reivindicación 1 o 2 con una cabina de pintado, caracterizada por que durante el funcionamiento, la velocidad de descenso del aire en la cabina de pintado (2) es menor que 0,3m/s, 0,2m/s, 0,1m/s, 70cm/s o 50cm/s.
4. Instalación de revestimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el agente de revestimiento es pintura líquida y contiene pigmentos, escamas metálicas u otros componentes sólidos de pintura, y por que las toberas de agente de revestimiento (12; 14.1-14.4; 16.1-16.6; 20; 29; 36; 44; 45) 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.
5. Instalación de revestimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que 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) la instalación de revestimiento no está protegida 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).
6. Instalación de revestimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el cabezal de impresión (8, 9) presenta varias toberas de agente de revestimiento (29), que están dispuestas en varias filas de toberas (28.1-28.4), en particular en forma de matriz en filas y columnas, conteniendo cada fila de toberas varias toberas de agente de revestimiento (29), y/o
 - a) las toberas de agente de revestimiento (29) de las diferentes filas de toberas (28.1-28.4) están conectadas conjuntamente con un tubo de alimentación de agente de revestimiento (31) a través del cual el agente de revestimiento que hay que aplicar es suministrado.
7. Instalación de revestimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que el tubo de alimentación de agente de revestimiento (31) común es alimentado por un cambiador de color.
8. Instalación de revestimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que
 - a) el cabezal de impresión (8, 9) presenta numerosas toberas de agente de revestimiento (36), que están dispuestas en unas filas de toberas (35.1-35.7) paralelas,
 - b) las toberas de agente de revestimiento (36) del cabezal de impresión (8, 9) tienen esencialmente el mismo tamaño,
 - c) las filas de toberas (35.1-35.7) adyacentes están decaladas entre sí en dirección longitudinal, en particular en mitad de la anchura de un tobera, y/o

- d) las filas de toberas (35.1-35.7) están orientadas de forma transversal, en particular perpendicularmente a la dirección de avance del cabezal de toberas.

9. Instalación de revestimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que

- a) el cabezal de impresión (8, 9) presenta numerosas toberas de revestimiento, que están dispuestas en unas filas de toberas (38.1-38.5, 39.1-39.5) paralelas,

- b) las toberas de agente de revestimiento presentan, dentro de la filas de toberas (38.1-38.5, 39.1-39.5) individuales, en cada caso, un tamaño de tobera esencialmente uniforme, o

- c) las diferentes filas de toberas (38.1-38.5, 39.1-39.5) presentan unas aberturas de toberas de tamaños diferentes.

10. Instalación de revestimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que

- 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

- 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.

11. Instalación de revestimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que están previstos varios dispositivos de aplicación, que están realizados a modo de cabezales de impresión.

12. Instalación de revestimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que para revestir unas superficies de componente curvadas están previstas varios cabezales de impresión (47-50), que se pueden girar preferentemente unos respecto de otros.

13. Instalación de revestimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que las zonas de superficie del cabezal de impresión (8, 9) que entran en contacto con el agente de revestimiento están provistas por lo menos parcialmente de un revestimiento que reduce el desgaste.

14. Instalación de revestimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada 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).

15. Instalación de revestimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada 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.

16. Instalación de revestimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada 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

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.

17. Instalación de revestimiento según la reivindicación 16, caracterizada por que

- a) el sensor (62) es un sensor óptico, y/o

- b) la trayectoria de guiado es una pista de agente de revestimiento aplicado previamente, o

- c) la trayectoria de guiado contiene un agente de revestimiento que es reconocible únicamente en caso de iluminación con luz UV o luz IR.

18. Instalación de revestimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que

- a) el cabezal de impresión (69) presenta una tobera de corriente envolvente (73),

- b) la tobera de corriente envolvente (73) emite una corriente envolvente de aire o de otro gas, y
- c) la corriente envolvente envuelve el agente de revestimiento emitido desde la tobera de agente de revestimiento.

- 5
19. Instalación de revestimiento según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que
- a) 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,
- 10
- b) las toberas de agente de revestimiento exteriores (75) emiten menos agente de revestimiento que las toberas de agente de revestimiento (75) interiores.

- 15
20. Instalación de revestimiento según la reivindicación 19, caracterizada 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.

- 20
21. Procedimiento de revestimiento para revestir unos componentes de carrocería de vehículos automóviles, siendo el agente de revestimiento aplicado por una cabeza de impresión (8, 9), que está montada sobre la mano de robot de un robot (3, 4) de varios ejes y que descarga el agente de revestimiento de varias toberas de revestimiento, estando las toberas de agente de revestimiento del cabezal de impresión (8, 9) conectadas conjuntamente con un tubo de alimentación de agente de revestimiento (31) a través del cual el agente de revestimiento que hay que
- 25
- aplicar es suministrado, y siendo el agente de revestimiento aplicado por el cabezal de impresión (8, 9) con un rendimiento de revestimiento superficial de por lo menos 1 m²/min.

22. Procedimiento de revestimiento según la reivindicación 21, caracterizado por que el cabezal de impresión (8, 9) gira durante el revestimiento superficial de grandes superficies, con el fin de conseguir un revestimiento uniforme.

- 30
23. Procedimiento de revestimiento según la reivindicación 21 o 22, caracterizado por que comprende las etapas siguientes:

- 35
- 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.

- 40
24. Procedimiento de revestimiento según una de las reivindicaciones 21 a 23, caracterizado por que la disposición de toberas es modificada hacia un límite de revestimiento (39), con el fin de conseguir un recorrido nítido del límite de revestimiento (39).

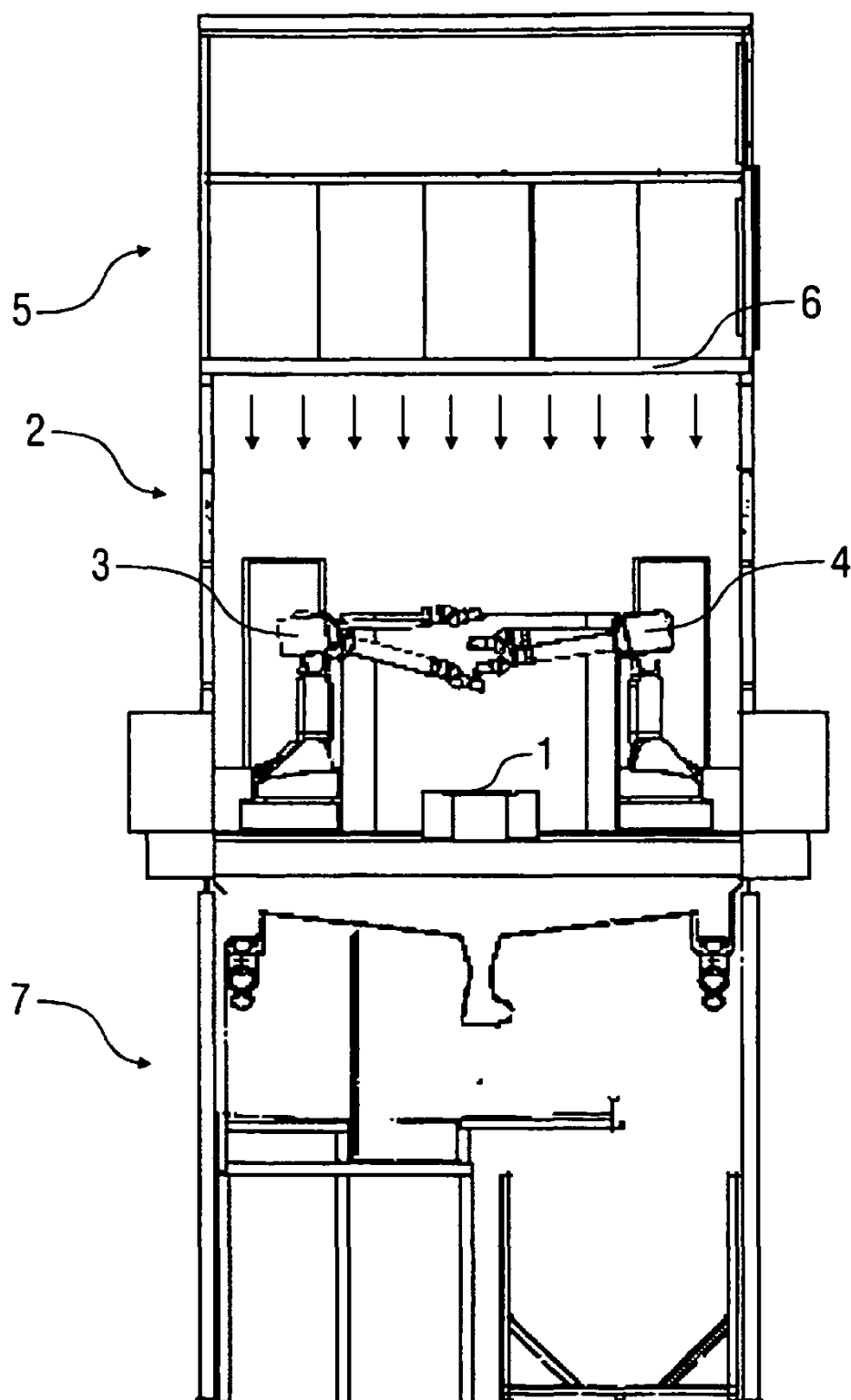


Fig. 1

Estado de la técnica

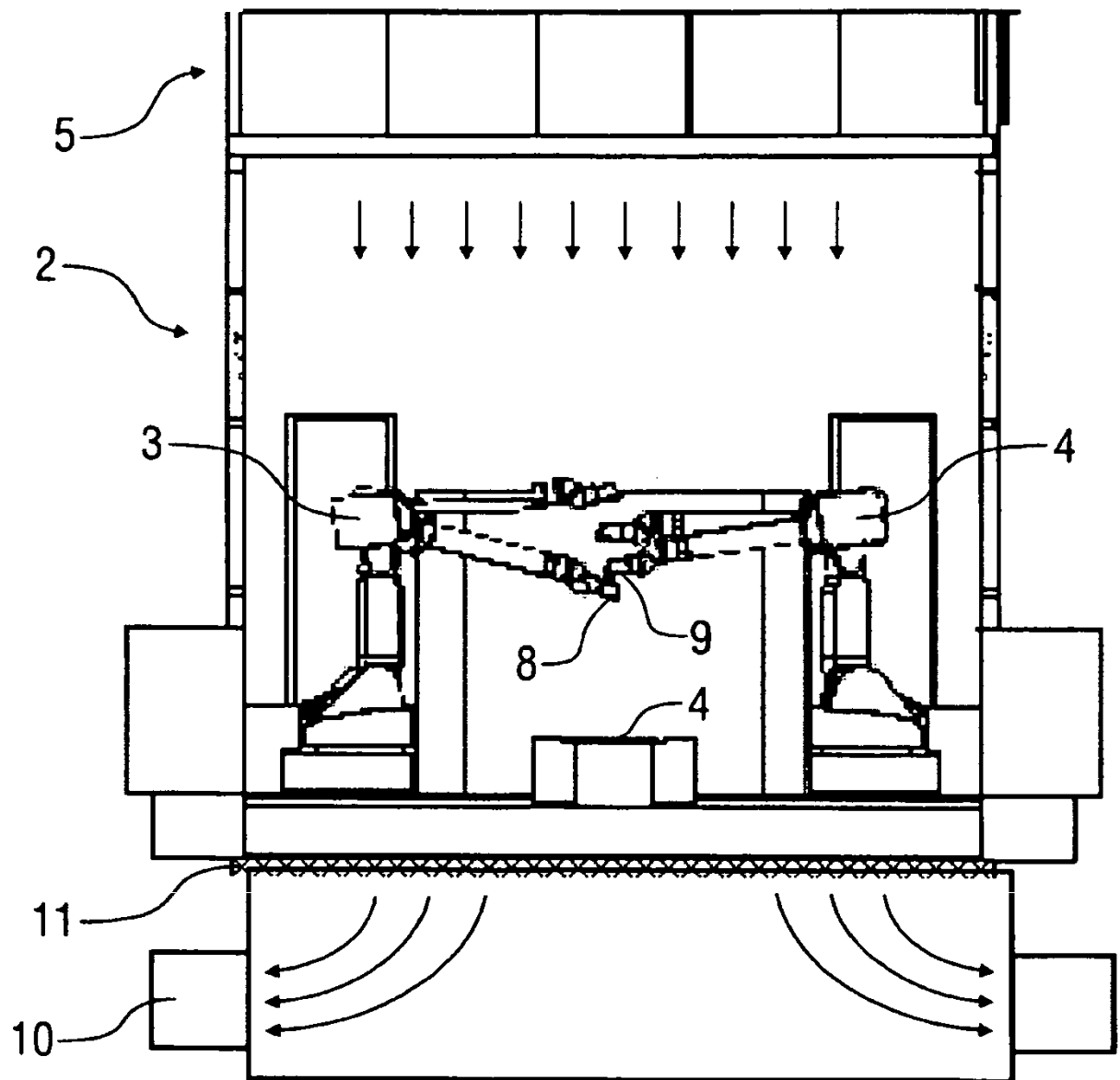


Fig. 2

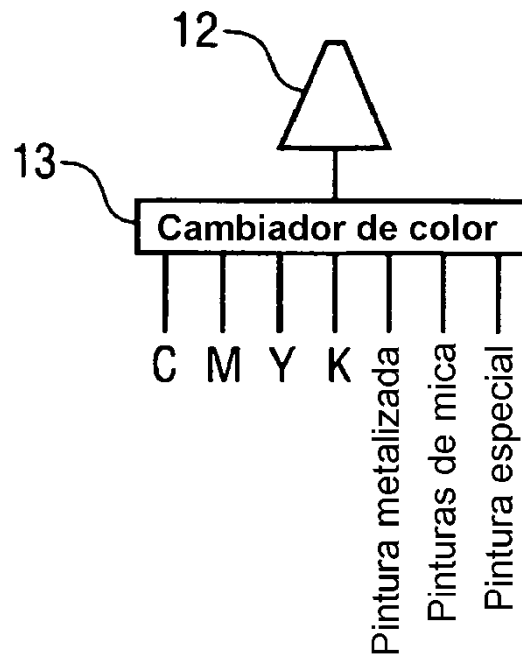


Fig. 3A

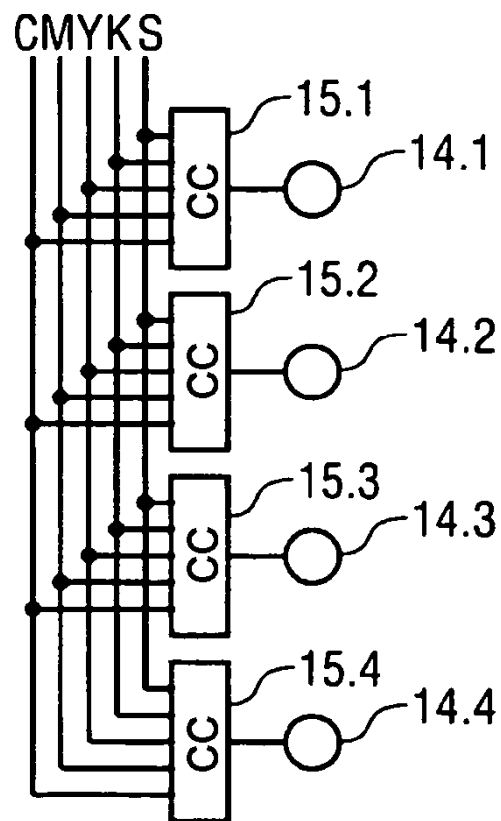


Fig. 3B

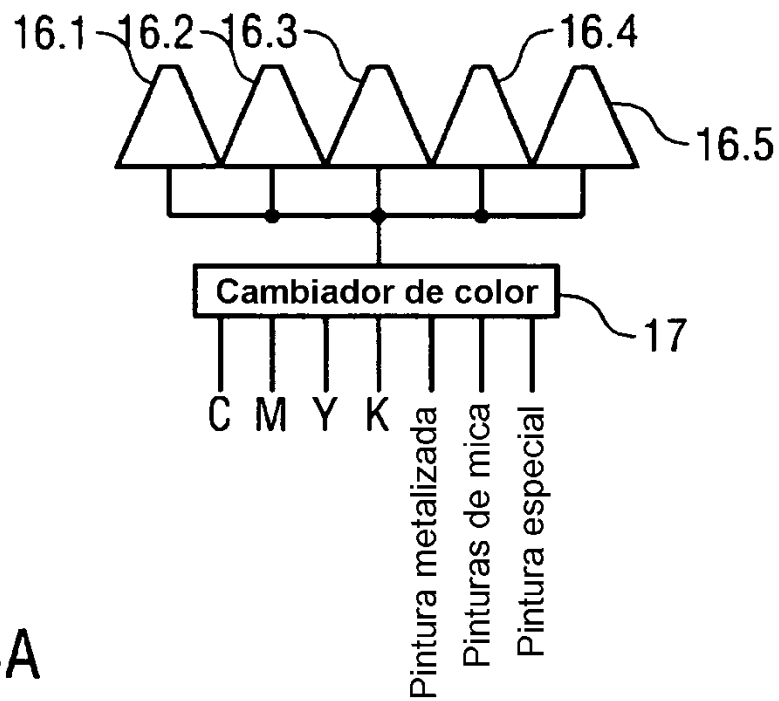


Fig. 4A

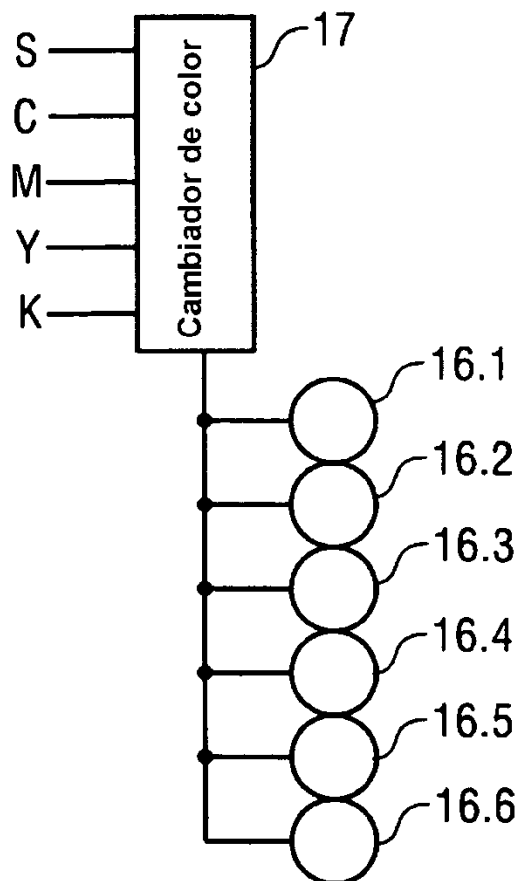
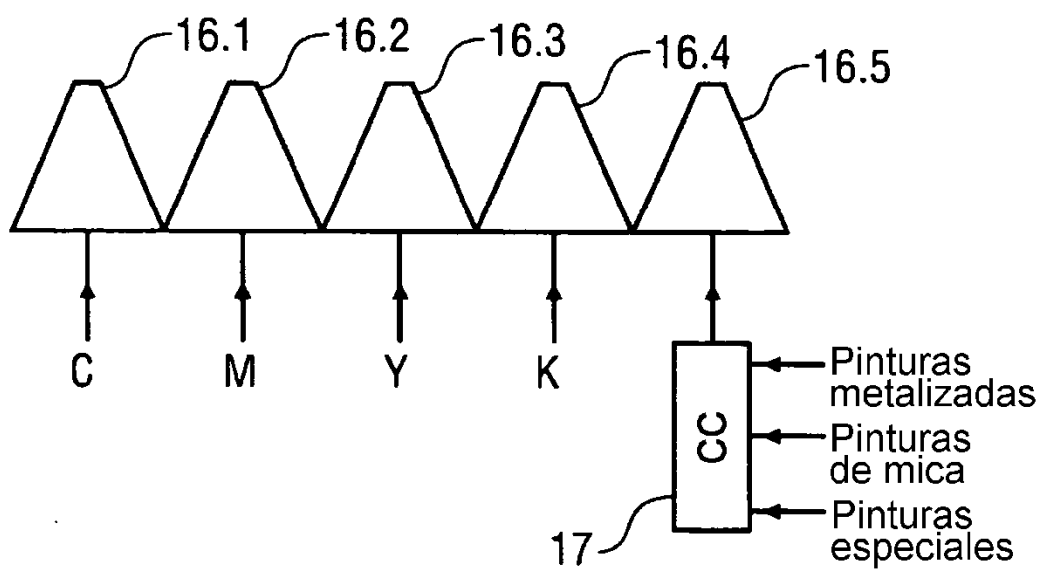
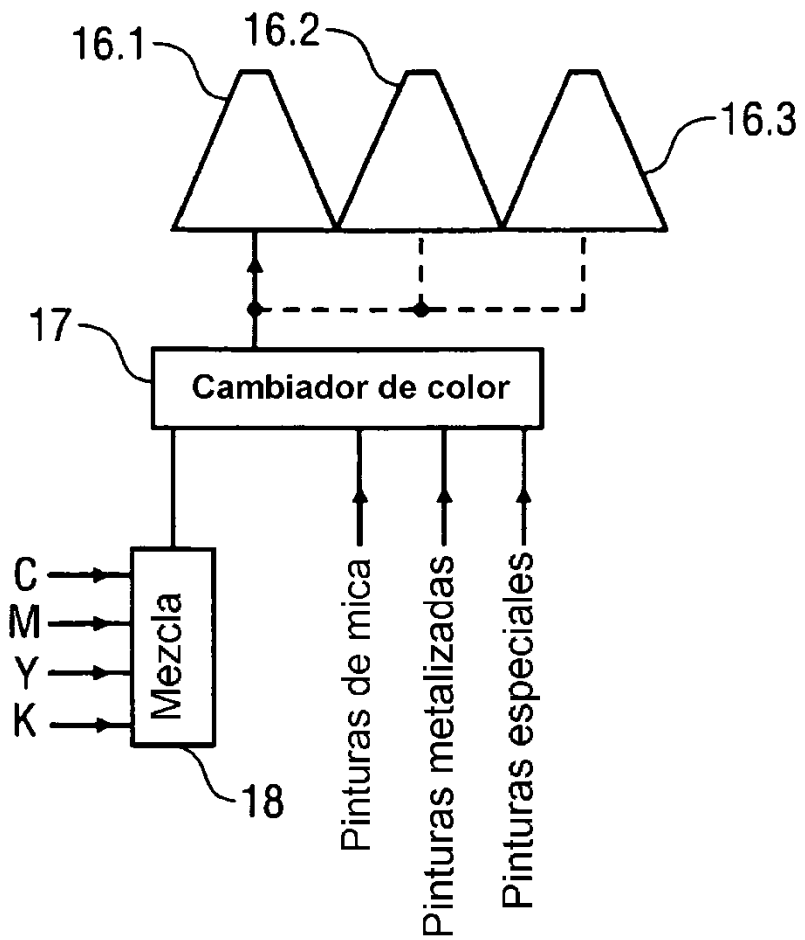


Fig. 4B



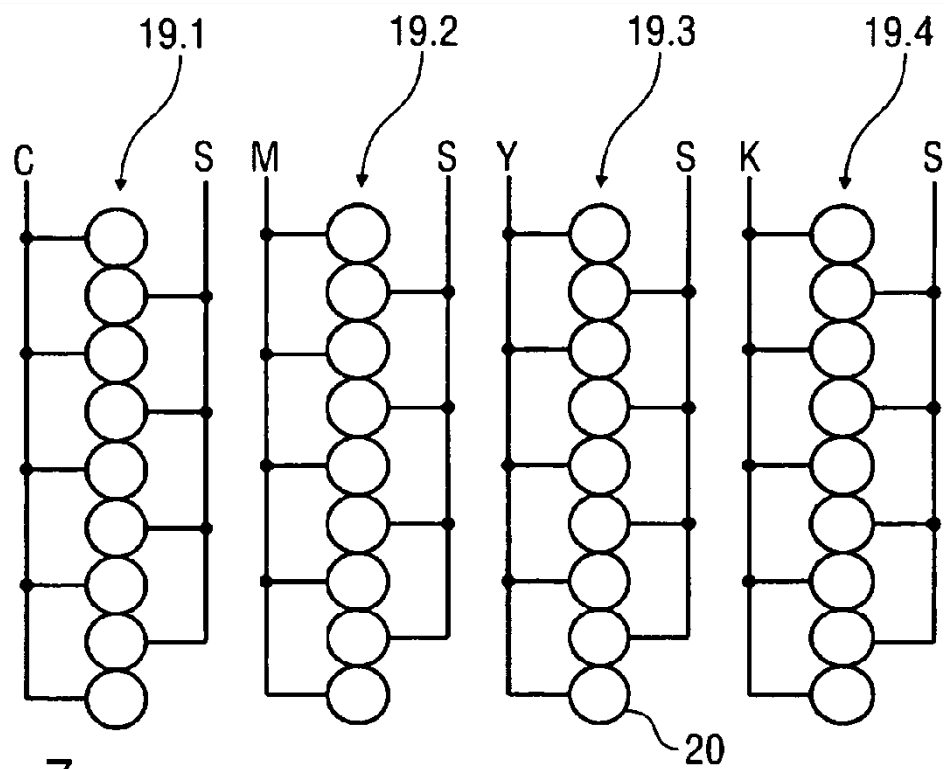


Fig. 7

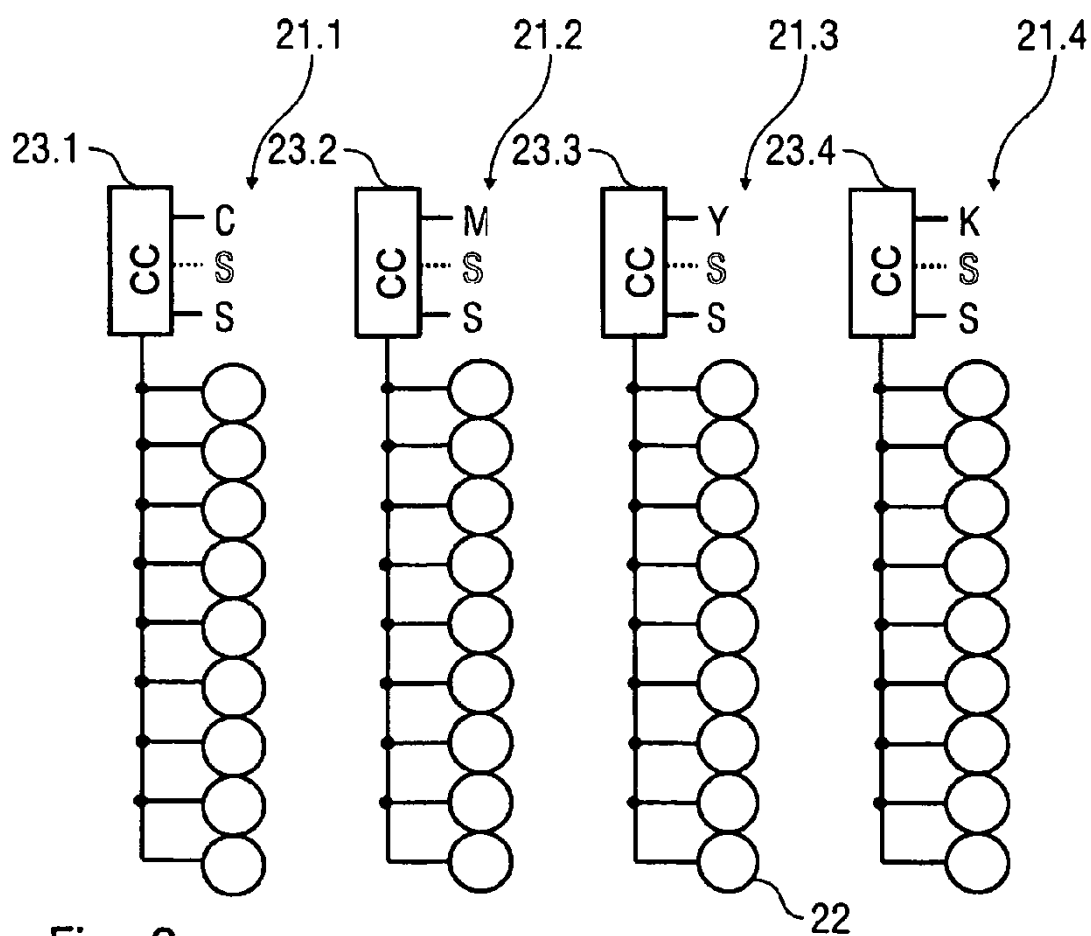


Fig. 8

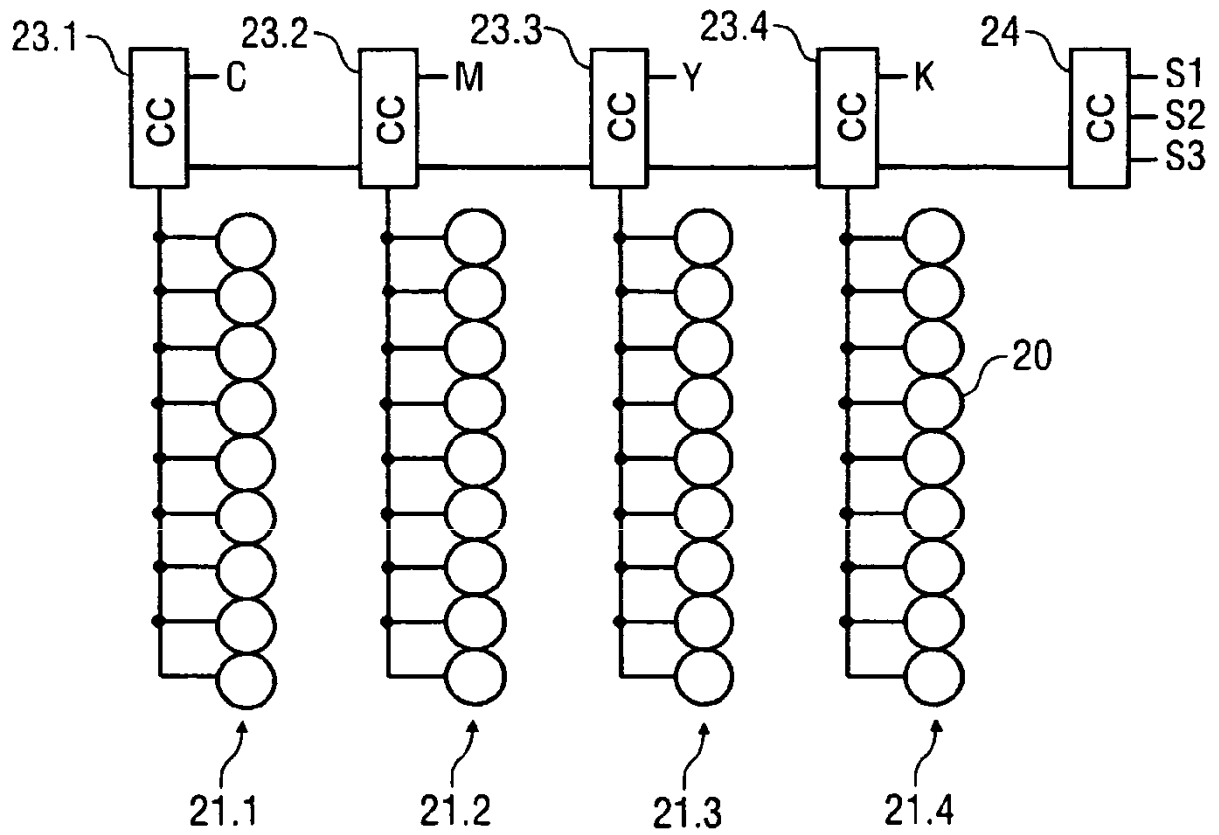


Fig. 9

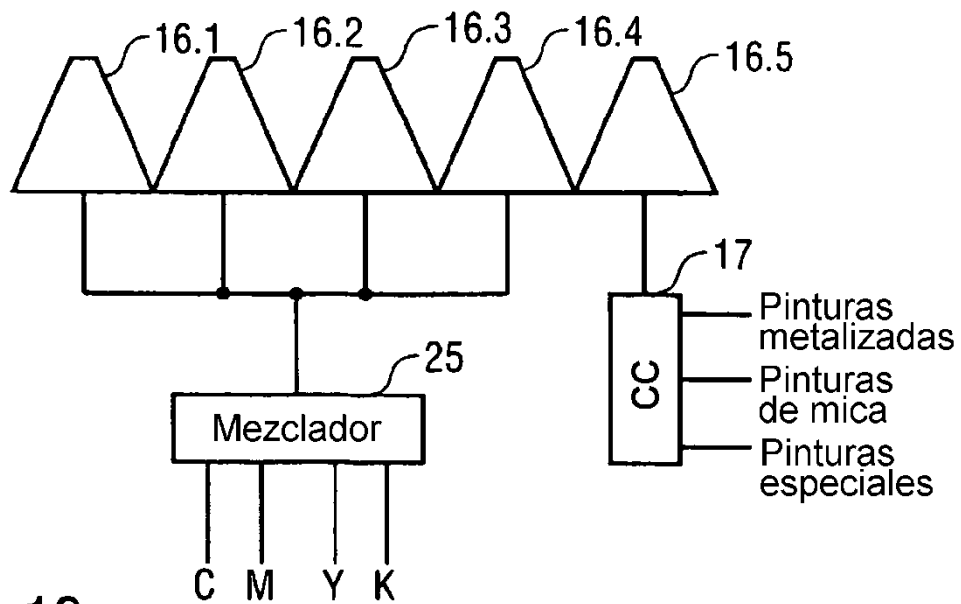
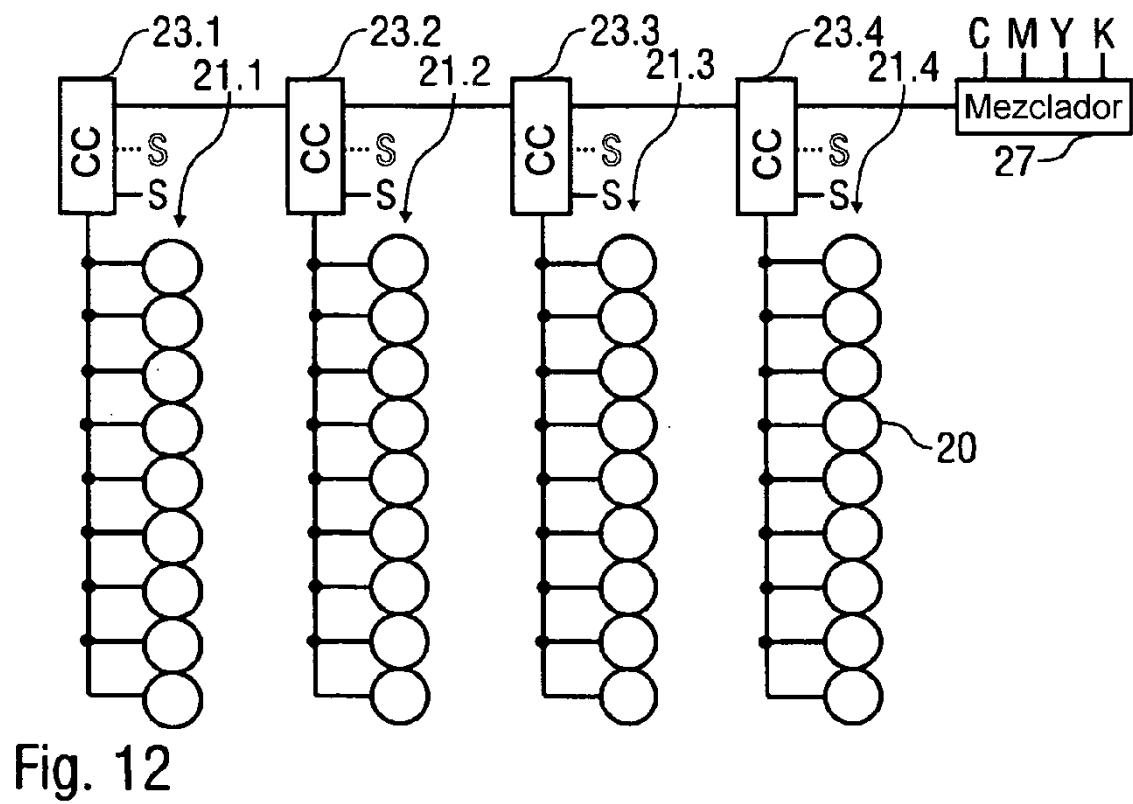
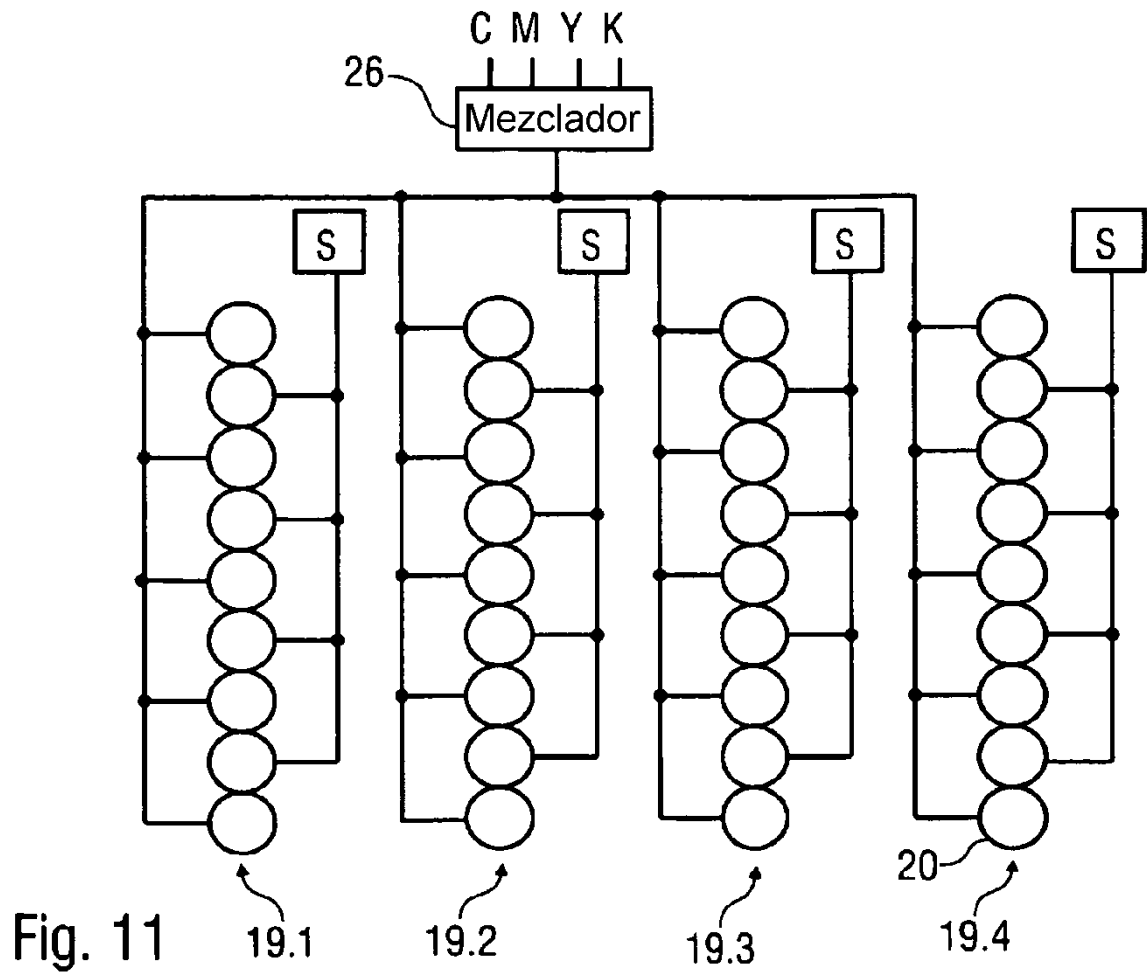


Fig. 10



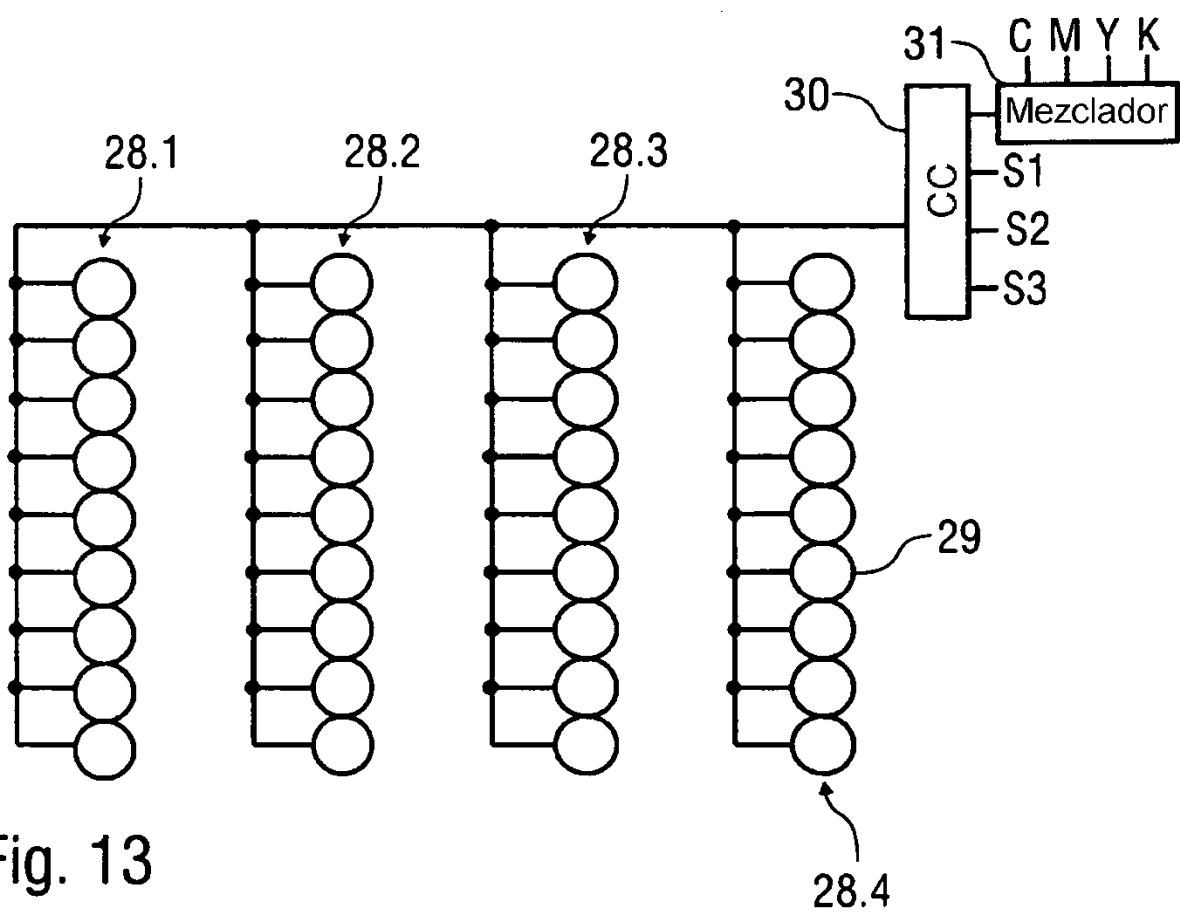


Fig. 13

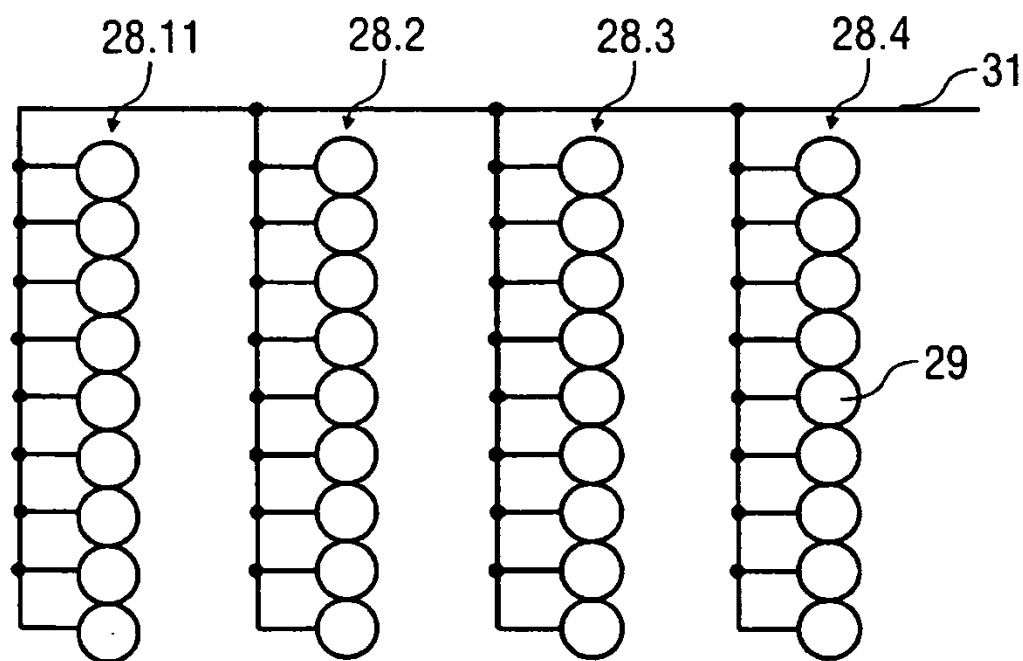


Fig. 14

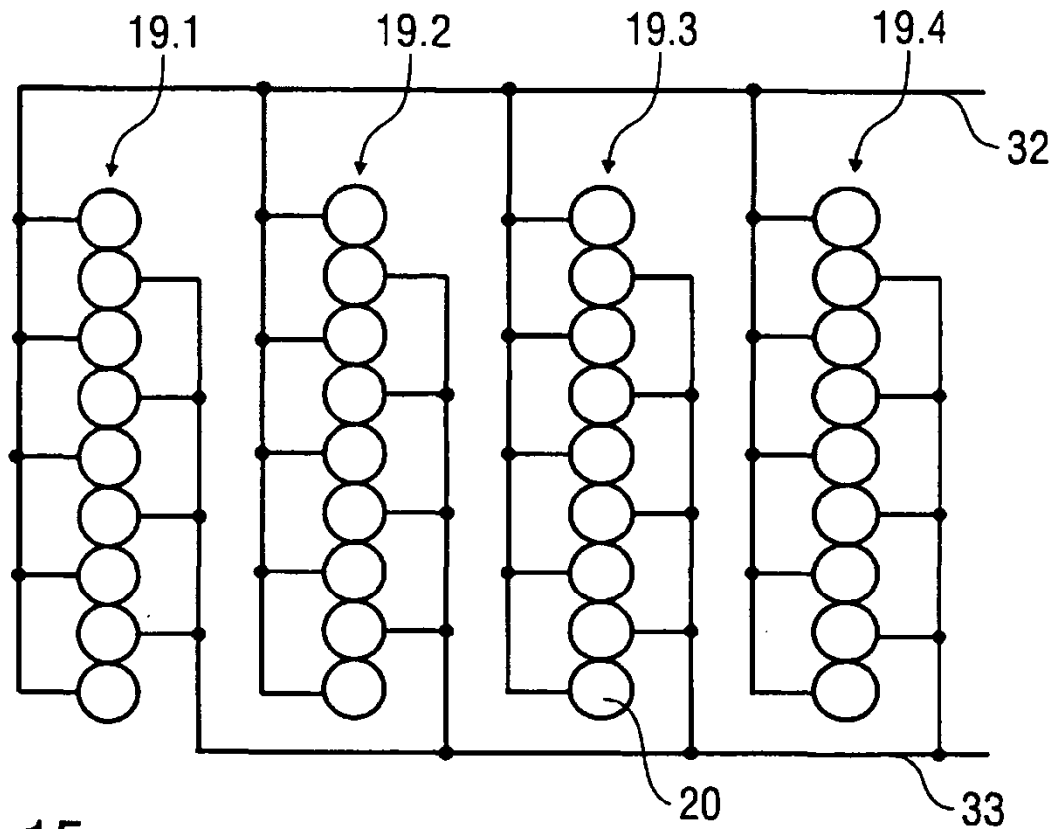


Fig. 15

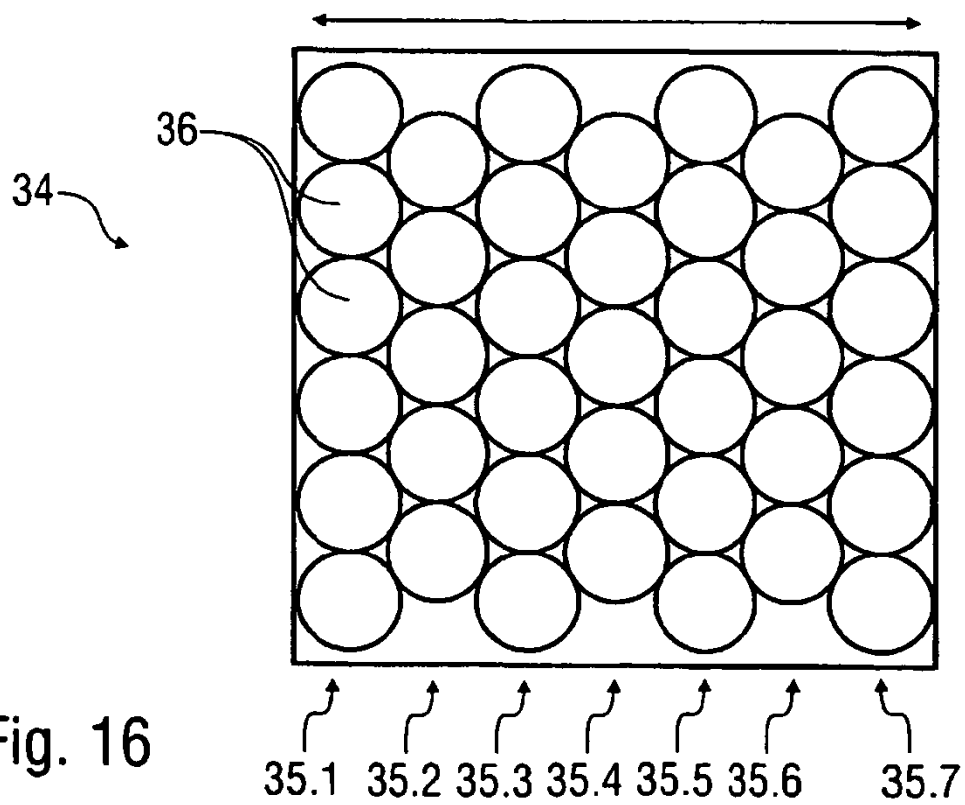


Fig. 16

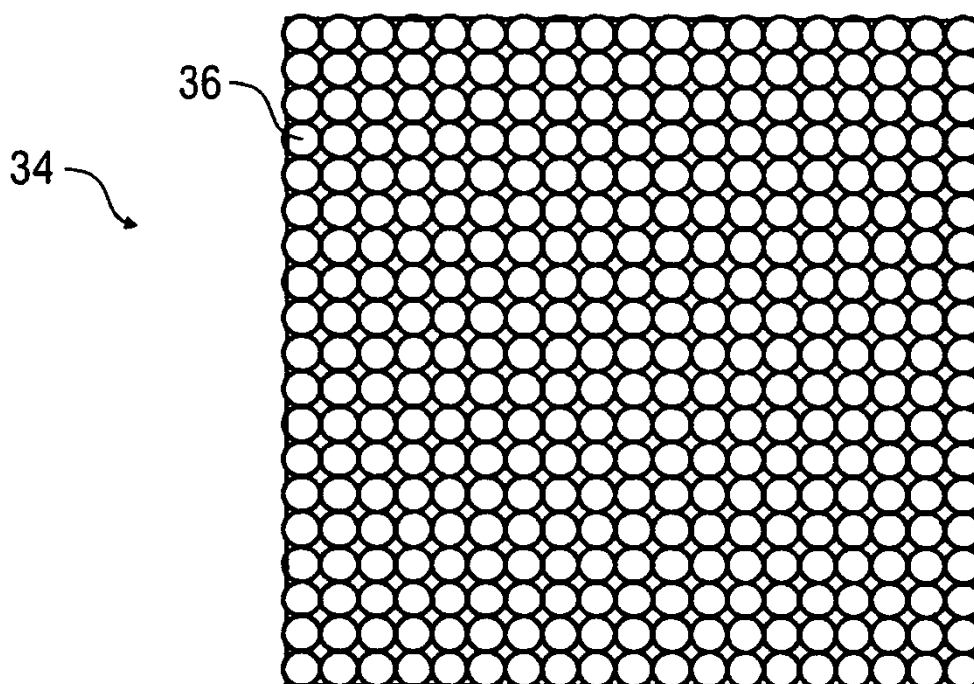


Fig. 17

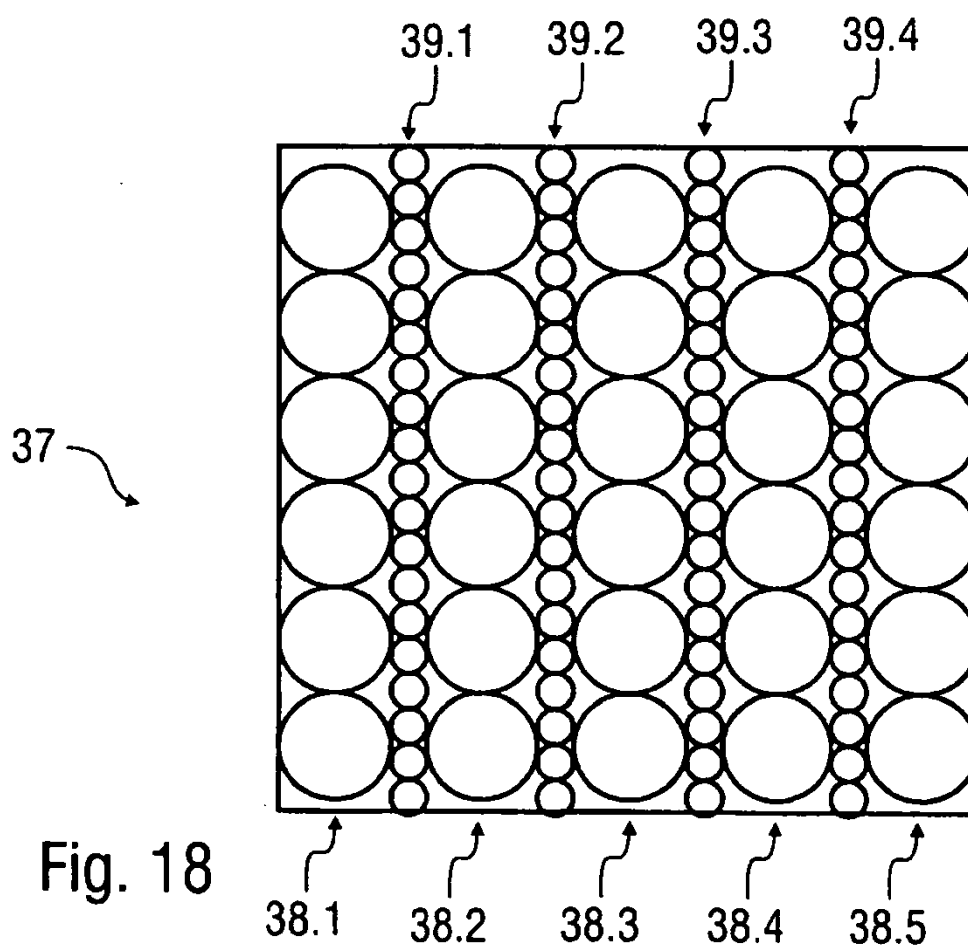


Fig. 18

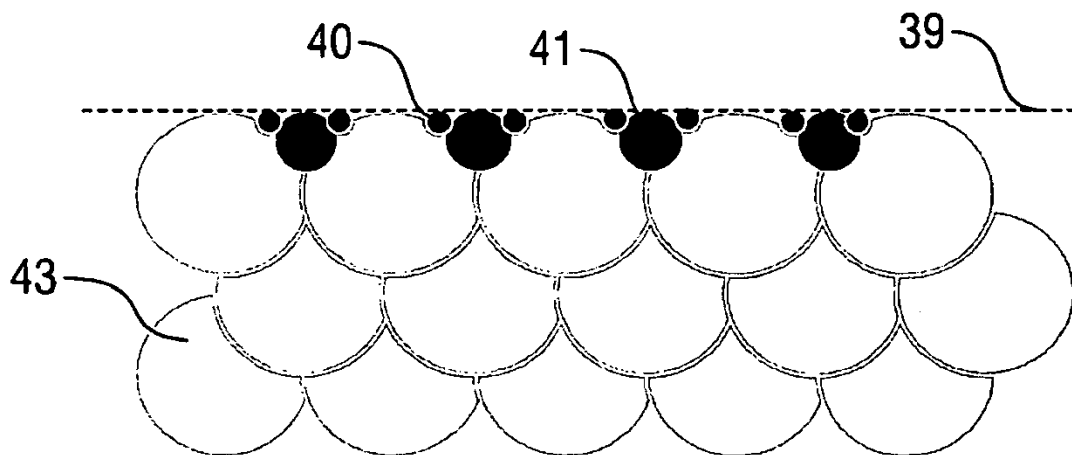
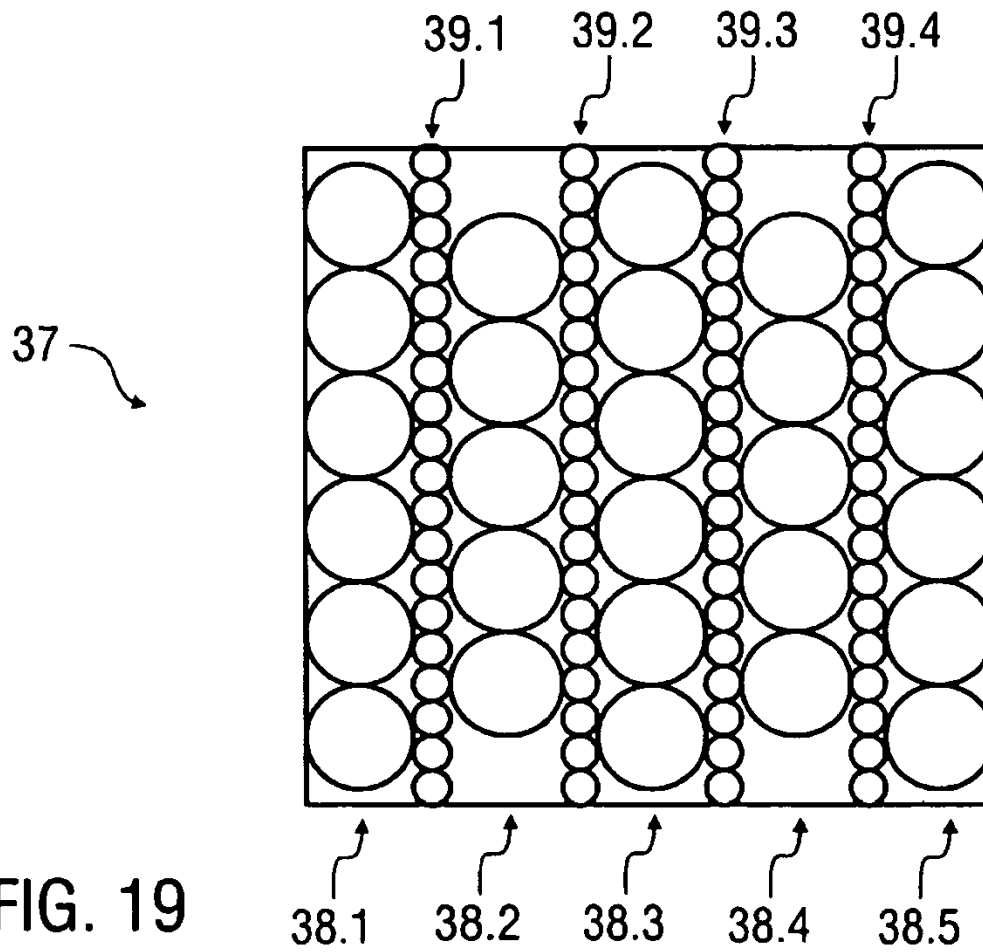


FIG. 20

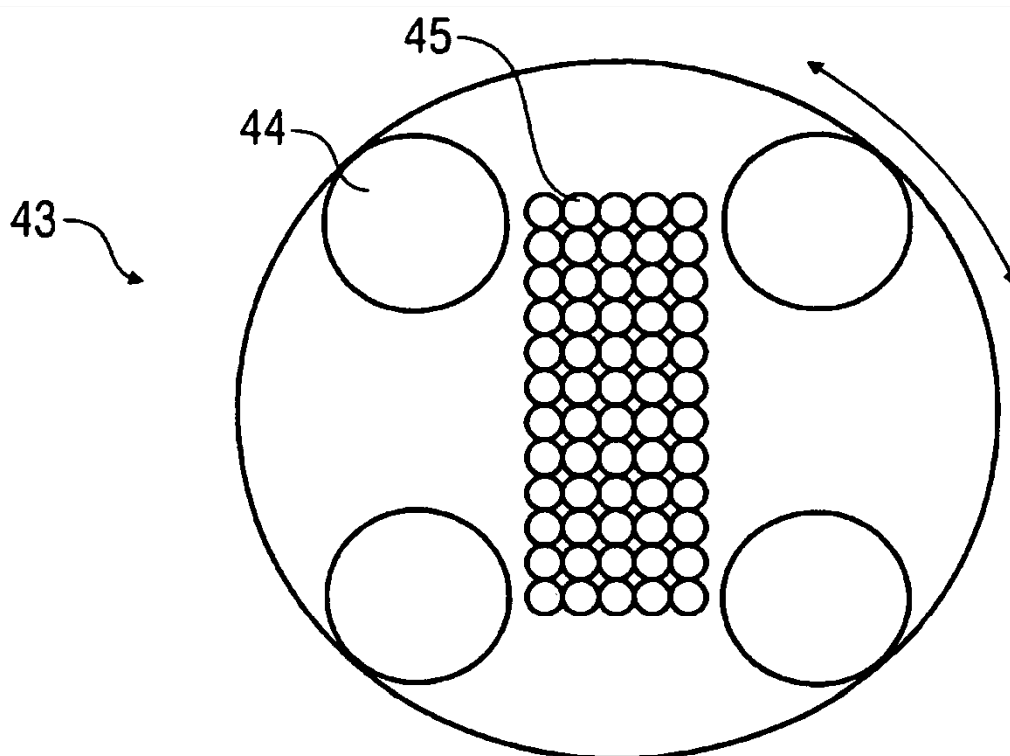


Fig. 21

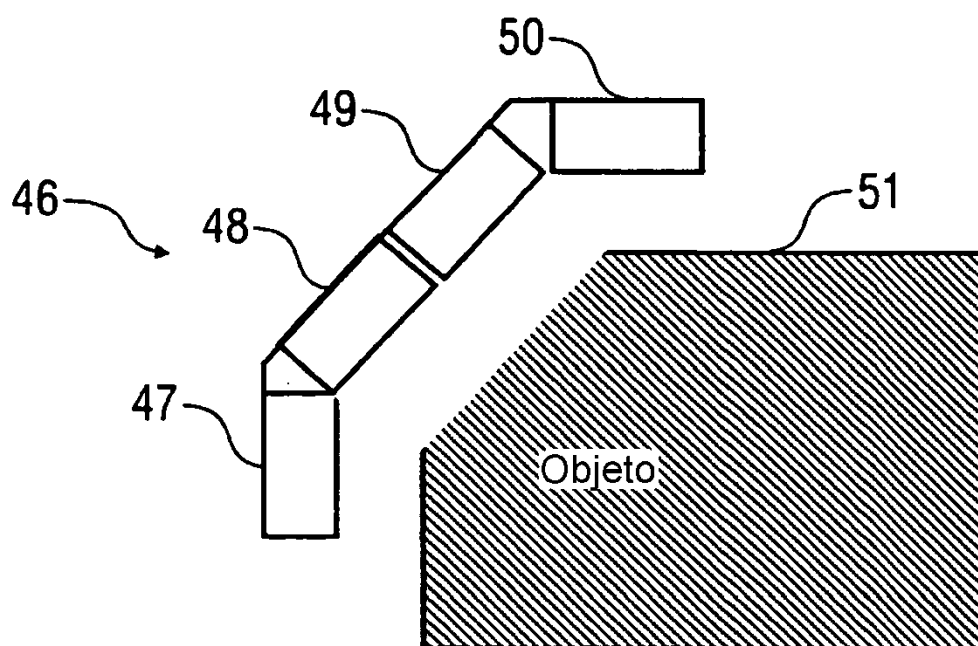


Fig. 22

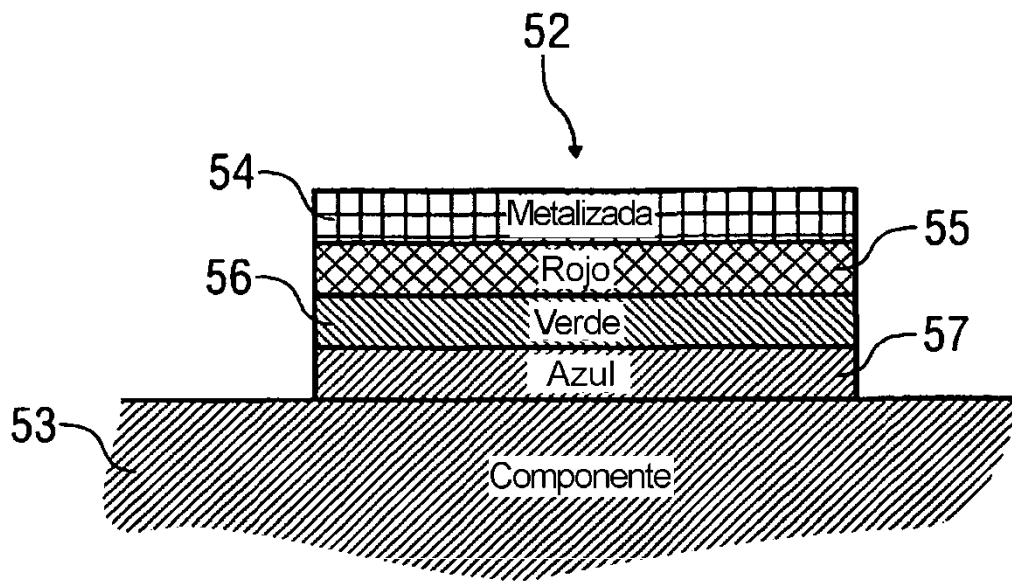


Fig. 23

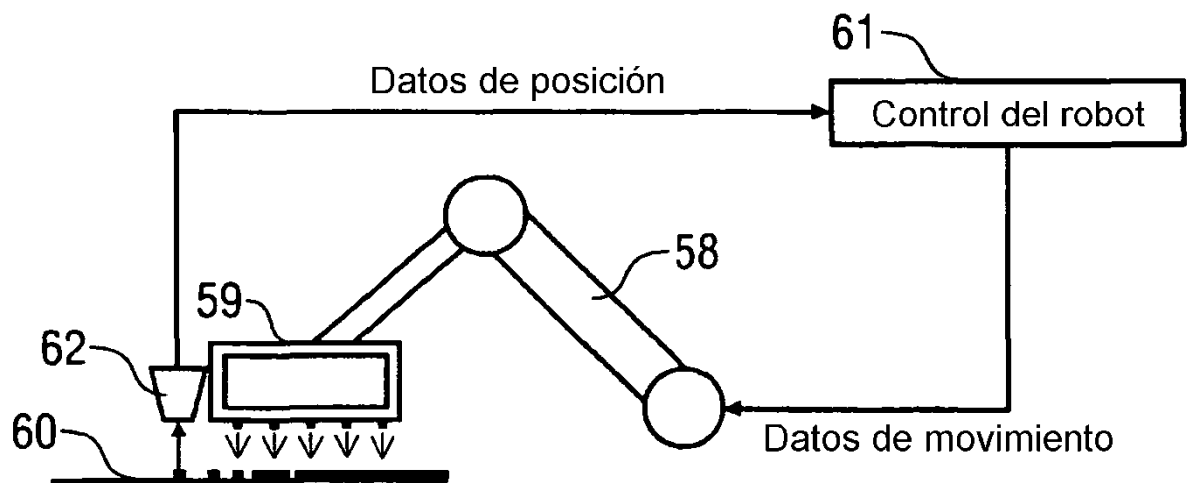


Fig. 24

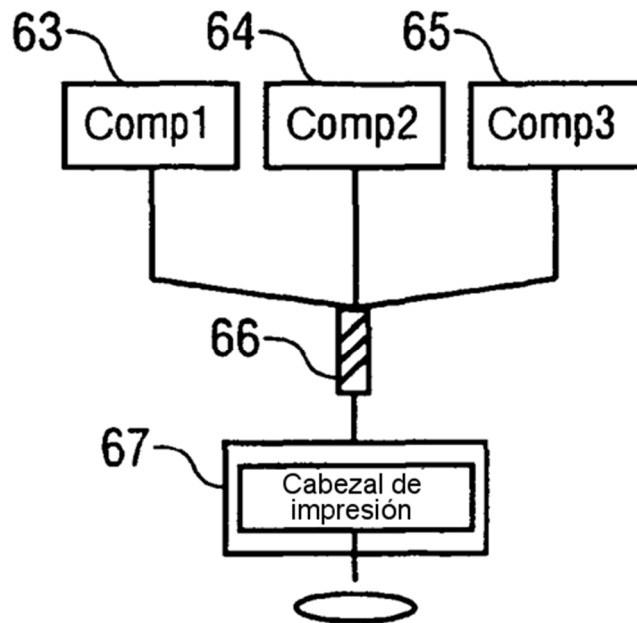


Fig. 25

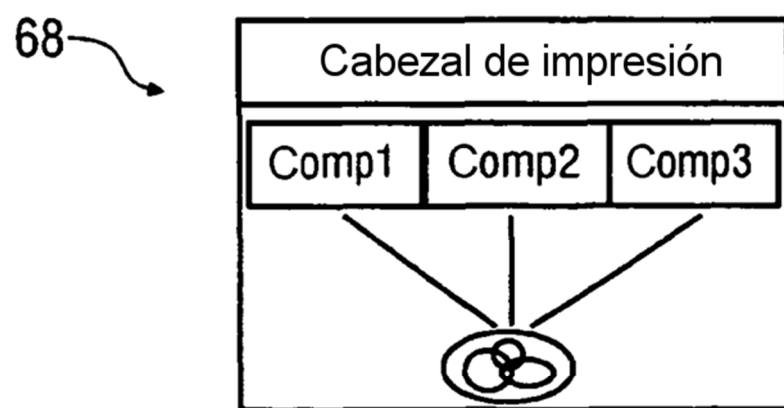


Fig. 26

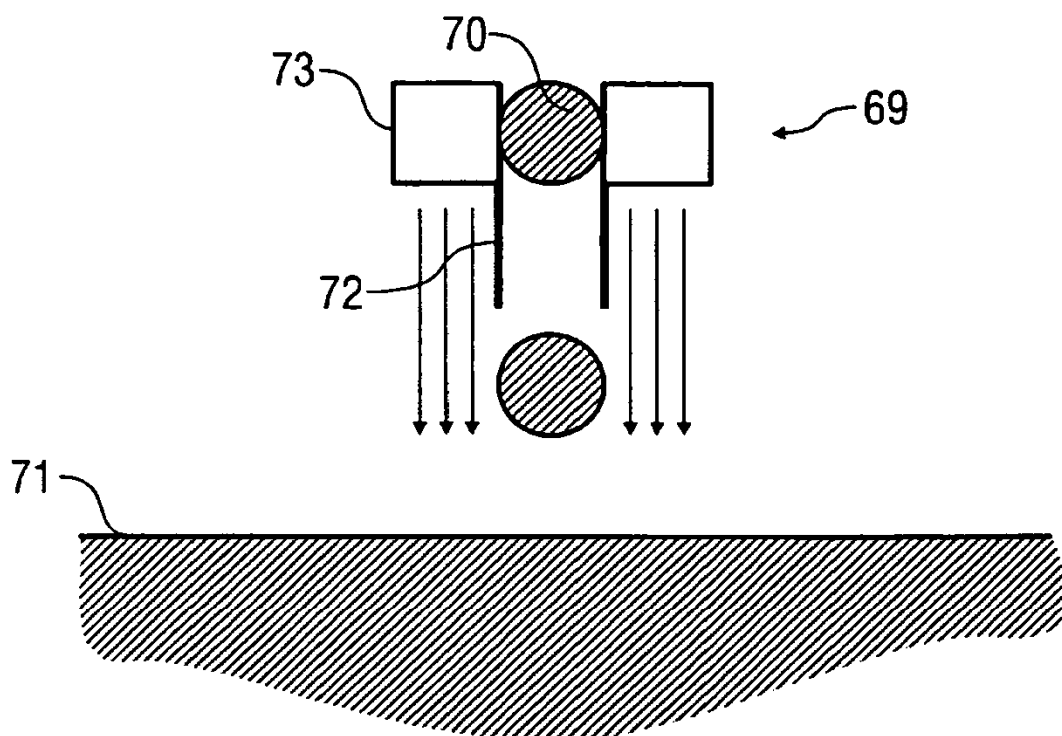


Fig. 27

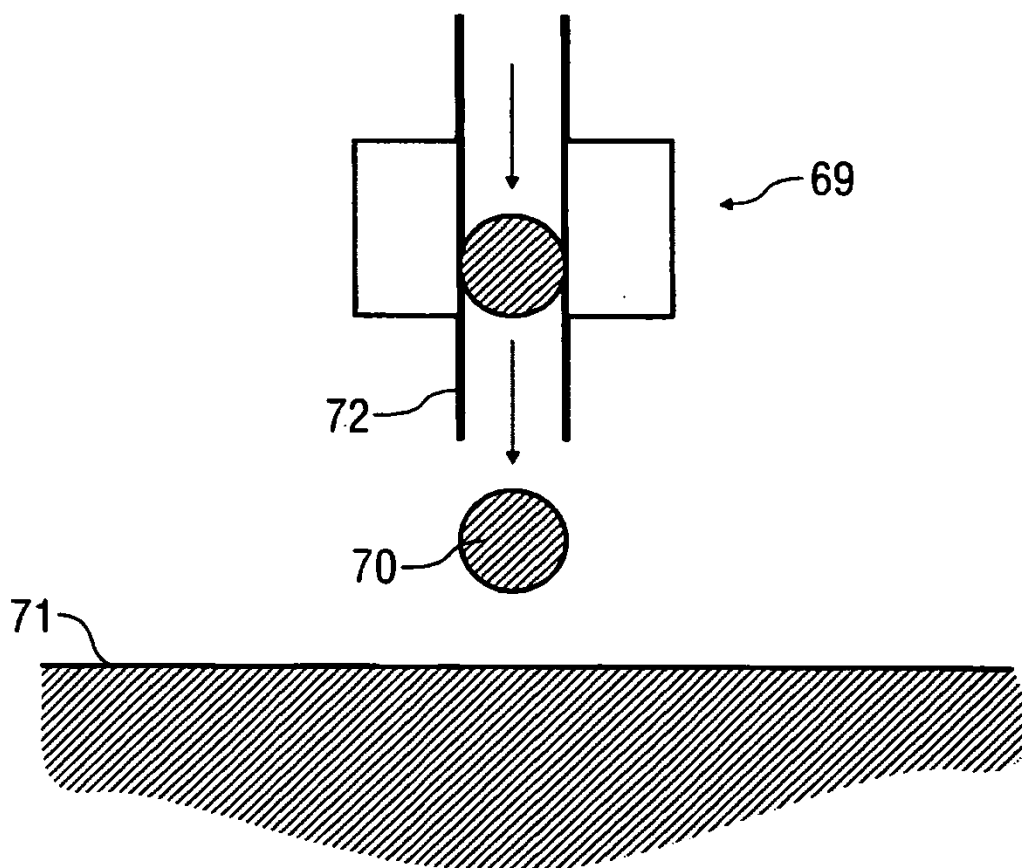


Fig. 28

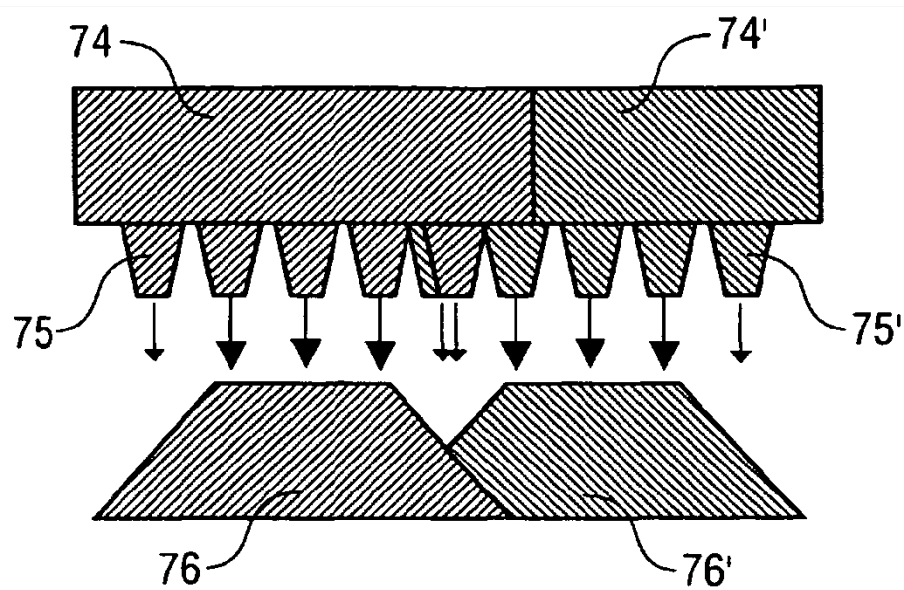


Fig. 29

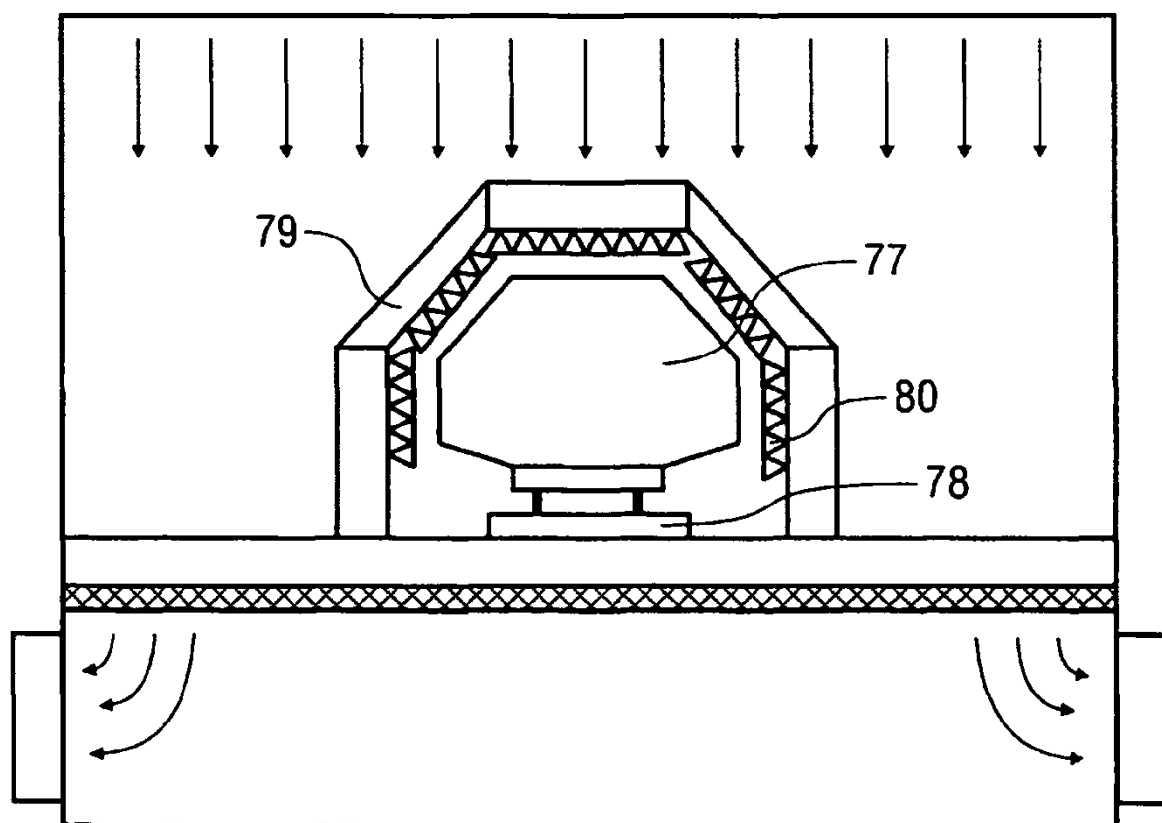
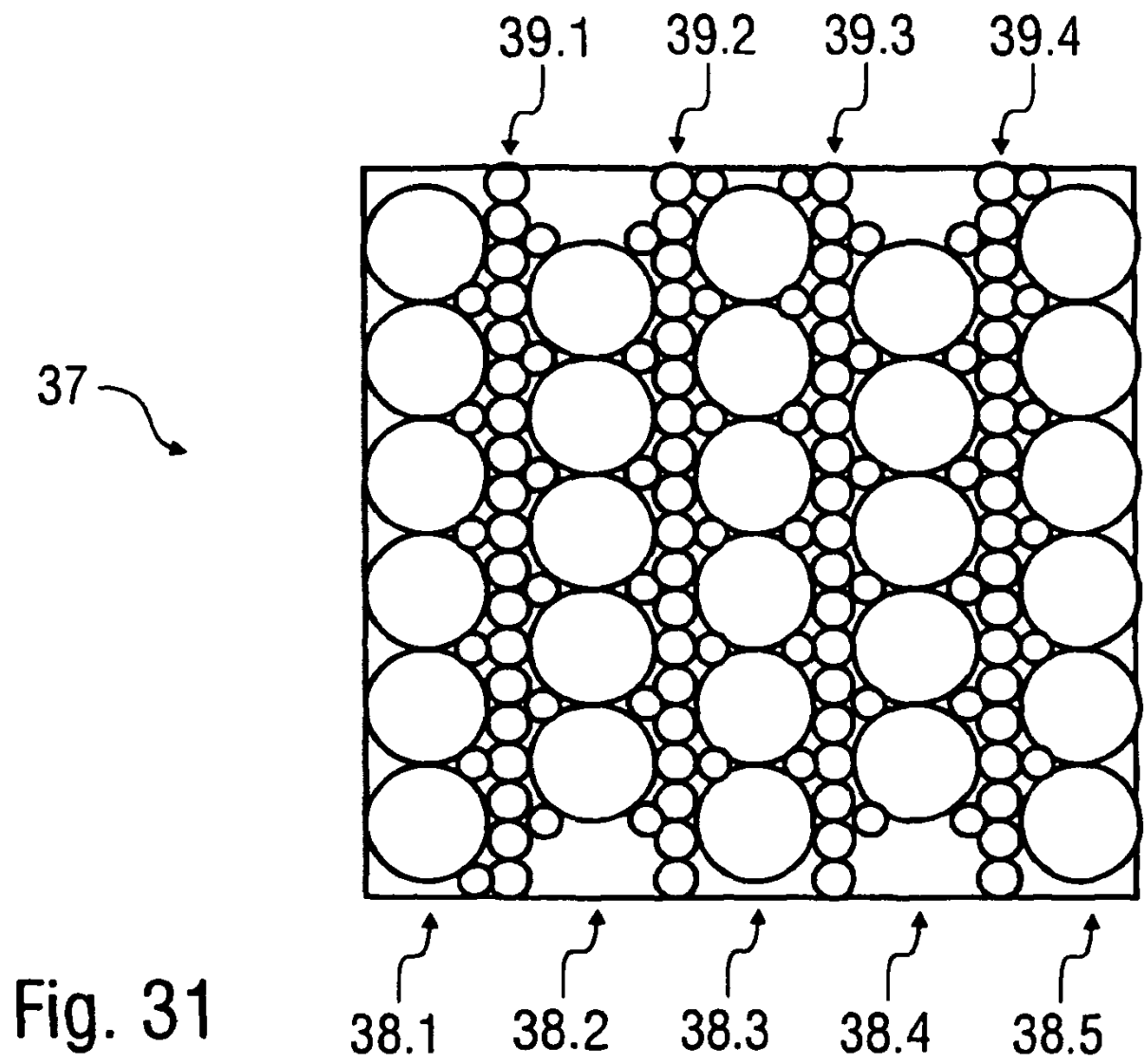


Fig. 30



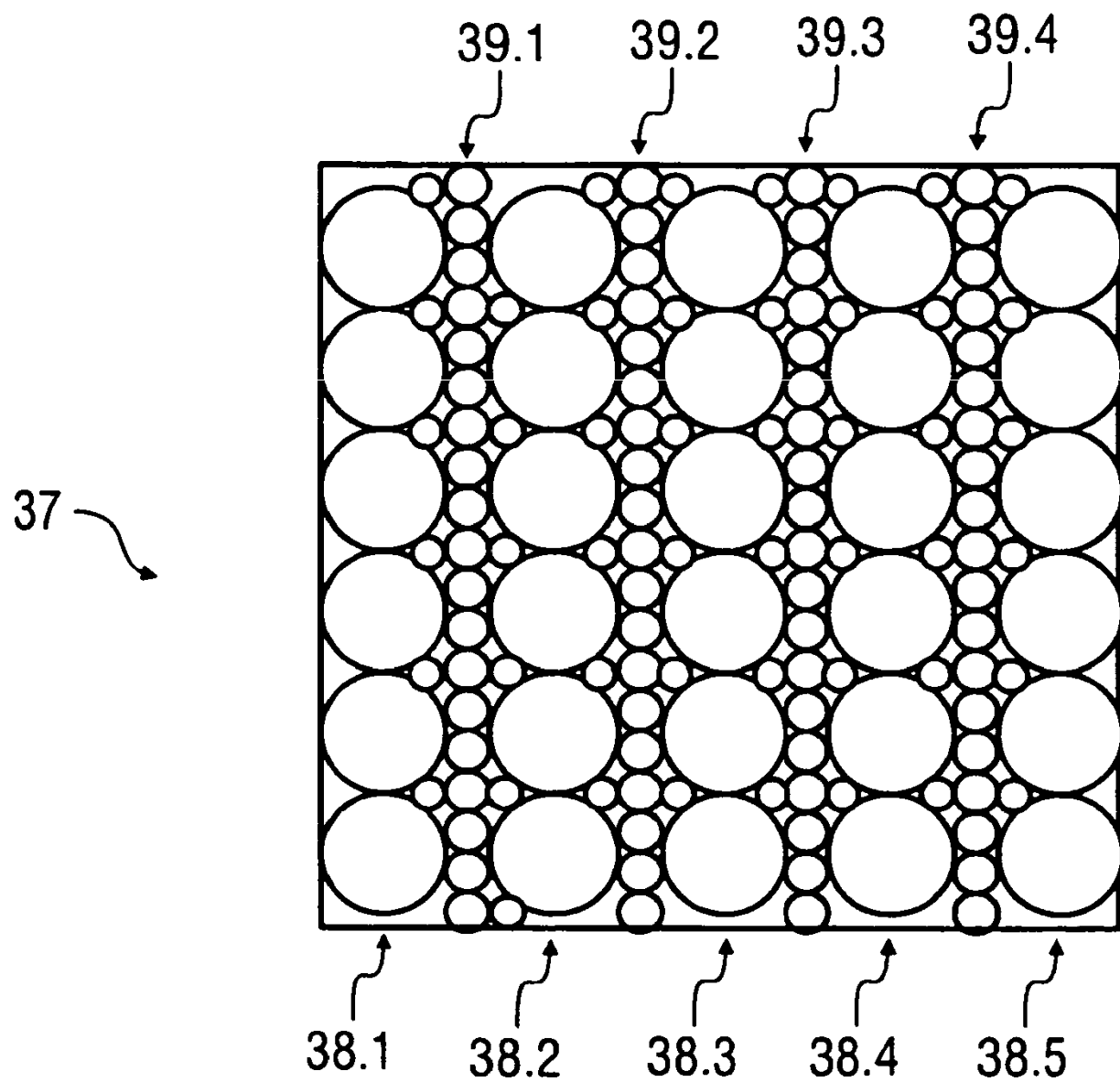


Fig. 32