



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 307 686**

51 Int. Cl.:

B05B 12/14 (2006.01)

B05B 12/08 (2006.01)

G05D 7/06 (2006.01)

G05B 19/44 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **02018587 .2**

96 Fecha de presentación : **19.08.2002**

97 Número de publicación de la solicitud: **1287900**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **05.03.2003**

54 Título: **Instalación de revestimiento con un circuito de regulación.**

30 Prioridad: **30.08.2001 DE 101 42 355**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.12.2008

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.12.2008

73 Titular/es: **Dürr Systems GmbH**
Otto-Dürr-Strasse 8
70435 Stuttgart, DE

72 Inventor/es: **Giuliano, Stefano**

74 Agente: **Curell Suñol, Marcelino**

ES 2 307 686 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 con un circuito de regulación.

- 5 La invención se refiere a una instalación de revestimiento con un circuito de regulación para la regulación de la presión y/o del caudal de pintura de color que fluye a través de una conducción según el preámbulo de la reivindicación 1.

10 En especial se trata de una instalación de revestimiento para pintar en serie piezas de trabajo, como por ejemplo carrocerías de vehículos automóviles, con colores que cambian con frecuencia. En las instalaciones de este tipo actúa usualmente como elemento de cambio de color una disposición formada por válvulas de color controladas neumáticamente asignadas en cada caso a un color que se puede seleccionar, cuya salida está conectada, a través de un regulador de presión de color y una bomba de dosificación, a un pulverizador (DÜRR, Technisches Handbuch, Einführung in die Technik der PKW-Lackierung, Abril de 1999). Las válvulas de color del cambiador de color conocido presentan 15 dos posiciones de conmutación en las cuales cierran o abren el camino hacia el canal de color común (se trata por lo tanto de válvulas de 2/2 vías). Un color deseado se selecciona mediante la carga de la válvula de color correspondiente con aire de control mediante válvulas magnéticas conectadas previamente, las cuales transforman señales eléctricas procedentes del control de la instalación en señales neumáticas. Dado que a cada color está asignada una válvula magnética, existe un número correspondientemente grande de válvulas magnéticas y, en las instalaciones conocidas, 20 hay que conducir un número igual de grande de conducciones de control a través de la máquina de pintar. También es posible montar válvulas magnéticas directamente a la válvula de color (DE-A-10056259, publicada el 23.05.2002), pudiendo ser utilizadas válvulas magnéticas que conmutan directa o indirectamente.

25 El regulador de presión de color, dispuesto habitualmente a la salida del cambiador de color, puede ocuparse de una regulación de presión previa de la bomba de dosificación, pero puede servir también como componente de ajuste para la regulación de cantidad de color. Una presión deseada de la pintura de color (o en su caso de otro líquido) es ajustada en los reguladores de presión de color conocidos neumáticamente mediante la presión del aire de control, el cual está aislado del líquido por dos o tres membranas. La presión del aire de control es regulada, en el circuito cerrado de regulación, por un dispositivo electrónico de control, el cual compara el valor real de la presión de una 30 válvula de regulación de presión proporcional que genera el aire de control con un valor teórico de la presión y que controla la válvula de regulación de presión con una magnitud de ajuste correspondiente. Por lo tanto, aquí no se regula directamente la presión de color sino la presión de aire de control, que es pasada por el regulador de presión de color a la presión de pintura con una relación de transformación (por ejemplo 2:1) determinada por la relación de superficies de las membranas. Los reguladores de presión de color de los sistemas conocidos sirven como multiplicadores de presión, dado que la presión de color necesaria puede ser mayor que la presión de aire disponible en el sistema de 35 regulación. También es posible suministrar al dispositivo electrónico de regulación valores reales de presión medidos en las entradas y/o las salidas de una bomba de dosificación, sobre los que se basa entonces la magnitud de ajuste para la válvula proporcional.

40 Los reguladores de presión de color conocidos (DÜRR, Technische Beschreibung für Farbdruckregler für EcoMCC3, 13.03.2001) presentan, a causa de las membranas con una superficie relativamente grande necesarias, grandes espacios muertos, los cuales durante cada cambio de color dan lugar a grandes pérdidas de color y de agente de lavado. Además resultan, a causa de un recorrido desfavorable del recorrido del líquido en el regulador de presión de color, no sólo depósitos de color, sino también pérdidas de color, las cuales repercuten sobre todo durante el lavado 45 y durante la impulsión de color nuevo, dado que para una presión pequeña se hace necesaria una mayor demanda de agente de lavado para componentes posteriores, mientras que durante la impulsión del nuevo color se prolonga el tiempo de impulsión. El tiempo de cambio de color prolongado por el lavado y la impulsión reduce la productividad de la instalación de revestimiento. Además, las membranas del regulador de presión de color son dañadas frecuentemente a causa de la elevada carga, con lo que sufre la fiabilidad del proceso. Sobre todo durante la técnica por reflujo Reflow, 50 en la cual la pintura de color es empujada de vuelta por un rascatubos en la dirección contraria a la de circulación a través del regulador de presión de color, las membranas son cargadas por las altas presiones necesarias para ello. Además, las membranas permiten como miembro "blando" del circuito de regulación únicamente una dinámica y precisión de dosificación limitadas.

55 A partir del documento EP 0 075 258 A es conocido un regulador de presión de color para una instalación de revestimiento en forma de una válvula de aguja con accionamiento de membrana, que actúa como elemento de ajuste en un circuito de regulación, en el cual como valor real se mide la cantidad de líquido de una célula de medición volumétrica.

60 El documento DE 38 22 835 A describe la regulación de cantidad de color de un robot para pintar, en la cual, en el circuito de regulación cerrado, la cantidad de color es medida por una célula de medición de flujo y un regulador, dependiendo de este valor real y de valores teóricos del control de programación almacenada, mantiene constante el flujo de pintura con una válvula de ajuste, accionada eléctrica o neumáticamente, que contiene un émbolo rotatorio. Para el ajuste de la presión de color está dispuesto, entre la célula de medición del flujo y un cambiador de color, un 65 regulador de presión de color neumático separado.

Por el documento US 4 720 801 se conoce otro circuito de regulación de cantidad de color con una célula de medición del flujo y una válvula de control, accionada por un motor de paso a paso.

ES 2 307 686 T3

A partir del documento EP 0 480 080 A es conocido cómo ajustar en un dispositivo de revestimiento el caudal con una válvula de control del flujo en forma de una válvula de aguja, la cual es controlada por su parte electromagnéticamente mediante señales de impulso con duración de impulso o período de impulso variables. Las válvulas de control de flujo de este tipo pueden formar las entradas de color de un cambiador de color del dispositivo de revestimiento.

5 Para la compensación de oscilaciones de la presión del material de revestimiento se mide su presión antes y después de la válvula de control de flujo y se corrige la duración de impulso o el período de impulso en correspondencia con la presión medida.

A partir del documento EP 1 237 061 A (publicado el 04.09.2002) es conocida una disposición de válvulas controlada neumáticamente en la cual las señales de control son asignadas numéricamente a las válvulas individuales y su asignación es transmitida de forma codificada binariamente, gracias a que, dependiendo del número ordinal de una válvula accionada, se transmiten simultáneamente dos o más señales de control. A las válvulas está asignado un dispositivo de descodificación, el cual descodifica las señales de control codificadas binariamente y las suministra a la válvula controlada.

15 La invención se plantea el problema de proporcionar una instalación de revestimiento con un elemento de ajuste fiable para la presión de la pintura de color, que tenga un volumen de espacio muerto menor y que se puede lavar rápidamente y con pérdidas de color y agente de lavado pequeñas.

20 Este problema se resuelve mediante las características de las reivindicaciones.

Además de la ventaja del volumen de espacio muerto notablemente menor, en comparación con reguladores de presión de color convencionales, del elemento de ajuste y de las menores pérdidas de material, los recorridos de color de la instalación aquí descrita se pueden lavar de manera más rápida y efectiva que hasta ahora. Además, las válvulas

25 que hay que utilizar según la invención son más fiables en forma constructiva de cierre que los reguladores de presión de color de membrana hasta ahora usuales. En caso de utilización de la válvula de cierre como elemento de ajuste para la regulación de cantidad de color se consigue, entre otras cosas, una dinámica mayor. Además se aumenta, mediante menores pérdidas de cambio de color y una mejor posibilidad de lavado, la rentabilidad de la regulación de cantidad de color lo que, entre otras cosas, es importante durante la utilización de barnices al agua con células de medición inductivas.

30 Cuando al circuito de regulación se le suministra como valor real la señal de un sensor de presión, el cual mide la presión de color en la conducción conectada después del elemento de ajuste, se puede vigilar sin gran complicación en un sistema de cambio de color constantemente la presión que reina en su interior.

35 Cuando el elemento de ajuste es accionado eléctricamente, es decir por ejemplo mediante un servomotor lineal o mediante un imán proporcional, esto tiene la ventaja, además de que se suprimen las conexiones de aire a presión que serían necesarias en caso contrario, de una dinámica de regulación especialmente alta.

40 Especialmente ventajosa es, según un perfeccionamiento de la invención, la combinación con una disposición de válvulas de cambio de color, a la cual están conectadas, de la forma en sí conocida, a través de en cada caso una válvula de color controlada, varias conducciones para en cada caso otros colores que se pueden seleccionar de la pintura de color que hay que suministrar al órgano de revestimiento. En este perfeccionamiento cada una de las válvulas de color está formada por un elemento de ajuste para la regulación de la presión y de la cantidad de la pintura de color,

45 que está formada en cada caso, con forma constructiva de válvula de cierre, por una válvula accionada neumática o eléctricamente, cuyo dispositivo de accionamiento es controlado dependiendo del valor real de la magnitud de pintura de color que hay que regular. Dado que aquí de la función del regulador de presión de color hasta ahora usual se hacen cargo las válvulas de color, se puede prescindir de uno de los cambiadores de color conectados después del regulador de presión de color. Gracias a ello se eliminan sus desventajas tales como la complejidad de componentes,

50 la complejidad de lavado así como las pérdidas de color, de agente de lavado y debidas al tiempo de lavado.

La invención se explica con mayor detalle a partir de los ejemplos de realización representados en el dibujo. En el dibujo, las figuras representan en:

55 la figura 1, una representación esquemática de una parte de una instalación de revestimiento con un regulador de presión de color;

la figura 2, un elemento de ajuste accionado neumáticamente adecuado para la invención;

60 la figura 3, la representación correspondiente a la figura 1 de una instalación de revestimiento en estructuración para la regulación de la cantidad de color;

la figura 4, un elemento de ajuste con accionamiento eléctrico, adecuado para la invención,

65 la figura 5, otra forma de realización de un elemento de ajuste accionado eléctricamente;

la figura 6, la representación esquemática de una parte de una instalación de revestimiento con una disposición de válvulas de cambio de color formada según la invención;

la figura 7, un esquema de conexión para el control de las válvulas de color del cambiador de color de la figura 6,

la figura 8, una forma constructiva, correspondiente al esquema de conexión de la figura 7, de un módulo de control para el control de las válvulas de color de la figura 6 en sus diferentes posiciones de conmutación posibles; y

la figura 9, una forma constructiva modificada del módulo de la figura 6, representa de forma simplificada para únicamente cuatro salidas.

De acuerdo con la figura 1 está conectado, entre la conducción de salida 9 de un cambiador de color convencional (no representado) y un pulverizador 1 asimismo convencional, un regulador de presión de color 2 como elemento de ajuste para el ajuste de la presión de la pintura de color que hay que suministrar al pulverizador 1. El regulador de presión de color 2 es controlado por la presión de aire (P) a la salida de una válvula de regulación de presión 3 formada como válvula proporcional neumática, la cual está conectada a la entrada a una fuente de aire a presión 4 y que recibe de un dispositivo electrónico de regulación 5, a través de una conducción 6, por ejemplo una magnitud de ajuste (E) eléctrica. El dispositivo electrónico de regulación intercambia, con el control de la instalación SPS de rango superior o con otro control, informaciones sobre valores reales y teóricos así como parámetros de funcionamiento.

Como se ha expuesto anteriormente, la parte de instalación representada corresponde al estado de la técnica. En los sistemas comparables usuales hasta ahora se regulaba usualmente la presión de salida de la válvula de regulación de presión 3 en el circuito cerrado, es decir que el dispositivo electrónico de regulación 5 comparaba, para la generación de la magnitud de ajuste, el valor teórico de la presión predeterminado con el valor real de la presión suministrado a él por la salida de la válvula de regulación de presión 3. En lugar de esto, era ya posible utilizar como valor real la presión medida a la entrada o la salida de una bomba de dosificación de rueda dentada conectada entre el regulador de presión de color 2 y el pulverizador 1.

En el circuito de regulación descrito en la presente memoria para la regulación de la presión de color se mide la presión de color, que se utiliza como valor real, preferentemente directamente a la salida del regulador de presión de color 2 y se suministra desde allí, a través de la conducción 7, al dispositivo electrónico de regulación 5.

El circuito de regulación según la figura 1 descrito en la presente memoria se diferencia sobre todo de las instalaciones conocidas mencionadas al principio porque el regulador de presión de color no funciona únicamente como multiplicador de presión sino que es controlado con dependencia directa de la presión de pintura. El regulador de presión de color 2 puede presentar la construcción de una válvula de cierre, conocida para otros propósitos, cuya anchura de apertura puede ser controlada por un accionamiento neumático (o en otros ejemplos de realización eléctrico). En el caso de una válvula de aguja accionada neumáticamente mediante un émbolo (o eventualmente también mediante una membrana) resulta la ventaja de que la fuerza ejercida por la presión de color sobre la aguja, a causa de la pequeña superficie de la aguja, es siempre mucho menor que la fuerza de regulación disponible, que actúa sobre el émbolo (o la membrana). Con ello la regulación es mucho más dinámica que hasta ahora.

Una construcción adecuada para el regulador de presión de color 2 está representada en la figura 2. Aquí se trata de una válvula de aguja 20 en sí conocida con asiento de válvula positivo, cuya aguja de válvula 12 apoyada desplazable en el cuerpo de válvula 11 es desplazada y ajustada por un émbolo 13 que se puede cargar neumáticamente contra la fuerza de un resorte 14. La válvula de aguja 12 y el émbolo 13 están representados en dos posiciones diferentes; en la primera posición la punta de válvula 15 cónica es presionada por el resorte 14 en el asiento de válvula 16, de manera que la válvula cierra el camino de la entrada 17 a la salida 18. En la segunda posición, representada en 15' y 13', la válvula está más o menos abierta, por la presión de aire de control que actúa en el espacio 19 sobre el émbolo 13, dependiendo de su tamaño. El espacio 19 está conectado, en el ejemplo contemplado, a la salida de la válvula de regulación de presión 3 de la figura 1, mientras que la entrada 17 está conectada con el cambiador de color y la salida 18 lo está con el pulverizador 1.

La figura 3 muestra la utilización del circuito de regulación aquí descrito para la regulación de la cantidad de color. El pulverizador 1, con la válvula de aguja principal HNV usual representada esquemáticamente, el regulador de presión de color 2, la válvula de regulación de la presión 3, la fuente de aire a presión 4 y el control de la instalación SPS coinciden con los elementos correspondientes de la figura 1, pudiendo ser entonces el elemento de ajuste que actúa entonces como regulador de presión de color 2 también, por ejemplo, una válvula de aguja según la figura 2. Dado que entonces, a diferencia del circuito de regulación de presión de color según la figura 1, hay que regular sin embargo el caudal de color que hay que suministrar al pulverizador 1, se le suministra al dispositivo electrónico de regulación 5', a través de una conducción 30, el valor real del flujo volumétrico de la pintura de color que fluye hacia el pulverizador 1, el cual es medido por uno de los sensores de cantidad de color 31 conectados después del regulador de presión de color 2. En caso de divergencias de este valor real respecto del valor teórico comparado con él, el dispositivo electrónico de control 5' controla la válvula de regulación de presión 3 con la magnitud de ajuste correspondiente a través de la conducción 6, de manera que la válvula de regulación de presión 3 abre más o menos, en la medida necesaria, la válvula que forma el regulador de presión de color 2.

Dado que durante la regulación de la cantidad de color es estrangulado el flujo volumétrico de color, se podría prescindir aquí en sí de la medición de presión a través de la conducción según la figura 1. La medición de presión a la salida del regulador de presión de color 2 y la transmisión del valor de la presión a través de la conducción 7 puede tener sentido sin embargo con finalidades de vigilancia, etc.

ES 2 307 686 T3

Como se ha mencionado anteriormente el elemento de ajuste que forma el regulador de presión de color puede ser también una válvula de cierre accionada eléctricamente. Un ejemplo de ello es la válvula de aguja 40 con asiento de válvula negativo, representada en la figura 4, y un motor de accionamiento 41 eléctrico para la aguja de válvula 42 para el ajuste de la anchura de apertura. La aguja de válvula está representada, como en la figura 2, también de nuevo tanto en la posición de cierre como también en la posición de apertura que se puede reconocer en 42'. El motor de accionamiento 41 puede estar realizado por ejemplo como servomotor lineal, es decir como accionamiento lineal directo, o como accionamiento indirecto, por ejemplo con una pieza de rosca de bolas o también, de la forma en sí conocida por la hidráulica, como imán proporcional.

El sensor de presión previsto por ejemplo en las figuras 1 y 3 para la generación de señales de valor real de la presión es montado preferentemente directamente en el elemento de ajuste utilizado en cada caso, aquí por lo tanto a la válvula de aguja 40, o se monta, como el sensor de presión 43 representado, en la válvula, de manera la presión de color se pueda medir directamente en el asiento de válvula. La señal generada en la conducción de salida 44 eléctrica del sensor de presión 43 sería transmitida, en las figuras 1 y 3, como valor real de la presión a través de la conducción 7.

Una válvula de aguja 50 accionada de manera adecuada electromagnéticamente, la cual se puede utilizar como elemento de ajuste del circuito de regulación aquí descrito en lugar del regulador de presión de color 2 controlado neumáticamente de la figura 1 o la figura 3, está representada esquemáticamente en la figura 5. La aguja de válvula 52 de esta válvula es empujada por un resorte 54 en la posición de cierre contra el asiento de válvula 55 y es estirada por un imán proporcional acoplado con el vástago de aguja, cuyo bobinado 53 actúa sobre el inducido 51 de la aguja de válvula, de forma en sí conocida, contra la fuerza del resorte 54 en la posición de apertura, en la cual el camino desde la entrada de color 57 a la salida de color 58 es abierto más o menos dependiendo de la corriente eléctrica que fluye a través del bobinado magnético.

En un elemento de ajuste accionado eléctricamente del circuito de regulación se suministraron, en lugar de la válvula de regulación de presión de la figura 1 y la figura 3, señales de ajuste eléctricas por parte del dispositivo electrónico de regulación al accionamiento del elemento de ajuste.

En la figura 6 está representada la combinación especialmente ventajosa del circuito de regulación aquí descrito con las válvulas de color F1, F2, F3, etc., de un cambiador de color 60 asignadas en cada caso a un color que se puede seleccionar y a en cada caso una conducción de color L1, L2, L3, etc., cuya salida conduce al pulverizador Z, por ejemplo, a través de una bomba de dosificación 62 accionada por un motor M. De acuerdo con un perfeccionamiento de la invención, cada una de las válvulas de color ya no está formada como hasta ahora como válvulas de 2/2 vías sencilla para abrir y cerrar el recorrido del color correspondiente, sino como elemento de ajuste para la regulación de la presión o la cantidad de pintura de color, cuyo dispositivo de accionamiento es controlado dependiendo del valor real de la magnitud de la pintura de color que hay que regular. Sirven entonces por lo tanto las propias válvulas de color F1, F2, F3, etc. del cambiador de color 60 como elementos de ajuste para la magnitud que hay que regular. Cuando debe ser regulada la presión de color, se puede suministrar al dispositivo electrónico de regulación como valor real por ejemplo la presión de color medida a la entrada (o la salida) de la bomba de dosificación 62.

Las válvulas de color del cambiador de color 60 pueden ser accionadas eléctrica o neumáticamente y ser controladas mediante señales de ajuste eléctricas o neumáticas. Supóngase, por ejemplo, que de forma similar a como sucede para los circuitos de regulación según la figura 1 y la figura 3, que son accionadas por la presión de aire, generada por una válvula proporcional, a la entrada 63 de un módulo de control 64 que se describirá a continuación, que tiene salidas 65 conectadas cada una con una de las válvulas de color y que entrega esta presión de aire de salida de la válvula de regulación de presión común a todas las válvulas de color en su salida controlada en cada caso. El módulo de control 64 actúa por lo tanto como dispositivo de control de recorrido para aplicar el aire a presión, que como magnitud de ajuste neumática, a la válvula de color deseada en cada caso. Todas las restantes válvulas de color están sujetas por un resorte en su posición de cierre, dado que en cada caso se puede abrir únicamente una válvula de color. Para seleccionar la salida 65, en la cual debe ser entregada la magnitud de ajuste neumática, el módulo de control 64 es controlado mediante señales de control neumáticas o eléctricas binarias a las entradas B, C y D. Este sistema evita la necesidad de una válvula de regulación proporcional propia para cada una de las, en ciertos casos, muchas válvulas de color F1, F2, F3, etc.

La válvula proporcional podría estar montada también entre el suministro de aire a presión externo y la entrada de aire a presión de una así llamada isla de válvulas, usual en el comercio, que contiene las válvulas de color en forma constructiva de bloque.

Una posibilidad adecuada para la realización del módulo de control 64 de la figura 6 es un bloque de válvulas distribuidoras reunidas en varios planos las cuales, para ahorrar conducciones de control, son controladas, de una forma en sí conocida, mediante señales de entrada codificadas de forma binaria. El plano de conexión esquemático de un dispositivo de control de recorridos para $n = 3$ señales de entrada o planos y por consiguiente $2^n = 8$ salidas, es decir ocho colores que se pueden seleccionar, está representado en la figura 7, estando designada mediante A la presión de aire que hay que suministrar en cada caso a una de las ocho salidas y mediante B, C y D, como en la figura 6, las señales de entrada binarias. Las señales de entrada B, C y D pueden ser señales neumáticas generadas por ejemplo por válvulas magnéticas, con dos valores de presión posibles (conectado/desconectado), y que pueden ser asignadas a las válvulas de color F1, F2, F3, etc. conectadas a las salidas según la tabla siguiente, es decir, que pueden ser descodificadas por el módulo de control 64:

Señal de entrada			Señal de salida
Válvula magnética			Señal de control para válvulas de control de color
B	C	D	
0	0	0	F1
0	0	1	F2
0	1	0	F3
0	1	1	F4
1	0	0	F5
1	0	1	F6
1	1	0	F7
1	1	1	F8
=> Número binario			=> Número decimal

De forma más general se pueden descodificar a partir de n señales de entrada 2^n señales de salida. En la práctica se pueden seleccionar muchos más de únicamente $2^3 = 8$ colores y, por consiguiente, son necesarios más de los tres planos representados en la figura 7 con una válvula de 3/2, de 6/2 o de 12/2 vías. La disposición según la figura 7 se puede ampliar discrecionalmente hasta 16, 32, etc. salidas mediante el montaje de válvulas de 24/2 y 48/2 vías, etc., necesitándose en general para $k = 1, 2, 3 \dots$ planos en cada caso válvulas de $2^k, +2^{(k-1)}/2$ vías, para activar con n señales de entrada binarias 2^n salidas. También es posible sustituir algunas de la válvulas distribuidoras que se necesitan por válvulas parciales combinadas discrecionalmente es decir, por ejemplo, realizar la válvula de 48/2 vías, necesaria en sí como quinto plano, mediante dos válvulas de 24/2 vías dispuestas una junto a otra, a la cual está conectada en cada caso una mitad de las salidas de la válvula de 24/2 vías conectada previamente del cuarto plano.

En la figura 8 está representada, en correspondencia con el ejemplo simplificado de la figura 7, esquemáticamente una forma de realización preferida, debido a que es especialmente compacta y ahorra por ello espacio y exige además una complejidad de montaje e instalación reducida, del módulo de control 64 (figura 6) para ocho válvulas de color. La peculiaridad es entonces la formación de las válvulas de 3/2, 6/2 y 12/2 vías que forman los tres planos en una carcasa de tipo bloque con recorridos para la presión de aire de entrada A de la válvula de regulación de presión común distribuidos a modo de laberinto. Las tres válvulas están conectadas por lo tanto entre sí en su bloque de carcasa común mediante taladros. La figura 8 muestra el módulo de control en sus ocho posiciones diferentes posibles dependiendo de las señales de entrada B, C y D binarias en correspondencia con la tabla superior. A estas posiciones se da lugar en el ejemplo considerado mediante las presiones de aire que existen o que faltan, que forman estas señales de entrada, las cuales de acuerdo con la representación actúan sobre en cada caso un émbolo contra la fuerza de en cada caso un resorte de retroceso.

Una forma constructiva, que en principio corresponde a la figura 8, similarmente ventajosa, pero que debe ser preferida eventualmente en casos de aplicación del módulo de control con movimientos de control circulares de la disposición de émbolo, está representada esquemáticamente en la figura 9, habiéndose seleccionado por simplicidad una forma de realización con únicamente dos planos para cuatro señales de salida. Las dos disposiciones de émbolo 90, 91 están apoyadas de manera giratoria concéntricamente en un bloque de carcasa 92 y son cargadas, en el ejemplo considerado, en las entradas de control 93, 94 por las dos señales de presión B o C, de manera que la presión de regulación para las válvulas de color aplicada a la entrada 95 llega, dependiendo de la posición de conmutación, a través de las aberturas de carcasa 96 que conectan los dos sistemas de válvulas, a una de las cuatro salidas 98. El bloque de carcasa 92 puede estar realizado en dos partes, pudiendo estar dispuestas en una de las partes las salidas y en la otra parte las entradas 93 y 94.

El módulo de control descrito en su forma de realización según la figura 8 y la figura 9 no es adecuado únicamente para la regulación de válvulas de color de un cambiador de color, por ejemplo según la figura 6, sino que lo es de forma más general para el control de un gran número de válvulas como por ejemplo las válvulas de control de conexión/desconexión de cambiadores de color convencionales o de otras válvulas, en los cuales eran hasta ahora de forma indeseada desventajas las muchas conducciones de control, la gran necesidad de espacio y/o una gran complejidad de componentes e instalación.

Por otro lado las válvulas de color F1, F2, F3, etc., que actúan como elementos de ajuste de regulación, del cambiador de color 60 de la figura 6, pueden ser controladas también eléctricamente, en lugar de mediante las disposiciones de válvulas distribuidoras neumáticas según la figura 8 y la figura 9, y pueden ser ajustadas al valor teórico correspondiente. Con este fin pueden contener en cada caso un circuito electrónico adecuado que suministre a un accionamiento de válvula eléctrico, por ejemplo según la figura 4 o la figura 5, un valor de ajuste común a una o en su caso a todas las válvulas, cuando la válvula en cuestión es seleccionada mediante señales de control separadas. Las señales de control pueden ser suministradas, de forma conocida, a través de un sistema de bus de datos. Se puede entonces utilizar también un sistema de control de bus neumático/electrónico como es conocido, por ejemplo, a partir del documento DE 10056259.

REIVINDICACIONES

1. Instalación de revestimiento para el revestimiento en serie de piezas de trabajo con un circuito de regulación para la regulación de la presión de la pintura de color que fluye a través de una conducción (9, 61),
 con un elemento de ajuste conectado en la conducción (9, 61) para la presión que se debe regular, el que está formado por una válvula (20, 40, 50), con forma constructiva de válvula de cierre, accionada neumática o eléctricamente,
 cuyo dispositivo de accionamiento es controlado dependiendo de valor real medido de la presión de la pintura de color que se debe regular,
 conteniendo el dispositivo de accionamiento un émbolo (13) accionado neumáticamente o un motor de accionamiento (41) eléctrico o un imán proporcional, para ajustar la anchura de abertura de la válvula (20, 40, 50) dependiendo de la magnitud de control.
2. Instalación según la reivindicación 1, **caracterizada** porque el elemento de ajuste es una válvula de aguja (20, 40, 50).
3. Instalación según la reivindicación 1 ó 2, **caracterizada** porque el dispositivo de accionamiento contiene un accionamiento neumático con presión de aire controlada mediante una válvula proporcional.
4. Instalación según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el elemento de ajuste contiene un resorte (14) que cierra la válvula en el estado de reposo.
5. Instalación según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque al circuito de regulación se le suministra como valor real la señal de un sensor de presión (43), y que mide la presión del color en la conducción conectada aguas abajo del elemento de ajuste.
6. Instalación según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el elemento de ajuste presenta un sensor de presión (43) montado en el elemento de ajuste o formando parte del mismo.
7. Instalación según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque como valor real del circuito de regulación se mide la presión sobre el lado de salida del asiento de válvula de una válvula de aguja (40).
8. Instalación según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque aguas arriba o preferentemente aguas abajo del elemento de ajuste está conectado un dispositivo de dosificación para pintura de color.
9. Instalación según una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizada** porque el elemento de ajuste está conectado aguas abajo de una disposición de válvulas de cambio de color.
10. Instalación según una de las reivindicaciones anteriores con una disposición de válvulas de cambio de color, a la que están conectadas en cada caso, a través de una válvula de color (F1, F2, F3) controlada, varias conducciones para en cada caso otros colores que se pueden seleccionar de la pintura de color que se debe suministrar al órgano de revestimiento (Z), **caracterizada** porque cada una de las válvulas de color (F1, F2, F3) está formada por un elemento de ajuste para la regulación de la presión o de la cantidad de la pintura de color, el cual está formado en cada caso por una válvula, con forma constructiva de válvula de cierre, accionada neumática o eléctricamente, cuyo dispositivo de accionamiento es controlado dependiendo del valor real medido de la magnitud que se debe regular de la pintura de color.
11. Instalación según la reivindicación 10, **caracterizada** porque aguas arriba de las válvulas de color (F1, F2, F3) accionadas neumáticamente está conectada una válvula proporcional común a las mismas, cuya señal de salida neumática se puede suministrar, a través de una unidad de control de recorridos, a la válvula de color que se debe controlar en cada caso.
12. Instalación según la reivindicación 11, **caracterizada** porque la unidad de control de recorridos contiene un número n de válvulas de $2^k + 2^{(k-1)}/2$ vías con $k = 1, 2, 3 \dots$, conformadas en un bloque de carcasa común, conectadas entre sí mediante aberturas dentro del bloque de carcasa, estando conectada la válvula distribuidora para $k = 1$ con su entrada a la válvula proporcional y con sus dos salidas a las dos entradas de la válvula distribuidora para $k = 2$ y sus cuatro salidas a las cuatro entradas de la válvula distribuidora para $k = 3$, etc. para en su caso $k > 3$, y siendo conmutable cada válvula distribuidora entre sus dos posiciones por en cada caso una de las n señales de control para el control de las 2ⁿ salidas de la unidad de control de recorridos conectada a las válvulas de color (F1, F2, F3).
13. Instalación según una de las reivindicaciones anteriores, con una disposición de válvulas de cambio de color a la cual están conectadas, a través de en cada caso una válvula de color (F1, F2, etc.) controlada, varias conducciones de color (L1, L2, etc.) para en cada caso otros colores que se pueden seleccionar de la pintura de color que se debe suministrar al órgano de revestimiento, **caracterizada** porque aguas arriba de las válvulas de color (F1, F2, etc.) está conectada una válvula que les es común, cuya señal de salida neumática se puede suministrar a la válvula que se

ES 2 307 686 T3

debe controlar en cada caso a través de una unidad de control de recorridos, que contiene un número n de válvulas de $2^k + 2^{(k-1)}/2$ vías con $k = 1, 2, 3 \dots$ conformadas en un bloque de carcasa común, conectadas entre sí mediante aberturas dentro del bloque de carcasa, estando conectada la válvula distribuidora para $k = 1$ con su entrada a la válvula proporcional y con sus dos salidas a las dos entradas de la válvula distribuidora para $k = 2$ y sus cuatro salidas a las cuatro entradas de la válvula distribuidora para $k = 3$, etc. para en su caso $k > 3$, y siendo conmutable cada válvula distribuidora entre sus dos posiciones por en cada caso una de las n señales de control para el control de las 2^n salidas (65) de la unidad de control de recorridos conectada a las válvulas de color (F1, F2, etc.).

14. Instalación según la reivindicación 12 ó 13, **caracterizada** porque para la conmutación de las válvulas distribuidoras dentro del bloque de carcasa están previstas disposiciones de émbolos desplazables, con las que pueden ser cerradas o abiertas las aberturas que conducen a las salidas (65) a través del bloque de carcasa.

15. Instalación según la reivindicación 10, **caracterizada** porque está montada una válvula proporcional en la entrada de aire a presión de una isla de válvulas de tipo bloque que contiene las válvulas de color.

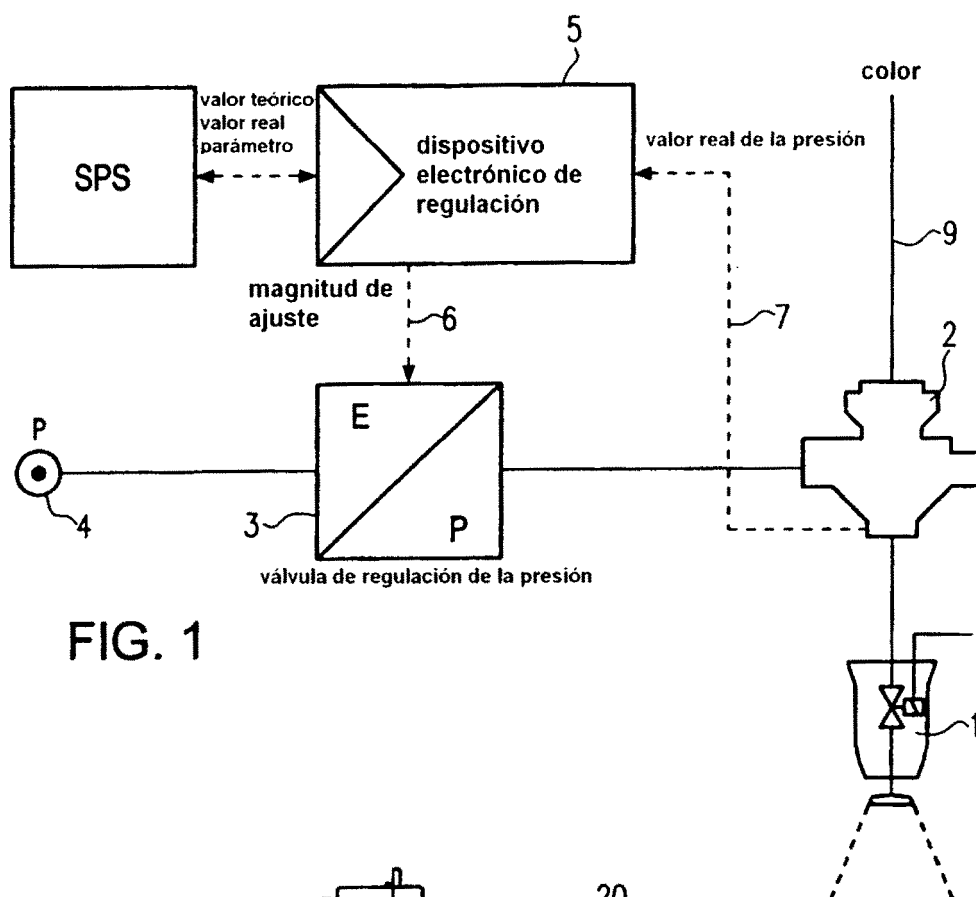


FIG. 1

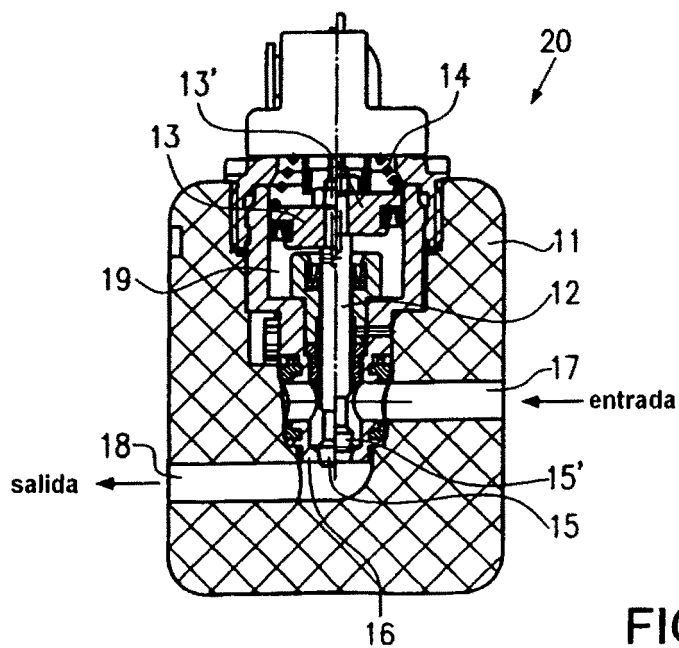
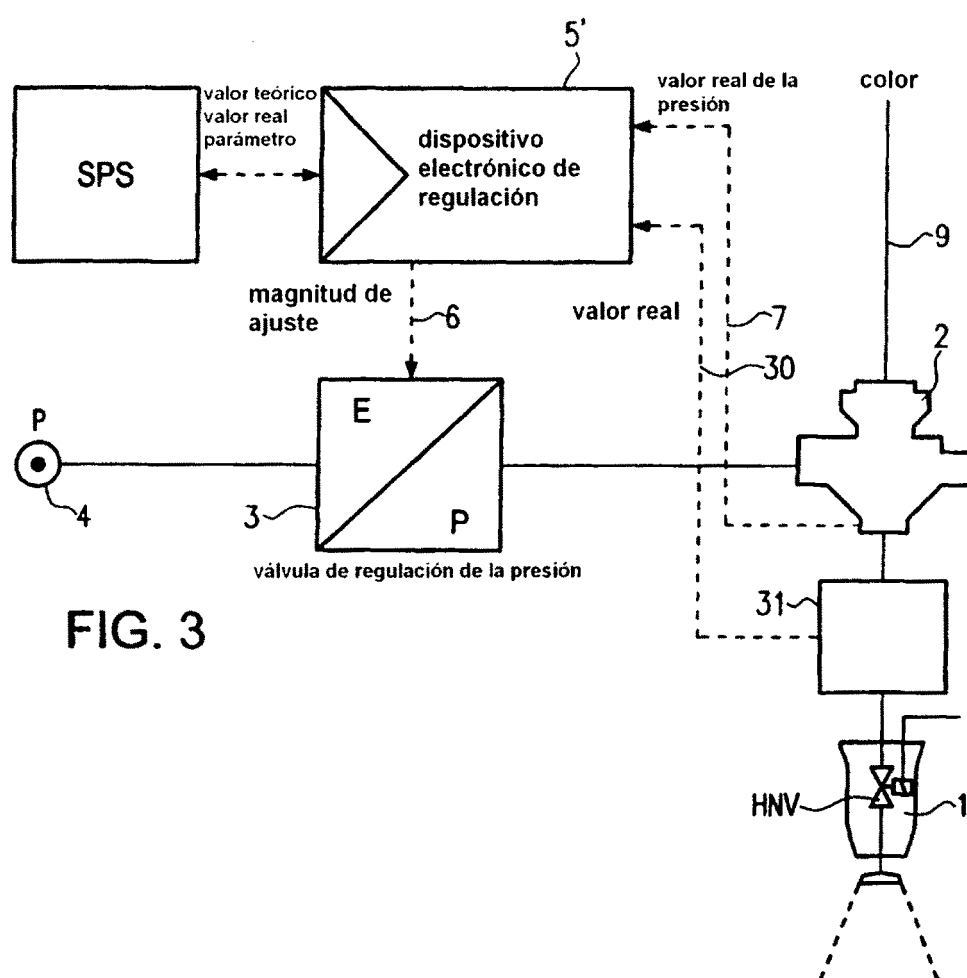
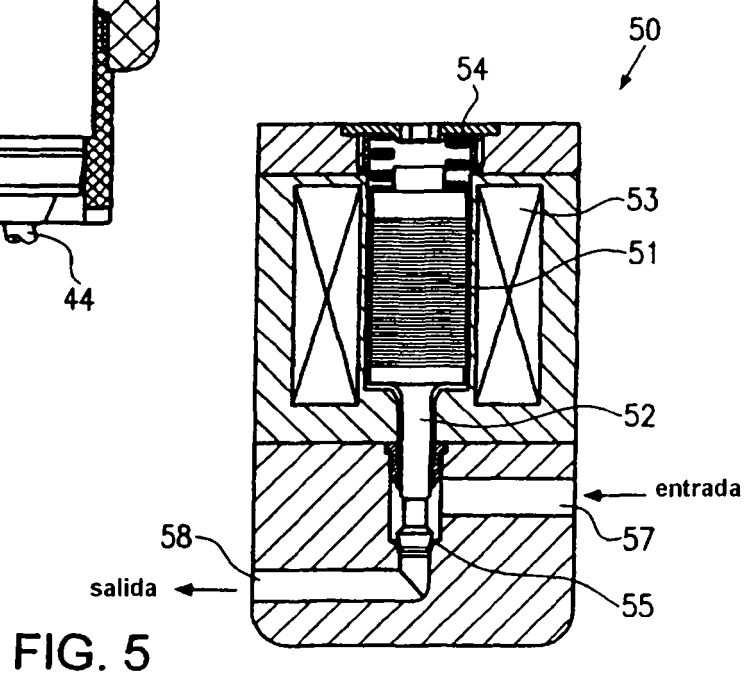
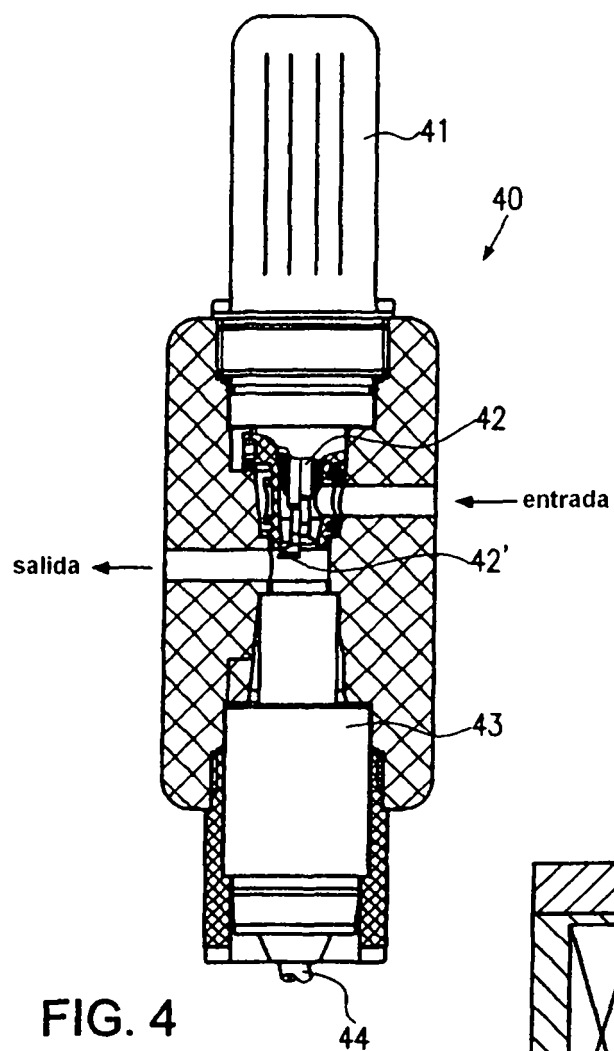


FIG. 2





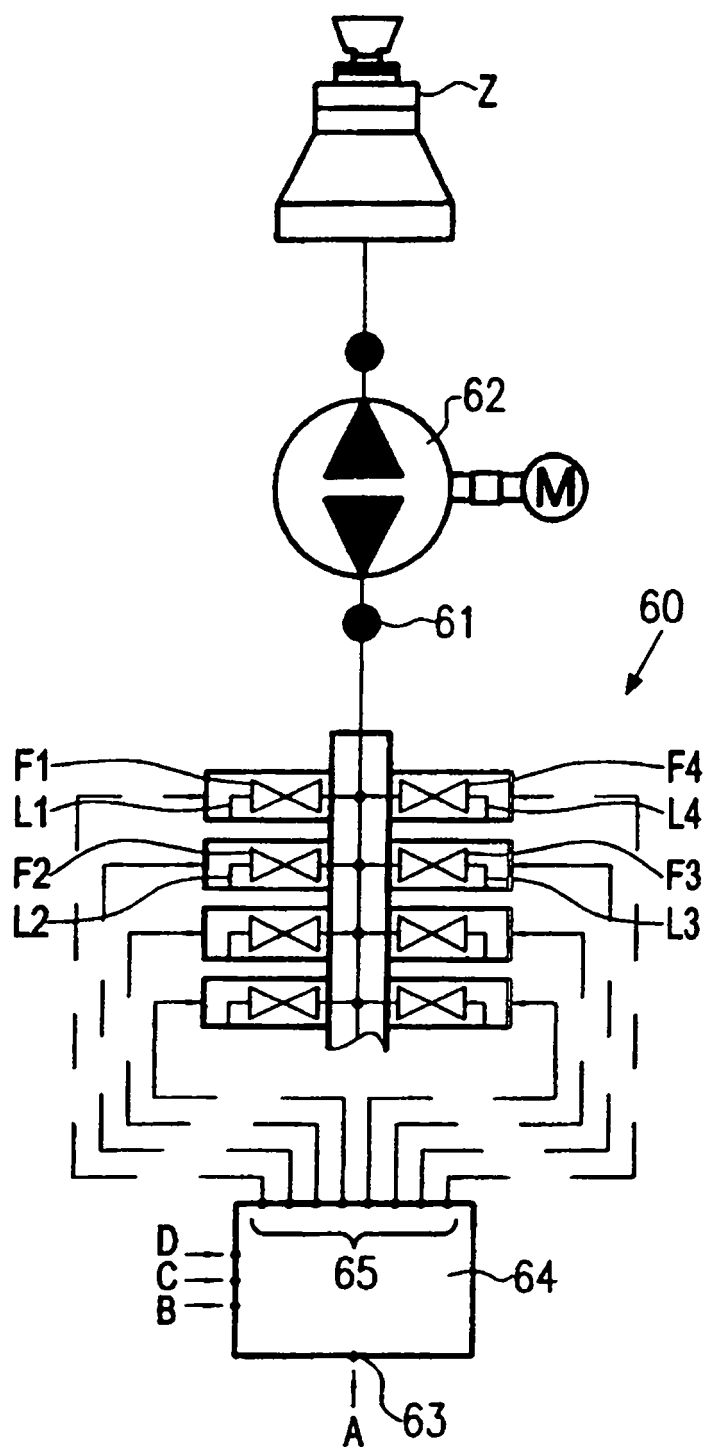


FIG. 6

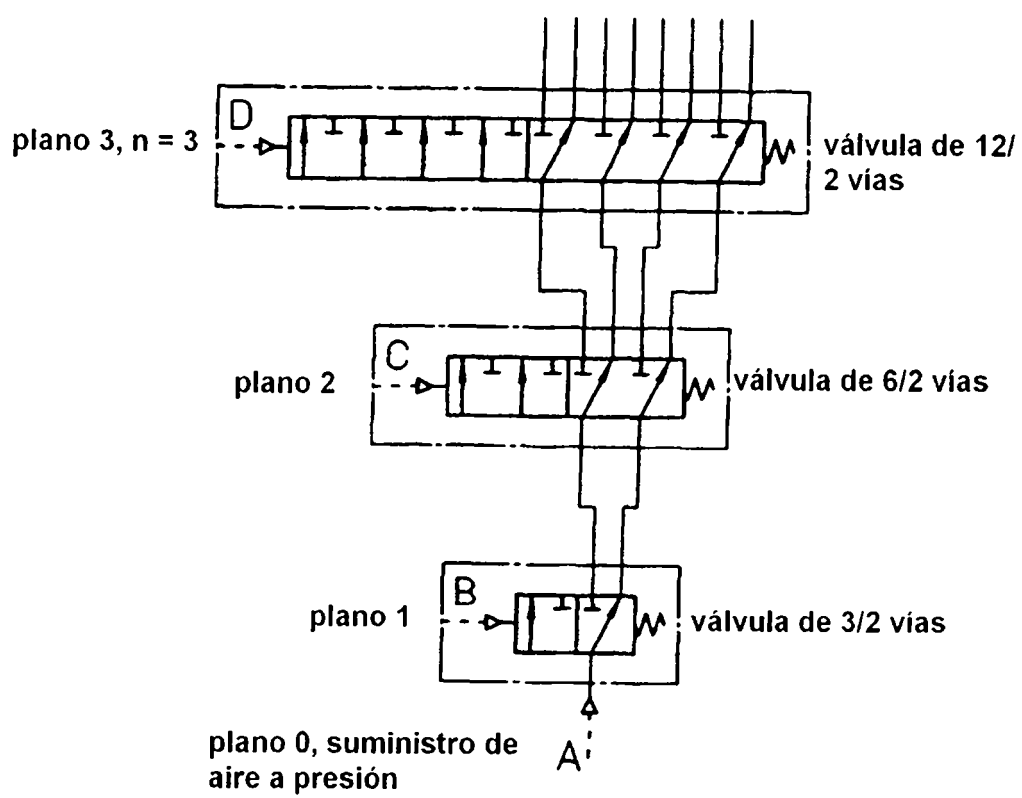


FIG. 7

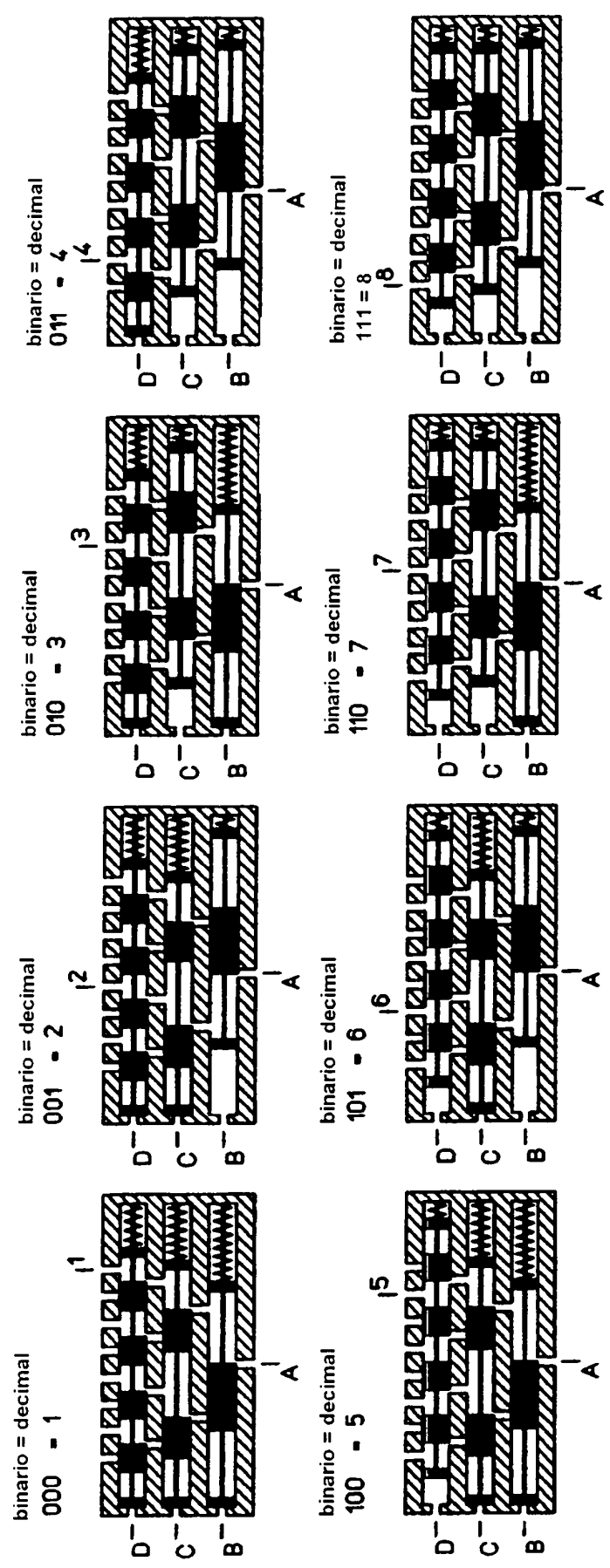


FIG. 8

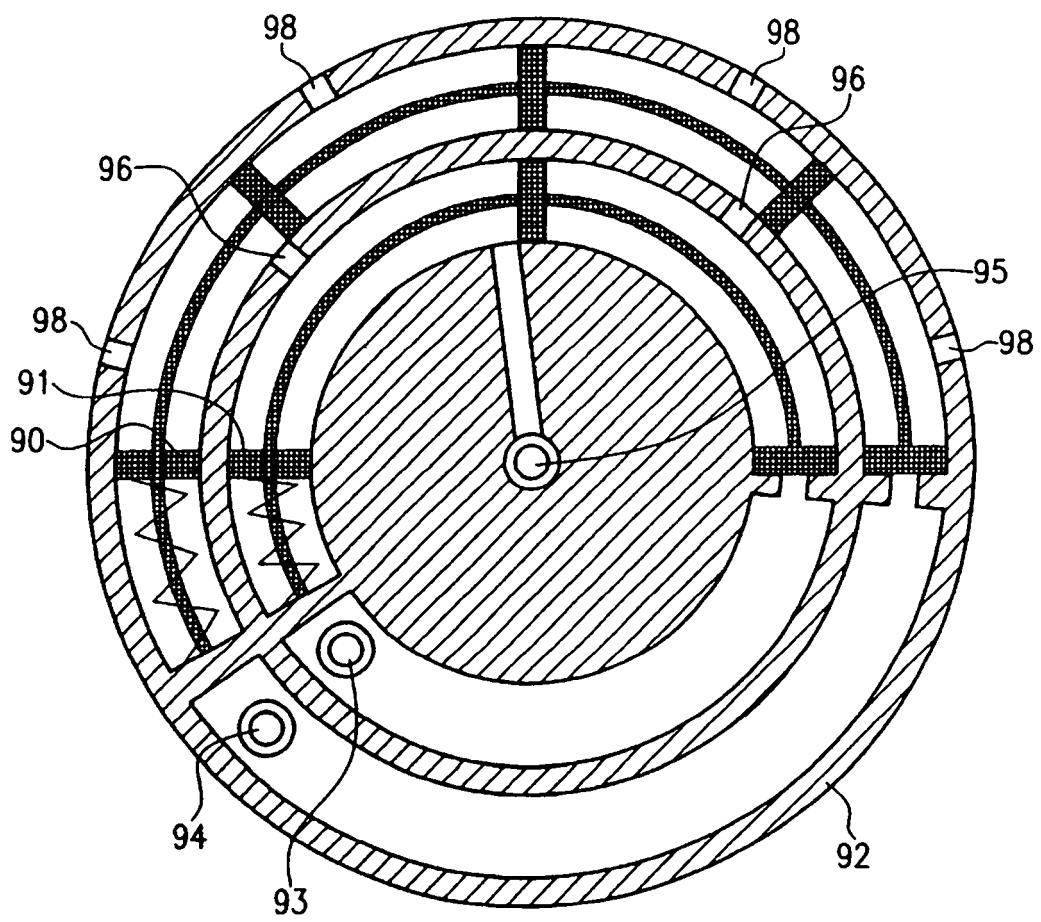


FIG. 9