

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 776 187**

51 Int. Cl.:

**B05B 12/14** (2006.01)

**B05B 5/16** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.11.2007 E 14003987 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.01.2020 EP 2853312**

54 Título: **Dosificación ICC**

30 Prioridad:

**12.12.2006 DE 102006058562**

**25.06.2007 DE 102007029195**

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

**29.07.2020**

73 Titular/es:

**DÜRR SYSTEMS AG (100.0%)**

**Carl-Benz-Straße 34**

**74321 Bietigheim-Bissingen, DE**

72 Inventor/es:

**HERRE, FRANK;**

**MELCHER, RAINER y**

**MICHELFELDER, MANFRED**

74 Agente/Representante:

**CURELL SUÑOL, S.L.P.**

**ES 2 776 187 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

## Dosificación ICC

5 La presente invención se refiere a un dispositivo de dosificación para una instalación de revestimiento para el revestimiento en serie de piezas utilizable con diferentes tonos de color.

10 Aquí se trata, por ejemplo, del pintado en serie de carrocerías de vehículos automóviles y de sus piezas con pulverizadores electrostáticos o de otro tipo, incluidos los pulverizadores de rotación, los pulverizadores de aire, etc., los cuales aplican el material de revestimiento mediante la utilización de un dispositivo de dosificación controlado automáticamente. Mediante el concepto de dispositivo de dosificación aquí empleado se hace referencia, preferentemente, a dispositivos que dosifican de forma volumétrica como, por ejemplo, bombas de rueda dentada o dosificadores de émbolo, los cuales pueden ser accionados de tal manera por un motor controlable que durante el revestimiento la cantidad de material (flujo momentáneo) aplicada por el pulverizador se puede  
15 modificar dependiendo de las necesidades, por ejemplo dependiendo de la zona de pieza correspondiente y de otros parámetros como se explica, por ejemplo, en el documento EP 1 314 483 A2 o en el documento DE 691 03 218 T2. La dosificación volumétrica tiene lugar típicamente mediante el control de la velocidad de rotación de la bomba de rueda dentada o de la velocidad del émbolo de un dosificador de émbolo.

20 Las bombas de dosificación de rueda dentada se prefieren en muchos casos a causa de su pequeño tamaño constructivo, de su transporte continuo de pintura y de sus ventajas en cuanto a los costes.

25 Los dosificadores de émbolo tienen, por el contrario, la ventaja de una mayor precisión de dosificación gracias a que evitan el resbalamiento entre el par de ruedas dentadas y la carcasa de alojamiento de las bombas de dosificación de rueda dentada y a que, en instalaciones de pintado electrostáticas en las cuales es necesario aislamiento de alta tensión entre los pulverizadores y su sistema de suministro conectado a tierra, se puede conseguir con el funcionamiento de transporte continuo de pintura de un dosificador de émbolo, de forma sencilla, la separación de potencial necesaria. Otras ventajas se explicarán más adelante.

30 Como se describe en el documento EP 1 772 194 A2 puede tener sentido además conectar antes del dosificador de émbolo de una instalación de pintado electrostática un recipiente que sirva como depósito intermedio de pintura, el cual es llenado, para la reducción de los tiempos de cambio de color necesarios durante un cambio de color, ya con el nuevo color mientras que se pinta todavía con el color utilizado hasta ahora desde el dosificador de émbolo. Este recipiente de almacenamiento se puede definir también como parte integrante de un dispositivo de  
35 dosificación en el sentido de la invención. Para el vaciado del recipiente de almacenamiento éste puede contener asimismo un émbolo en el cilindro.

40 En lugar de la dosificación volumétrica puede servir también, por ejemplo, según el documento EP 1 287 900 A2, un regulador de presión de pintura o, según el documento EP 1 346 775 A1, la válvula de aguja principal del pulverizador como elemento de ajuste de un circuito de regulación para el control de la cantidad de pintura o de la tasa de salida y, por consiguiente, como dispositivo de dosificación.

45 Es conocido montar los dispositivos de dosificación en el pulverizador, por ejemplo, por el documento EP 1 502 658 A1, por el DE 101 15 463 A1, por el DE 101 36 720 A1 o por el DE 695 10 130 T2.

50 Cuando un pulverizador debe aplicar material de revestimiento con un número de tonos de color muy grande pero limitado por un sistema de conducción anular y debe tener lugar un cambio de color en un tiempo lo más corto posible se utilizan disposiciones de válvulas de cambio de color en forma constructiva por bloques (es decir, como unidad mecánica), designadas usualmente como cambiadores de color, las cuales conectan las numerosas entradas de pintura con la salida de pintura que conduce al elemento de pulverización mediante un canal central. A causa de su estructura modular se pueden adaptar sin problemas a muchos colores diferentes seleccionables. Gracias al documento DE 198 36 604 A1 y el documento DE 198 46 073 A1 se conocen cambiadores de color modulares típicos mientras que en el documento DE 601 03 281 T2 se describe un cambiador de color similar para pintura en polvo. Del lavado de cambiadores de color se ocupa por ejemplo el documento DE 199 51 956 A1. Los  
55 cambiadores de color de este tipo están conectados típicamente antes de dispositivos de dosificación de rueda dentada o de émbolo o, en su caso, lo están antes del recipiente de almacenamiento de pintura mencionado.

60 Cuando se necesitan únicamente pocos colores existe también la posibilidad de montar un cambiador de color en el pulverizador, en su caso con un dispositivo de dosificación conectado aguas abajo (documento EP 1 502 658 A1), con el fin de acortar el recorrido que hay que lavar en caso de un cambio de color desde el cambiador de color hacia el elemento de aplicación como, por ejemplo, el plato de campana de un pulverizador de rotación. Para ello se han hecho esfuerzos por construir cambiadores de color que ahorren especialmente espacio (documento EP 1 502 659 B1), lo que es especialmente importante cuando se necesitan cambiadores de color en forma constructiva doble los cuales, como es conocido, tienen conductos de suministro de color comunes y que  
65 están conectados con el elemento de aplicación a través de tramos de color separados. El montaje de una disposición de válvulas de cambio de color en el pulverizador, conocido en la práctica también como técnica ICC

(*Integrated Colour Changer*), tiene en sí la ventaja de una reducción esencial de las pérdidas de color y de agente de lavado durante el cambio de color. En el caso del pintado de carrocerías se pueden reducir las pérdidas por cambio de color desde aproximadamente 45 ml de color por pulverizador y cambio de color en el caso de la técnica de cambio de color convencional hasta únicamente aprox. 4 ml. Una reducción similar resulta para las pérdidas de agente de lavado. Además. Se puede reducir a la mitad la duración del cambio de color en casos típicos, aproximadamente de 12 a 6 segundos, con la consecuencia de un aumento de la capacidad de la instalación de revestimiento desde aproximadamente el 5 - 10 % o, por ejemplo, de 30 - 60 vehículos al día.

En los sistemas con el cambiador de color montado en el pulverizador conocidos es desventajoso el pequeño número de tonos de color seleccionables, limitado por la necesidad de espacio del cambiador de color y de los conductos de pintura que conducen al pulverizador. En lugar de a través de un cambiador de color usual, es decir un bloque de cambio de color modular con un canal de salida común para los colores, se pueden suministrar los colores también por ejemplo desde conductos anulares a través de en cada caso una manguera de pintura que conduce al pulverizador, directamente a través de válvulas de pintura que se encuentran en el pulverizador, al elemento de aplicación, pudiendo estar previsto para cada uno de estos colores un dispositivo de dosificación separado propio el cual, consecuentemente, no tiene que ser lavado en caso de un cambio de color y existiendo la posibilidad de conectar un número mayor de colores que se utilizan con menor frecuencia (así llamados Low-Runner) a través de un cambiador de color externo, como está descrito en la solicitud de patente alemana 10 2006 022 570.8 del 15.05.2006 y en la solicitud de patente PCT/EP2007/003874 del 02.05.2007, cuyo contenido completo se incorpora con ello en la presente descripción. El número de colores que se necesitan seleccionables con frecuencia (High-Runner) es limitado aquí sin embargo también por el espacio disponible en el pulverizador, el paso de las mangueras de pintura a través del eje de mano del robot de barnizado y la conexión previa de dispositivos de dosificación, por su necesidad de espacio para su montaje en el robot.

La ventaja de un número ilimitadamente grande de tonos de color que se pueden aplicar ofrece sistemas de suministro de colores especiales en los cuales los colores no proceden de conductos anulares, sino que son generados en un espacio de mezcla de pintura y son conducidos, a través de un cambiador de color, hacia el pulverizador. Estos sistemas son, sin embargo, relativamente complejos y tienen pérdidas por cambio de color mayores en comparación con sistemas de conductos anulares.

Como se ha mencionado ya los cambiadores de color son en general usuales en instalaciones de pintado debido a que, como es conocido, hacen posible, durante el funcionamiento de pintado, un cambio rápido de un color a otro. Tienen, sin embargo, la desventaja principal de pérdidas de pintura inevitables durante el lavado del canal central, más o menos grande, durante cada cambio de color. Tras la optimización de las pérdidas de pintura en, por ejemplo, mangueras limpiadas con rascatubos, dispositivos de dosificación, etc., el cambiador de color representa con frecuencia el elemento de la instalación de revestimiento con la pérdida individual más grande. La pérdida por cambio de color es tanto mayor cuanto mayor se elija la sección transversal del canal central, con el fin de poder conducir cantidades de pintura mayores en un tiempo breve a través del cambiador de color, como puede ser deseable por diferentes motivos (suministros de colores especiales, técnica de recipientes, cantidades de pintura mayores, tiempos de secuencia más cortos de piezas consecutivas, viscosidades más altas, etc.). Además, las pérdidas por cambio de color aumentan con el número de colores conectados y con la longitud del canal central resultante de él, de manera que el número de tonos de color debe ser limitado con frecuencia de forma indeseada.

Para evitar las pérdidas por cambio de color en los cambiadores de color usuales se desarrollaron sistemas que funcionan según el principio de acoplamiento en los cuales los conductos de pintura previstos para los diferentes tonos de color se pueden acoplar, mediante elementos de válvulas que se pueden mover mecánicamente, a un conducto que conduce al pulverizador (documento EP 1 245 295 A2, documento DE 100 64 065 A1 o documento DE 601 11 607 T2). Con estas interfaces de color si bien se puede conseguir un ahorro de pintura en comparación con de los cambiadores de color usuales (de típicamente aproximadamente 10 ml en cada cambio de color), tienen diferentes desventajas de orden práctico tales como un control del movimiento más complejo para llegar a las posiciones de acoplamiento, una mayor necesidad de mantenimiento, lavado de la interfaz, secado de la pintura en la interfaz, faltas de estanqueidad, etc.

Una solución relativamente buena del problema de la reducción de las pérdidas de pintura durante un cambio de color se consigue mediante el cambiador de color descrito en el documento EP 1 502 657 A2, cuyo canal central está subdividido en secciones que se pueden lavar, independientemente entre sí, siendo conectados en la sección delantera situada en la salida de la pintura los colores High-Runner que se utilizan con mayor frecuencia, es decir los colores con un volumen de utilización mayor, mientras que en la sección posterior, alejada de la salida de la pintura, se conectan colores que se necesitan con menor frecuencia (Low-Runner). Mientras que la sección delantera, utilizada con mayor frecuencia, es lavada permanentemente con independencia de la sección posterior, la sección que se utiliza con menor frecuencia puede ser lavada junto con la otra sección. Dado que durante un cambio de color no se lava ya, como en el caso de cambiadores de color convencionales, permanentemente la totalidad del canal central, resultan pérdidas menores de pintura y líquido de lavado. Aunque estas pérdidas por cambio de color que quedan todavía son indeseadas para colores que se utilizan con frecuencia.

Después de la salida de los cambiadores de color está dispuesto, usualmente, un regulador de presión de pintura, que puede ocuparse de una regulación previa de la presión de una bomba de dosificación o, como se ha mencionado más arriba, puede servir como elemento de ajuste para la regulación de la cantidad de pintura. El espacio muerto de este regulador de presión de la pintura debe ser lavado en cada cambio de color.

5

El documento EP 1 502 658 A1 ya mencionado anteriormente divulga un pulverizador, en el que se encuentran una bomba de dosificación, así como una disposición de válvula de cambio de color conectada aguas arriba de esta bomba en la forma habitual de un cambiador de color con una unidad de válvula conectada con un canal colectivo conjunto.

10

El documento EP 1 666 159 A2 divulga la disposición conjunta de un dosificador de émbolo y un cambiador de color en la muñeca de un robot.

15

El documento EP 1 502 659 B1 describe las ventajas en particular de un cambiador de color pequeño con válvulas de aguja.

20

El documento GB 2 326 833 A divulga un pulverizador, en el que está dispuesta una carcasa, en la que se encuentra una bomba de dosificador con varias entradas para los conductos, que contienen unas válvulas de pintura controlables para diversos colores seleccionables.

25

Partiendo del estado de la técnica mostrado tal como, por ejemplo, la EP 1502658 A1 el problema que se plantea la invención consiste en indicar un dispositivo de dosificación, que puede utilizarse para una instalación de revestimiento para el revestimiento de piezas en especial con tonos de color que se utilizan con frecuencias diferentes, siendo posible un cambio de color con pérdidas de pintura, de medio de lavado y de tiempo mínimas o pequeñas.

Este problema se resuelve mediante las características de las reivindicaciones.

30

Por ejemplo, en la industria del automóvil se limita actualmente el 70 u 80 % del volumen de producción a aproximadamente 7 tonos de color. Mediante la conexión directa de estos colores utilizados con frecuencia al dispositivo de dosificación controlado automáticamente se reducen a un mínimo, sin embargo, según la invención las pérdidas de pintura y de medio de lavado por cambio de color durante el cambio, correspondientemente frecuente, de estos colores High-Runner y, al mismo tiempo, los tiempos de cambio de color, más allá de las ventajas descritas de la técnica ICC, sin que por ello haya que reducir el número total de tonos de color seleccionables, incluidos muchos colores que se utilizan con poca frecuencia o Low-Runner, para los cuales las pérdidas por cambio de color son menos gravosas a causa de los cambios de color que se llevan a cabo con menor frecuencia, es decir que para los colores utilizados con mayor frecuencia o, de forma equivalente, para los colores con el mayor volumen de producción no se utiliza ningún cambiador de color con un canal central común que haya que lavar para cada cambio de color, se eliminan también sus típicas pérdidas de material y tiempo por cambio de color. Además, se reducen también las pérdidas por cambio de color de un cambiador de color típico separado para colores que se utilizan con menor frecuencia, debido a que su longitud es acortada correspondientemente a causa de la eliminación de los colores que se utilizan con mayor frecuencia, salvo que en lugar de ello haya que conectar un número correspondientemente grande de colores que se puedan seleccionar.

45

Las pérdidas por cambio de color de los colores High-Runner son las menores cuando tanto el dispositivo de dosificación como también los conductos de pintura necesarios para estos colores son alojadas en el pulverizador.

50

En caso de conexión directa de todos los conductos de pintura a en cada caso una entrada del dispositivo de dosificación hay que lavar únicamente, en caso de un cambio de color, el camino corto común para los colores desde el dispositivo de dosificación hacia del elemento de aplicación como, por ejemplo, el plato de campana de un pulverizador de rotación. Las válvulas de pintura correspondientes, controladas mediante señales externas para la selección de color, están montadas directamente junto al dispositivo de dosificación o en él.

55

En el marco de la invención es además posible disponer únicamente el dispositivo de dosificación en el propio pulverizador, mientras que por el contrario las válvulas de pintura para los colores High-Runner se montan únicamente en sus proximidades en el pulverizador, preferentemente entre el pulverizador y la muñeca del robot de pintado que mueve el pulverizador u otros autómatas de movimiento controlados por programa. En este caso discurre únicamente un conducto de salida de las válvulas de pintura, que es común a los colores, desde estas al dispositivo de dosificación en el pulverizador, pudiendo formar las válvulas de pintura también en este caso un cambiador de color típico. En el marco de la invención existe además la posibilidad de montar no solo las válvulas de pintura sino también el dispositivo de dosificación fuera del pulverizador, preferentemente entre la muñeca y el pulverizador, dado que también en este caso las pérdidas por cambio de color son todavía relativamente pequeñas.

60

65

En otros casos puede ser, por el contrario, más adecuado disponer el dispositivo de dosificación y/o las válvulas de pintura, en su caso en un cambiador de color usual, si bien asimismo en la proximidad del pulverizador, pero algo más alejadas de él, por ejemplo, en o junto a un brazo de un robot de revestimiento que mueve el pulverizador

u otro autómata de movimiento controlado por programa. En especial puede ser adecuado, según el documento EP 1 772 194 A2 mencionado, albergar el dispositivo de dosificación, formado por un dosificador de émbolo con recipiente de almacenamiento de pintura conectado con anterioridad, en el antebrazo de un robot de pintado.

5 El cambiador de color previsto para en su caso muchos tonos de color pero que se utilizan con poca frecuencia es dispuesto, por el contrario, siempre separado y más alejado del pulverizador, preferentemente en o junto a un brazo de un robot de revestimiento o similar. Las pérdidas por cambio de color durante un cambio de los colores son tanto más pequeñas cuanto más próximo esté el cambiador de color con respecto al pulverizador, si bien puede estar dispuesto, en caso de un gran número de colores, a causa de sus necesidades de espacio y por  
10 motivos dinámicos u otros motivos prácticos, por regla general, no en o junto al pulverizador antes de la muñeca del robot de pintura o similar, como es posible en muchos casos para las válvulas de pintura High-Runner, sino en todo caso en o junto al brazo de robot que porta la muñeca, cuando no se conectan demasiados colores. En el marco de la invención estos cambiadores de color pueden estar, sin embargo, aún más alejados del pulverizador, es decir en el segundo brazo de robot o desplazándose con éste (sobre el llamado eje 7) o, incluso, fuera del robot de pintado. Las pérdidas de pintura durante un cambio de color se pueden evitar, por ejemplo en este caso, también  
15 para el suministro de pintura High-Runner aquí descrito, mediante medidas adicionales, en sí conocidas para el experto en la materia, tales como en especial la técnica de rascatubos en conexión con el empujado de vuelta de los colores que quedan en el conducto hasta el sistema de alimentación ("Reflow") y/o la utilización casi sin restos de la pintura que se encuentra en cada caso en el conducto durante la aplicación ("Pushout").

20 La salida del cambiador de color separado para colores que se utilizan con menor frecuencia está conectada, preferentemente, paralela a los conductos de pintura de los colores High-Runner que se utilizan con mayor frecuencia en una entrada adicional propia del dispositivo de dosificación o, en su caso, de su recipiente de almacenamiento. En lugar de ello la salida del cambiador de color puede estar conectada sin embargo también, a  
25 través de un conducto que discurre paralela con respecto al dispositivo de dosificación de la pintura High-Runner y un dispositivo de dosificación propio, que se puede encontrar en el pulverizador o a una distancia ampliamente discrecional fuera del pulverizador, directamente al pulverizador, es decir, por regla general, en su válvula de aguja principal.

30 Preferentemente está previsto, en paralelo con respecto al cambiador de color separado para tonos de color que se utilizan con menor frecuencia, otro cambiador de color correspondiente, el cual está conectado a los conductos de pintura para los mismos tonos de color. Con ello, se pueden evitar pérdidas de tiempo indeseadas durante el cambio de color, debido a que durante el lavado de uno de los cambiadores de color y de su conducto de salida y durante la preparación para el siguiente color (en su caso incluido Reflow) el pulverizador puede ser alimentado  
35 desde el en cada caso otro cambiador de color. Este suministro alternativo se designa usualmente como funcionamiento A/B (comp. por ejemplo, con el documento EP 1 314 483 A). Las dos ramas de suministro (A y B) que coinciden están conectadas paralelas entre sí al pulverizador, en ejemplos de realización preferidos de la invención descrita aquí, por lo tanto, a dos entradas del dispositivo de dosificación (en su caso de su recipiente de almacenamiento) o, en otro caso, a través de un dispositivo de dosificación propio a la válvula de aguja principal  
40 del pulverizador. El funcionamiento A/B es posible sin embargo también para el suministro de pintura High-Runner según la invención, para lo cual está prevista, en paralelo con respecto a la disposición formada por el dispositivo de dosificación y las válvulas de pintura controladas de los tonos de color utilizados con mayor frecuencia, otra disposición correspondiente, formada por el dispositivo de dosificación y las válvulas de pintura controladas, estando conectadas aquí también las válvulas de pintura de las dos disposiciones a conductos de pintura para los  
45 mismos tonos de color. En lugar de ello se puede utilizar también un dosificador de émbolo único, pero formado para funcionamiento de cambio, principalmente según el documento EP 1 666 158 A2, es decir un dosificador de émbolo con un cilindro accionado por un motor cuyas zonas, separadas por el émbolo, tienen en cada caso varias entradas controladas para los diferentes tonos de color seleccionables y, en cada caso, una salida controlada conectada con la válvula de aguja principal u otra válvula de salida del pulverizador.

50 El o (en caso de funcionamiento A/B) cada cambiador de color para colores que se utilizan con menor frecuencia que puede contener por ejemplo 7 o menos pinturas High-Runner, de forma adecuada, por lo menos dos secciones de conducto en las cuales desembocan, en cada caso, varias válvulas de pintura controladas para materiales de revestimiento con tonos de color diferentes seleccionables, y de las cuales por lo menos una sección de conducto  
55 se puede lavar independientemente de por lo menos otra sección de conducto, estando las secciones de conducto conectadas, mediante una válvula que se puede cerrar de manera controlada, entre sí y/o con un conducto de salida del cambiador de color. Los cambiadores de color de este tipo son en sí conocidos gracias al documento EP 1 502 657 A2 y hacen posible, para la reducción de las pérdidas por cambio de color, una diferenciación adicional que tiene sentido entre colores que se utilizan con frecuencias diferentes, siendo conectados los colores  
60 que se utilizan con menor frecuencia a la sección de conducto del cambiador de color más alejada de la salida de pintura y los colores restantes a la otra sección de conducto situada en su salida de pintura.

65 Cuando están previstos dos dispositivos de dosificación paralelos separados entre sí en el pulverizador o en la proximidad del mismo estos dispositivos de dosificación pueden funcionar también simultáneamente para suministrar al elemento de aplicación dos componentes, procedentes de conductos de suministro separados, de un material de revestimiento como en particular pinturas 2K.

De acuerdo con un aspecto especialmente preferido de la invención, que en algunos casos puede ser adecuada y ventajosa también la característica, mencionada más arriba, de un cambiador de color dispuesto a distancia del pulverizador para colores que se utilizan con menor frecuencia, tiene el dispositivo de dosificación, montado preferentemente en o junto al pulverizador o en la proximidad del mismo, un dosificador de émbolo con un accionamiento de dosificación que se puede controlar automáticamente durante la aplicación, para lo cual se puede utilizar una de las construcciones conocidas para ello por el estado de la técnica. El dosificador de émbolo según la invención o en su caso un recipiente de almacenamiento conectado aguas arriba tiene, sin embargo, en contra de las construcciones conocidas, no solo una o, en todo caso (como en el caso del documento EP 1 666 158 mencionado) dos entradas, sino que tiene para cada uno de los tonos de color utilizados con mayor frecuencia seleccionables, por lo menos una entrada propia y por lo menos una salida común para los materiales de color que se pueden suministrar. Además de las pequeñas pérdidas de material y de tiempo durante el cambio de color un dosificador de émbolo tiene, por ejemplo, frente a bombas de dosificación de rueda dentada y otros sistemas de dosificación, ventajas especiales como una mejor posibilidad de lavado con una complejidad de lavado menor así como la posibilidad del empuje de vuelta de la pintura (Reflow) al sistema de suministro como por ejemplo conductos anulares directamente a través de válvulas de pintura, sin que para ello haya que llenar un cambiador de color y el tramo de conexión entre el dosificador y el cambiador de color. Otra ventaja esencial del dosificador de émbolo es además que no necesita ningún regulador de la presión de pintura, al contrario que las bombas de dosificación de rueda dentada disponibles en la actualidad, a las cuales habría de conectar previamente por regla general, por motivos de precisión de dosificación, para cada conducto de pintura conectado un regulador de la presión de pintura propio. El dosificador de émbolo impide las desventajas de los reguladores de presión tales como los costes, las pérdidas de pintura durante el cambio de color, las necesidades de espacio y la carga con peso de los ejes de robot.

Entre otras cosas para la reducción de las pérdidas por cambio de color, así como por motivos de espacio y constructivos es especialmente adecuado que las válvulas de pintura de los conductos de pintura High-Runner, controladas mediante señales para la selección de color, estén montadas junto al dispositivo de dosificación o estén integradas constructivamente en éste. En el caso de un dosificador de émbolo o de un cilindro de émbolo conectado aguas arriba del mismo (por el que cabe entender un recipiente con sección transversal discrecional, tampoco circular) puede tener por lo tanto por lo menos el espacio del cilindro de émbolo, que se encuentra en uno de los lados del émbolo, un gran número de entradas para los conductos de pintura de materiales de revestimiento de pinturas diferentes, presentando las entradas preferentemente válvulas montadas en el cilindro o junto al cilindro, que se pueden controlar mediante señales para la selección de los materiales de revestimiento que se pueden suministrar al dosificador de émbolo. Un dosificador de émbolo de este tipo puede ser adecuado y ventajoso, con o sin recipiente de almacenamiento conectado aguas arriba, también por sí e independientemente del dispositivo de revestimiento descrito por lo demás aquí, es decir en otros sistemas de suministro de pintura discrecionales incluidos sistemas en los cuales el dosificador de émbolo no se encuentra en el pulverizador o en sus proximidades. Lo correspondiente es válido para el dosificador de émbolo de acción doble mencionado más arriba según el documento EP 1 666 158 A2, en el cual las entradas de una de las zonas del cilindro previstas para los colores diferentes seleccionables se pueden encontrar junto a o en un extremo frontal del cilindro y las entradas de la otra zona se encuentran en el extremo frontal opuesto del cilindro.

De acuerdo con otro aspecto de la invención, el cual puede ser adecuado y ventajoso por sí mismo y también sin la característica que se refiere a la disposición de cambiadores de color en o más o menos alejados del pulverizador, las válvulas de cambio de color pueden estar montadas en una bomba de dosificación de rueda dentada, las válvulas de cambio de color pueden estar contadas en una bomba de dosificación de rueda dentada de un tipo en sí usual o junto a la bomba de dosificación.

De acuerdo con otro aspecto, el cual puede ser adecuado y ventajoso por sí mismo y también sin otras de las características descritas, las válvulas de pintura pueden estar montadas, en lugar de según los ejemplos descritos más arriba, también en o junto a un recipiente de un dispositivo de revestimiento como por ejemplo de un robot de revestimiento, el cual no sirve para dosificar sino que, de una manera en sí conocida, sirve para otros propósitos como, por ejemplo, como recipiente intermedio o de almacenamiento.

El número de válvulas de pintura montadas junto a o en un dispositivo de dosificación o junto a o en un recipiente de una instalación de revestimiento para, correspondientemente, muchas entradas de pintura dependen del caso individual correspondiente si bien es, por regla general, de más de dos y preferentemente de más de cuatro.

Sobre la base del dibujo se explican ejemplos de formas de realización de la invención. Se muestra en cada caso, de manera esquemática y en representación simplificada, en:

la figura 1, un esquema básico de una instalación de revestimiento según la invención;

la figura 2, un dosificador de émbolo según la invención;

la figura 3, tres cambiadores de color distintos los cuales se pueden utilizar en una instalación de revestimiento según la invención;

la figura 4, un ejemplo de realización modificado con respecto a la figura 2;

la figura 5, un ejemplo de realización con una bomba de dosificación de rueda dentada;

la figura 6, una realización constructiva adecuada del dispositivo de dosificación según la figura 2;

la figura 7, una sección radial a través de la pared final del dispositivo según la figura 6;

la figura 8, una realización constructiva adecuada del dispositivo de dosificación según la figura 4;

la figura 9, la disposición de un dispositivo de dosificación por ejemplo con un recipiente según la figura 6 en el antebrazo de un robot de pintado;

la figura 10, una realización constructiva adecuada del dispositivo de dosificación y de sus válvulas según la figura 5;

la figura 11, el montaje de válvulas de pintura en el perímetro de un recipiente de una instalación de revestimiento que sirve para objetivos discretos;

la figura 12, una modificación del ejemplo de realización según la figura 11;

la figura 13, una vista esquemática en sección del ejemplo de realización según la figura 12; y

la figura 14, otra modificación de los ejemplos de realización según la figura 11 y la 12.

La instalación de revestimiento representada en la figura 1 contiene un dispositivo de dosificación 10, en cuya salida 11 está conectada la válvula de aguja principal, usual o similar de un pulverizador para material de pintura (no representado) como por ejemplo un pulverizador de rotación o de aire electrostático. La salida 11 es común para varias entradas de pintura, en el ejemplo representado para seis, del dispositivo de dosificación 10, las cuales presentan en cada caso una válvula de pintura FV1, FV2, etc. hasta FV6 controlada para la selección de color de manera automática por el programa de control de rango superior. El dispositivo de dosificación 10 puede corresponder a un tipo en sí discrecional, es decir a uno de los sistemas de dosificación en sí conocidos para instalaciones de revestimiento, incluidos los dosificadores de émbolo y las bombas de dosificación de rueda dentada o los sistemas que funcionan con regulación de presión de pintura y de cantidad de pintura. En la invención se prefieren, sin embargo, los dispositivos que dosifican de forma volumétrica y, en especial, los dosificadores de émbolo.

En el ejemplo representado están conectadas a las válvulas de pintura FV2 a FV6 del dispositivo de dosificación 10 los conductos de pintura 13 para los colores utilizados con mayor frecuencia o pinturas High-Runner (designados mediante 2 a 6) para el funcionamiento de revestimiento, las cuales son alimentadas por ejemplo como conductos de derivación por los conductos anulares usuales en las instalaciones de revestimiento o que pueden estar formadas también ellas mismas como conducto anular. Una de las válvulas de pintura, aquí la FV1, está conectada, por el contrario, a través de un conducto de pintura 15, a la salida de un cambiador de pintura 12 externo y sirve para la separación de la zona de cambiador de pintura de High-Runner del cambiador de pintura de Low-Runner 12. El cambiador de pintura 12 puede tener la forma constructiva de bloque modular convencional, mencionada al principio, con un canal central al cual están conectadas, a través de válvulas de pintura del cambiador de color, los conductos de pintura 14 para los colores utilizados con menor frecuencia o pinturas Low-Runner. Las formas de realización preferidas del cambiador de color 12 se describen más abajo sobre la base de la figura 3.

Como se ha explicado ya, se pueden encontrar el dispositivo de dosificación 10 y/o las válvulas de pintura FV1 a FV6, preferentemente, en el pulverizador o moviéndose con él en sus proximidades, en especial entre el pulverizador y la muñeca de un robot de pintado o en su antebrazo. Como se ha mencionado asimismo ya, las válvulas de pintura están montadas preferentemente junto al dispositivo de dosificación 10 (dosificador de émbolo, recipiente de almacenamiento, bomba de dosificación o, en su caso, celda de medición o el regulador de presión de pintura en sistemas de dosificación en sí conocidos, etc.) o están montados en estos. El cambiador de pintura 12 externo se puede encontrar, por el contrario, en un lugar el cual, si bien debe ser lo más próximo al pulverizador con vistas a las pérdidas por cambio de color, es por lo demás sin embargo ampliamente discrecional. Por motivos dinámicos y de espacio puede ser adecuado, por ejemplo, un lugar junto al o en el brazo de robot posterior, cuando no se puede realizar una disposición más adelantada.

Cuando el dispositivo de dosificación está formado por un dosificador de émbolo o una bomba de dosificación que funciona de manera volumétrica, por ejemplo, con un motor de accionamiento eléctrico, el accionamiento de dosificación se puede encontrar fuera de la bomba de dosificación (por ejemplo, como en el documento EP 1 000 667 B). El accionamiento de dosificación puede estar montado en especial sin embargo también en el dosificador de émbolo o en la bomba de dosificación.

El suministro de pintura según la invención es adecuado para pulverizadores discretos, en especial también para pulverizadores electrostáticos los cuales cargan el material de revestimiento, como es conocido, hasta un potencial de alta tensión con, por ejemplo, un orden de magnitud de 100 kV. En este caso los sensores y actores que se encuentran en el pulverizador, incluidos del dispositivo de dosificación y su accionamiento de dosificación eléctrico, pueden estar sometidos durante el funcionamiento al potencial de alta tensión del pulverizador, así como en su caso un motor de accionamiento eléctrico del plato de campana previsto en lugar de la turbina de aire a presión en sí usual, cuando se trata de un pulverizador de rotación. Como se describe en detalle en las solicitudes de patente DE 10 2006 045 631.9 y PCT/EP2007/008382, pueden ser alimentados el accionamiento de dosificación conectado a potencial de alta tensión y, en su caso, el motor eléctrico del plato de campana conectado asimismo a este potencial, con tensión eléctrica desde un transformador de separación que se encuentra en su disposición de bobina secundaria en el pulverizador. El transformador de separación forma, entre sus circuitos primario y secundario, un tramo de aislamiento de potencial de alta tensión y separa con ello de forma galvánica los consumidores alimentados por él, que se encuentran en el pulverizador, incluidos ambos motores, del conducto de alimentación con corriente eléctrica que conduce al pulverizador.

Como está descrito asimismo en las solicitudes de patente DE 10 2006 045 631.9 y PCT/EP2007/008382 mencionadas, se pueden transmitir también las señales de control y de sensor de los actores y sensores del pulverizador libres de potencial al interior del o fuera del pulverizador, por ejemplo, de forma óptica o por radio. Al mismo tiempo se pueden transmitir también las señales externas que controlan el accionamiento de dosificación junto con las restantes señales a través de un tramo de cable o de radio común, etc.

De acuerdo con una característica especial, la cual es ventajosa y se puede realizar independientemente del suministro de pintura High-Runner aquí descrito, el accionamiento de la válvula de aguja principal usual o de otra válvula de salida o principal del pulverizador se puede controlar mediante la presión generada por el dispositivo de dosificación conectado aguas arriba de la válvula principal en la salida (11). La válvula principal es abierta, por lo tanto, por la presión del dispositivo de dosificación, tan pronto y durante tanto tiempo como exista una presión correspondiente, y es cerrada automáticamente en caso de faltar dicha presión. El principio de funcionamiento corresponde aquí al de un regulador de presión de pintura usual en instalaciones de revestimiento, como se conoce por ejemplo por DÜRR/BEHR Manual Técnico, Introducción a la técnica del pintado de vehículos automóviles, 04/1999 - 28.04.1999, Cap. 5.3.1 Reguladores de presión de pintura, o por el documento EP 1 376 289 B1, cuyo contenido íntegro es incorporado con esto en la exposición de la presente solicitud. Un regulador de presión de este tipo (en el cual no tiene que tratarse de un "regulador" en el sentido de un circuito de regulación cerrado) puede sustituir según la invención en principio el accionamiento de émbolo de válvulas de aguja principales usuales y de su control externo, no siendo abierta la válvula mediante aire de control sino mediante la propia presión de la pintura. De acuerdo con ello la válvula principal del pulverizador o de otro aparato de aplicación cualquiera puede constar, preferentemente, de una válvula de aguja o de una válvula de bola u otra para el material de revestimiento, la cual es mantenida mediante fuerza de resorte en la posición de cierre y que es abierta, por ejemplo a través de una membrana, mediante la presión del material de revestimiento que actúa contra la fuerza de resorte, tan pronto como esta presión ha alcanzado un valor determinado, el cual se puede ajustar fijo o también variable. En el ejemplo aquí contemplado la entrada de control de la válvula principal está conectada a la salida del dispositivo de dosificación descrito. Mediante esta automatización (indirecta) del control de la aguja principal mediante el dispositivo de dosificación se elimina el ajuste muy complejo de la conexión de aguja principal de los pulverizadores convencionales, cuya válvula de aguja principal es abierta y cerrada (comp., por ejemplo, con el documento EP 1 245 291 B1) únicamente mediante señales externas del control del programa de la instalación de revestimiento.

En la figura 2 está representado, de forma esquemática, un dosificador de émbolo 20 el cual consta esencialmente de un cilindro 21, de un émbolo 23 que se puede desplazar en el cilindro mediante un vástago del émbolo 22 así como de un accionamiento de dosificación (no mostrado). Los componentes del dosificador de émbolo 20 pueden estar hechos de un material de trabajo aislante, por motivos de alta tensión, y de un material de trabajo cerámico para la mejora de la precisión de dosificación. El accionamiento de dosificación puede contener, usualmente, un motor eléctrico que mueve el vástago del émbolo, el cual es controlado de forma conocida en sí de tal manera que mediante variación de la velocidad del émbolo durante el procedimiento de revestimiento se puede modificar la cantidad momentánea del material de revestimiento que hay que aplicar durante el proceso de revestimiento. Los dosificadores de émbolo que funcionan de acuerdo con este principio se conocen, por ejemplo, por el documento EP 1 384 885 B y el documento WO 93/23173.

De acuerdo con la invención el dosificador de émbolo 20 tiene sin embargo varias entradas de pintura E1 a E5, en el ejemplo representado cinco, las cuales presentan en cada caso una válvula de pintura FV1' a FV5' y están conectadas con ello a en cada caso uno de los cinco conductos de pintura 13' de las diferentes pinturas High-Runner. Una entrada E6 adicional, asimismo dotada con una válvula VV, está prevista para la introducción de un diluyente V que sirve como medio de lavado y de aire pulsado PL que sirve asimismo para la limpieza del cilindro 21. El cilindro 21 tiene además una salida A con una válvula de salida VA, a la cual está conectado un conducto de salida del dosificador de émbolo que conduce a la válvula de aguja principal o válvula de salida del pulverizador.

Las válvulas de pintura FV están montadas, preferentemente, en el suelo del cilindro 24 del dosificador de émbolo o están montadas en éste, como se indica mediante la línea 24' de trazos. La válvula de lavado VV y/o la válvula de salida FA pueden estar montadas, correspondientemente, junto a o en.

5 Cuando el dosificador de émbolo 20 de la figura 2 se utiliza como dispositivo de dosificación 10 de la instalación descrita sobre la base de la figura 1, puede estar conectada una de las entradas de pintura como E1 a E5 del dosificador de émbolo (en lugar de a un conducto de High-Runner) al conducto de pintura procedente de un cambiador de color externo, es decir por ejemplo del cambiador de color 12 de la figura 1, para tonos de color que se utilizan con menor frecuencia. En lugar de esto podría conducir sin embargo también aquí el conducto de salida de un cambiador de color externo, rodeando el dosificador de émbolo 20, hacia la válvula de salida del pulverizador.

15 En el marco de la invención puede tratarse, en el caso del elemento 20 de la figura 2, también de un recipiente de almacenamiento de pintura conectado aguas arriba del dosificador de émbolo propiamente dicho, por ejemplo, según el documento EP 1 772 194 A2, cuyo émbolo no es accionado de todos modos por un motor eléctrico, sino en la dirección de llenado por el material de revestimiento y en la dirección de vaciado por un medio de presión como por ejemplo aire a presión.

20 En un perfeccionamiento del dosificador de émbolo 20 para el funcionamiento alternativo de las zonas del cilindro separadas por el émbolo 23 según el documento EP 1 666 158 A2, podría estar prevista por ejemplo en el suelo del cilindro opuesto al suelo del cilindro 24 del dosificador de émbolo una disposición correspondiente a las entradas E1 a E6 y a la salida A con las válvulas correspondientes.

25 El cambiador de color 12 (figura 1) externo para colores que se utilizan con poca frecuencia previsto en las formas de realización preferidas de la invención podría tener la forma constructiva conocida representada de forma esquemática en la figura 3 en (a), como se conoce, por ejemplo, por el documento DE 1983664 A1, por el DE 19846073 A1 o por el DE 19951956 A1. Consta, esencialmente, de válvulas de pintura para veinticuatro colores distintos en el ejemplo representado, válvulas de lavado para aire pulsado PL y diluyente V y una válvula de retorno RF, los cuales están conectados al canal central 30a del cambiador de color.

30 Dado que los colores conectados al cambiador de color externo son utilizados, por su parte, con una frecuencia diferente puede ser, sin embargo, más adecuado subdividir el cambiador de color externo, de la manera en sí conocida por el documento EP 1 502 657 A2, en secciones de canal que se puedan lavar de manera independiente entre sí. El cambiador de color 12b, representado esquemáticamente en la figura 3 en (b), corresponde esencialmente al ejemplo de realización según la figura 2 del documento EP 1 502 657 A2 mencionado, cuyo contenido completo es incorporado con ello en la presente descripción. Las dos secciones de canal están designadas mediante 30b1 y 30b2 y están conectadas en serie entre sí mediante la válvula 16b que se puede cerrar de forma controlada. En las válvulas de pintura designadas mediante 1 a 6 de la sección 30b1 están conectados los colores que se utilizan con mayor frecuencia, a las restantes válvulas de pintura de la sección 30b2 lo están, por el contrario, los colores que se utilizan con menor frecuencia. Con ello resultan pérdidas por cambio de color en la práctica menores que en el cambiador de color estándar según la figura 3(a).

45 El cambiador de color 12c representado en la figura 3 en (c), el cual puede corresponder esencialmente al ejemplo de realización según la figura 3 o la figura 4 del documento EP 1 502 657 A2, consta de las dos secciones de canal 30c1 y 30c2 paralelas, que son comunes a las correspondientes válvulas de pintura, de lavado y de retorno y que están conectadas, en cada caso a través de una válvula 16c1 o 16c2 que se puede cerrar de formas controlada, con el conducto de salida del cambiador de color. Este cambiador de color tiene, además de pérdidas por cambio de color menores, ventajas especiales como una necesidad de espacio relativamente pequeña y un peso menor o un mayor número de colores que se pueden conectar para un tamaño dado.

50 Cuando en ambas secciones de canal 30c1 y 30c2 se conectan los mismos colores el cambiador de color es también adecuado para el funcionamiento A/B. Con ello se puede alcanzar un tiempo de cambio de color siempre igual de corto para todos los colores seleccionables.

55 En el ejemplo de realización según la figura 2 las válvulas de pintura para las pinturas High-Runner pueden ser adyacentes aproximadamente de manera enrasada, es decir sin pérdida de pintura, en la pared interior del cilindro del dosificador de émbolo o de su recipiente de almacenamiento intermedio (comp. con la figura 7). La figura 4 muestra, por el contrario, de forma esquemática, un ejemplo de realización de la invención ligeramente modificado con respecto a la figura 2, en el cual las válvulas de pintura FV43 conectadas a conductos High-Runner 43 desembocan en un canal 41 que les es común el cual conduce, por su parte, al interior del cilindro del dosificador de émbolo o, en su caso, de su recipiente de almacenamiento intermedio 40. Al canal 41 común está conectado, a través de una válvula V45 que separa entre sí los dos sistemas de suministro de pintura para colores High-Runner o Low-Runner, también el conducto de pintura 45 desde la salida del cambiador de color 42 externo para las pinturas Low-Runner del cambiador de color externo para las pinturas Low-Runner. Constructivamente el conducto de pintura 45 puede ser un componente integral del canal central usual del cambiador de color 42 y transformarse en el canal 41 o formarlo (comp. con la figura 8). El cambiador de color 42 puede contener por ejemplo la disposición que se puede tonar del dibujo formada por las válvulas de pintura F1 a Fn para los n colores

Low-Runner diferentes disponibles, la válvula de retorno RF2. las válvulas de lavado V1 y PL1 para diluyente o aire pulsado, así como la válvula de cierre SPVFW que se encuentra, según la invención, entre las válvulas de pintura y las válvulas de retorno, por un lado, y las válvulas de lavado, por el otro. El cambiador de color Low-Runner puede corresponder también a una de las disposiciones según la disposición de acuerdo con la figura 3. El cambiador de color Low-Runner puede corresponder también a una de las disposiciones según la figura 3. Mediante pFW se designa un sensor de presión de pintura, que mide la presión del material de revestimiento en un canal central del cambiador de color, común a las diferentes pinturas Low-Runner diferentes, y por consiguiente el que mide el conducto de pintura 45, para la mejora de la seguridad de procesamiento. El canal central rico en pérdidas de pintura del cambiador de color 42 tiene que ser llenado únicamente con un color en caso de pintado con una de las pinturas Low-Runner. En caso de pintado con pinturas High-Runner se separa el cambiador de color 42 con la válvula de cierre V45.

En la figura 5 está representado, de forma esquemática, un ejemplo de realización de la invención, en el cual el dispositivo de dosificación está formado por una bomba de dosificación de rueda dentada 50, la cual se diferencia de las bombas de dosificación convencionales porque tiene varias entradas, a las cuales están conectadas, a través de válvulas de pintura FV53 los correspondientes conductos de pintura 53 para las pinturas High-Runner y en paralelo con respecto a esto, a través de la válvula V55, el conducto de pintura 55 desde la salida del cambiador de color 52 separado para las pinturas Low-Runner. Las válvulas de pintura FV53, con las cuales están dotadas las entradas para las pinturas High-Runner, pueden estar dispuestas preferentemente directamente casi libres de pérdidas de pintura en las ruedas dentadas de dosificación de la bomba de dosificación 50. Aquí, igual que también en los otros ejemplos de realización de la invención, las válvulas de pintura pueden estar formadas preferentemente como válvulas de aguja de una manera en sí usual. La válvula de cierre V55 para las pinturas Low-Runner puede estar montada en la entrada de la bomba de dosificación 50 o puede estar conectada antes de ella. El cambiador de color 52 puede corresponder al mostrado según la figura 4 o también uno de los cambiadores de color según la figura 3. El cambiador de color Low-Runner según la figura 4 y la figura 5 se puede utilizar también para ejemplos de realización según la figura 1 o la figura 2.

En la figura 6 está representado un recipiente de pintura 60 alargado, en el que puede tratarse por ejemplo de un recipiente de almacenamiento del dispositivo de dosificación conocido mencionado varias veces o, en lugar de ello, también de un dosificador de émbolo según la figura 2. Las por ejemplo cuatro o cinco válvulas High-Runner FV63 están dispuestas según la representación paralelas con respecto al eje del recipiente, unas junto a otras, en la pared final 69 del recipiente 60, eventualmente junto a otras válvulas VF65 para pinturas Low-Runner. Los conductos de pintura correspondientes controlados mediante estas válvulas pueden ser conectadas de forma adecuada mediante conexiones de pintura (no representadas) radiales distribuidas a lo largo del perímetro del recipiente. La válvula de cierre (V45 en la figura 4) que corresponde al conducto Low-Runner (no representado) puede estar formada también de una manera distinta a la válvula FV63 y estar dispuesta en otro lugar. El recipiente 60 puede estar formado, por lo menos parcialmente, como cilindro circular o con otra sección transversal y contener un émbolo desplazable.

Como está representado en la figura 7, las válvulas de pintura High-Runner FV 63, que pueden ser unidades de válvula de aguja controladas mediante señal del tipo constructivo usual representado, están introducidas preferentemente de tal manera con sus agujas 73 en la pared final 76 (69 en la figura 6), que los extremos de las agujas 78 están situados, cuando la válvula está cerrada, por lo menos aproximadamente en el plano del lado interior 71 de la pared final 76, es decir que se alinean con este plano. En 75 se puede reconocer al asiento de válvula cónico de la válvula de pintura FV63. En la abertura 77 puede ser introducida, por ejemplo, una de las conexiones de pintura que conducen desde el perímetro de forma radial a la pared final 76 para los conductos de pintura High-Runner (13 en la figura 1) abiertos o cerrados por las válvulas de pintura FW63.

En lugar de la disposición de válvulas representada en la figura 6 y en la figura 7 es posible también un montaje y anexo radiales de las válvulas de pintura FV63 (válvulas FV en la figura 1 o respectivamente en la figura 2), por ejemplo, de forma similar a como lo están en una de las formas de realización de acuerdo con las figuras 8 a 14.

Por regla general las válvulas High-Runner deben ser lo más pequeñas posible en los ejemplos de realización de la invención descritos, para que se pueda alojar la mayor cantidad posible de válvulas en el espacio constructivo limitado del que se dispone. Lo correspondiente es válido una válvula montada o anexada para la conexión de pinturas Low-Runner (por ejemplo, la válvula FV1 en la figura 1). Las válvulas de pintura del cambiador de color Low-Runner alejado o separado pueden estar construidas por el contrario más grandes. El mayor tamaño constructivo tiene en sí la ventaja de que para una presión de pintura dada las aberturas de paso pueden ser mayores y la velocidad de circulación de la pintura correspondientemente más pequeña y, por ello, existe un peligro más pequeño de que se vea dañado el material de pintura.

La disposición de válvulas representada en la figura 8 es adecuada para el ejemplo de realización según la figura 4, en el cual las válvulas de pintura High-Runner FV83 representadas están distribuidas de forma radial alrededor del canal central 85 del cambiador de pintura Low-Runner (42 en la figura 4) y que limitan con los extremos 88 de sus agujas de refrigeración con el perímetro del canal central 85. Las válvulas de pintura FV83 pueden estar atornilladas aquí en un plano radial común a sus ejes de aguja en el perímetro de un elemento de pared 89, que

forman una pared final del recipiente mencionado o puede estar montado en la pared final propiamente dicha. Entre las válvulas de pintura FV83 están introducidas, de acuerdo con la representación, distribuidas a lo largo del perímetro del elemento de pared 89. Las conexiones de pintura 84 correspondientes para las pinturas High-Runner. En lugar de la disposición en forma de estrella representada son imaginables también, por ejemplo, otras disposiciones conocidas de cambiadores de color.

La figura 9 muestra una disposición adecuada de un recipiente 90 con una pared final 69 o 76 que contiene las válvulas High-Runner y las conexiones de pintura 97 radiales correspondientes, por ejemplo, según la figura 7 y con el cambiador de color Low-Runner 92 conectado previamente en el antebrazo 91 de un robot de pintado. El cambiador de color 92 tiene la forma constructiva de bloque modular, en sí típica para los cambiadores de color en instalaciones de revestimiento, y está anexada constructivamente directamente en las proximidades a la pared final 69. Una disposición muy similar es posible también con la forma de realización según la figura 8. La disposición del recipiente 90 junto a un dosificador de émbolo 99 (que sólo se ve en parte) y los restantes detalles deben tomarse del dibujo y pueden corresponder por lo demás al sistema descrito en el documento EP 1 772 194 A2, de manera que no es necesaria una descripción más detallada.

La figura 10 muestra una posibilidad para la disposición constructiva de las válvulas de pintura High-Runner FW103 en la entrada de pintura 105 de una bomba de dosificación de rueda dentada 100 en correspondencia con la representación esquemática de la figura 5. Las dos ruedas dentadas de dosificación 101 y su árbol de accionamiento 102 corresponden a construcciones usuales. La zona de entrada según la invención de la bomba de dosificación está representada por el contrario únicamente de forma incompleta. Como válvulas de pintura pueden estar montadas unidades de válvulas de aguja similares como se montan en los otros ejemplos de realización de la invención, por ejemplo, según la representación, de forma radial en la unidad de placa frontal no representada de la bomba de dosificación 100. Tampoco están representadas los conductos de pintura High-Runner controlados por las válvulas de pintura FW103. La entrada de pintura 105 puede estar conectada, en el cambiador de color Low-Runner separado según la invención, a través de una válvula de cierre V55 (figura 5), que puede estar formada por la válvula V105 o estar dispuesta en otro lugar. Mediante 106 se designa la salida de pintura de la bomba de dosificación 100.

Como se mencionó ya, el montaje o adición de válvulas de pintura, descrito más arriba en relación con los dispositivos de dosificación, puede tener sentido y ser ventajoso independientemente de ello de una manera más general para otros recipientes discretos de instalaciones de revestimiento. En la figura 11 está representado un recipiente 110 de este tipo el cual puede ser, según la representación, cilíndrico o tener otra forma, preferentemente alargada, con un eje longitudinal. Alrededor del perímetro del recipiente 110 están distribuidas, en el ejemplo 18 representado, válvulas de aguja FV113 que se pueden controlar mediante señales de forma automática, cuyas agujas de válvula 114 pueden estar situadas transversalmente con respecto al eje longitudinal del recipiente 110 en un plano radial común. Las agujas de válvula FV113 pueden estar introducidas, según la representación, de forma radial en la brida 112 que rodea por ejemplo la pared 111 cilíndrica del recipiente 110 y pueden atravesarlo con sus agujas 114. Cuando la válvula está cerrada los extremos 115 de las agujas de válvula que están en contacto con el asiento de válvula pueden limitar enrasados o casi enrasados con la superficie interior 116 de la pared del recipiente 111, de manera que de forma similar aparecen pequeñas pérdidas de pintura como, por ejemplo, en los ejemplos de realización según la figura 7, la figura 8 y la figura 10. Los conductos de pintura que conducen al interior del recipiente 110, controlados por las válvulas de pintura FV113, no están representados.

En este ejemplo de realización de la invención no hay que prever ningún cambiador de color separado según la figura 1 a la figura 5 o un canal central de un cambiador de color como 58 en la figura 8, en especial cuando no se necesitan más colores que el número existente de válvulas de pintura 113. En caso necesario es posible, sin embargo, la conexión de un cambiador de color convencional para colores seleccionables de forma adicional, por ejemplo, en una de las válvulas de pintura FV113 o en otra entrada del recipiente 110 que se puede controlar de forma automática.

Son imaginables también sistemas de revestimiento en los cuales las entradas de pintura del recipiente 110, dispuesto por ejemplo sobre un robot de revestimiento, sean acopladas de una manera en sí conocida con válvulas de acoplamiento rápido en conexiones de pintura estacionarias correspondientes de una cabina de pintado.

El ejemplo de realización según la figura 12 se diferencia del según la figura 11 esencialmente únicamente por que las agujas 124 de las válvulas de pintura FV123 representadas en el ejemplo 12 no están situadas en un plano, sino que están dispuestas inclinadas con respecto al plano radial perpendicular al eje de recipiente, de manera que resulta la disposición inclinada de las válvulas FV123 que se puede reconocer en la figura 13. Aquí los asientos de válvulas y, por consiguiente, cuando la válvula está cerrada, los extremos de las agujas se encuentran en proximidad inmediata con la superficie interior 126 del recipiente 120 con la ventaja de pérdidas de pintura correspondientemente minimizadas durante el cambio de color.

Cuando se desplazan o distancian dos o más grupos de válvulas de pintura, distribuidas de forma anular alrededor del perímetro del recipiente, unas respecto de otras a lo largo del eje de recipiente, como está representado en la figura 14, se puede conectar en el recipiente 140 un número correspondientemente grande - en el ejemplo

representado 30 - de conductos de pintura controlados mediante válvula para diferentes colores seleccionables. Los dos grupos de válvulas de pintura FV143 o FV143' representados pueden estar dispuestos inclinados como en la figura 12 y en la figura 13, de forma adecuada con ángulos de inclinación opuestos entre sí con respecto al plano radial. Uno o cada grupo de válvulas de pintura puede estar dispuesto también como en la figura 11 en un plano radial común perpendicularmente con respecto al eje del recipiente. Por lo demás el ejemplo de realización según la figura 14 puede corresponder a los ejemplos según la figura 12 y la figura 13.

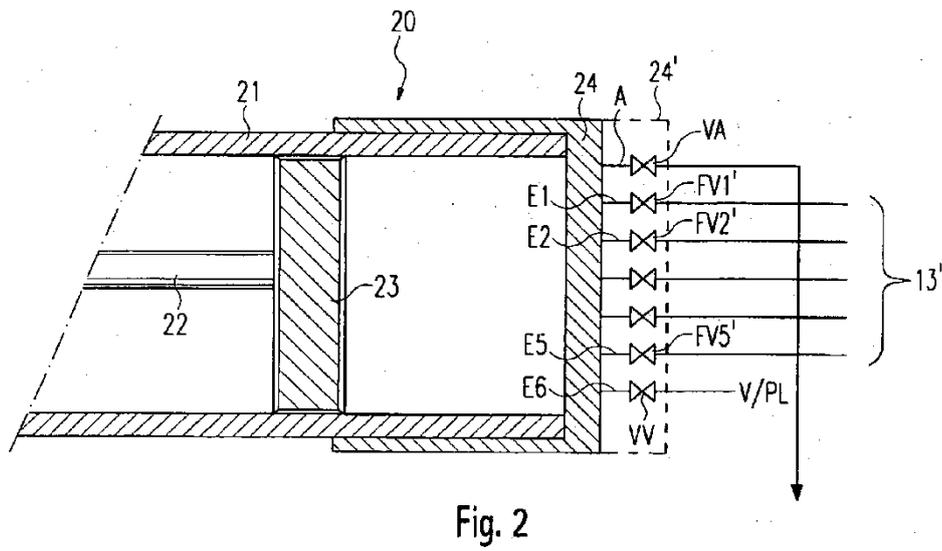
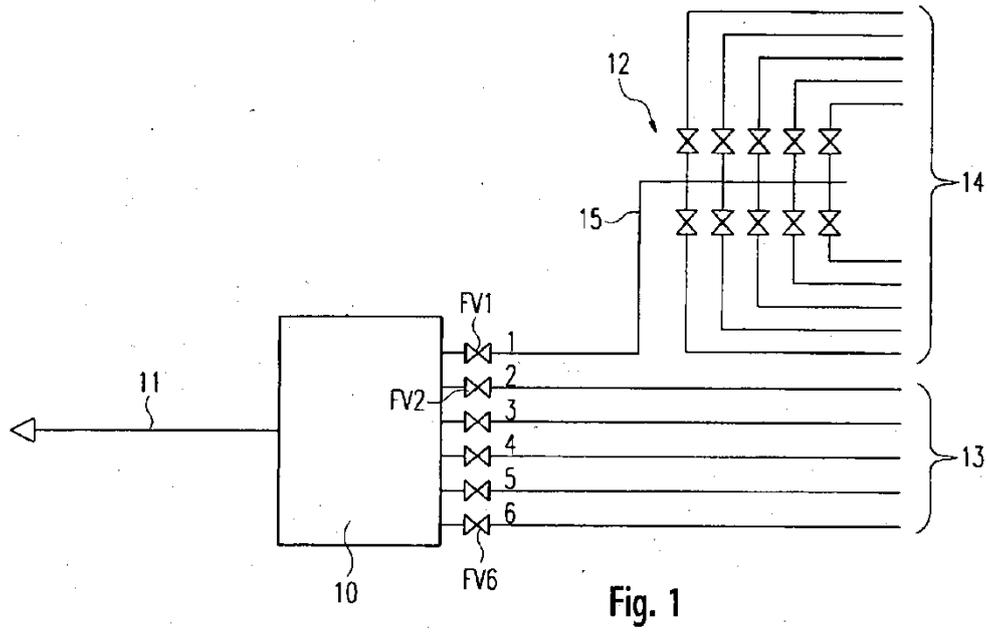
Para el control automático de las válvulas de pintura de los ejemplos de realización descritos de la invención pueden estar conectadas a las válvulas, de una manera en sí conocida, por ejemplo, conductos de señal eléctricas o neumáticas, las cuales no están representadas en los dibujos.

En general, es posible la combinación de cada una de las características descritas en esta solicitud con una o varias otras características descritas sin limitarse a otras características y es ventajosa según el caso de realización.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Dispositivo de dosificación para una instalación de revestimiento para el revestimiento en serie de piezas con diferentes tonos de color, en el que con el dispositivo de dosificación se puede modificar la cantidad del material de revestimiento aplicado de manera controlada durante la aplicación,
- 10 con varias válvulas de pintura (FV) controlables por unas señales para la selección de los materiales de revestimiento de los conductos de pintura (13, 13'), que están montadas o instaladas en el dispositivo de dosificación (10, 20) o en un recipiente de almacenamiento (90) del dispositivo de dosificación,
- 15 en el que el dispositivo de dosificación (10, 20, 50)
- 20 a) es o contiene una bomba de dosificación de rueda dentada (50, 100), o
- 15 b) es un dosificador de émbolo (20) o contiene un dosificador de émbolo (99), cuyo accionamiento de dosificador puede ser controlado para modificar la velocidad del émbolo durante la aplicación, presentando el dosificador de émbolo (20) o un recipiente (90) conectado aguas arriba del mismo una entrada (E1-E5) correspondiente para cada conducto de pintura (13'),
- 20 caracterizado por que varias válvulas de pintura (FV) montadas o instaladas en el dispositivo de dosificación (10, 20, 50) o en un recipiente de almacenamiento (90) del dispositivo de dosificación están formadas por unas unidades de válvula de aguja (FV63, FV83, FV103) controladas automáticamente.
- 25 2. Dispositivo de revestimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que las unidades de válvula de aguja están insertadas con sus agujas en una pared del dispositivo de dosificación o de su recipiente de almacenamiento de tal manera que los extremos de las agujas estén situados por lo menos aproximadamente en el plano del lado interno de la pared cuando la válvula está cerrada.
- 30 3. Dispositivo según la reivindicación 2, caracterizado por que las agujas (73) de las válvulas (FV63) atraviesan, en paralelo con respecto al eje longitudinal de un dosificador de émbolo o del recipiente del dispositivo de dosificación, una pared final (76) del cilindro de émbolo (60) o del recipiente y sus extremos (78) están por lo menos aproximadamente alineados con el lado interno de la pared extrema (76) cuando la válvula está cerrada.
- 35 4. Dispositivo según la reivindicación 2, caracterizado por que las válvulas (F83) están insertadas radialmente en el perímetro de un elemento de pared (89) de un cilindro de émbolo y los extremos (88) de sus agujas de válvula son adyacentes aproximadamente de manera enrasada con un canal central (85) axial cuando la válvula está cerrada.
- 40 5. Dispositivo de dosificación según la reivindicación 3 o 4, caracterizado por que unas conexiones (77, 84, 97) para unos conductos controlados por las válvulas (FV) están insertadas radialmente en el perímetro de la pared final (69, 76) o del elemento de pared (89).
- 45 6. Dispositivo de dosificación según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el dispositivo de dosificación (10) es un dosificador de émbolo (20) accionado por un accionamiento de dosificación con un cilindro (21) o contiene dicho dosificador, cuyas zonas separadas por el émbolo (23) presentan, respectivamente, varias entradas (E1-E5) controladas para el material de revestimiento con diferentes tonos de color seleccionables, y que presentan, respectivamente, una salida (A) controlada que puede estar conectada con la válvula de salida de un pulverizador.
- 50 7. Dispositivo de dosificación según la reivindicación 6, caracterizado por que las entradas (E1-E5) de una zona se encuentran junto a o en un extremo frontal (24) del cilindro (21) y las entradas de la otra zona se encuentran junto a o en el extremo frontal opuesto del cilindro (21).
- 55 8. Dispositivo de dosificación según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que las válvulas de pintura (FV) están repartidas por el perímetro del recipiente (110).
- 60 9. Dispositivo según una de las reivindicaciones anteriores con un cilindro (21, 60) y un émbolo que se puede desplazar en el mismo, caracterizado por que por lo menos el espacio del cilindro (21), que se encuentra en un lado del émbolo (23), presenta una pluralidad de entradas (E1-E5), a las cuales está conectado o puede estar conectado, respectivamente, un conducto de pintura (13') de un grupo de conductos de pintura previstos para los materiales de revestimiento de colores distintos.
- 65 10. Utilización de un dispositivo de dosificación según una de las reivindicaciones 1 a 9 en una instalación de revestimiento para el revestimiento en serie de piezas con diferentes tonos de color, que comprende
- un pulverizador que presenta un elemento de aplicación para el material de revestimiento;

- 5
- el dispositivo de dosificación (10, 20) conectado aguas arriba del elemento de aplicación, que se encuentra en el pulverizador o en la proximidad del mismo, con el cual la cantidad momentánea del material de revestimiento que hay que aplicar durante la aplicación puede ser modificada de manera controlada;
- 10
- un grupo de varios conductos de pintura (13, 13'), que suministran unos materiales de revestimiento seleccionables con tonos de color diferentes que son necesarios con relativa frecuencia al dispositivo de dosificación (10, 20) conectado aguas arriba del elemento de aplicación, siendo la salida (11, A) del dispositivo de dosificación (10, 20) común para los materiales de revestimiento procedentes de los conductos de pintura (13, 13') del grupo;
- 15
- unas válvulas de pintura (FV) controladas por unas señales para la selección de los materiales de revestimiento de los conductos de pintura (13, 13') del primer grupo; y
- 20
- está previsto un cambiador de color (12), dispuesto a distancia del pulverizador, que contiene una pluralidad de válvulas de pintura, a las cuales están conectados, respectivamente, unos conductos de pintura (14) de un segundo grupo para material de revestimiento con tonos de color que son necesarios con menor frecuencia, y cuya salida (15) es común a los conductos de pintura (14) del segundo grupo;
- 25
- está conectada paralelamente a los conductos de pintura (13, 13') del primer grupo, a su dispositivo de dosificación (10, 20) o a un recipiente (90) del dispositivo de dosificación,
  - o conduce paralelamente al dispositivo de dosificación (10, 20) hacia el elemento de aplicación del pulverizador.



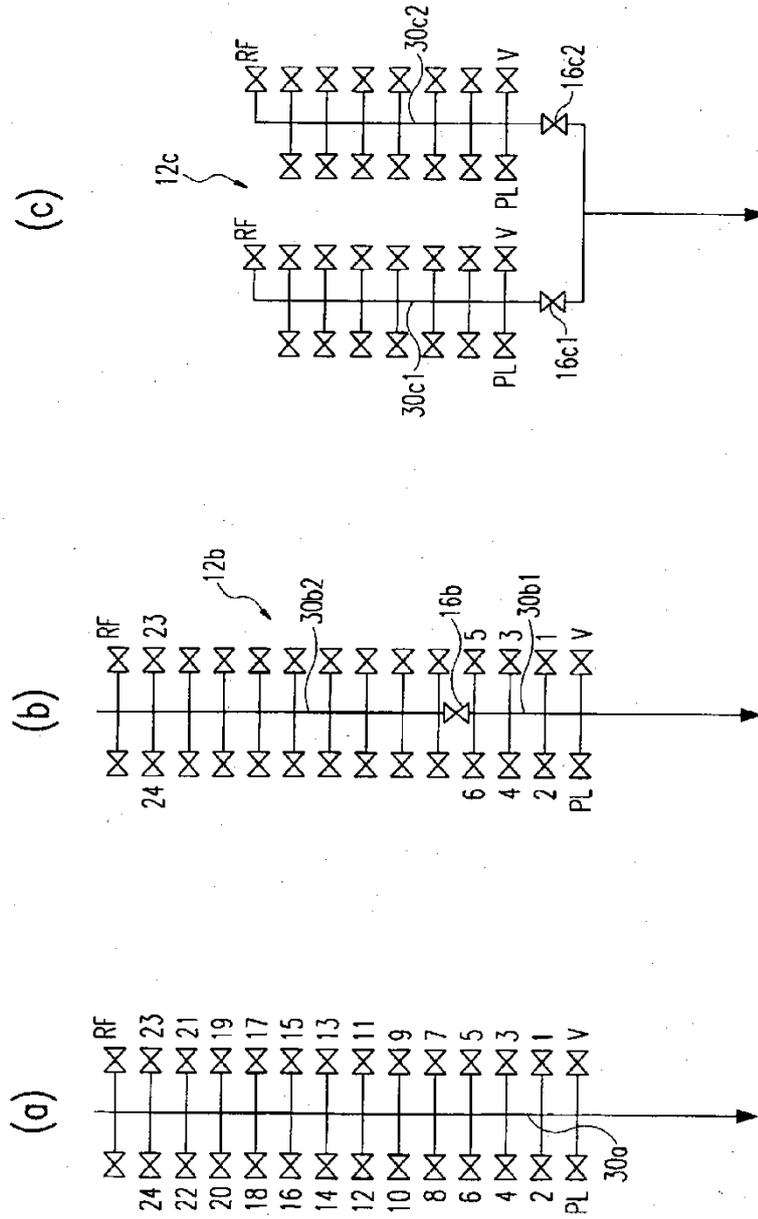
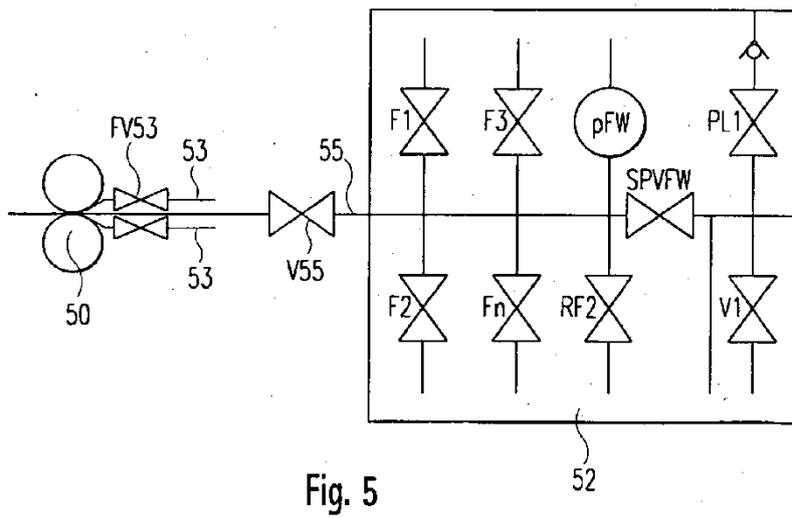
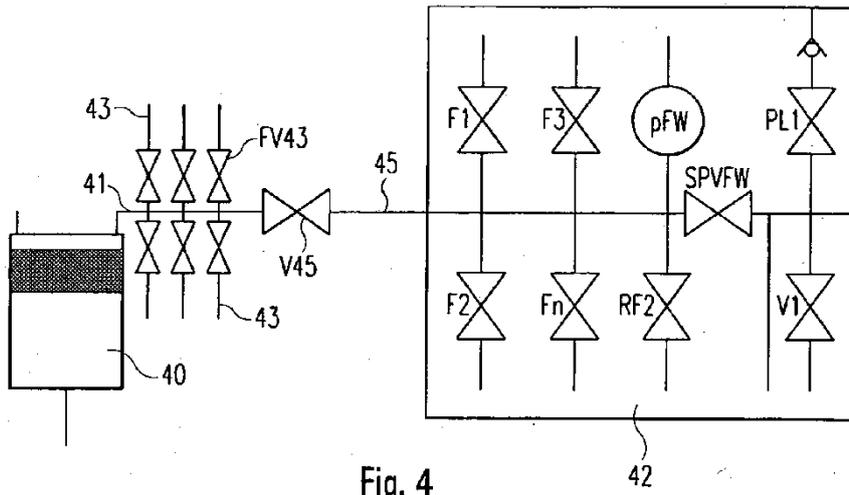


Fig. 3



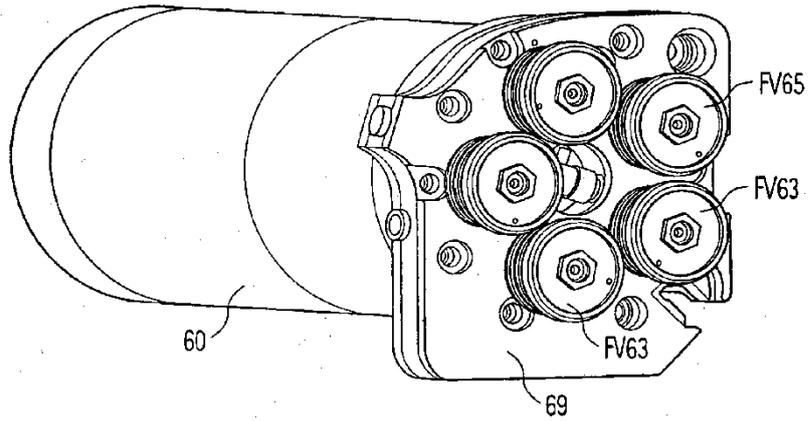


Fig. 6

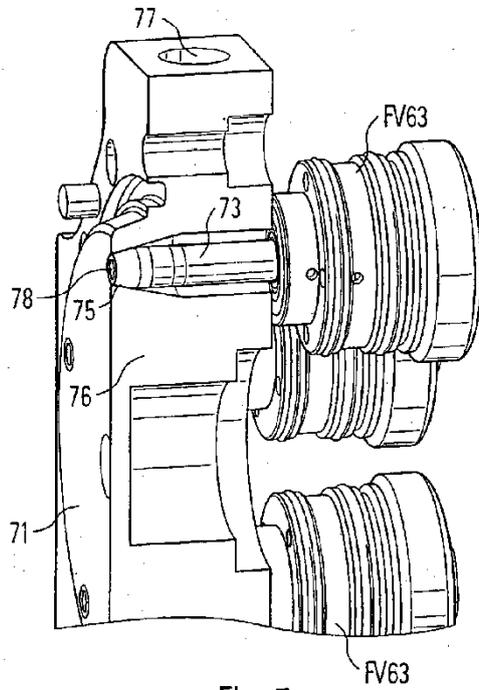


Fig. 7

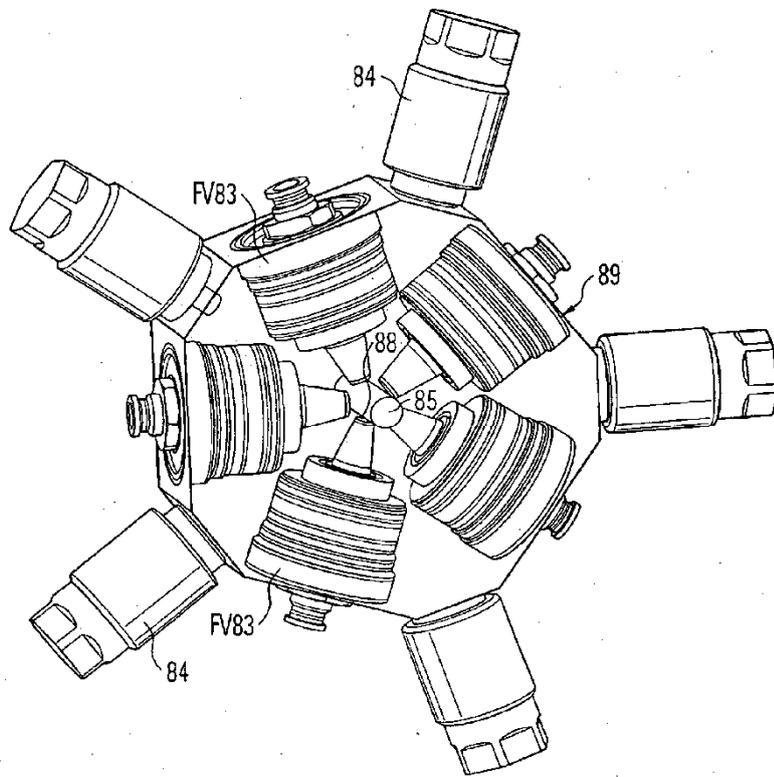


Fig. 8

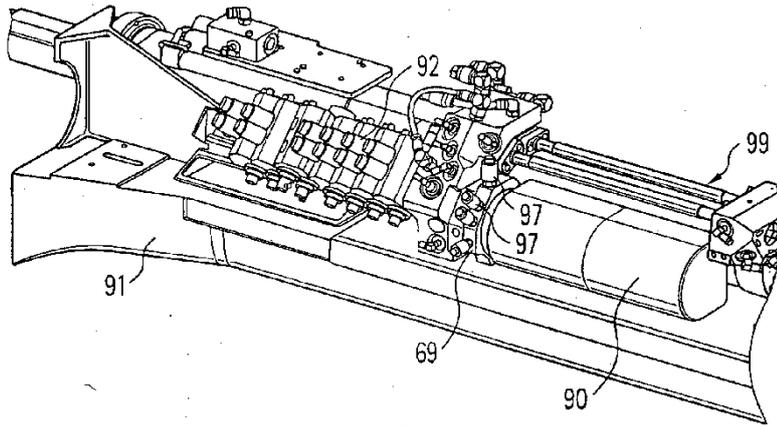


Fig. 9

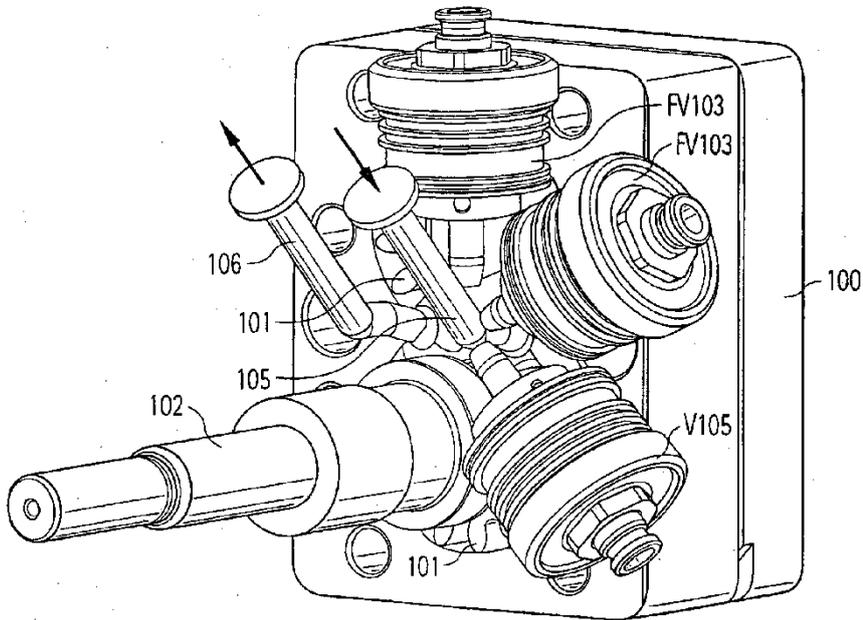


Fig. 10

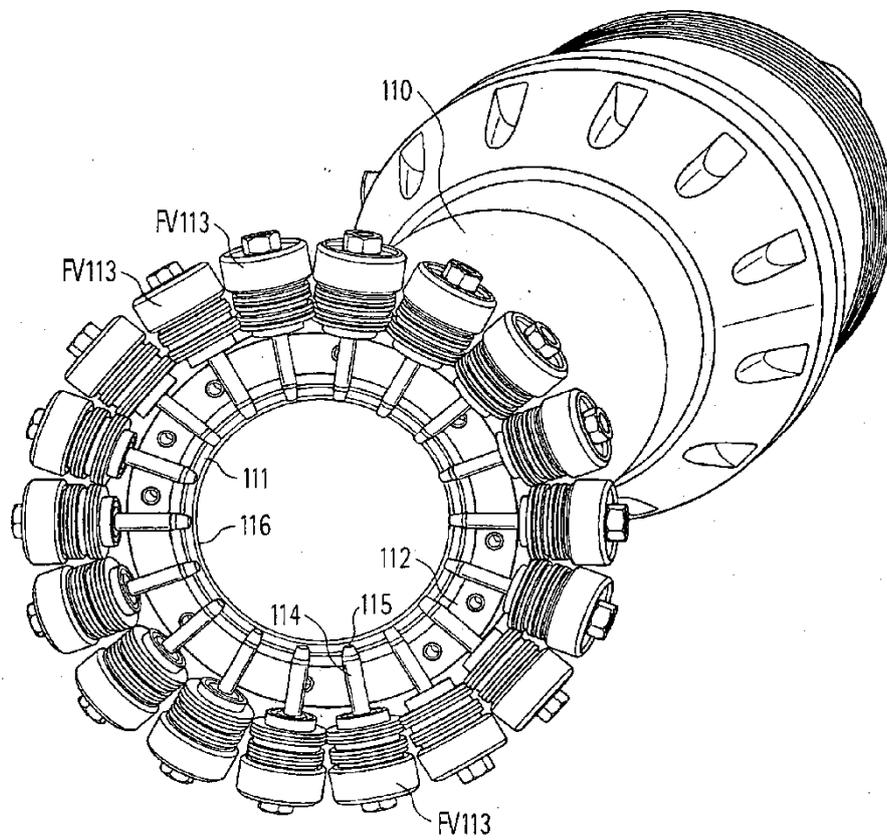


Fig. 11

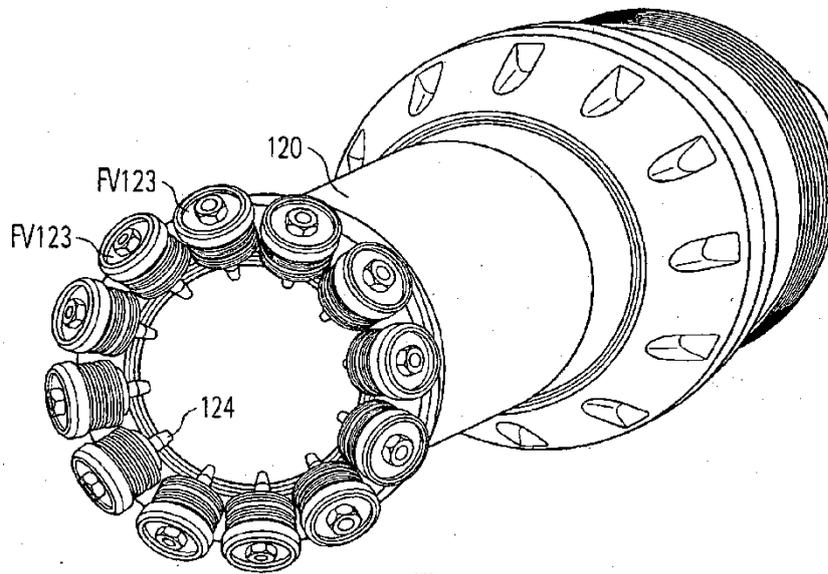


Fig. 12

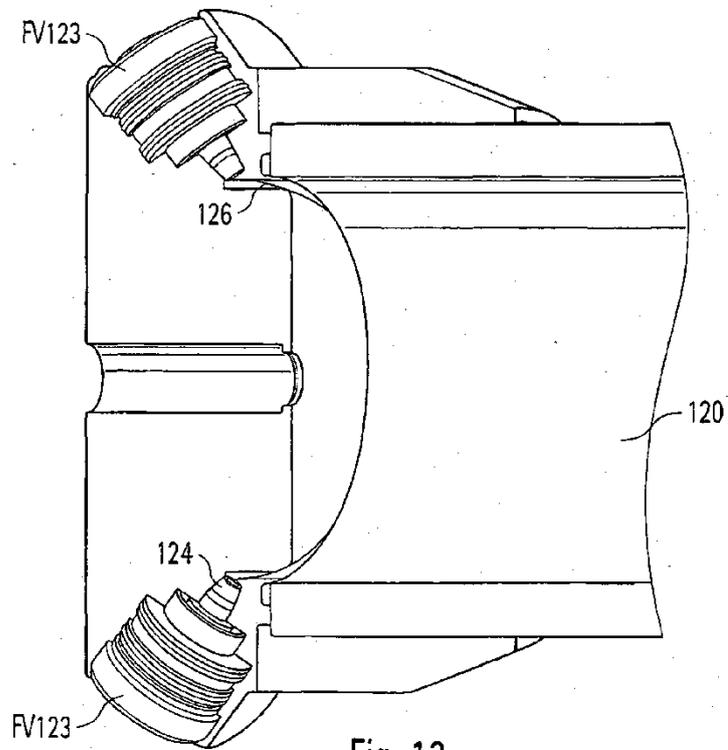


Fig. 13

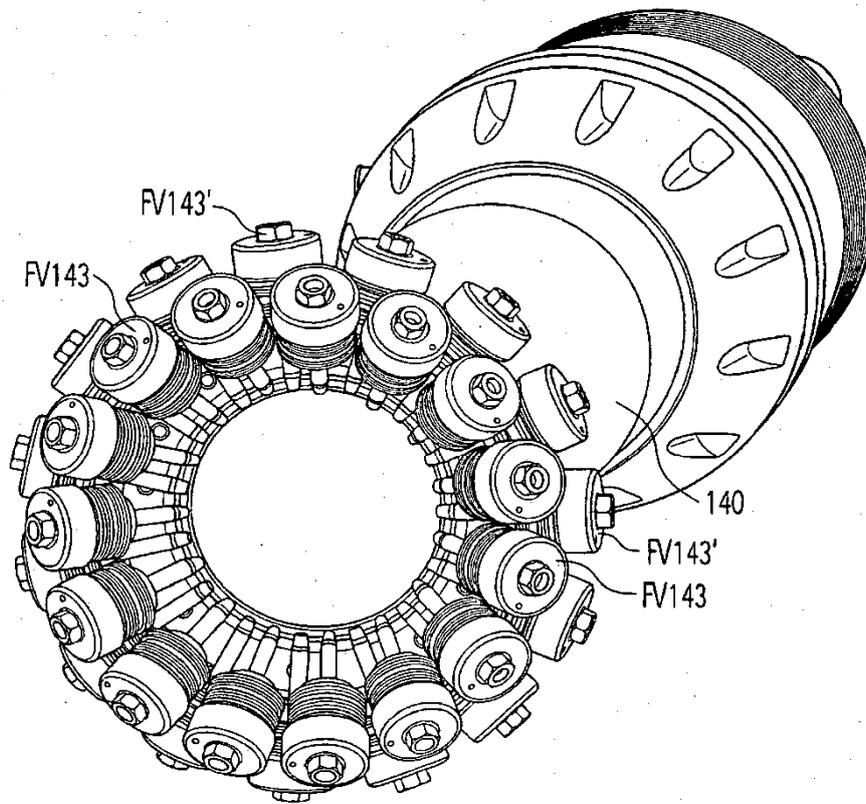


Fig. 14