(19) OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

(11) Número de publicación: **2 384 489**

(51) Int. Cl.:
G05D 11/13 (2006.01)

(12) TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA T3

(96) Número de solicitud europea: **09305205 .8**
(96) Fecha de presentación: **05.03.2009**
(97) Número de publicación de la solicitud: **2101239**
(97) Fecha de publicación de la solicitud: **16.09.2009**

(54) Título: **Procedimiento de control de un sistema de dosificación y de mezclado de un producto con varios componentes, así como este sistema de dosificación y de mezclado**

(30) Prioridad:
10.03.2008 FR 0801305

(45) Fecha de publicación de la mención BOPI:
05.07.2012

(45) Fecha de la publicación del folleto de la patente:
05.07.2012

(73) Titular/es:
EXEL INDUSTRIES
54 RUE MARCEL PAUL
51206 EPERNAY CEDEX, FR

(72) Inventor/es:
Ballu, Patrick

(74) Agente/Representante:
Curell Aguilá, Mireia

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).

ES 2 384 489 T3

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de control de un sistema de dosificación y de mezclado de un producto con varios componentes, así como este sistema de dosificación y de mezclado.

La presente invención se refiere a un procedimiento de control de un sistema de dosificación y de mezclado de un producto compuesto por un primer componente y por un segundo componente que deben ser mezclados en un mezclador en una proporción de dosificación predeterminada. La invención se refiere asimismo a dicho sistema de dosificación y de mezclado en el que se puede aplicar el procedimiento de control.

D1 muestra un procedimiento de control de un sistema de dosificación con una bomba.

El papel de este sistema es suministrar en continuo una mezcla de dos componentes en una proporción definida por un operario. Esta mezcla se utiliza a continuación directamente en las aplicaciones, por ejemplo para la pulverización de una pintura con la ayuda de una pistola que está conectada a este sistema de dosificación y de mezclado.

El sistema comprende una primera bomba vertical alternativa de doble efecto apta para inyectar el primer componente en el mezclador, y una segunda bomba vertical alternativa de doble efecto apta para inyectar el segundo componente en el mezclador de manera secuencial con respecto a la primera bomba. El desplazamiento del pistón de cada bomba puede ser invertido desde un sentido de expulsión del componente hacia un sentido de aspiración y de expulsión del componente, y viceversa. El circuito de cada bomba comprende además de una clapeta de aspiración y de una clapeta de descarga, una válvula de inyección insertada entre la clapeta de descarga de cada bomba y el mezclador.

Un procedimiento de control conocido comprende las etapas siguientes, que consisten en:

- abrir la válvula de inyección de la primera bomba y efectuar una inyección de una dosis predefinida en el mezclador en función de dicha proporción de dosificación predeterminada;

- cerrar la válvula de inyección de la primera bomba;

- abrir la válvula de inyección de la segunda bomba y efectuar una inyección de una dosis predefinida en el mezclador en función de dicha proporción de dosificación predeterminada;

- cerrar la válvula de inyección de la segunda bomba con el fin de terminar las etapas de un primer ciclo de inyección;

- activar la inversión del pistón de cada bomba en su sentido de aspiración y de expulsión cuando sea necesario llenar de nuevo esta bomba con el componente correspondiente; y

- abrir nuevamente la válvula de inyección de la primera bomba para iniciar el ciclo siguiente repitiendo estas etapas.

En este sistema conocido de inyección secuencial, la inversión del desplazamiento del pistón de la bomba desde el sentido de expulsión hacia el sentido de aspiración y de expulsión de la bomba se activa mediante un tope de final de recorrido del pistón de la bomba.

El objetivo de la invención es hacer el funcionamiento del sistema más flexible y eficaz suprimiendo, al menos en gran parte, el tiempo muerto durante una de entre la inversión de una bomba y la espera durante este tiempo de la otra antes de poder continuar la inyección secuencial, sin crear por ello una presión diferencial que puede provocar un desequilibrio entre los dos circuitos de bomba para no tener unas fluctuaciones de caudal a la salida de distribución del sistema.

Un primer objeto de la invención es un procedimiento de control que se caracteriza porque comprende además las etapas siguientes, que consisten en:

- determinar a cada cierre de una válvula de inyección el volumen que queda en la bomba correspondiente,

- y si el volumen que queda es insuficiente para la inyección de la dosis siguiente, invertir el desplazamiento del pistón de la bomba en el sentido de aspiración y de expulsión del componente correspondiente al mismo tiempo que se abre la válvula de inyección de la otra bomba para la inyección de la dosis del otro componente en el mezclador.

Según otras características del procedimiento según la invención:

- el volumen que queda en cada bomba se determina en continuo detectando el desplazamiento del pistón de la bomba;

- se mantiene la misma presión en las bombas;

- durante la inyección de la dosis a partir de la primera bomba, se detecta una eventual fuga en el circuito de la segunda bomba observando un desplazamiento del pistón de ésta mientras que su válvula de inyección está cerrada, y a la inversa;

- se detecta una fuga en una clapeta de descarga o en la válvula de inyección asociada determinando un desplazamiento del pistón de la bomba correspondiente en el sentido de aspiración y de expulsión, mientras que su válvula de inyección se cierra;

- se detecta una fuga en una clapeta de aspiración o en la válvula de inyección asociada determinando un desplazamiento del pistón de la bomba correspondiente en el sentido de expulsión, mientras que su válvula de inyección se cierra;

Un segundo objeto de la invención es un sistema de dosificación y de mezclado controlado según el procedimiento definido anteriormente para la dosificación y el mezclado de un producto compuesto por un primer componente y por un segundo componente que deben ser mezclados en un mezclador en una proporción de dosificación predeterminada, comprendiendo el sistema una primera bomba alternativa apta para inyectar una dosis de dicho primer componente en el mezclador, y una segunda bomba alternativa apta para inyectar una dosis de dicho segundo componente en dicho mezclador de manera secuencial con respecto a la primera bomba, pudiendo el desplazamiento del pistón de cada bomba ser invertido desde un sentido de expulsión del componente hacia un sentido de aspiración y de expulsión del componente, y a la inversa. Una válvula de inyección se inserta entre cada bomba y el mezclador, caracterizado porque comprende además un controlador programado para iniciar el desplazamiento del pistón de una bomba en el sentido de aspiración y de expulsión del volumen de esta bomba después de haber determinado, tras el cierre de la válvula de inyección, que el volumen que queda en la bomba es insuficiente para inyectar la dosis siguiente del componente correspondiente en el mezclador.

Según otras características del sistema según la invención:

- dicho controlador está conectado a un detector de desplazamiento asociado a cada bomba para detectar en continuo el desplazamiento del pistón de la bomba;

- dicho detector de desplazamiento es un detector lineal;

- el primer componente es una base y el segundo componente es un catalizador;

Otras características y ventajas de la invención se pondrán más claramente de manifiesto a partir de la descripción siguiente de un modo de realización no limitativo de la invención, haciendo referencia a las figuras adjuntas, en las que:

- la figura 1 es una vista frontal de un sistema de dosificación y de mezclado según la invención;

- la figura 2 es una vista por detrás del sistema de dosificación y de mezclado de la figura 1;

- la figura 3 es una vista parcial a mayor escala del sistema de dosificación y de mezclado según la invención;

- la figura 4 es una vista esquemática que ilustra el funcionamiento del sistema de dosificación y de mezclado según la invención; y

- la figura 5 muestra un ejemplo de dosificación de dos componentes de un sistema de dosificación y de mezclado según la invención.

Se describirá ahora un modo de realización de la invención haciendo referencia a las figuras, en las que los elementos idénticos o equivalentes tendrán los mismos signos de referencia.

El sistema de dosificación y de mezclado ilustrado en las figuras está destinado a la dosificación y al mezclado de un producto tal como una pintura, con la ayuda de una pistola de pulverización (no representada), estando este producto compuesto por un primer componente 4, tal como una base, y por un segundo componente 5, tal como un catalizador. El sistema comprende una primera bomba alternativa de doble efecto 1 que contiene el primer componente, y una segunda bomba alternativa de doble efecto 2 que contiene el segundo componente. En el ejemplo ilustrado, las bombas 1 y 2 son unas bombas neumáticas.

Estas primera y segunda bombas son aptas para inyectar su componente respectivo en un mezclador 3 en cuya

salida se distribuye el producto mezclado con los dos componentes 4, 5, por ejemplo mediante una pistola de pulverización (no representada).

Cada bomba 1, 2 está conectada a un depósito de componente respectivo 4', 5' (véase la figura 4) por medio de una clapeta de aspiración respectiva 6, 7. El pistón (no representado) de cada bomba puede ser desplazado en un sentido de relleno aspirando el componente (desde abajo hacia arriba en las figuras) para rellenar el volumen de la bomba cuando la clapeta de aspiración correspondiente 6, 7 está abierta poniendo así el volumen de la bomba en comunicación con el depósito respectivo 4', 5'.

A continuación, el pistón de la bomba puede ser desplazado en el otro sentido, que es un sentido de expulsión del componente hacia el mezclador 3 por medio de una clapeta de descarga respectiva 8, 9. Cada bomba está conectada al mezclador 3 mediante una válvula de inyección respectiva 10, 11 que puede bascular entre una posición totalmente cerrada y una posición totalmente abierta para la inyección. El movimiento alternativo de los pistones de bomba está indicado mediante unas flechas en la figura 4.

Cada bomba está provista de manera electrónica de un tope bajo 12 y de un tope alto 13 (véase la figura 3) que definen las posiciones extremas del pistón en los dos sentidos.

Estos topes bajo y alto 12, 13 están definidos por calibrado, y son unos topes electrónicos de posición leídos por unos sensores.

La inversión del pistón de cada bomba 1, 2 se activa en un sentido u otro mediante una electroválvula respectiva 14, 15 (véase la figura 4).

Las válvulas de inyección 8, 9 y las electroválvulas de inversión 14, 15 están todas conectadas a una caja electrónica de control 16 que controla la apertura y el cierre de las válvulas de inyección 10, 11 y de las electroválvulas de inversión 14, 15.

La caja de control 16 comprende una pantalla de visualización 17 de los valores introducidos con la ayuda de un juego de botones 18 de ajuste y de encendido/apagado previstos en un panel de ajuste 19 asociado a la caja de control 16.

Antes de empezar la utilización del sistema, se efectúan los ajustes siguientes con la ayuda del panel de ajuste 19:

- ajuste de la presión actuando sobre dos reguladores de aire (no representados), uno para cada bomba; esta presión se mantiene igual en las dos bombas 1, 2;

- ajuste de la proporción de dosificación de los primer y segundo componentes 4, 5;

- ajuste de la dosis individual que debe ser expulsada de cada bomba en cada apertura de la válvula de inyección correspondiente 10, 11. Este ajuste se efectúa con la ayuda de un potenciómetro (no representado).

A título de ejemplo, la presión puede ser ajustada en un intervalo de 10 a 200 bar, la proporción de dosificación en un intervalo de 1/1 a 20/1, y la dosificación de cada bomba en un intervalo de 0,5 cc a 200 cc, siendo la proporción de dosificación automáticamente mantenida al valor fijado anteriormente.

Por otra parte, la precisión de la dosificación es, por ejemplo, del orden de +/- 3%.

Según la invención, la caja electrónica 16 comprende un controlador 20 programado para iniciar el desplazamiento del pistón de una bomba 1, 2, en el sentido de aspiración y de expulsión del volumen de esta bomba después de haber determinado, tras el cierre de la válvula de inyección 10, respectivamente 11, que el volumen que queda en la bomba 1, 2 es insuficiente para inyectar la dosis siguiente en el mezclador 3.

Con el fin de determinar en cada momento el volumen que queda en cada bomba 1, 2, el controlador 20 está conectado a un detector de desplazamiento 21 asociado a cada bomba para detectar en continuo el desplazamiento del pistón de la bomba. Así, el controlador es capaz de calcular exactamente el volumen de componente expulsado en función del desplazamiento del pistón de cada bomba y por lo tanto, también, el volumen que queda del componente en la bomba.

Según otra característica de la invención, el detector de desplazamiento 21 es un detector lineal.

Así, el controlador recibe una señal de salida del detector 21 y calcula en cada momento el volumen que queda en la bomba 1, 2 para determinar si el volumen que queda es suficiente o no para la siguiente inyección de una dosis. Si el volumen que queda no es suficiente para la dosis siguiente, el controlador 20 inicia la inversión del pistón de la bomba controlando las electroválvulas 14, 15, antes de alcanzar el tope bajo 12 o alto 13.

La inversión se efectúa así durante la inyección del otro componente de la otra bomba con el fin de evitar una caída de presión y de caudal durante el uso en continuo del sistema cuando se invierte una de las bombas.

La figura 5 ilustra dos situaciones diferentes I y II. Se observa que la proporción de dosificación entre el componente de la primera bomba y el de la segunda bomba es prácticamente de 1:2.

Las bombas funcionan de manera secuencial, lo cual quiere decir que durante la inyección del componente de la primera bomba en el mezclador, el controlador hace esperar la segunda bomba hasta el cierre de la válvula de inyección de la primera bomba antes de controlar la inyección de la dosis a partir de la segunda bomba abriendo la válvula de inyección de ésta.

El detector de desplazamiento del pistón de cada bomba detecta en continuo el desplazamiento, y su señal de salida está alimentada hacia el controlador que puede así calcular exactamente el volumen que queda en la bomba inmediatamente después del cierre de la válvula de inyección de la bomba.

En la situación I, queda suficiente componente en las dos bombas para efectuar la inyección siguiente.

En la situación II, el volumen que queda en la primera bomba no es suficiente para inyectar la dosis siguiente, y el controlador ordena la inversión del pistón de la primera bomba al mismo tiempo que la válvula de inyección de la segunda bomba se abre para la inyección de la dosis siguiente.

Dicho con otras palabras, se ordena esta inversión del pistón para el relleno de la bomba antes de que el pistón alcance el tope bajo, mientras que el tope alto se acciona cuando el pistón de la bomba alcanza una posición en la que el volumen de la bomba está rellenado con el componente.

Así, la inversión de la primera bomba se efectúa al mismo tiempo que la segunda bomba efectúa la inyección de una dosis de su componente, y a la inversa. Por consiguiente, la inversión de la primera bomba tiene lugar simultáneamente. El sistema de dosificación y de mezclado funciona de una manera más eficaz debido a que el tiempo de inyección del componente a partir de una bomba se utiliza para rellenar la otra bomba cuando es necesario.

Otra ventaja de la invención reside en el hecho de que durante la inyección de la dosis a partir de la primera bomba, se puede detectar una eventual fuga en el circuito de la segunda bomba observando un desplazamiento del pistón de ésta mientras que su válvula de inyección está cerrada, y a la inversa.

Se puede detectar así una fuga en una clapeta de descarga o en la válvula de inyección determinando un desplazamiento del pistón de la bomba en el sentido de relleno, mientras que su válvula de inyección está cerrada.

De la misma manera, se detecta una fuga en una clapeta de aspiración o en la válvula de inyección determinando un desplazamiento del pistón de la bomba en el sentido de expulsión, mientras que su válvula de inyección está cerrada.

El controlador puede bloquear asimismo una bomba que presente un mal funcionamiento, por ejemplo si la bomba se embala, es decir si su pistón se desplaza demasiado rápido con respecto a una velocidad máxima definida.

El procedimiento y el sistema están particularmente bien adaptados para mezclar un primer componente constituido por una base con un segundo componente constituido por un catalizador.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento de control de un sistema de dosificación y de mezclado de un producto compuesto por un primer componente (4) y por un segundo componente (5) que deben ser mezclados en un mezclador (3) en una proporción de dosificación predeterminada, comprendiendo el sistema una primera bomba alternativa (1) apta para inyectar dicho primer componente (4) en el mezclador (3), y una segunda bomba alternativa (2) apta para inyectar dicho segundo componente (5) en dicho mezclador (3) de manera secuencial con respecto a la primera bomba (1), pudiendo el desplazamiento del pistón de cada bomba (1, 2) ser invertido desde un sentido de aspiración y de expulsión del componente correspondiente (4, 5) a un sentido de expulsión del componente, y a la inversa, estando una válvula de inyección (10, 11) insertada entre cada bomba (1, 2) y el mezclador (3), comprendiendo el procedimiento las etapas que consiste en:

- abrir la válvula de inyección (10) de la primera bomba (1) y efectuar una inyección de una dosis predefinida en el mezclador (3) en función de dicha proporción de dosificación predeterminada;

- cerrar la válvula de inyección (10) de la primera bomba;

- abrir la válvula de inyección (11) de la segunda bomba (2) y efectuar una inyección de una dosis predefinida en el mezclador (3) en función de dicha proporción de dosificación predeterminada;

- cerrar la válvula de inyección (11) de la segunda bomba (2) con el fin de terminar las etapas de un primer ciclo de inyección;

- activar la inversión del pistón de cada bomba (1, 2) en su sentido de aspiración y de expulsión cuando sea necesario llenar de nuevo esta bomba con el componente correspondiente; y

- abrir de nuevo la válvula de inyección (10) de la primera bomba (1) para iniciar el ciclo siguiente repitiendo estas etapas,

caracterizado porque el procedimiento comprende además las etapas siguientes, que consisten en:

- determinar a cada cierre de una válvula de inyección (10, 11) el volumen que queda en la bomba correspondiente (1, 2), y

- si el volumen que queda es insuficiente para la inyección de la dosis siguiente, invertir el desplazamiento del pistón de la bomba (1, 2) en el sentido de aspiración y de expulsión del componente correspondiente (4, 5) al mismo tiempo que la válvula de inyección (10, 11) de la otra bomba se abre para la inyección de la dosis del otro componente en el mezclador (3).

2. Procedimiento de control según la reivindicación 1, caracterizado porque el volumen que queda en cada bomba (1, 2) se determina en continuo detectando el desplazamiento del pistón de la bomba.

3. Procedimiento de control según la reivindicación 1, caracterizado porque se mantiene la misma presión en las bombas (1, 2).

4. Procedimiento de control según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque durante la inyección de la dosis a partir de la primera bomba (1), se detecta una eventual fuga en el circuito de la segunda bomba (2) observando un desplazamiento del pistón de ésta mientras que su válvula de inyección (11) está cerrada, y a la inversa.

5. Procedimiento de control según la reivindicación 4, caracterizado porque se detecta una fuga en una clapeta de descarga (8, 9) o en la válvula de inyección asociada (10, 11) determinando un desplazamiento del pistón de la bomba correspondiente (1, 2) en el sentido de aspiración y de expulsión, mientras que su válvula de inyección está cerrada.

6. Procedimiento de control según la reivindicación 4, caracterizado porque se detecta una fuga en una clapeta de aspiración (6, 7) o en la válvula de inyección asociada (10, 11) determinando un desplazamiento del pistón de la bomba correspondiente (1, 2) en el sentido de expulsión, mientras que su válvula de inyección está cerrada.

7. Sistema de dosificación y de mezclado controlado según una de las reivindicaciones anteriores para la dosificación y el mezclado de un producto compuesto por un primer componente (4) y por un segundo componente (5) que deben ser mezclados en un mezclador (3) en una proporción de dosificación predeterminada, comprendiendo el sistema una primera bomba alternativa (1) apta para inyectar una dosis de dicho primer componente (4) en el mezclador (3), y una segunda bomba alternativa (2) apta para inyectar una dosis de dicho segundo componente (6) en dicho mezclador (3) de manera secuencial con respecto a la primera bomba, pudiendo

el desplazamiento del pistón de cada bomba (1, 2) ser invertido desde un sentido de aspiración y de expulsión del volumen de la bomba hacia un sentido de expulsión del componente correspondiente (4, 5), y a la inversa, estando una válvula de inyección (10, 11) insertada entre cada bomba (1, 2) y el mezclador (3), caracterizado porque comprende además un controlador (20) programado para activar el desplazamiento del pistón de una bomba (1, 2) en el sentido de aspiración y de expulsión del volumen de esta bomba después de haber determinado, tras el cierre de la válvula de inyección (10, 11), que el volumen que queda en la bomba (1, 2) es insuficiente para inyectar la dosis siguiente del componente correspondiente (4, 5) en el mezclador (3).

8. Sistema de dosificación y de mezclado según la reivindicación 7, caracterizado porque dicho controlador (20) está conectado a un detector de desplazamiento (21) asociado a cada bomba (1, 2) para detectar en continuo el desplazamiento del pistón de la bomba.

9. Sistema de dosificación y de mezclado según la reivindicación 8, caracterizado porque dicho detector de desplazamiento (21) es un detector lineal.

10. Sistema de dosificación y de mezclado según cualquiera de las reivindicaciones 7 a 9, caracterizado porque el primer componente (4) es una base y el segundo componente (5) es un catalizador.

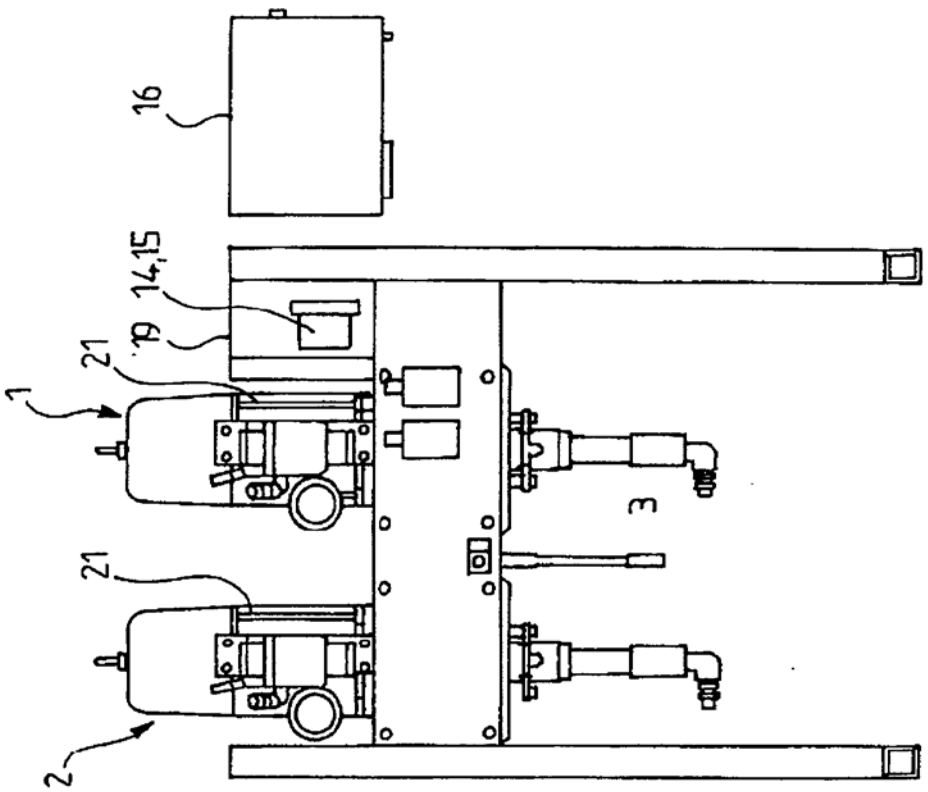

FIG.2

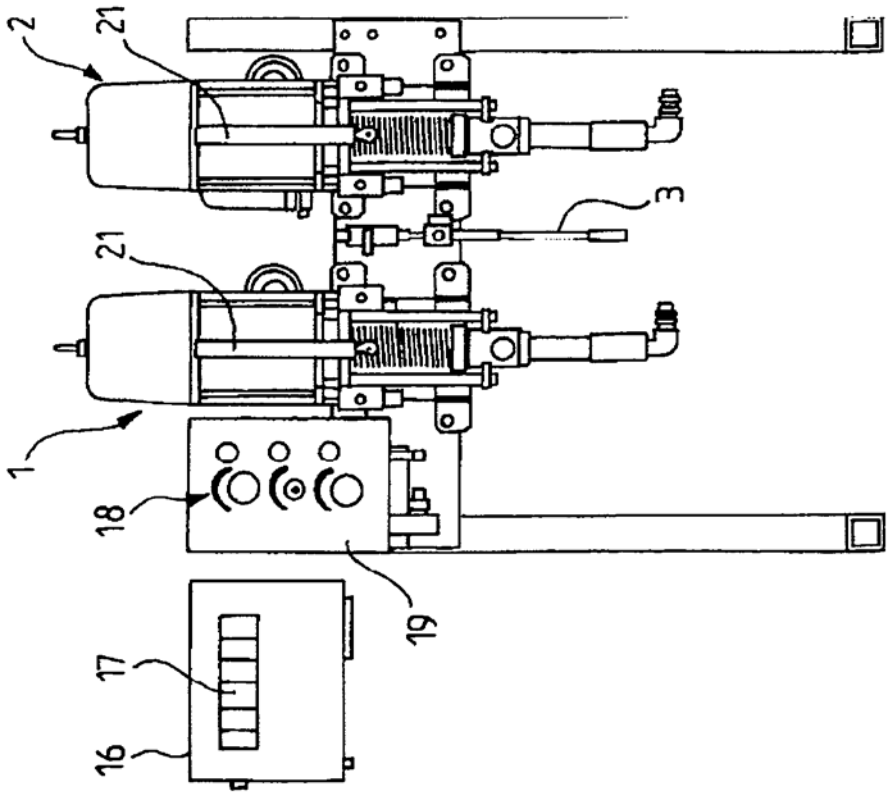

FIG.1

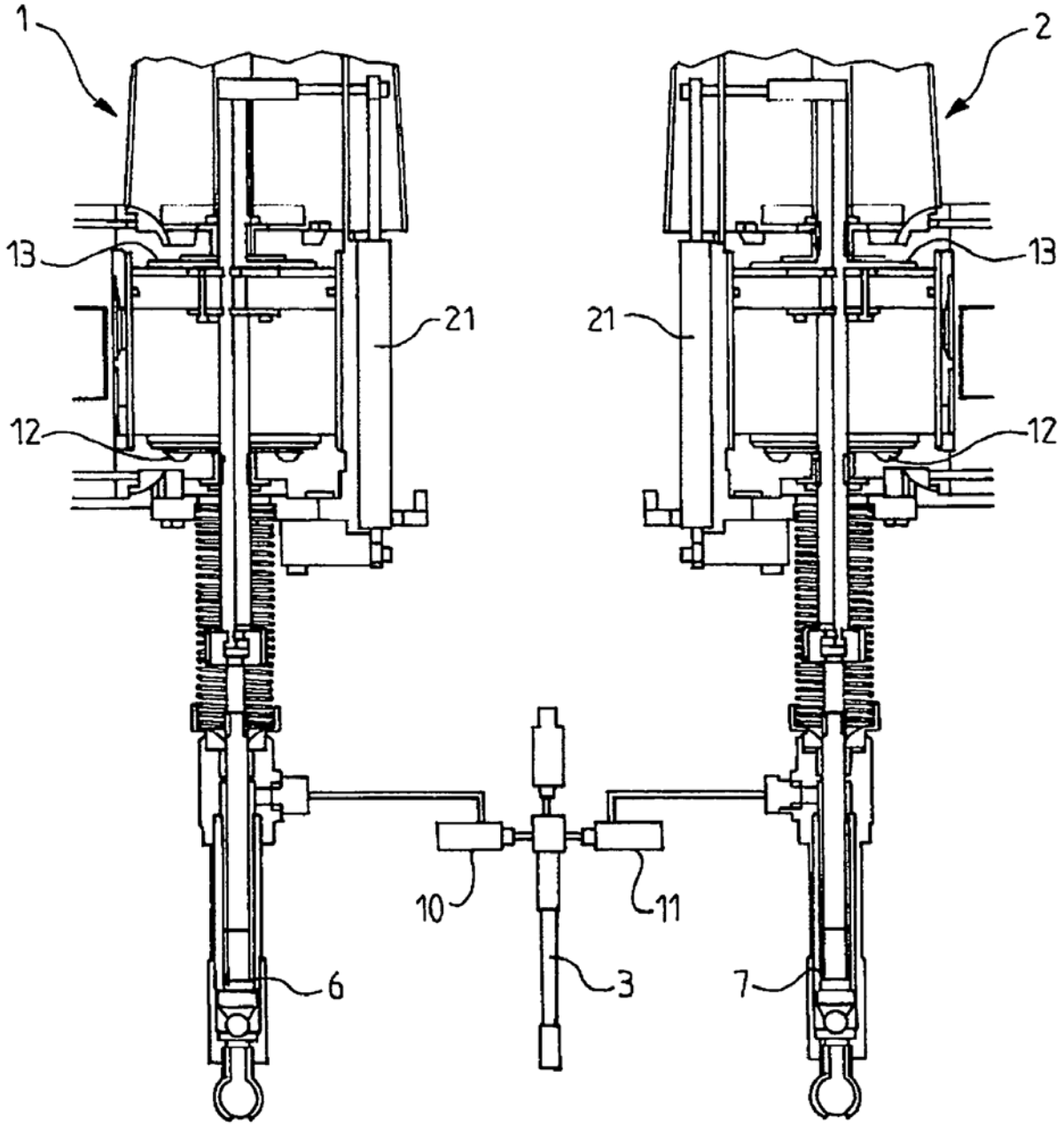

FIG.3

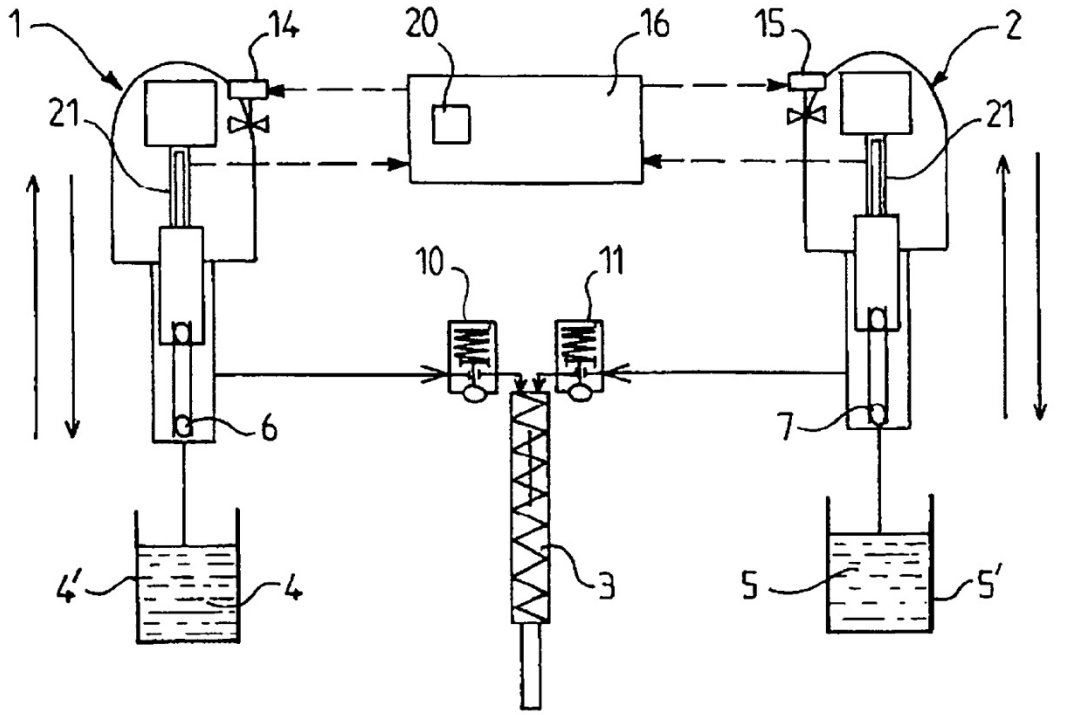
1
14
20
16
15
2
21
21
10
11
6
7
4'
4
3
5
5'

FIG. 4

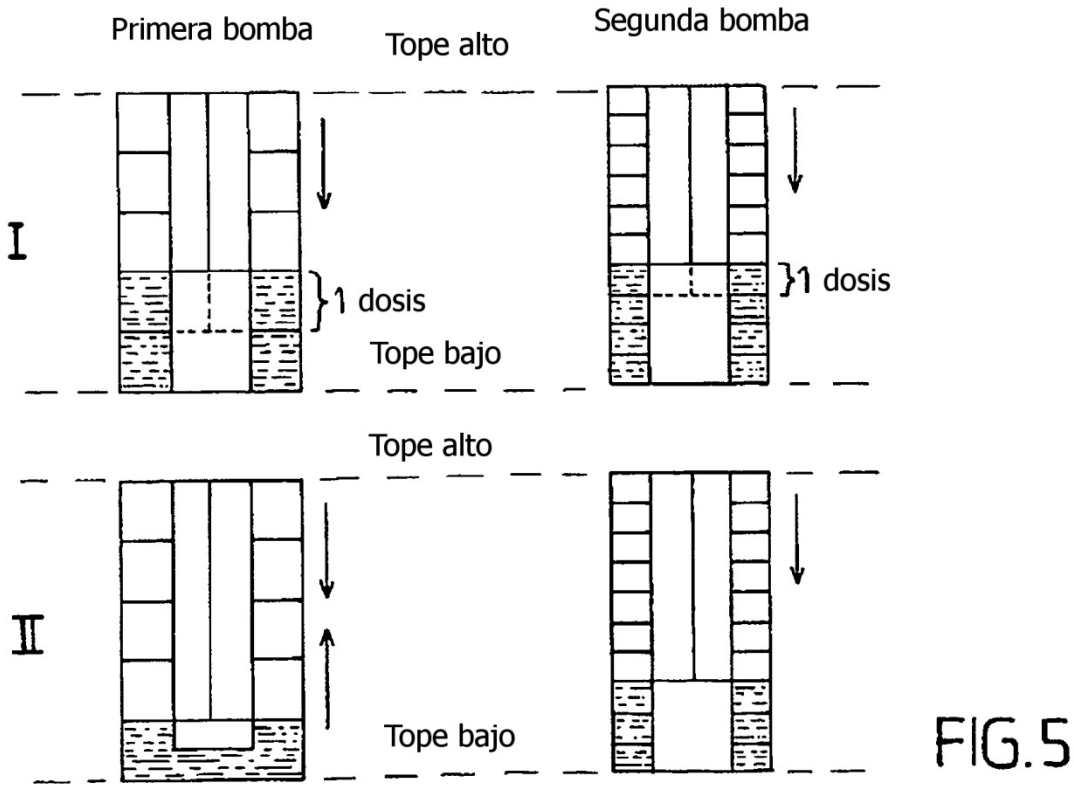
Primera bomba
Tope alto
Segunda bomba
I
1 dosis
Tope bajo
1 dosis
Tope alto
II
Tope bajo

FIG. 5