

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 798 428**

51 Int. Cl.:

B29C 45/28 (2006.01)

B29C 45/82 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **27.07.2017 PCT/FR2017/052120**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.02.2018 WO18020177**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.07.2017 E 17754419 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **22.04.2020 EP 3490777**

54 Título: **Sistema de mando de un obturador de un sistema de inyección de material plástico**

30 Prioridad:

28.07.2016 FR 1657287

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

11.12.2020

73 Titular/es:

**RUNIPSYS EUROPE (100.0%)
Rue Sommeiller Parc d'Activités Savoie Hexapole
73420 Mery, FR**

72 Inventor/es:

DERICHE, ERIC

74 Agente/Representante:

CURELL SUÑOL, S.L.P.

ES 2 798 428 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

Sistema de mando de un obturador de un sistema de inyección de material plástico

5 Campo de la invención

La presente invención se refiere a un sistema de control de un obturador dispuesto en deslizamiento en una boquilla de inyección de material plástico.

10 Antecedentes de la invención

Un sistema de inyección de tipo "bloque caliente" o "de canales calientes" ("hot runner" según la terminología anglosajona) comprende habitualmente:

- 15 - un distribuidor que delimita un canal para la distribución de material plástico y que comprende una salida de material termoplástico, comprendiendo dicho colector unos medios que permiten mantener su temperatura, y por consiguiente la del material que transita en el canal de distribución, a una temperatura superior a la temperatura límite de paso al estado fluido del material,
- 20 - una boquilla de inyección que define por lo menos una porción de un paso de tránsito cuya entrada está en unión fluidica con la salida del canal de distribución, y cuya salida desemboca sustancialmente en la cavidad de moldeo,
- 25 - un obturador montado con deslizamiento longitudinal en el interior del paso de tránsito y que ocupa de manera alterna una posición de obturación y una posición de apertura del mismo, y
- unos medios de mando para hacer que el obturador deslice alternativamente entre la posición de obturación y la posición de apertura.

30 El control de la apertura y del cierre del obturador reviste particular importancia para la calidad de las piezas formadas en la cavidad de moldeo, en particular en el caso de una inyección secuencial, es decir, cuando la cavidad de moldeo es alimentada por varias boquillas de inyección cuya apertura y cierre están desplazadas temporalmente.

35 En particular, es deseable poder hacer variar en el curso del tiempo la velocidad de deslizamiento del obturador.

Según la tecnología usada para mandar el obturador (neumática, hidráulica o eléctrica), ya se han utilizado diferentes soluciones para hacer variar la velocidad de deslizamiento del obturador.

40 El documento EP 2 679 374 describe así un sistema de mando de un obturador que comprende un motor eléctrico acoplado a dicho obturador por un mecanismo de transmisión adaptado para transformar un movimiento de rotación del motor en un movimiento de deslizamiento del obturador. El pilotaje del motor permite controlar la velocidad de deslizamiento del obturador.

45 El documento EP 2 604 408 describe por su parte un sistema de mando de un obturador que comprende un cilindro hidráulico acoplado a dicho obturador para accionarlo en deslizamiento y un circuito hidráulico de control del cilindro que comprende una electroválvula bidireccional que permite inyectar o retirar un fluido del cilindro para accionar el obturador en un sentido o el otro. El circuito hidráulico comprende además, en serie con la electroválvula bidireccional, un regulador de caudal de mando proporcional pilotado por una unidad de control. En función de la señal transmitida por la unidad de control, el regulador permite caudal de fluido más o menos grande. Por consiguiente, ajustando el caudal del regulador, es posible hacer variar en el curso del tiempo la velocidad de deslizamiento del obturador en la boquilla.

55 Sin embargo, los sistemas de mando mencionados anteriormente son relativamente onerosos y complejos.

El documento WO 2014/031826 describe un sistema de mando de un obturador que utiliza un cilindro hidráulico. Dicho sistema comprende un regulador unidireccional de caudal y una electroválvula de derivación de dicho regulador de caudal. Dicho sistema permite únicamente dos velocidades del cilindro: una velocidad regulada (por medio del regulador de caudal) y una velocidad máxima, no regulada (por medio de la electroválvula).

60 Sin embargo, estas dos velocidades procuran únicamente un número limitado de posibilidades de ajuste de la velocidad de desplazamiento del obturador, insuficiente para remediar los problemas de apariencia encontrados en las piezas plásticas inyectadas, en particular de grandes dimensiones o que tienen importantes restricciones estéticas.

65

Breve descripción de la invención

Un objetivo de la invención es concebir un sistema de mando de un obturador que permita modular la velocidad del obturador -incluso bloquear su carrera- que sea más sencillo y menos onerosos que los sistemas existentes, y cualquiera que sea el tipo de cilindro (hidráulico o neumático) usado para accionar el obturador.

De acuerdo con la invención, se propone un sistema de mando de un obturador dispuesto en deslizamiento en una boquilla de inyección de material plástico según la reivindicación 1.

Según un modo de realización, dicho sistema comprende además por lo menos un rectificador de caudal acoplado a por lo menos un regulador unidireccional de caudal.

Por otro lado, el sistema comprende adicionalmente una válvula antirretorno dispuesta en paralelo a por lo menos un regulador unidireccional de caudal.

De manera particularmente ventajosa, el sistema comprende además una electroválvula dispuesta de manera que se establezca selectivamente una unión fluidica entre la primera cámara del cilindro y el primer o el segundo regulador unidireccional de caudal en una fase de apertura del obturador.

Preferentemente, el caudal del primer y/o el segundo regulador es ajustable en un intervalo de caudal determinado.

De manera particularmente ventajosa, el cilindro o el obturador está provisto de un sensor de posición y la unidad de mando secuencial está configurada para controlar la emisión de las señales de mando en función de las mediciones proporcionadas por dicho sensor de posición.

Eventualmente, la unidad de mando secuencial está configurada para tener en cuenta además por lo menos uno de los datos siguientes: un tiempo del procedimiento de inyección, una posición de un sensor, una presión o una temperatura en el utillaje de inyección, una señal de la prensa para inyectar.

Según un modo de realización, la unidad de mando secuencial está configurada para enviar una señal eléctrica de mando en forma de una corriente continua.

De manera alternativa, la unidad de mando secuencial está configurada para enviar una señal eléctrica de mando en forma de una corriente alterna.

Breve descripción de los dibujos

Otras características y ventajas de la invención se desprenderán de la descripción detallada siguiente, con relación a los dibujos adjuntos, en los que:

- las figuras 1A y 1B son unos esquemas de bloques de un sistema de mando del obturador según unos modos de realización de la invención,
- la figura 2 es un esquema hidráulico de un sistema de mando del obturador según un modo de realización de la invención,
- la figura 3 es un esquema hidráulico de un sistema de mando del obturador según otro modo de realización de la invención,
- la figura 4 es una curva de la carrera del obturador en función del tiempo durante dos ciclos de apertura-cierre del obturador susceptible de ser obtenida con los modos de realización de las figuras 2 y 3,
- la figura 5 es un esquema hidráulico de un sistema de mando del obturador según otro modo de realización de la invención,
- la figura 6 es un esquema hidráulico de un sistema de mando del obturador según otro modo de realización de la invención, y
- las figuras 7A y 7B son unas curvas de la carrera del obturador en función del tiempo durante dos ciclos de apertura-cierre del obturador susceptibles de ser obtenidas con los modos de realización de las figuras 5 y 6.

Descripción detallada de modos de realización de la invención

De una manera conocida, el sistema de inyección comprende un obturador dispuesto en deslizamiento en una boquilla de inyección de material plástico.

De manera general, el sistema de mando del obturador comprende un cilindro cuyo vástago está acoplado a dicho obturador para accionarlo en deslizamiento entre una posición de obturación de la boquilla y una posición de apertura máxima de la boquilla.

5

Según un modo de realización, el cilindro es un cilindro hidráulico. De manera alternativa, el cilindro es un cilindro neumático. Según una tercera forma de realización no cubierta por las reivindicaciones, el cilindro es eléctrico.

10

En todos los casos, el sistema de mando del obturador comprende un dispositivo de mando del cilindro que incluye por lo menos dos elementos de entre los tres elementos siguientes:

15

- un elemento de regulación de la velocidad del cilindro regulado a una primera velocidad constante,
- un elemento de regulación de la velocidad del cilindro regulado a una segunda velocidad constante, superior a la primera velocidad,
- un elemento de bloqueo de la carrera de apertura del cilindro.

20

Según el tipo de cilindro, la velocidad del cilindro (y por consiguiente del obturador) es ajustada por un caudal de fluido que entra o que sale del cilindro (caso de un cilindro hidráulico o neumático) o por una señal eléctrica emitida por un componente de una tarjeta electrónica de mando hacia un motor del cilindro (caso de un cilindro eléctrico). Asimismo, el bloqueo de la carrera del cilindro puede ser obtenido por un bloqueo de la circulación de fluido a la entrada o a la salida del cilindro (caso de un cilindro hidráulico o neumático), o por una señal eléctrica específica emitida por un componente de una tarjeta electrónica de mando hacia un motor del cilindro (caso de un cilindro eléctrico).

25

Ventajosamente, el conjunto de estos tres elementos ofrece la mayor diversidad de combinaciones de velocidades/bloqueos de carrera. Sin embargo, en la práctica, la utilización de sólo dos de estos tres elementos es suficiente para procurar un ajuste fino de la carrera del obturador, capaz de mejorar sustancialmente la calidad de las piezas inyectadas.

30

Independientemente de la tecnología considerada, dichos elementos son mandados eléctricamente por una unidad de mando secuencial. Una unidad de control de este tipo, conocida también con el término de secuenciador, está disponible en el mercado según diferentes modelos, y no necesita ninguna adaptación particular para poder ser utilizada en la presente invención.

35

La unidad de mando secuencial comprende por lo menos dos vías de mando, unida cada una eléctricamente a uno de los elementos mencionados anteriormente.

40

La unidad de mando secuencial está configurada para enviar selectivamente una señal eléctrica de mando por una y/o la otra de dichas vías de mando a los elementos del dispositivo de mando del cilindro, de tal modo que:

45

- bajo el efecto de una primera señal enviada por la primera vía, el cilindro se mueve a una primera velocidad,
- bajo el efecto de una segunda señal enviada por la segunda vía, el cilindro se mueve a una segunda velocidad diferente de la primera, o su carrera es bloqueada.

50

Cada señal de mando puede ser transmitida en forma de una corriente eléctrica continua o de una corriente alterna.

55

De manera particularmente ventajosa, el cilindro o el obturador está provisto de un sensor de posición acoplado a la unidad de mando secuencial, y la unidad de mando secuencial controla la emisión de las señales de mando en función de las mediciones proporcionadas por dicho sensor de posición. La utilización de un sensor de este tipo es conocida y no necesita ser descrita con mayor detalle en la presente memoria. El hecho de generar las señales de mando a partir de los datos de medición de dicho sensor de posición, permite un control más preciso de la secuencia de apertura-cierre que a partir de una secuenciación puramente temporal.

60

Por otro lado, la unidad de mando secuencial puede tener en cuenta por lo menos uno de los datos siguientes -combinados con los datos del sensor de posición mencionado anteriormente- para la emisión de señales de mando: un tiempo, la posición de un sensor (por ejemplo: la posición del tornillo de extrusión), una presión o una temperatura en el utillaje (molde de inyección o bloque caliente), una señal de la prensa de inyección (por ejemplo: señal de inyección, señal de mantenimiento), etc. Estos datos se registran habitualmente en la utilización del procedimiento de inyección termoplástica, y la prensa de inyección y el utillaje de inyección están equipados con sensores apropiados, acoplados a un armario de adquisición. La explotación de estos datos no necesita por lo tanto medios de adquisición desarrollados específicamente para la invención. El experto en la

65

materia es capaz de tratar una o varias de dichas señales y de deducir de las mismas una programación de cada secuencia de apertura-cierre del obturador.

La figura 1A es un esquema de bloques del sistema de mando del obturador según un modo de realización.

El cilindro está designado por la referencia 1. El obturador no está representado en esta figura.

El dispositivo 2 de mando del cilindro comprende tres elementos 2A, 2B, 2C de los cuales uno es un elemento de regulación de la velocidad del cilindro regulado a una primera velocidad constante (designada velocidad lenta), otro es un elemento de regulación la velocidad del cilindro regulado a una segunda velocidad constante (designada velocidad rápida), superior a la primera velocidad, y otro más es un elemento de bloqueo de la carrera de apertura del cilindro. Como se verá a continuación, pueden existir unas interacciones entre los elementos 2A, 2B y 2C (en particular unas uniones fluidicas, en el caso del dispositivo de alimentación de un cilindro hidráulico o neumático). Sin embargo, no están representadas en las figuras 1.

La unidad de mando secuencial está designada por la referencia 3. Comprende tres vías de salida 30, 31, 32, unida cada una a un elemento respectivo 2A, 2B, 2C del dispositivo de mando del cilindro, que permiten enviarle una señal de mando respectiva S1, S2, S3.

La figura 1B es un esquema de bloques del sistema de mando del obturador en un modo de realización simplificado en el que el dispositivo 2 comprende sólo dos elementos 2A, 2B. En este caso, sólo se utilizan dos vías 30, 31 de la unidad de mando secuencial 3.

Se pondrá ahora interés más específicamente en el caso de un cilindro hidráulico o neumático.

El cilindro es un cilindro de doble efecto, y comprende por lo tanto un cilindro que define dos cámaras aisladas una de la otra por un pistón apto para deslizar en dicho cilindro y solidario con el vástago. Cada una de las dos cámaras comprende un orificio de entrada/salida de fluido. Por convención, se considera que se alcanza la carrera de apertura máxima del obturador cuando el volumen de fluido en la segunda cámara es máximo y el volumen de fluido en la primera cámara es mínimo. A la inversa, el obturador está en posición cerrada cuando el volumen de fluido en la primera cámara es máximo, y el volumen de fluido en la segunda cámara es mínimo.

El dispositivo de mando del cilindro comprende un dispositivo de distribución de fluido hacia el cilindro (siendo el fluido un líquido en el caso de un cilindro hidráulico, un gas en el caso de un cilindro neumático).

Este dispositivo de distribución comprende:

- una primera vía en unión fluidica con una primera cámara del cilindro,
- una segunda vía en unión fluidica con una segunda cámara del cilindro, y
- una tercera vía de alimentación con fluido a partir de un depósito.

En el caso de un cilindro hidráulico, el dispositivo de distribución comprende además una cuarta vía de retorno del fluido hacia el depósito. En el caso de un cilindro neumático, dicha cuarta vía no es necesaria, siendo el fluido en la salida del cilindro devuelto a la atmósfera.

Por otro lado, el dispositivo de distribución comprende uno o dos reguladores unidireccionales del caudal de fluido y dos o tres electroválvulas dispuestas de manera que se establezcan selectivamente por lo menos dos configuraciones diferentes del circuito de fluido en el interior del dispositivo de distribución, durante una fase de apertura y eventualmente de cierre del obturador.

Diferentes modos de realización de estas electroválvulas y de su disposición en el circuito de fluido se describirán con detalle haciendo referencia a las figuras 2, 3, 5 y 6.

Un primer regulador unidireccional del caudal de fluido está dispuesto en la unión fluidica entre la primera vía y la primera cámara del cilindro. Dicho primer regulador es regulado a un primer caudal constante.

Un segundo regulador unidireccional del caudal de fluido está dispuesto en la unión fluidica, en serie o en paralelo al primer regulador, entre la primera vía y la primera cámara del cilindro. Dicho regulador está regulado a un segundo caudal constante superior al primer caudal.

Aunque cada uno de los dos reguladores unidireccionales de caudal impone un caudal constante respectivo durante un ciclo de operación del sistema de mando del obturador, no hace falta decir que el caudal de cada uno de estos obturadores puede ser ajustable, por ejemplo, por medio de una moleta, en un intervalo de caudal dado. Esto permite eventualmente, entre dos ciclos de inyección de material plástico, modificar el caudal impuesto por uno y/o el otro de dichos reguladores. Dichos reguladores unidireccionales están disponibles en el mercado según diferentes modelos, y no necesitan ninguna adaptación particular para poder ser utilizados en la presente

invención. Por definición, cualquiera que sea el caudal al cual son regulados, estos reguladores unidireccionales de caudal imponen un caudal inferior al caudal máximo de fluido en el circuito. De esta manera, una electroválvula en posición pasante no podría ser asimilada con un regulador unidireccional de caudal.

5 Por otro lado, las electroválvulas comprenden unos órganos eléctricos de mando (típicamente, unas bobinas electromagnéticas) adaptados para desplazar por lo menos un órgano móvil (típicamente, una corredera que comprende una pluralidad de canales pasantes o bloqueantes) de manera que se establezcan selectivamente por lo menos dos configuraciones diferentes del circuito de fluido en el interior del dispositivo de distribución.

10 Cada una de las bobinas está unida eléctricamente a una de las vías de la unidad de mando secuencial.

Cada electroválvula permite la selección de una modalidad particular del circuito de fluido.

15 De esta manera, una primera electroválvula, denominada electroválvula principal, permite definir el sentido de circulación del fluido en el interior del dispositivo de distribución. De esta manera, una posición de dicha electroválvula permite que el fluido circule desde el depósito hacia la primera cámara del cilindro y desde la segunda cámara del cilindro (fase de cierre del obturador), mientras que otra posición de la electroválvula permite que el fluido circule desde el depósito hacia la segunda cámara del cilindro y desde la primera cámara del cilindro hacia el depósito (fase de apertura del obturador). La electroválvula principal puede así ser monoestable. Eventualmente, dicha electroválvula principal puede presentar as una posición neutra, en la que no se establece ninguna unión fluidica entre las dos cámaras del cilindro y el depósito. En este caso, la electroválvula principal es biestable.

25 Una segunda electroválvula permite seleccionar una velocidad de apertura lenta o rápida. Con este fin, dicha electroválvula es acoplada selectivamente -según la posición de su corredera- al primer o al segundo regulador unidireccional de caudal en el trayecto del fluido entre la primera cámara del cilindro y el depósito. Cada regulador unidireccional de caudal está dispuesto en paralelo a una válvula antirretorno que permite un paso de fluido en sentido inverso del regulador unidireccional de caudal. En otras palabras, la válvula antirretorno impide el paso de fluido en la apertura -de manera que se fuerza el paso de fluido a través del regulador unidireccional de caudal seleccionado durante la fase de apertura- y permite el paso de fluido durante la fase de cierre. Como el paso de fluido a través de la válvula antirretorno no está limitado en términos de caudal, se considera instantáneo el cierre. Como se verá en un modo de realización particular más adelante, uno de los reguladores de caudal puede estar dispuesto en paralelo a un rectificador de caudal, con el fin de permitir llegado el caso imponer un caudal determinado de fluido durante la fase de cierre. En este caso, en lugar de ser instantáneo, el cierre tiene lugar a la primera o a la segunda velocidad, según el emplazamiento del rectificador de caudal.

Por último, una tercera electroválvula permite bloquear selectivamente la circulación de fluido entre la primera cámara del cilindro y el depósito durante la fase de apertura y, eventualmente, durante la fase de cierre.

40 La tabla siguiente presenta los diferentes modos de mando del cilindro susceptibles de ser obtenidos con por lo menos dos electroválvulas.

Modo de realización	Electroválvula principal	Velocidad(es) de apertura	Bloqueo de la apertura	Velocidad de cierre	Bloqueo del cierre
1	Biestable	1 (rápida)	Sí	Instantánea	No
2					Sí
3				Rápida	No
4					Sí
5			No	Instantánea	No
6					Sí
7				Rápida	No
8					Sí
9		1 rápida	Sí	Instantánea	No
10					Sí
11				Rápida	No
12					Sí
13			No	Instantánea	No
14					Sí
15				Rápida	No
16					Sí
17	Monoestable	1 (rápida)	Sí	Instantánea	No
18					Sí
19				Rápida	No
20			Sí		
21			No	Instantánea	No

Modo de realización	Electroválvula principal	Velocidad(es) de apertura	Bloqueo de la apertura	Velocidad de cierre	Bloqueo del cierre			
22				Rápida	Sí			
23					No			
24					Sí			
25		1 rápida	Sí	Instantánea	No			
26					Sí			
27					No			
28					Sí			
29					1 lenta	No	Instantánea	No
30								Sí
31		No						
32				Rápida	Sí			

Las figuras 2, 3, 5 y 6 ilustran respectivamente los esquemas hidráulicos que corresponden a los modos de realización nº 9, 25, 12 y 28, entendiéndose que el experto en la materia es capaz, a partir de estos ejemplos, de definir un esquema hidráulico para cada uno de los otros modos de realización.

5

En estas figuras, se supone que el cilindro es hidráulico, pero el experto en la materia podría transponer la enseñanza de estas figuras a un cilindro neumático sin apartarse por ello del marco de la presente invención.

10

La figura 2 es un esquema hidráulico del modo de realización nº 9, basado en una electroválvula principal biestable 20 y dos electroválvulas monoestables 21, 22.

La electroválvula biestable 20 manda la fase de apertura o cierre del obturador. La electroválvula monoestable 22 manda un eventual bloqueo de la apertura del obturador, mientras que la electroválvula monoestable 21 manda una velocidad lenta o rápida de apertura del obturador.

15

De una manera conocida, cada electroválvula monoestable 21, 22 comprende una bobina electromagnética 211 (respectivamente 212), una corredera 221 (respectivamente 222) móvil entre una posición de reposo para la cual la bobina no está alimentada eléctricamente y una posición activada para la cual la bobina está alimentada eléctricamente, y un medio de retorno 231 (respectivamente 232) de la corredera hacia su posición de reposo. Por otro lado, la electroválvula biestable 20 comprende dos bobinas electromagnéticas 201, 202, una corredera 210 móvil entre una posición de reposo en la que ninguna de las bobinas 201, 202 está alimentada eléctricamente, una primera posición activada en la que la bobina 201 está alimentada eléctricamente y una segunda posición activada en la que la bobina 202 está alimentada eléctricamente, y dos medios de retorno 220, 230 de la corredera.

20

25

En la electroválvula 20, la posición de reposo (que es la ilustrada en la figura 2) bloquea el paso de fluido que procede del depósito hacia la primera cámara 10 del cilindro 1 y el paso de fluido que procede de la segunda cámara 11 del cilindro 1 hacia el depósito.

30

En la primera vía, las dos electroválvulas monoestables 21, 22 están dispuestas en serie con un montaje en paralelo a dos reguladores unidireccionales de caudal 24, 25 de los cuales cada uno está montado en paralelo a una válvula antirretorno unidireccional 240, 250 respectiva. Se supone que el primer regulador de caudal 24 impone una velocidad lenta del cilindro, mientras que el segundo regulador 25 impone una velocidad rápida del cilindro.

35

Cuando la bobina 202 de la electroválvula 20 está alimentada eléctricamente, la corredera es desplazada hacia arriba (con respecto a la configuración ilustrada en la figura 2), permitiendo así el paso de fluido que procede del depósito hacia la segunda cámara 11 del cilindro y el paso de fluido que procede de la primera cámara 10 del cilindro hacia el depósito (fase de apertura del obturador).

40

En la electroválvula 22, la posición de reposo (que es la ilustrada en la figura 2) permite el paso de fluido de la primera cámara 10 del cilindro hacia la electroválvula 21. La posición de la corredera 222 cuando la bobina 212 está alimentada eléctricamente (que corresponde a un desplazamiento hacia abajo en la configuración ilustrada en la figura 2) bloquea el paso de fluido de la primera cámara del cilindro hacia la electroválvula 21 y permite así un bloqueo de la carrera de apertura del obturador.

45

En la electroválvula 21, la posición de reposo (que es la ilustrada en la figura 2) permite el paso de fluido a través del segundo regulador unidireccional de caudal 25, imponiendo una velocidad de apertura rápida. Cuando la bobina 211 de la electroválvula 21 está alimentada eléctricamente, la posición de la corredera 221 (que corresponde a un desplazamiento hacia abajo con respecto a la configuración ilustrada en la figura 2) envía el fluido hacia el primer regulador unidireccional de caudal 24, imponiendo así una velocidad de apertura lenta del obturador.

50

5 Cuando la bobina 201 de la electroválvula principal 20 está alimentada eléctricamente, la posición de la corredera 210 (que corresponde a un desplazamiento hacia abajo con respecto a la configuración ilustrada en la figura 2) permite el paso de fluido que procede del depósito hacia la primera cámara 10 del cilindro y el paso de fluido que procede de la segunda cámara 11 del cilindro hacia el depósito (fase de cierre del obturador).

10 En la electroválvula 22, la posición de reposo (que es la ilustrada en la figura 2) permite el paso de fluido de la electroválvula 21 hacia la primera cámara 10 del cilindro. Asimismo, la posición de la corredera 222 cuando la bobina 212 está alimentada eléctricamente (que corresponde a un desplazamiento hacia abajo en la configuración ilustrada en la figura 2) permite el paso de fluido de la electroválvula 21 hacia la primera cámara del cilindro. En esta configuración, es inútil por lo tanto alimentar la bobina de la electroválvula 21 durante la fase de cierre.

15 En la fase de cierre, el paso de fluido a través de los reguladores de caudal no es posible; el paso de fluido tiene lugar por lo tanto a través de una de las válvulas antirretorno, y se considera instantánea la velocidad de cierre, no estando el caudal limitado a través de dicha válvula antirretorno.

20 En la electroválvula 21, la posición de reposo (que es la ilustrada en la figura 2) permite el paso de fluido a través de la válvula antirretorno 250 dispuesta en paralelo al segundo regulador unidireccional de caudal 25. Cuando la bobina 211 de la electroválvula 21 está alimentada eléctricamente, la posición de la corredera 221 (que corresponde a un desplazamiento hacia abajo con respecto a la configuración ilustrada en la figura 2) permite el paso de fluido a través de la válvula antirretorno 240 dispuesta en paralelo al primer regulador de caudal 24. En esta configuración, es inútil por lo tanto alimentar la bobina de la electroválvula 21 durante la fase de cierre.

25 La figura 3 es un esquema hidráulico del modo de realización nº 25, que utiliza tres electroválvulas monoestables 20, 21, 22.

30 Este modo de realización se debe comprar con el modo de realización nº 9, siendo la única diferencia que la electroválvula principal 20 que manda la apertura o el cierre del obturador es monoestable y no biestable. Por lo tanto, no se describirán de nuevo los otros elementos del circuito hidráulico.

35 En reposo (que corresponde a la configuración ilustrada en la figura 3), la corredera 210 de la electroválvula 20 permite el paso de fluido del depósito hacia la primera cámara 10 del cilindro y de la segunda cámara 11 del cilindro hacia el depósito (fase de cierre del obturador).

40 Como en el modo de realización nº 9 ilustrado en la figura 2, las electroválvulas 21 y 22 pueden ser dejadas en reposo y permiten así el paso del fluido a través de la válvula antirretorno 250 dispuesta en paralelo al segundo regulador unidireccional de caudal 25.

45 Cuando la bobina 201 de la electroválvula 20 está alimentada eléctricamente, la corredera 210 se desplaza (hacia arriba con respecto a la configuración ilustrada en la figura 3), permitiendo así el paso de fluido del depósito hacia la segunda cámara 11 del cilindro y de la primera cámara 10 del cilindro hacia el depósito (fase de apertura del obturador).

50 En la electroválvula 22, la posición de reposo (que es la ilustrada en la figura 3) permite el paso de fluido de la primera cámara 10 del cilindro hacia la electroválvula 21. La posición de la corredera cuando la bobina 212 está alimentada eléctricamente (que corresponde a un desplazamiento hacia abajo en la configuración ilustrada en la figura 3) bloquea el paso de fluido de la primera cámara 10 del cilindro hacia la electroválvula 21 y permite así un bloqueo de la carrera de apertura del obturador.

55 En la electroválvula 21, la posición de reposo (que es la ilustrada en la figura 3) permite el paso de fluido a través del segundo regulador unidireccional de caudal 25, imponiendo una velocidad de apertura rápida. Cuando la bobina 211 de la electroválvula 21 está alimentada eléctricamente, la posición de la corredera 221 (que corresponde a un desplazamiento hacia abajo con respecto a la configuración ilustrada en la figura 3) envía el fluido al primer regulador unidireccional de caudal 24, imponiendo así una velocidad de apertura lenta del obturador.

60 La figura 4 ilustra un ejemplo de curva de carrera del obturador en el transcurso del tiempo susceptible de ser obtenida con los modos de realización nº 9 y 25.

Una carrera nula corresponde a un cierre total del obturador.

65 Una primera etapa O1 de la fase de apertura O se realiza a velocidad rápida, estando la electroválvula 21 en reposo para procurar una unión fluidica entre la primera cámara 10 del cilindro y el segundo regulador unidireccional de caudal 25.

Una segunda etapa O2 de la fase de apertura O se realiza a velocidad lenta, siendo la electroválvula 21 accionada para procurar una unión fluidica entre la primera cámara 10 del cilindro y el primer regulador unidireccional de caudal 24.

5 Una tercera etapa O3 de la fase de apertura O se realiza con el obturador bloqueado, siendo la electroválvula 22 accionada para bloquear la circulación de fluido entre la primera cámara 10 del cilindro y la electroválvula 21.

10 Una cuarta etapa O4 de la fase de apertura O se realiza a velocidad lenta, estando la electroválvula 22 desactivada y estando la electroválvula 21 activada para procurar una unión fluidica entre la primera cámara 10 del cilindro y el primer regulador unidireccional de caudal 24.

15 Una quinta etapa O5 de la fase de apertura O se realiza a velocidad rápida, estando la electroválvula 21 en reposo para procurar una unión fluidica entre la primera cámara 10 del cilindro y el segundo regulador unidireccional de caudal 25.

En una sexta etapa O6 de la fase de apertura O, siendo alcanzada la carrera máxima de apertura del obturador, ésta se bloquea.

20 La etapa de cierre F1 es por su parte instantánea, pasando el fluido a través de una de las válvulas antirretorno dispuesta en paralelo a un regulador unidireccional de caudal.

Una segunda secuencia de apertura-cierre comprende una primera etapa O1' a velocidad rápida, una segunda etapa O2' con el obturador bloqueado, y una etapa de cierre instantáneo F1'.

25 Resulta evidente que la curva de la figura 4 es sólo un ejemplo no limitativo de entre la pluralidad de secuencias que los modos de realización nº 9 y 25 permiten generar.

30 Si no se desea poder bloquear la carrera de apertura del obturador, pero influir solamente sobre la velocidad de apertura, se podrá retirar la electroválvula 22 del circuito hidráulico representado en las figuras 2 y 3.

Asimismo, si no desea hacer variar la velocidad de apertura, sino tener la posibilidad de bloquear la carrera de apertura, se podrá retirar la electroválvula 21 y uno de los reguladores de caudal en el circuito hidráulico representado en las figuras 2 y 3.

35 La figura 5 es un esquema hidráulico del modo de realización nº 12, basado en una electroválvula principal biestable 20 y dos electroválvulas monoestables 21, 22.

40 Con respecto al modo de realización nº 9, la corredera de la electroválvula 22 presenta un estado pasante en reposo y un estado bloqueante en los dos sentidos cuando la bobina 212 está alimentada eléctricamente. Por otro lado, un rectificador de caudal 26 está dispuesto en paralelo al segundo regulador unidireccional de caudal 25. Dicho rectificador de caudal 26 comprende una pluralidad de válvulas antirretorno unidireccionales dispuestas de manera análoga a un puente de diodos utilizado para rectificar una corriente eléctrica. Más precisamente, las válvulas están dispuestas de tal manera que, cuando la electroválvula 21 está en reposo, cualquiera que sea el sentido de circulación del fluido entre la primera cámara 10 del cilindro y el depósito, el fluido pase siempre por el segundo regulador unidireccional de caudal 25. En otras palabras, este rectificador de caudal 26 permite imponer una velocidad rápida de cierre -en lugar de un cierre instantáneo- además de la velocidad rápida de apertura procurada por el regulador unidireccional de caudal 25 solo.

50 En la electroválvula principal 20, la posición de reposo (que es la ilustrada en la figura 5) bloquea el paso de fluido que procede del depósito hacia la primera cámara 10 del cilindro 1 y el paso de fluido que procede de la segunda cámara 11 del cilindro 1 hacia el depósito.

55 Cuando la bobina 202 de la electroválvula 20 está alimentada eléctricamente, la corredera es desplazada hacia arriba (con respecto a la configuración ilustrada en la figura 5), permitiendo así el paso de fluido que procede del depósito hacia la segunda cámara 11 del cilindro y el paso de fluido que procede de la primera cámara 10 del cilindro hacia el depósito (fase de apertura del obturador).

60 En la electroválvula 22, la posición de reposo (que es la ilustrada en la figura 5) permite el paso de fluido de la primera cámara 10 del cilindro hacia la electroválvula 21. La posición de la corredera 222 cuando la bobina 212 está alimentada eléctricamente (que corresponde a un desplazamiento hacia abajo en la configuración ilustrada en la figura 5) bloquea el paso de fluido de la primera cámara del cilindro hacia la electroválvula 21 y permite así un bloqueo de la carrera de apertura del obturador.

65 En la electroválvula 21, la posición de reposo (que es la ilustrada en la figura 5) permite el paso de fluido a través del segundo regulador unidireccional de caudal 25, imponiendo una velocidad de apertura rápida. Cuando la bobina 211 de la electroválvula 22 está alimentada eléctricamente, la posición de la corredera 221 (que

corresponde a un desplazamiento hacia abajo con respecto a la configuración ilustrada en la figura 5) envía el fluido hacia el primer regulador unidireccional de caudal 24, imponiendo así una velocidad de apertura lenta del obturador.

5 Cuando la bobina 201 está alimentada eléctricamente, la posición de la corredera (que corresponde a un desplazamiento hacia abajo con respecto a la configuración ilustrada en la figura 5) permite el paso de fluido que procede del depósito hacia la primera cámara 10 del cilindro y el paso de fluido que procede de la segunda cámara 11 del cilindro hacia el depósito (fase de cierre del obturador).

10 En la electroválvula 22, la posición de reposo (que es la ilustrada en la figura 5) permite el paso de fluido de la electroválvula 21 hacia la primera cámara 10 del cilindro. La posición de la corredera 222 cuando la bobina 212 está alimentada eléctricamente (que corresponde a un desplazamiento hacia abajo en la configuración ilustrada en la figura 5) bloquea el paso de fluido de la electroválvula 21 hacia la primera cámara 10 del cilindro y permite así un bloqueo de la carrera de cierre del obturador.

15 En la electroválvula 21, la posición de reposo (que es la ilustrada en la figura 5) permite el paso de fluido a través del rectificador de caudal 26 y del segundo regulador unidireccional de caudal 25, imponiendo una velocidad de cierre rápida. Cuando la bobina 211 de la electroválvula 21 está alimentada eléctricamente, la posición de la corredera 221 (que corresponde a un desplazamiento hacia abajo con respecto a la configuración ilustrada en la figura 5) permite el paso de fluido a través de la válvula antirretorno 240 dispuesta en paralelo al primer regulador de caudal 24. El cierre del obturador es entonces instantáneo.

20 La figura 6 es un esquema hidráulico del modo de realización nº 28, que utiliza tres electroválvulas monoestables 20, 21, 22.

25 Este modo de realización se debe comparar con el modo de realización nº 12 ilustrado en la figura 5, siendo la única diferencia entre estos dos modos de realización que la electroválvula principal 20 que manda la apertura o el cierre del obturador, es monoestable y no bistable. Por lo tanto, no se describirán de nuevo los otros elementos del circuito hidráulico ni su funcionamiento durante una secuencia de apertura-cierre del obturador.

30 Las figuras 7A y 7B son unos ejemplos de curvas de la carrera C del obturador durante un ciclo de apertura-cierre susceptibles de ser obtenidas con los modos de realización nº 12 y 28.

35 Las señales S1, S2, S3 de cada una de las tres vías de la unidad de mando secuencial unidas respectivamente a las electroválvulas 20, 21, 22 presentan o bien una amplitud cero (APAGADO), o bien una amplitud de un valor determinado (ENCENDIDO). El estado APAGADO corresponde a una ausencia de alimentación de la bobina considerada.

40 En una primera etapa O1 de la fase de apertura O, la señal S1 está en el estado ENCENDIDO, mientras que las señales S2 y S3 están en el estado APAGADO. El cilindro comienza su carrera de apertura a la velocidad rápida.

45 En una segunda etapa O2 de la fase de apertura O, la señal S1 está aún en el estado ENCENDIDO y la señal S2 pasa al estado ENCENDIDO (accionamiento de la electroválvula 21), permaneciendo la señal S3 en el estado APAGADO. La carrera del cilindro se ralentiza a la velocidad lenta.

En una tercera etapa O3 de la fase de apertura O, la señal S1 está aún en el estado ENCENDIDO y la señal S3 pasa al estado ENCENDIDO (activación de la electroválvula 22), pasando la señal S2 al estado APAGADO (desactivación de la electroválvula 21) o no. La carrera del cilindro está entonces bloqueada.

50 En una cuarta etapa O4 de la fase de apertura O, la señal S1 está aún en el estado ENCENDIDO y la señal S2 pasa al estado ENCENDIDO (activación de la electroválvula 21), pasando la señal S3 al estado APAGADO (desactivación de la electroválvula 22). La carrera del cilindro se reanuda entonces con la velocidad lenta.

55 En una quinta etapa O5 de la fase de apertura O, la señal S1 está aún en el estado ENCENDIDO y la señal S2 pasa al estado APAGADO (desactivación de la electroválvula 21), permaneciendo la señal S3 en el estado APAGADO. La carrera del cilindro continúa entonces con la velocidad rápida.

60 En una sexta etapa O6 de la fase de apertura O, la señal S1 está aún en el estado ENCENDIDO. Habiéndose alcanzado la carrera máxima de apertura $C_{m\acute{a}x}$ del obturador, ésta es bloqueada.

Para iniciar la fase de cierre F, la señal S1 pasa al estado APAGADO, permaneciendo las señales S2 y S3 en el estado APAGADO, y el fluido pasa a través del segundo regulador unidireccional de caudal 25 por medio del rectificador de caudal 26, imponiendo así una velocidad rápida de cierre durante la etapa F1.

65 En una segunda etapa F2 de cierre, la señal S3 pasa al estado ENCENDIDO (activación de la electroválvula 22) y provoca un bloqueo del obturador.

En una tercera etapa F3 de cierre, la señal S3 pasa al estado APAGADO (desactivación de la electroválvula 22) y la señal S2 pasa al estado ENCENDIDO (activación de la electroválvula 21), provocando así un cierre instantáneo (pasando el fluido a través de la válvula antirretorno 240).

La figura 7B muestra una curva similar a la de la figura 7A, difiriendo únicamente por la tercera etapa de cierre F3 que se realiza a velocidad rápida y no de manera instantánea. Esta etapa se realiza manteniendo la electroválvula 21 en reposo (permaneciendo la señal S2 en APAGADO), de manera que el fluido pase a través del segundo regulador unidireccional de caudal 25 por medio del rectificador de caudal 26.

Resulta evidente que las curvas de las figuras 7A y 7B son únicamente unos ejemplos no limitativos de entre la pluralidad de secuencias que los modos de realización nº 12 y 28 permiten generar.

Si no se desea poder bloquear la carrera de apertura y de cierre del obturador, sino influir solamente sobre la velocidad de apertura y de cierre, se podrá retirar la electroválvula 22 del circuito hidráulico representado en las figuras 5 y 6.

Asimismo, si no se desea hacer variar la velocidad de apertura o de cierre, sino tener la posibilidad de bloquear la carrera de apertura o de cierre, se podrán retirar la electroválvula 21 y uno de los reguladores de caudal del circuito hidráulico representado en las figuras 5 y 6.

El interés se pondrá ahora en el caso de un cilindro eléctrico, que no está cubierto por las reivindicaciones.

Contrariamente al cilindro hidráulico y al cilindro neumático, el cilindro eléctrico no está alimentado por un fluido, sino por una corriente eléctrica que alimenta un motor acoplado al vástago del cilindro.

Con este fin, el dispositivo de mando del cilindro comprende una tarjeta electrónica que comprende por lo menos dos componentes electrónicos de entre:

- un componente de regulación de la velocidad del cilindro a una primera velocidad,
- un componente de regulación de la velocidad del cilindro a una segunda velocidad superior a la primera, y
- un componente de bloqueo de la carrera del accionador.

Los componentes de la tarjeta electrónica son programados previamente según unas técnicas conocidas.

La unidad de mando secuencial es idéntica a la descrita para los modos de realización relativos al cilindro hidráulico y al cilindro neumático; por lo tanto no se describirá de nuevo de manera detallada.

La unidad de mando comprende por lo menos dos vías de mando, unida eléctricamente cada una a uno de los componentes de la tarjeta electrónica.

De esta manera, el envío de una señal de mando por una primera vía de mando a uno de los componentes (por ejemplo, un componente de regulación de la velocidad del cilindro) desencadena el funcionamiento del motor del cilindro de manera que se obtenga la velocidad de deslizamiento deseada.

Una señal de mando enviada por una segunda vía de mando al otro componente (por ejemplo, el componente de bloqueo de la carrera del cilindro) tiene por efecto detener el motor para inmovilizar el cilindro.

Se pueden obtener así unas curvas de la carrera del cilindro durante una secuencia de apertura-cierre del obturador similares a las de las figuras 4, 7A y 7B.

Por último, resultará evidente que los ejemplos que se acaban de proporcionar son únicamente unas ilustraciones particulares en ningún caso limitativas en cuanto los campos de aplicación de la invención.

Referencias

Documento EP 2 679 374
Documento EP 2 604 408.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de mando de un obturador dispuesto en deslizamiento en una boquilla de inyección de material plástico, que comprende:
- 5
- un cilindro (1) hidráulico o neumático acoplado a dicho obturador para accionarlo en deslizamiento entre una posición de obturación de la boquilla y una posición de apertura máxima de la boquilla,
 - un dispositivo (2) de distribución de fluido al cilindro (1), que comprende:
 - 10
 - una primera vía en unión fluidica con una primera cámara (10) del cilindro,
 - una segunda vía en unión fluidica con una segunda cámara (11) del cilindro,
 - 15
 - una tercera vía de alimentación con fluido a partir de un depósito,
 - una electroválvula principal (20) dispuesta para establecer selectivamente una unión fluidica entre la tercera vía y la primera o la segunda vía,
 - 20
 - un primer regulador unidireccional (24) del caudal de fluido dispuesto en la unión fluidica entre la primera vía y la primera cámara (10) del cilindro, estando dicho primer regulador (24) regulado a un primer caudal constante, y
 - 25
 - a) un segundo regulador unidireccional (25) del caudal de fluido dispuesto en la unión fluidica entre la primera vía y la primera cámara (10) del cilindro en serie o en paralelo al primer regulador (24), estando dicho segundo regulador (25) regulado a un segundo caudal constante superior al primer caudal, y
 - 30
 - una segunda electroválvula (21) dispuesta de manera que establezca selectivamente una unión fluidica entre la primera cámara (10) del cilindro y el primer o el segundo regulador unidireccional de caudal (24, 25) en una fase de apertura del obturador, y/o
 - 35
 - b) una tercera electroválvula (22) dispuesta de manera que bloquee selectivamente la circulación de fluido entre la primera vía y la primera cámara del cilindro,
 - 40
 - por lo menos dos órganos eléctricos de mando (201, 202, 211, 212) adaptados para desplazar por lo menos un órgano móvil (210, 221, 222) de una electroválvula (20, 21, 22) respectiva de manera que se establezcan selectivamente por lo menos dos configuraciones diferentes de un circuito de fluido en el interior del dispositivo de distribución (2), siendo dichas configuraciones seleccionadas de tal manera que durante un ciclo de apertura de la boquilla, el fluido pase sucesivamente a través de cada uno de dichos por lo menos dos elementos,
 - 45
 - una unidad de mando secuencial (3) que comprende por lo menos dos vías de mando (30, 31, 32), unida cada una eléctricamente a un órgano eléctrico de mando (201, 202, 211, 212) respectivo del dispositivo de distribución (2), estando dicha unidad de mando (3) configurada para enviar selectivamente una señal eléctrica de mando por una y/o la otra de dichas vías de mando (30, 31, 32), de tal manera que:
 - 50
 - bajo el efecto de una primera señal enviada por una primera vía de mando, el dispositivo de distribución adopta una primera configuración, y
 - bajo el efecto de una segunda señal enviada por una segunda vía de mando, el dispositivo de distribución adopta una segunda configuración diferente de la primera.

2. Sistema según la reivindicación 1, que comprende además por lo menos un rectificador de caudal (26) acoplado a por lo menos un regulador unidireccional de caudal (25).

3. Sistema según una de las reivindicaciones 1 o 2, que comprende además una válvula antirretorno (240, 250) dispuesta en paralelo a por lo menos un regulador unidireccional de caudal (24, 25).

4. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 3, en el que el caudal del primer (24) y/o el segundo regulador (25) es ajustable en un intervalo de caudal determinado entre dos ciclos de inyección de material plástico.

5. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 4, en el que el cilindro o el obturador está provisto de un sensor de posición, y la unidad de mando secuencial está configurada para controlar la emisión de las señales de mando en función de las mediciones proporcionadas por dicho sensor de posición.

6. Sistema según la reivindicación 5, en el que la unidad de mando secuencial está configurada para tener en cuenta además por lo menos uno de los datos siguientes: un tiempo del procedimiento de inyección, una posición de un sensor, una presión o una temperatura en el utillaje de inyección,
- 5
7. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 6, en el que la unidad de mando secuencial (3) está configurada para enviar una señal eléctrica de mando en forma de una corriente continua.
- 10
8. Sistema según una de las reivindicaciones 1 a 7, en el que la unidad de mando secuencial (3) está configurada para enviar una señal eléctrica de mando en forma de una corriente alterna.

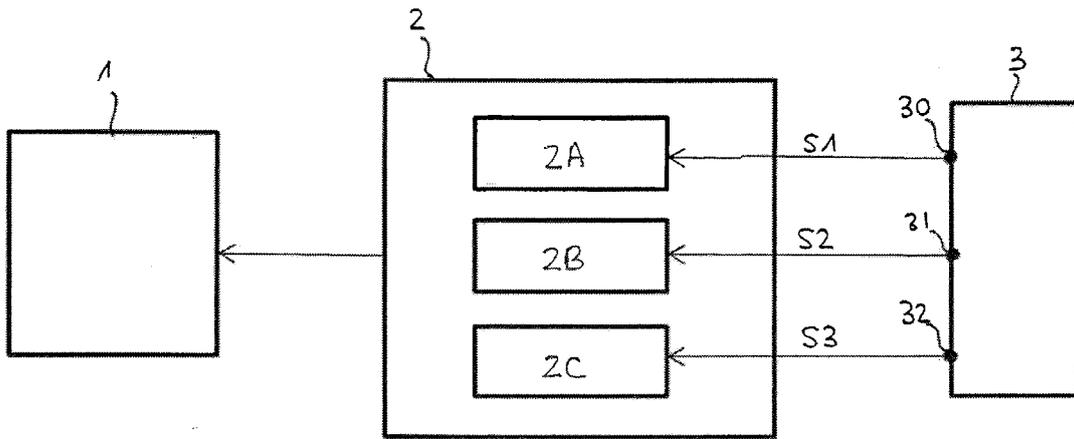


FIGURA 1A

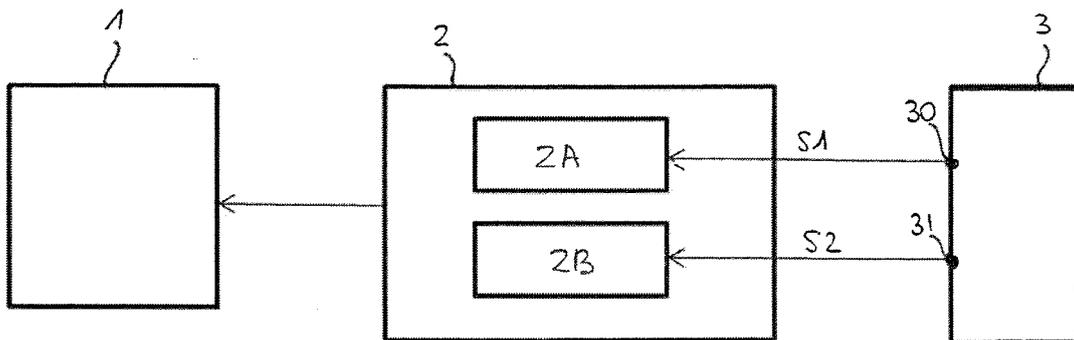


FIGURA 1B

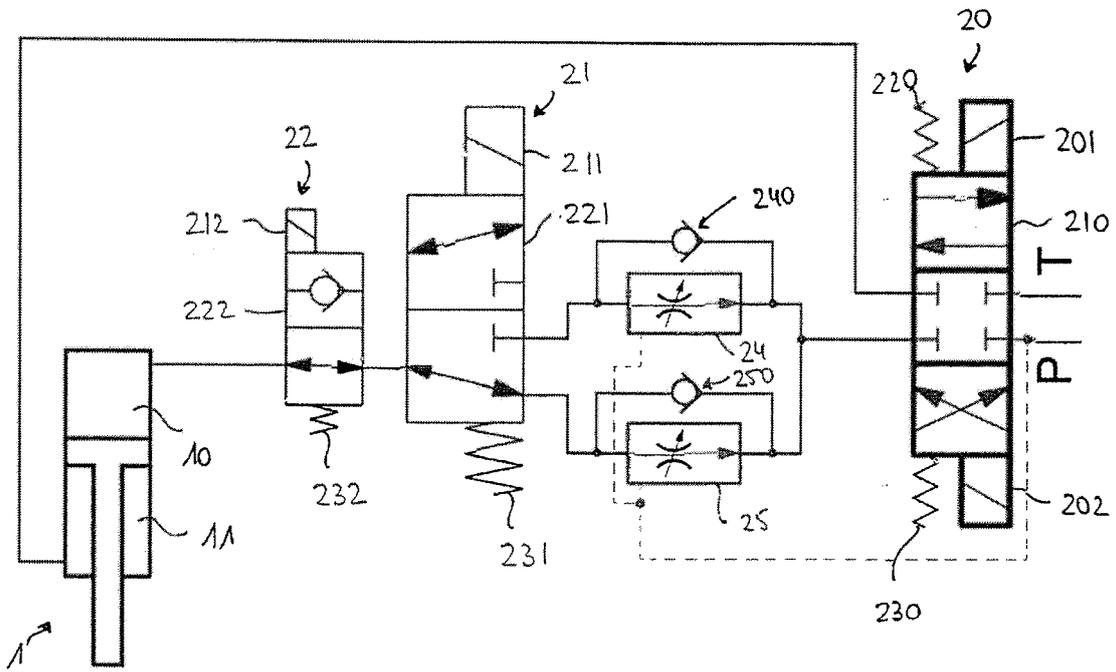


FIGURA 2

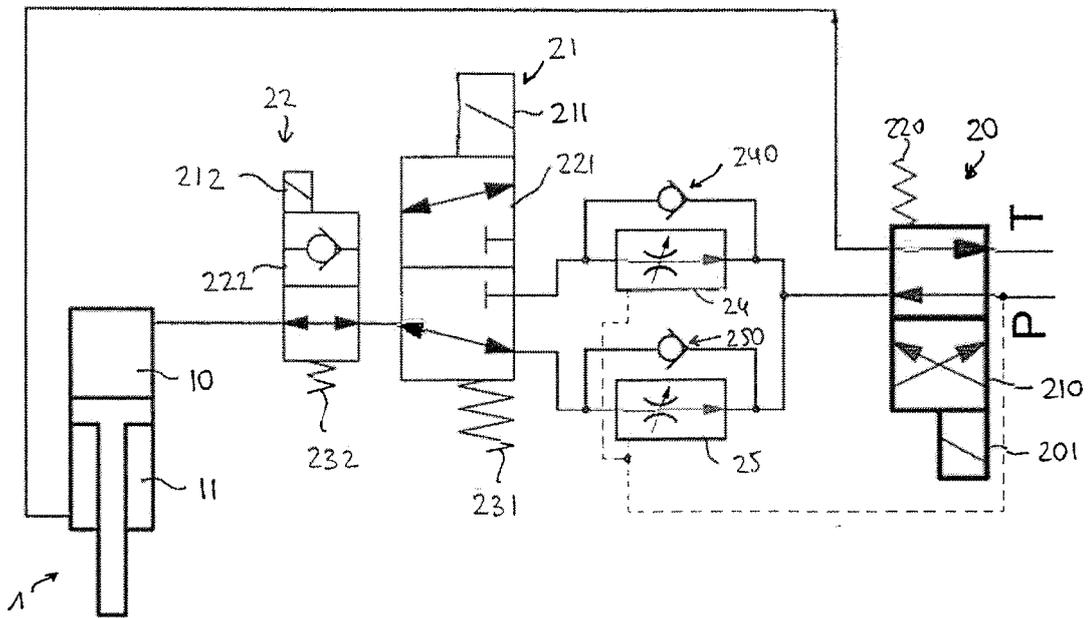


FIGURA 3

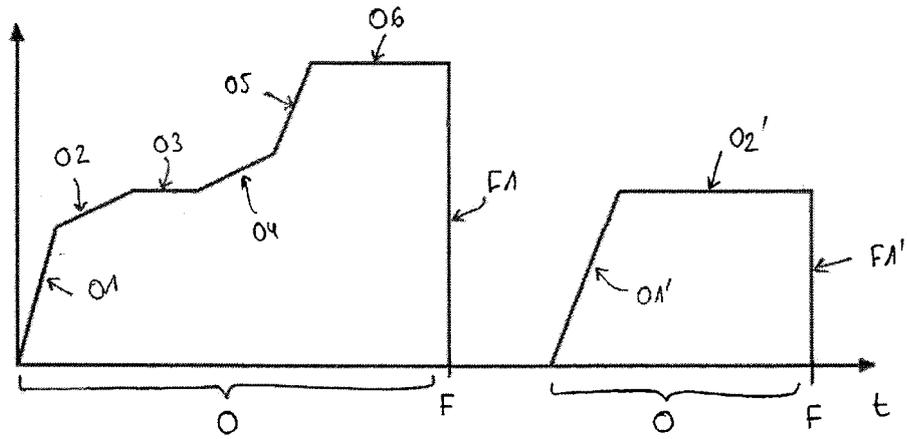


FIGURA 4

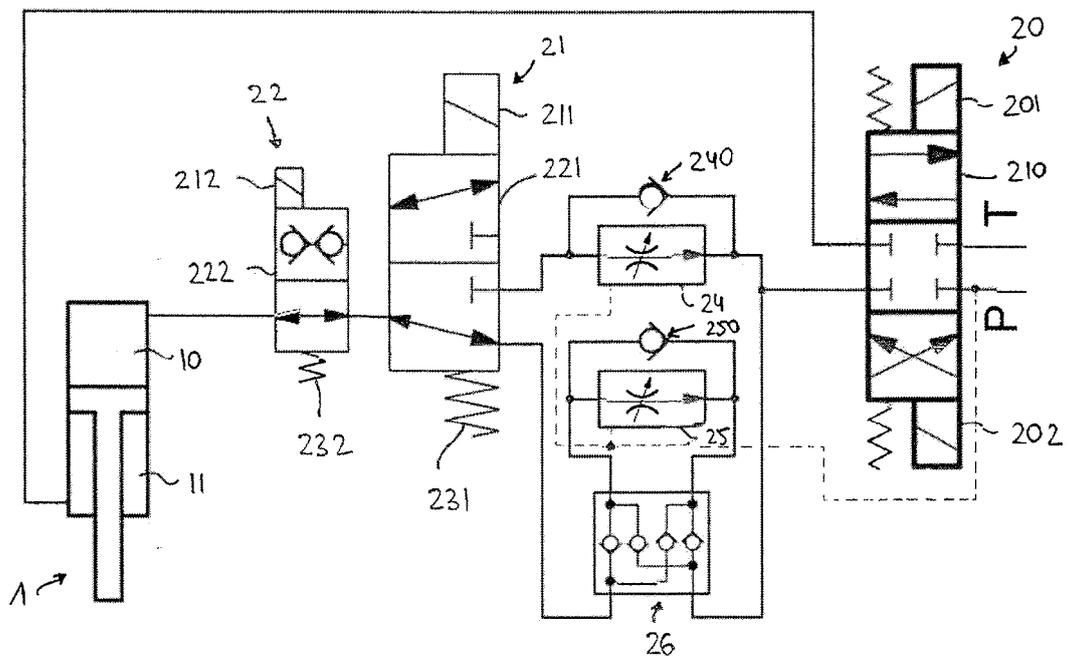


FIGURA 5

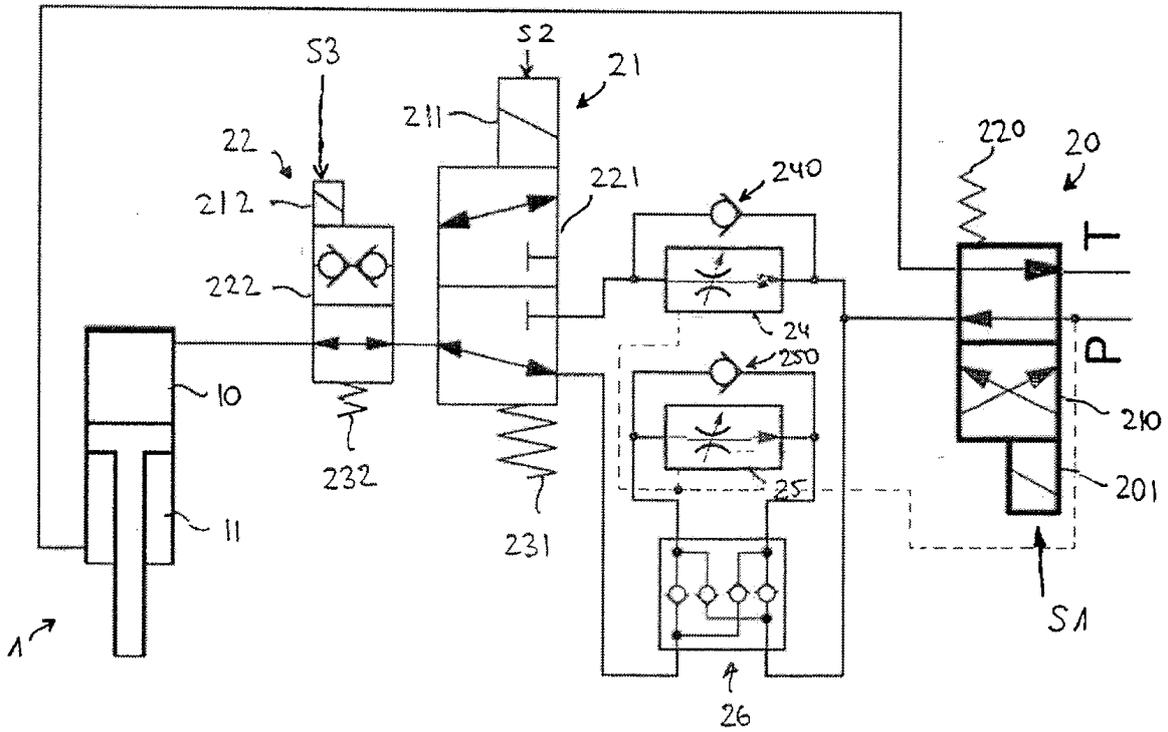


FIGURA 6

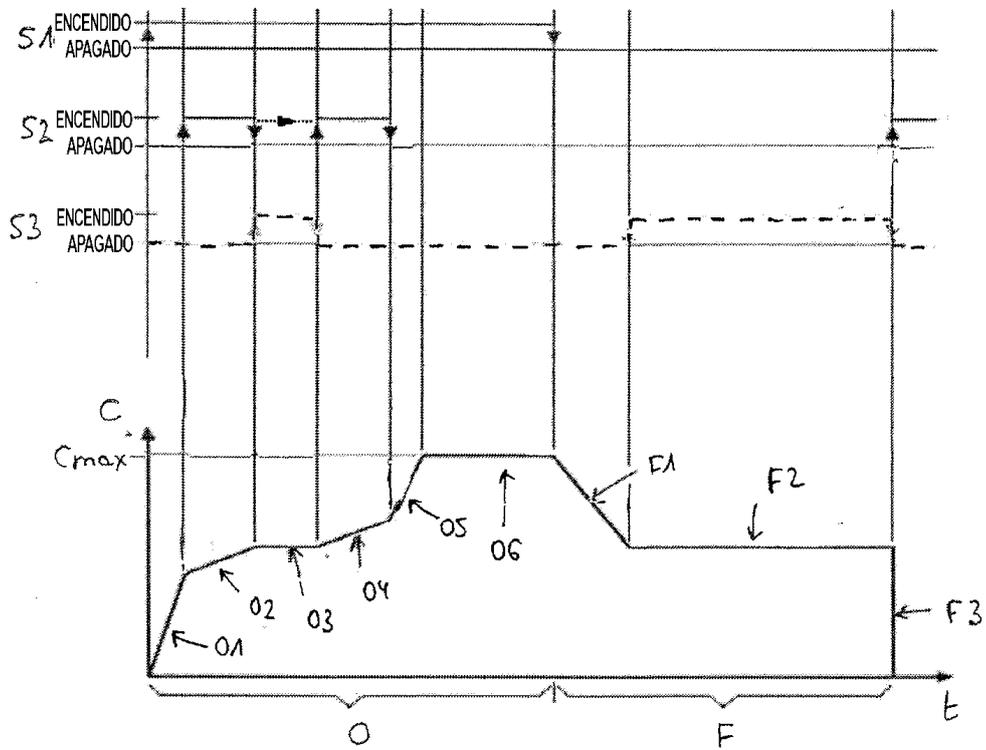


FIGURA 7A

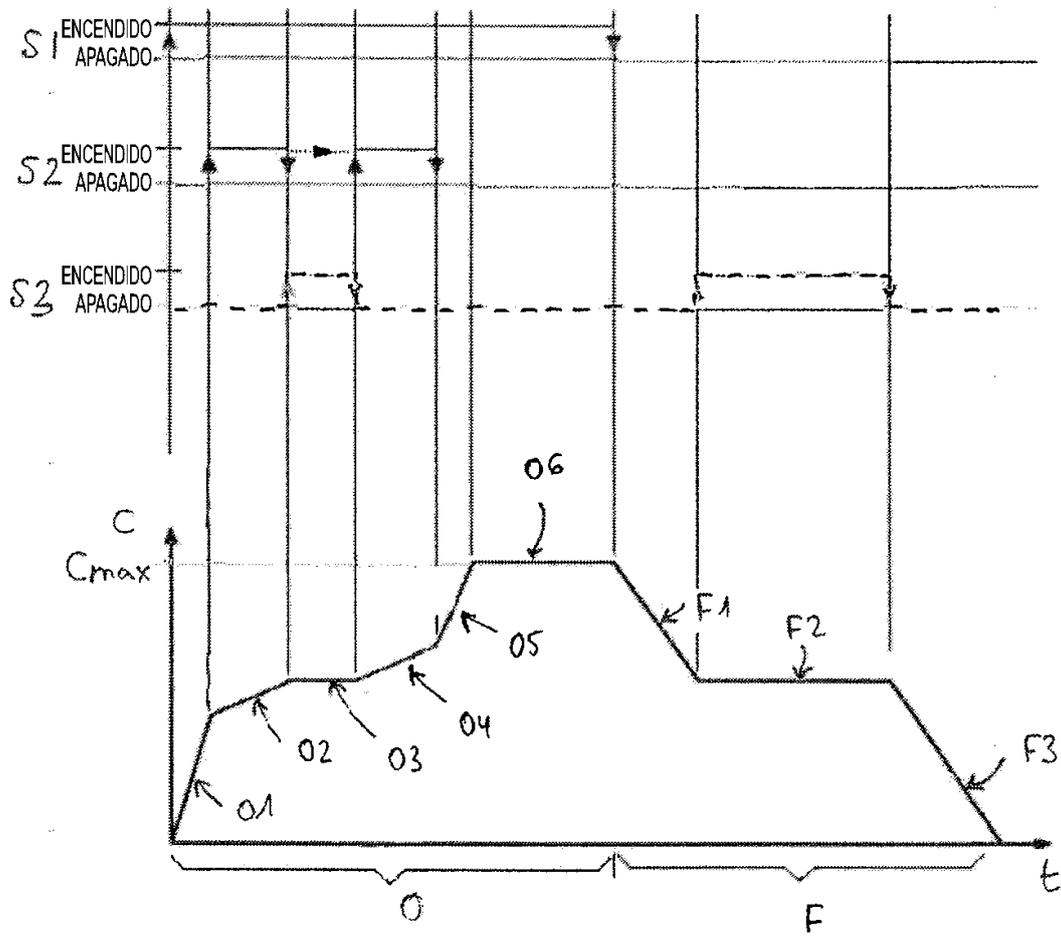


FIGURA 7B