

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 952 203**

51 Int. Cl.:

B05C 11/10 (2006.01)

B05C 5/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.04.2020 PCT/EP2020/059197**

87 Fecha y número de publicación internacional: **15.10.2020 WO20207872**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.04.2020 E 20718579 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.05.2023 EP 3953058**

54 Título: **Dispositivo de aplicación y procedimiento de aplicación correspondiente**

30 Prioridad:

08.04.2019 DE 102019109208

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

30.10.2023

73 Titular/es:

**DÜRR SYSTEMS AG (100.0%)
Carl-Benz-Straße 34
74321 Bietigheim-Bissingen, DE**

72 Inventor/es:

**LOCHER, BERND y
GRIES, SEBASTIAN**

74 Agente/Representante:

CURELL SUÑOL, S.L.P.

ES 2 952 203 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

Dispositivo de aplicación y procedimiento de aplicación correspondiente

5 La invención se refiere a un dispositivo de aplicación y un procedimiento de aplicación correspondiente para la aplicación de un agente de aplicación (por ejemplo, un adhesivo, una pasta termoconductora) en una cavidad, en particular en un módulo de batería de una batería eléctrica.

10 En la fabricación de módulos de batería para electromovilidad, una etapa del procedimiento consiste frecuentemente en inyectar un adhesivo o una pasta termoconductora en el módulo de batería para rellenar las cavidades del módulo de batería. A este respecto, es importante atenerse estrictamente al volumen de llenado de la pasta termoconductora inyectada. Por una parte, el volumen de llenado de la pasta termoconductora debe ser lo suficientemente grande para que la cavidad del módulo de batería se llene completamente con la pasta termoconductora. Por otra parte, el volumen de llenado de la pasta termoconductora no debe ser demasiado grande, ya que el sobrellenado del módulo de batería puede provocar un aumento excesivo de la presión en el módulo de batería y, en el peor de los casos, daños en el módulo de batería debidos a la sobrepresión. Para establecer el volumen de llenado correcto de la pasta termoconductora, en primer lugar se mide previamente, por lo tanto, el volumen de la cavidad del módulo de batería. Durante la aplicación de la pasta termoconductora, el volumen de llenado se mide mediante una celda de medición de flujo volumétrico, de modo que la aplicación de la pasta termoconductora puede finalizarse cuando se haya aplicado el volumen de llenado correcto de la pasta termoconductora.

25 No obstante, este procedimiento de aplicación conocido tiene varias desventajas. Por una parte, antes de la aplicación siempre es necesario medir el volumen de la cavidad del módulo de batería, lo que es relativamente complejo. Por otra parte, se requiere una celda de medición de flujo volumétrico durante la aplicación para medir el volumen de llenado.

30 Además, por el documento JP 2003-208888 A se conoce un dispositivo de aplicación o, respectivamente, un procedimiento de aplicación según el preámbulo de las reivindicaciones independientes.

Para los antecedentes técnicos de la invención puede remitirse también a los documentos US 7 967 168 B2 y EP 3 225 315 A1.

35 Finalmente, el documento EP 2 790 080 A1 divulga un dispositivo de aplicación según el preámbulo de la reivindicación 1 o, respectivamente, un procedimiento de aplicación según el preámbulo de la reivindicación 8.

Por lo tanto, un objetivo de la invención es crear un dispositivo de aplicación correspondientemente mejorado y un procedimiento de aplicación correspondiente.

40 Este objetivo se alcanza mediante un dispositivo de aplicación según la reivindicación 1 según la invención y mediante un procedimiento de aplicación correspondiente según la reivindicación 8 según la invención.

45 El dispositivo de aplicación según la invención se utiliza preferentemente para la aplicación de una sustancia espesa, tal como, por ejemplo, un adhesivo o una pasta termoconductora. En principio, no obstante, el dispositivo de aplicación según la invención también es adecuado para la aplicación de otros agentes de aplicación, tales como, por ejemplo, materiales aislantes o sellantes, por citar solo algunos ejemplos.

50 También debe mencionarse que el dispositivo de aplicación según la invención está diseñado preferentemente para inyectar el agente de aplicación (por ejemplo, adhesivo, pasta termoconductora) en una cavidad de un módulo de batería de una batería eléctrica, en particular para rellenar hendiduras del módulo de batería. Sin embargo, en principio, el dispositivo de aplicación según la invención también se puede adaptar para rellenar cavidades en otras piezas o componentes. Además, en principio también existe la posibilidad de que el dispositivo de aplicación según la invención esté adaptado para recubrir una superficie de un componente con el agente de aplicación.

55 En concordancia con los dispositivos de aplicación conocidos, el dispositivo de aplicación según la invención presenta también una boquilla para dispensar el agente de aplicación a través de la boquilla.

60 Además, en concordancia con la mayor parte de los dispositivos de aplicación conocidos, el dispositivo de aplicación según la invención presenta un primer sensor de presión para medir un primer valor de medida de presión del agente de aplicación aguas arriba de la boquilla.

65 El dispositivo de aplicación según la invención se caracteriza por un segundo sensor de presión adicional, que mide un segundo valor de medida de presión del agente de aplicación aguas abajo del primer sensor de presión, preferentemente en la boquilla.

En el marco de la invención se miden por lo menos dos valores de medida de presión del agente de aplicación, en

concreto en por lo menos dos puntos de medición de la presión que se encuentran uno tras otro en la dirección del flujo.

5 El punto de medición de la presión aguas abajo se encuentra preferentemente en la boquilla, de modo que el segundo sensor de presión mide el segundo valor de medida de presión del agente de aplicación en la boquilla. El punto de medición de la presión aguas arriba, por el contrario, se encuentra aguas arriba de la boquilla y puede ubicarse, por ejemplo, en un mezclador, un dosificador o una bomba preconectada, por citar solo algunos ejemplos.

10 Alternativamente, sin embargo, también es posible que el punto de medición de la presión aguas abajo se encuentre en un mezclador, mientras que el punto de medición de la presión aguas arriba se encuentre en un dosificador.

15 No obstante, la invención no se limita a los ejemplos mencionados anteriormente con respecto a la ubicación de los puntos de medición de la presión.

20 Según la invención, el dispositivo de aplicación comprende por lo menos un primer dosificador para transportar el agente de aplicación con un primer caudal ajustable a la boquilla. A este respecto, el concepto de dosificador utilizado en el marco de la invención implica preferentemente, según la terminología técnica habitual, que el caudal del dosificador respectivo sea independiente de las condiciones de presión en la entrada y en la salida del dosificador.

25 Además, el dispositivo de aplicación según la invención presenta una unidad de control. En el lado de entrada, la unidad de control está conectada a los dos sensores de presión y, por lo tanto, recibe los dos valores de medida de presión que se han medido en los distintos puntos de medición de la presión. En cambio, en el lado de salida, la unidad de control está conectada al dosificador y ajusta el caudal de dicho por lo menos un dosificador en función de los dos valores de medida de presión. Además, preferentemente puede estar prevista una primera bomba adicional (por ejemplo, una bomba para adhesivos), que transporta el agente de aplicación al primer dosificador.

30 Según la invención, el agente de aplicación consiste en dos componentes que se mezclan entre sí por medio de un mezclador. A este respecto, un primer dosificador dosifica el primer componente del agente de aplicación con un primer caudal ajustable, mientras que un segundo dosificador dosifica el segundo componente del agente de aplicación con un segundo caudal ajustable determinado. En el lado de salida, los dos dosificadores están conectados al mezclador, que mezcla entre sí los dos componentes del agente de aplicación. El mezclador es preferentemente un mezclador estático, pero en principio también son posibles otros tipos de mezcladores. En el lado de salida, el mezclador está conectado a la boquilla para poder aplicar el agente de aplicación mezclado. A este respecto, se puede preconectar una bomba (por ejemplo, una bomba para adhesivos) a cada uno de los dos dosificadores para transportar el agente de aplicación o el componente respectivo del agente de aplicación al dosificador asociado.

40 El segundo valor de medida de presión mencionado anteriormente, que se mide en el punto de medición de la presión aguas arriba, se puede medir, por ejemplo, en el mezclador, en una primera entrada del mezclador, en una segunda entrada del mezclador o inmediatamente aguas abajo del mezclador, por citar solo algunos ejemplos.

45 Por lo tanto, en el marco de la invención, existe la posibilidad de que el valor de medida de presión medido aguas abajo se mida en la boquilla, mientras que el valor de medida de presión medido aguas arriba se mida en el mezclador preconectado.

50 Sin embargo, en un ejemplo de realización preferido de la invención, el valor de medida de presión medido aguas arriba se mide en el/los dosificadores. Por ejemplo, el valor de medida de presión se puede medir a este respecto en el dosificador respectivo, inmediatamente aguas arriba del dosificador respectivo o inmediatamente aguas abajo del dosificador respectivo. A continuación, la unidad de control puede ajustar los caudales de los dos dosificadores en función de los tres valores de medida de presión.

55 Según la invención, la unidad de control determina una diferencia de presión entre los diferentes valores de medida de presión que se han medido en diferentes puntos de medición de la presión que se encuentran uno tras otro en la dirección del flujo. A continuación, la unidad de control ajusta el caudal de los dos dosificadores en función de esta diferencia de presión.

60 Por lo tanto, la diferencia de presión entre los valores de medida de presión medidos aguas arriba y aguas abajo aumenta a medida que aumenta el llenado de la cavidad. Por lo tanto, es conveniente que la unidad de control reduzca el caudal de los dos dosificadores a medida que aumenta la diferencia de presión, en particular en varias etapas.

65 Además, debe evitarse el sobrellenado de la cavidad dentro del marco de la invención, ya que dicho sobrellenado puede, en casos extremos, provocar daños en el módulo de batería. Por lo tanto, la unidad de control compara preferentemente de forma continua la diferencia de presión con un valor máximo preestablecido, que refleja la

capacidad de carga de presión del módulo de batería. A continuación, la unidad de control finaliza el llenado de la cavidad con el agente de aplicación cuando la diferencia de presión supera el valor máximo, de modo que se evite el sobrellenado y la sobrecarga de presión del módulo de batería. Por ejemplo, la unidad de control puede simplemente desconectar los dosificadores o abrir una línea de derivación.

5 En un ejemplo de realización de la invención se miden un total de por lo menos cinco valores de medida de presión en el dispositivo de aplicación, concretamente en los dos dosificadores, en las dos entradas del mezclador y en la boquilla. A continuación, la unidad de control ajusta los caudales de los dos dosificadores en función de los cinco valores de medida de presión. A este respecto, también se crea preferentemente una diferencia de presión entre los valores de medida de presión medidos aguas arriba por una parte y los valores de medida de presión medidos aguas abajo por otra parte, ajustando entonces la unidad de control los caudales de los dosificadores en función de esta diferencia de presión.

15 Con varios sensores de presión, que se encuentran uno tras otro en la dirección del flujo, también es posible detectar un fallo en el dispositivo de aplicación y localizarlo dentro del dispositivo de aplicación. Por ejemplo, se puede detectar y localizar el estallido de una tubería si la presión se desploma inmediatamente detrás de la ubicación del fallo. Por lo tanto, la unidad de control también puede detectar y localizar fallos en el dispositivo de aplicación.

20 Además, también debe tenerse en cuenta que el término sensor de presión utilizado en el marco de la invención debe entenderse en general y también comprende sensores o disposiciones de medición en los que se mide por lo menos una magnitud física distinta de la presión, derivándose entonces la presión a partir de las magnitudes físicas medidas.

25 También debe mencionarse que la invención no solo reivindica protección para el dispositivo de aplicación según la invención descrito anteriormente. Más bien, la invención también reivindica protección para un procedimiento de aplicación correspondiente, desprendiéndose ya de la descripción anterior del dispositivo de aplicación según la invención las etapas individuales del procedimiento de aplicación según la invención, que por lo tanto no tienen que describirse por separado.

30 Otros desarrollos ventajosos de la invención se caracterizan en las reivindicaciones dependientes o se explican con más detalle a continuación junto con la descripción de los ejemplos de formas de realización preferidos de la invención con referencia a las figuras. Estas muestran:

35 Figura 1A: un primer ejemplo de forma de realización de un dispositivo de aplicación según la invención para rellenar un módulo de batería con una pasta termoconductora,

Figura 1B: un diagrama de flujo para ilustrar el procedimiento de aplicación según la invención del dispositivo de aplicación según la figura 1A,

40 Figura 2A: una modificación de la figura 1A,

Figura 2B: un diagrama de flujo modificado que explica el procedimiento de aplicación del dispositivo de aplicación según la figura 2A,

45 Figura 3: un diagrama para ilustrar la reducción por etapas del caudal al rellenar un módulo de batería,

Figura 4: una representación esquemática de un módulo de batería durante el llenado,

50 Figura 5: una modificación de las figuras 1A y 2A, y

Figura 6: un diagrama de flujo para ilustrar la detección y la localización de un fallo en el dispositivo de aplicación.

55 A continuación, se describirá un primer ejemplo de realización de la invención, tal como se ilustra en la figura 1A, explicando con el diagrama de flujo según la figura 1B el procedimiento de aplicación correspondiente.

60 El dispositivo de aplicación según la invención se utiliza para rellenar cavidades en un módulo de batería 1 con una pasta termoconductora, inyectándose la pasta termoconductora desde una boquilla 2 en el módulo de batería 1.

La pasta termoconductora que se va a aplicar consiste en dos componentes A, B, que se mezclan con un mezclador estático 3 (por ejemplo un mezclador de rejilla).

65 A este respecto, el componente A de la pasta termoconductora es transportado por medio de una bomba 4, que se representa solo esquemáticamente, a un dosificador 5, que transporta el componente A con un caudal Q_A

ajustable al mezclador 3.

El otro componente B de la pasta termoconductora, por otra parte, es transportado por medio de una bomba 6 a otro dosificador 7, que transporta el componente B con un caudal Q_B ajustable al mezclador 3.

5 El dispositivo de aplicación presenta dos sensores de presión 8, 9, de los que el sensor de presión 8 mide un valor de medida de presión p_A en el dosificador 5, mientras que el sensor de presión 9 mide un valor de medida de presión p_B en el otro dosificador 7.

10 Además, el dispositivo de aplicación presenta un sensor de presión 10 que mide un valor de medida de presión p_D en la boquilla 2.

15 Los sensores de presión 8, 9, 10 están conectados a una unidad de control 11, que recibe los valores de medida de presión p_A , p_B y p_D y ajusta los caudales Q_A , Q_B de los dos dosificadores 5, 7 en función de los valores de medida de presión p_A , p_B y p_D . A este respecto, la unidad de control 11 asegura que se mantenga una relación de mezcla determinada de los dos componentes A, B.

20 A continuación se describe el modo de funcionamiento del dispositivo de aplicación según la figura 1A con referencia al diagrama de flujo según la figura 1B.

En una primera etapa S1, el dosificador 5 dosifica el componente A de la pasta termoconductora con un caudal Q_A determinado.

25 En una etapa S2, que discurre simultáneamente, el otro dosificador 7 dosifica el componente B de la pasta termoconductora con el caudal Q_B ajustable.

En una etapa S3, que discurre simultáneamente, el mezclador 3 mezcla los dos componentes A y B para formar la pasta termoconductora.

30 En una etapa S4, que discurre simultáneamente, la pasta termoconductora se inyecta desde la boquilla 2 en el módulo de batería 1.

Simultáneamente, en una etapa S5, se miden de forma continua los valores de medida de presión p_A , p_B y p_D .

35 En una etapa S6, que discurre simultáneamente, se mide de forma continua una diferencia de presión Δp , concretamente según la fórmula siguiente:

$$\Delta p = f(p_A, p_B) - p_D.$$

40 La diferencia de presión Δp refleja entonces la diferencia de presión entre el punto de medición de la presión ubicado aguas abajo y el punto de medición de la presión ubicado aguas arriba.

45 Debe mencionarse, a este respecto, que la diferencia de presión Δp aumenta a medida que aumenta el nivel de llenado del módulo de batería debido a la contrapresión resultante. Por lo tanto, en una etapa S7, se verifica de forma continua si la diferencia de presión Δp supera un valor de presión máximo $p_{\text{máx}}$ permisible, reflejando el valor máximo $p_{\text{máx}}$ la máxima capacidad de carga de presión del módulo de batería 1.

Si se detecta tal aumento de presión excesivamente alto, el proceso de llenado se finaliza en una etapa S10.

50 En caso contrario, por otra parte, se verifica en una etapa S8 si la diferencia de presión Δp determinada supera los valores límite $p_{\text{límite1}}$, $p_{\text{límite2}}$, $p_{\text{límite3}}$ preestablecidos, tal como se muestra en la figura 3. Si se superan estos valores límite, los caudales Q_A , Q_B se reducen de forma escalonada en una etapa S9, como también se puede observar en la figura 3.

55 El ejemplo de realización según las figuras 2A y 2B corresponde en gran medida al ejemplo de realización descrito anteriormente e ilustrado en las figuras 1A y 1B, por lo que para evitar repeticiones remítase a la descripción anterior, utilizándose los mismos símbolos de referencia para los detalles correspondientes.

60 Una característica especial de este ejemplo de realización es que el sensor de presión 10 para medir la presión en la boquilla 2 se ha reemplazado por un sensor de presión 12 para medir la presión en el mezclador 3.

65 En este caso también, sin embargo, se mide una diferencia de presión Δp entre el valor de medida de presión p_M medido aguas arriba y otro valor de medida de presión derivado de los valores de medida de presión p_A y p_B medidos aguas arriba.

La figura 4 muestra de forma esquemática el módulo de batería 1 con la boquilla 2 y el sensor de presión 10, que

mide el valor de medida de presión p_D en la boquilla 2. Además, se muestra otro sensor de presión 13 que mide un valor de medida de presión aguas arriba del sensor de presión 10 y, por lo tanto, también aguas arriba de la boquilla 2. Por ejemplo, el sensor de presión 13 puede medir el valor de medida de presión en el mezclador 3, en el dosificador 5, en el dosificador 7 o en otro punto dentro del dispositivo de aplicación.

5

La figura 5 muestra una modificación de las figuras 1A y 2A, de modo que para evitar repeticiones remítase a la descripción anterior, utilizándose los mismos símbolos de referencia para los detalles correspondientes.

10

Una particularidad en comparación con el ejemplo de realización según la figura 1A es que están previstos dos sensores de presión 14, 15 adicionales. El sensor de presión 14 mide un valor de medida de presión p_{MA} en la primera entrada del mezclador 3. En cambio, el sensor de presión 15 mide un valor de medida de presión p_{MB} en la segunda entrada del mezclador 3. Como resultado, se miden cinco valores de medida de presión p_A , p_B , p_{MA} , p_{MB} , p_D , que se evalúan por medio de la unidad de control 11.

15

De esta forma también es posible determinar y localizar fallos en el dispositivo de aplicación, tal como se describe a continuación con referencia al diagrama de flujo de la figura 6.

Así, en las etapas S1-S5 se miden los valores de medida de presión p_A , p_B , p_{MA} , p_{MB} y p_D .

20

En una etapa S6, se lleva a cabo entonces una verificación de plausibilidad entre estos valores de medida de presión, que deben encontrarse en una relación determinada entre sí en caso de un funcionamiento correcto.

Si la verificación en una etapa S7 muestra que los valores de presión medidos son plausibles entre sí, continúa el funcionamiento normal.

25

De lo contrario, por otra parte, en una etapa S8 se localiza el fallo dentro del dispositivo de aplicación específicamente con respecto a los puntos de medición de la presión individuales.

Entonces también se puede generar una señal de error correspondiente en una etapa S9.

30

Listado de símbolos de referencia:

- 1 Módulo de batería
- 2 Boquilla
- 35 3 Mezclador
- 4 Bomba para el componente A
- 5 Dosificador para el componente A
- 6 Bomba para el componente B
- 7 Dosificador para el componente B
- 40 8 Sensor de presión para medir la presión en el dosificador para el componente A
- 9 Sensor de presión para medir la presión en el dosificador para el componente B
- 10 Sensor de presión para medir la presión en la boquilla
- 11 Unidad de control
- 45 12 Sensor de presión para medir la presión en el mezclador
- 13 Sensor de presión aguas arriba de la boquilla
- 14 Sensor de presión para medir la presión en la entrada del mezclador para el componente A
- 15 Sensor de presión para medir la presión en la entrada del mezclador para el componente B
- p_D Valor de medida de presión para la presión en la boquilla
- p_A Valor de medida de presión para la presión en el dosificador para el componente A
- 50 p_B Valor de medida de presión para la presión en el dosificador para el componente B
- Q_A Caudal del dosificador para el componente A
- Q_B Caudal del dosificador para el componente B
- Q Caudal total
- p_M Valor de medida de presión para la presión en el mezclador.
- 55 p_{MA} Valor de medida de presión para la presión del componente A antes del mezclador
- p_{MB} Valor de medida de presión para la presión del componente B antes del mezclador

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo de aplicación para la aplicación de un agente de aplicación, que presenta un primer componente y un segundo componente, en una cavidad, con

- a) una boquilla (2) para dispensar el agente de aplicación a través de la boquilla (2),
- b) por lo menos un primer dosificador (5) para transportar el primer componente del agente de aplicación con un primer caudal (Q_A) ajustable a la boquilla (2),
- c) un segundo dosificador (7), que dosifica el segundo componente del agente de aplicación con un segundo caudal (Q_B) ajustable determinado,
- d) un mezclador (3), que mezcla los dos componentes para formar el agente de aplicación, estando el mezclador (3) conectado en el lado de entrada a los dos dosificadores (5, 7) y en el lado de salida a la boquilla (2),
- e) un primer sensor de presión (8, 9, 14, 15) para medir un primer valor de medida de presión (p_A, p_B, p_{MA}, p_{MB}) del agente de aplicación aguas arriba de la boquilla (2),
- f) un segundo sensor de presión (10, 12) para medir un segundo valor de medida de presión (p_D, p_M) del agente de aplicación aguas abajo del primer sensor de presión (8, 9, 14, 15), en particular en la boquilla (2), y
- g) una unidad de control (11), en la que la unidad de control (11) está conectada en el lado de entrada a los dos sensores de presión (8, 9, 10, 14, 15) y recibe los dos valores de medida de presión ($p_A, p_B, p_D, p_M, p_{MA}, p_{MB}$), mientras que la unidad de control (11) está conectada en el lado de salida a los dos dosificadores (5, 7) y ajusta el caudal (Q_A) de los dos dosificadores (5, 7) en función de los dos valores de medida de presión ($p_A, p_B, p_D, p_M, p_{MA}, p_{MB}$),

caracterizado por que

- h) la unidad de control (11) determina una diferencia de presión (Δp) entre los valores de medida de presión siguientes:
 - h1) el segundo valor de medida de presión (p_D) medido aguas abajo por una parte y
 - h2) el primer valor de medida de presión (p_A) medido aguas arriba por otra parte, y
- i) la unidad de control (11) ajusta el caudal (Q_A, Q_B) de los dos dosificadores (5, 7) en función de la diferencia de presión (Δp).

2. Dispositivo de aplicación según la reivindicación 1, caracterizado por una primera bomba (4) para transportar el agente de aplicación al primer dosificador (5).

3. Dispositivo de aplicación según la reivindicación 2, caracterizado por que una segunda bomba (6) está prevista para transportar el agente de aplicación al segundo dosificador (7).

4. Dispositivo de aplicación según la reivindicación 3, caracterizado por que el segundo sensor de presión (12) mide el segundo valor de medida de presión (p_M, p_{MA}, p_{MB}) en el mezclador (3), en particular

- a) en el mezclador (3),
- b) en una primera entrada del mezclador (3),
- c) en una segunda entrada del mezclador (3), y/o
- d) inmediatamente aguas abajo del mezclador (3).

5. Dispositivo de aplicación según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que

- a) el primer sensor de presión (8) mide el primer valor de medida de presión (p_A) en el primer dosificador (5), en particular
 - a1) en el primer dosificador (5) o
 - a2) inmediatamente aguas arriba del primer dosificador (5) o
 - a3) inmediatamente aguas abajo del primer dosificador (5),
- b) un tercer sensor de presión (9) mide un tercer valor de medida de presión (p_B) en el segundo dosificador (7), en particular

- b1) en el segundo dosificador (7) o
 b2) inmediatamente aguas arriba del segundo dosificador (7) o
 b3) inmediatamente aguas abajo del segundo dosificador (7), y
- 5 c) la unidad de control (11) ajusta los caudales (Q_A , Q_B) de los dos dosificadores (5, 7) en función de los tres valores de medida de presión (p_D , p_A , p_B).
6. Dispositivo de aplicación según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que
- 10 a) la unidad de control (11) reduce el caudal (Q_A , Q_B) de los dos dosificadores (5, 7) con una diferencia de presión (Δp) creciente, en particular en varias etapas (Q_1 , Q_2 , Q_3 , Q_4), y/o
- 15 b) la unidad de control (11) compara la diferencia de presión (Δp) con un valor máximo ($p_{M\acute{A}X}$) preestablecido y finaliza el llenado de la cavidad con el agente de aplicación, si la diferencia de presión (Δp) supera el valor máximo ($p_{M\acute{A}X}$) para evitar un sobrellenado y una sobrecarga de presión de la cavidad.
7. Dispositivo de aplicación según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que
- 20 a) el primer sensor de presión (8) mide el primer valor de medida de presión (p_A) en el primer dosificador (5),
- b) el segundo sensor de presión (10) mide el segundo valor de medida de presión (p_D) en la boquilla (2),
- 25 c) el tercer sensor de presión (9) mide el tercer valor de medida de presión (p_B) en el segundo dosificador (7),
- d) un cuarto sensor de presión (14) mide un cuarto valor de medida de presión (p_{MA}) en una primera entrada del mezclador (3),
- 30 e) un quinto sensor de presión (15) mide un quinto valor de medida de presión (p_{MB}) en una segunda entrada del mezclador (3), y
- f) la unidad de control (11) ajusta los caudales (Q_A , Q_B) de los dos dosificadores (5, 7) en función de los valores de medida de presión (p_A , p_B , p_D , p_{MA} , p_{MB}), en particular en función de una diferencia de presión (Δp) entre un valor de medida de presión medido aguas arriba y un valor de medida de presión medido aguas abajo.
- 35 8. Procedimiento de aplicación para la aplicación de un agente de aplicación, que presenta un primer componente y un segundo componente, con las etapas siguientes:
- 40 a) aplicar el agente de aplicación a través de una boquilla (2) en la cavidad,
- b) medir un primer valor de medida de presión (p_A) del primer componente del agente de aplicación por medio de un primer sensor de presión aguas arriba de la boquilla (2),
- 45 c) medir un segundo valor de medida de presión (p_D , p_M , p_{MA} , p_{MB}) del agente de aplicación por medio de un segundo sensor de presión aguas abajo del primer sensor de presión, en particular en la boquilla (2),
- d) dosificar el primer componente del agente de aplicación con un primer caudal (Q_A) a la boquilla (2) por medio del primer dosificador (5),
- 50 e) ajustar el primer caudal (Q_A) del primer dosificador (5) en función de los dos valores de medida de presión (p_A , p_B , p_D , p_M , p_{MA} , p_{MB}).
- f) dosificar el segundo componente del agente de aplicación con un segundo caudal (Q_B) por medio de un
- 55 segundo dosificador (7), y
- g) mezclar los dos componentes por medio de un mezclador (3),
- caracterizado por las etapas siguientes:
- 60 h) determinar una diferencia de presión (Δp) entre los valores de medida de presión siguientes:
- h1) el segundo valor de medida de presión (p_D) medido aguas abajo por una parte y
- h2) el primer valor de medida de presión (p_A) medido aguas arriba por otra parte, y
- 65 i) ajustar el caudal (Q_A , Q_B) de los dos dosificadores en función de la diferencia de presión (Δp) determinada.

9. Procedimiento de aplicación según la reivindicación 8, caracterizado por las etapas siguientes: medir el segundo valor de medida de presión (p_M , p_{MA} , p_{MB}) en el mezclador (3), en particular
- 5 a) en el mezclador (3),
b) en una primera entrada del mezclador (3),
c) en una segunda entrada del mezclador (3), y/o
d) inmediatamente aguas abajo del mezclador (3).
- 10 10. Procedimiento de aplicación según la reivindicación 8, caracterizado por las etapas siguientes:
- a) medir el primer valor de medida de presión (p_A) en el primer dosificador (5) por medio del primer sensor de presión (8), en particular
- 15 a1) en el primer dosificador (5) o
a2) inmediatamente aguas arriba del primer dosificador (5) o
a3) inmediatamente aguas abajo del primer dosificador (5),
- b) medir un tercer valor de medida de presión (p_B) en el segundo dosificador (7) por medio de un tercer sensor de presión (9), en particular
- 20 b1) en el segundo dosificador (7) o
b2) inmediatamente aguas arriba del segundo dosificador (7) o
b3) inmediatamente aguas abajo del segundo dosificador (7), y
- 25 c) ajustar los caudales (Q_A , Q_B) de los dosificadores (5, 7) en función de los tres valores de medida de presión (p_A , p_B , p_D).
11. Procedimiento de aplicación según una de las reivindicaciones 8 a 10, caracterizado por las etapas siguientes:
- 30 a) reducir el caudal (Q_A , Q_B) de los dos dosificadores (5, 7) con una la diferencia de presión (Δp) creciente, en particular en varias etapas (Q_1 , Q_2 , Q_3 , Q_4), y/o
- 35 b) comparar la diferencia de presión (Δp) con un valor máximo ($p_{M\text{MAX}}$) preestablecido y finalizar el llenado de la cavidad, si la diferencia de presión (Δp) supera el valor máximo ($p_{M\text{MAX}}$) para evitar un sobrellenado y una sobrecarga de presión de la cavidad.
12. Procedimiento de aplicación según una de las reivindicaciones 8 a 11, caracterizado por las etapas siguientes:
- 40 a) medir una pluralidad de valores de medida de presión (p_A , p_B , p_{MA} , p_{MB} , p_D) del agente de aplicación en diferentes puntos de medición dentro del dispositivo de aplicación, estando los puntos de medición situados uno detrás del otro en la dirección de la corriente, en particular
- 45 a1) en la boquilla (2),
a2) en una primera entrada del mezclador (3),
a3) en una segunda entrada del mezclador (3),
a4) en el primer dosificador (5), y/o
a5) en el segundo dosificador (7).
- 50 13. Procedimiento de aplicación según la reivindicación 12, caracterizado por las etapas siguientes:
- a) determinar un fallo del dispositivo de aplicación mediante una evaluación de los valores de medida de presión (p_A , p_B , p_{MA} , p_{MB} , p_D), y/o
- 55 b) determinar una posición del fallo con respecto a los puntos de medición mediante una evaluación de los valores de medida de presión (p_A , p_B , p_{MA} , p_{MB} , p_D).
14. Procedimiento de aplicación según la reivindicación 12 o 13, caracterizado por las etapas siguientes:
- 60 a) comparar un valor de medida de presión medido aguas abajo con un valor de medida de presión medido aguas arriba y llevar a cabo una verificación de plausibilidad entre los valores de medida de presión, y
- b) generar una señal de error si la verificación de plausibilidad muestra que el valor de medida de presión medido aguas abajo no se corresponde con el valor de medida de presión medido aguas arriba.
- 65

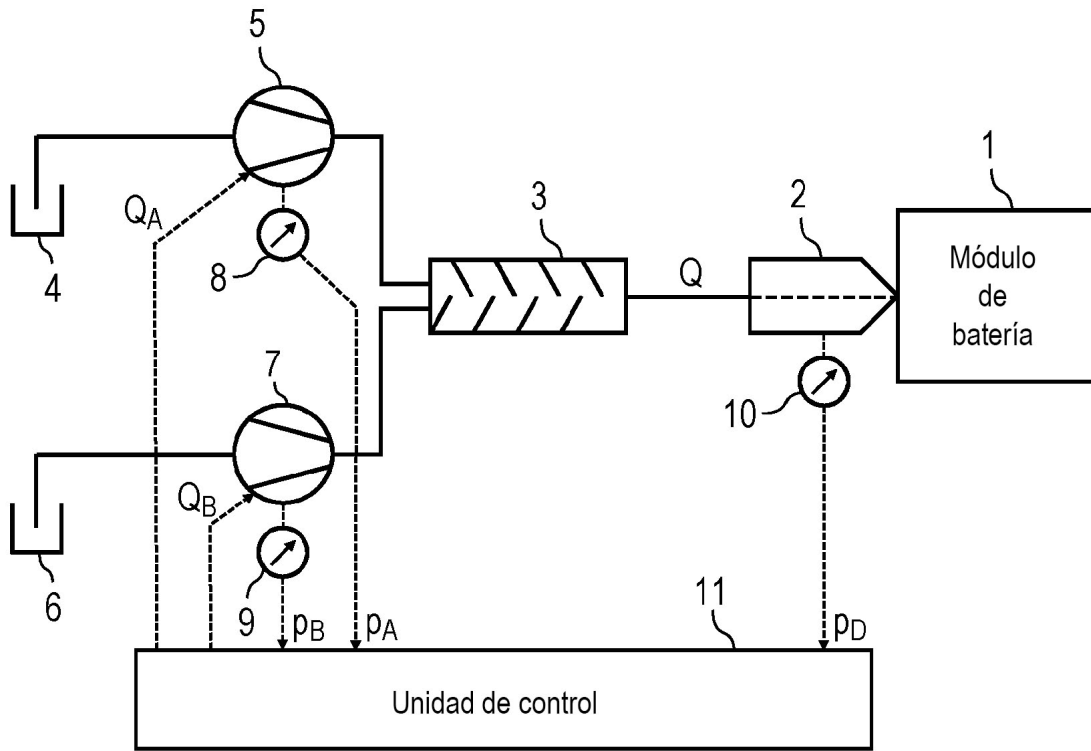


Fig. 1A

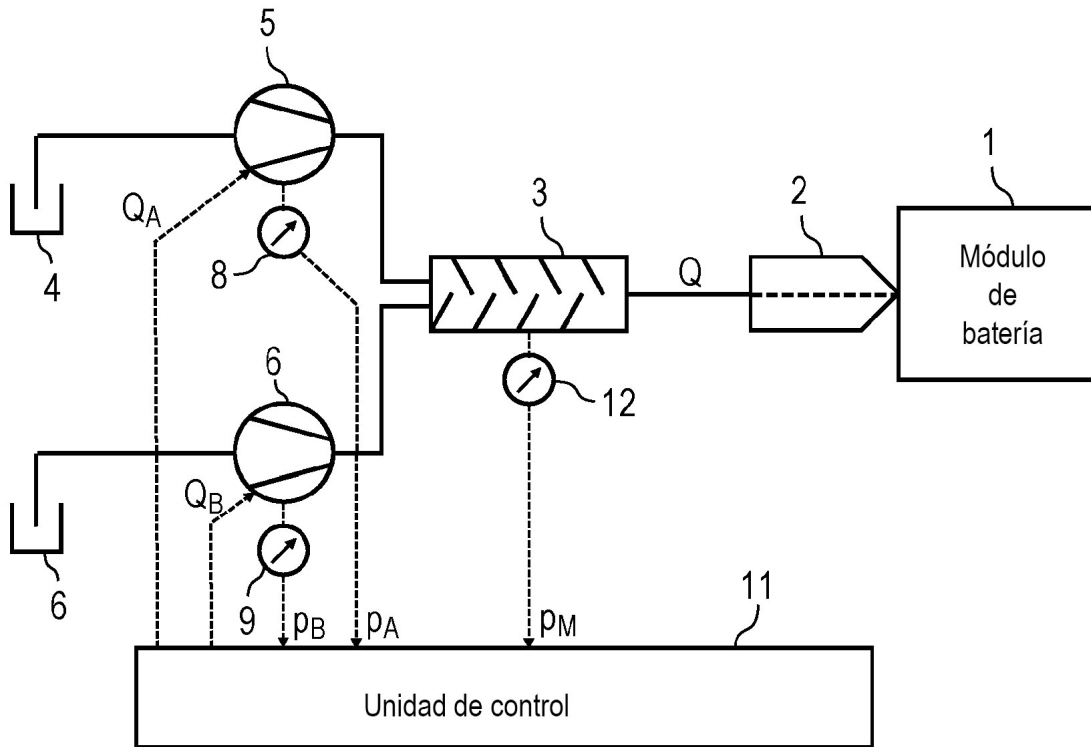


Fig. 2A

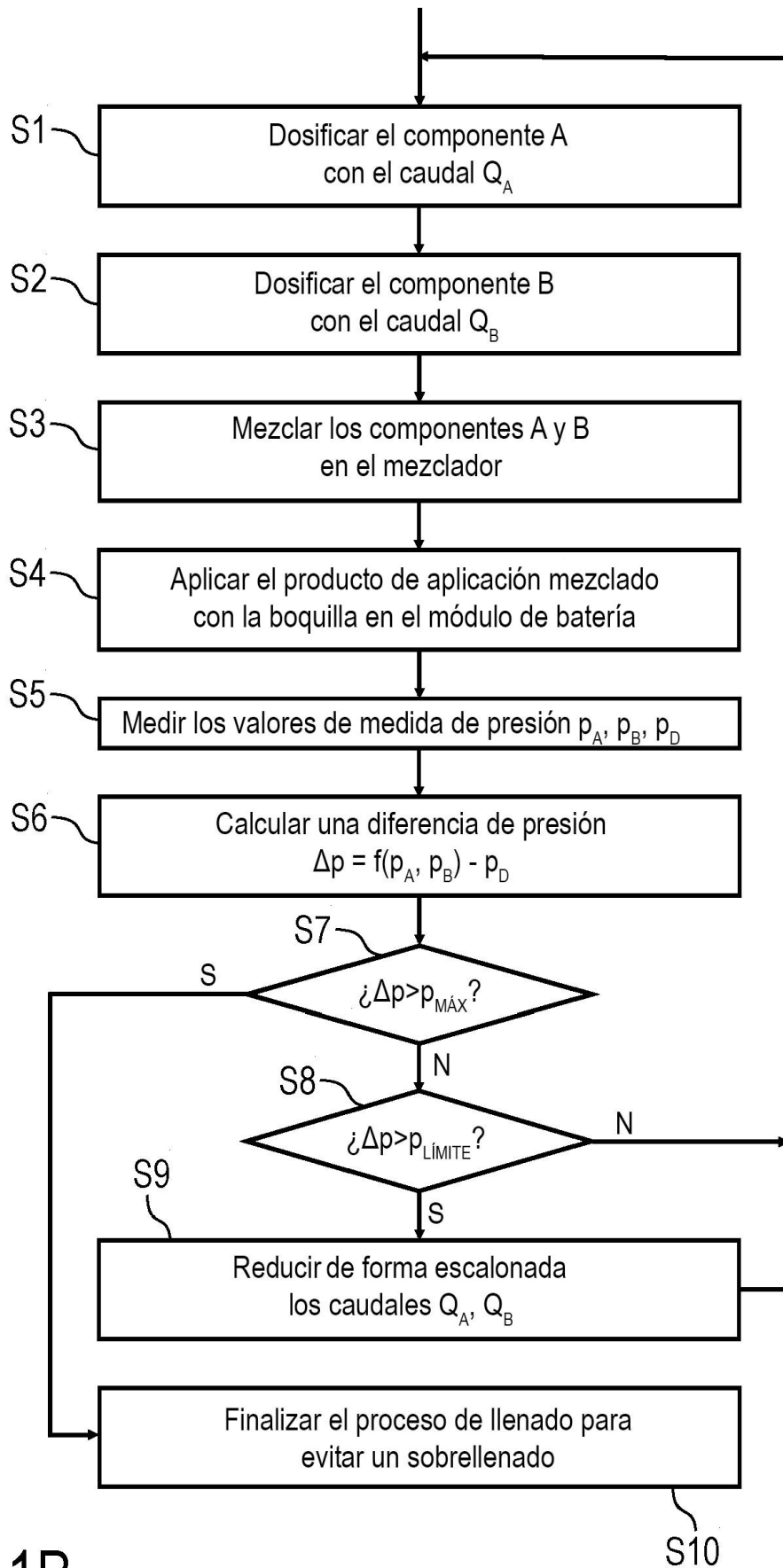


Fig. 1B

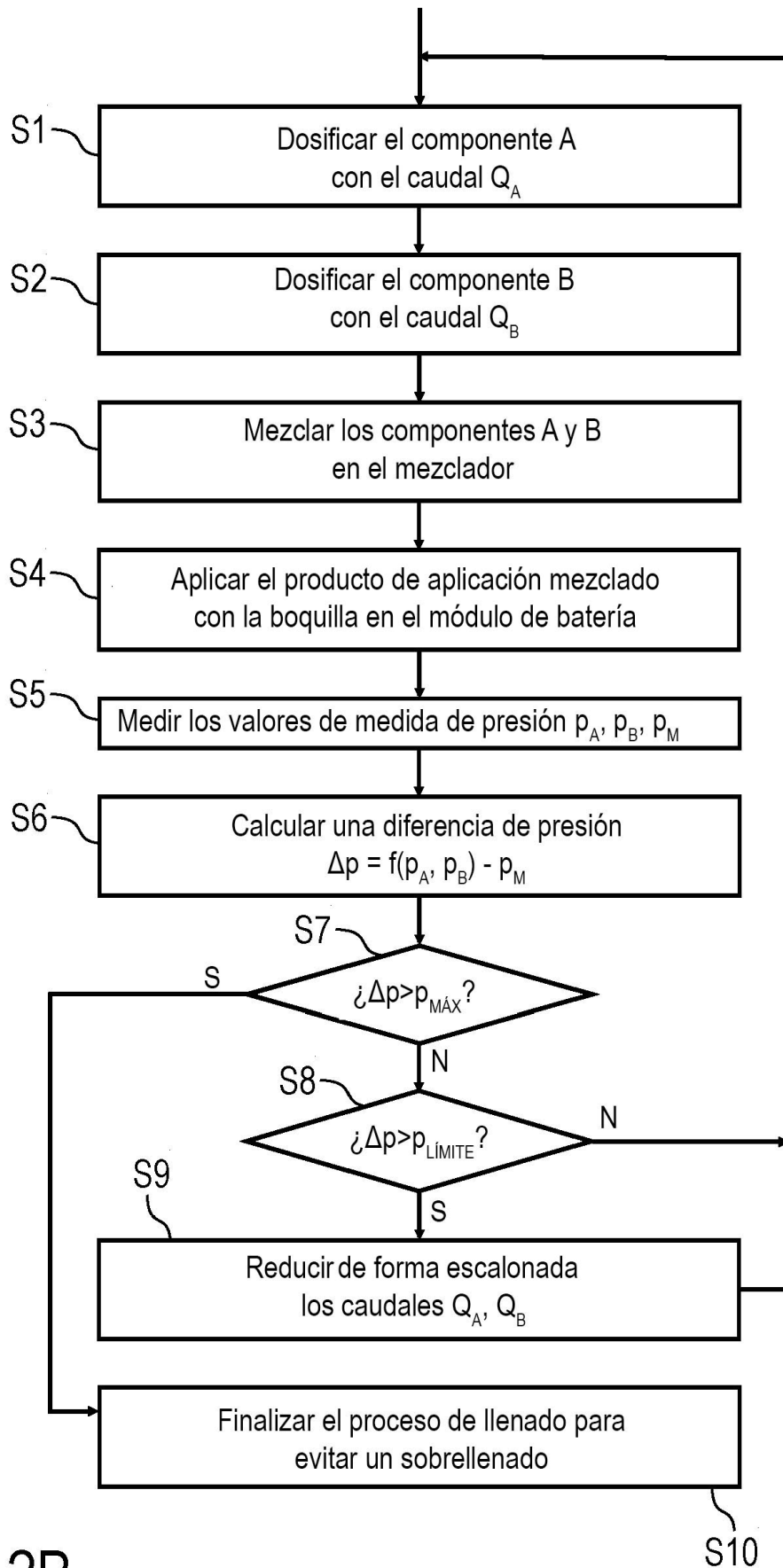


Fig. 2B

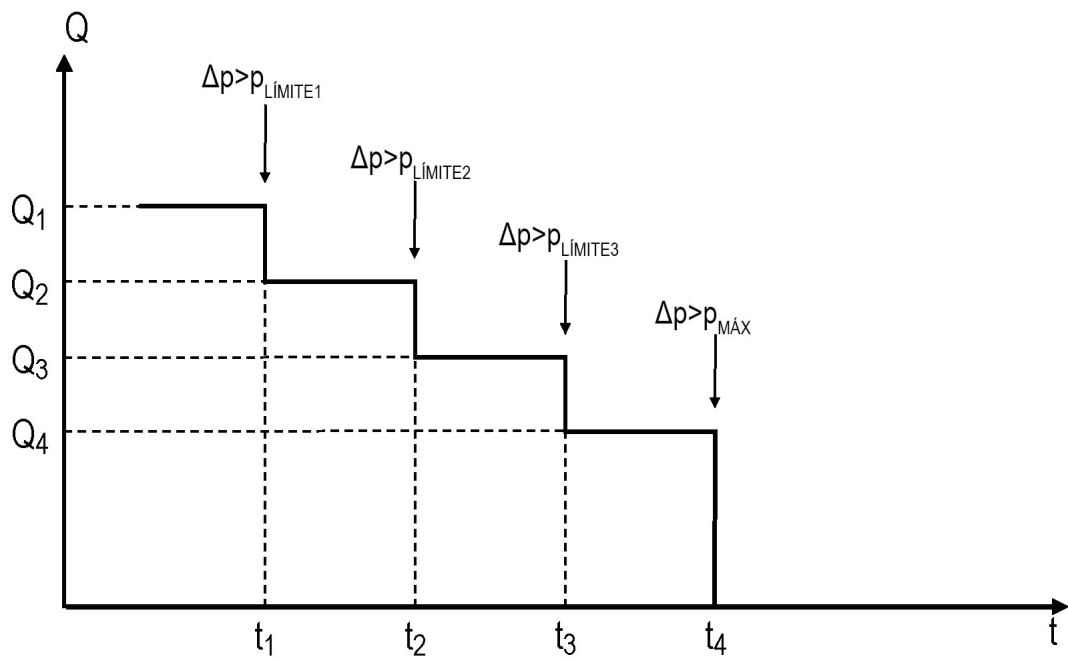


Fig. 3

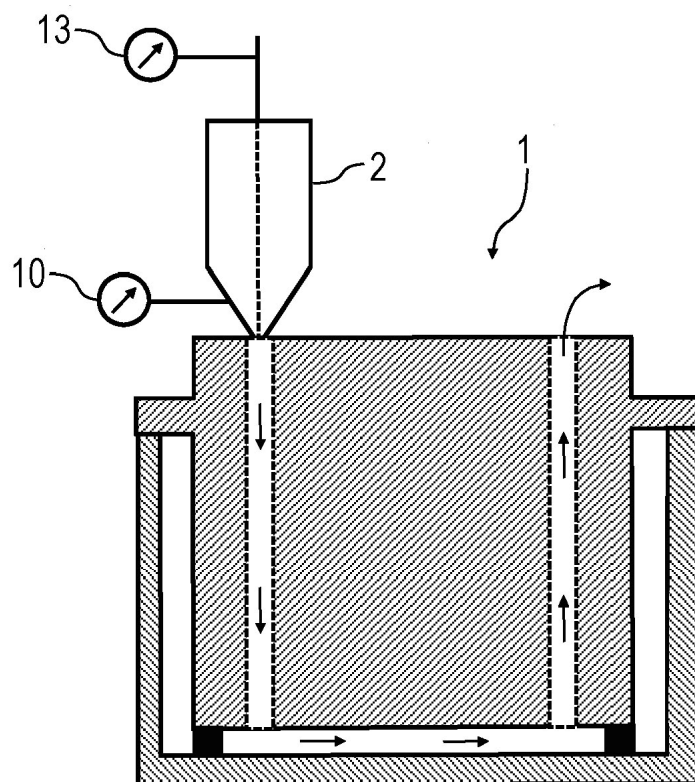


Fig. 4

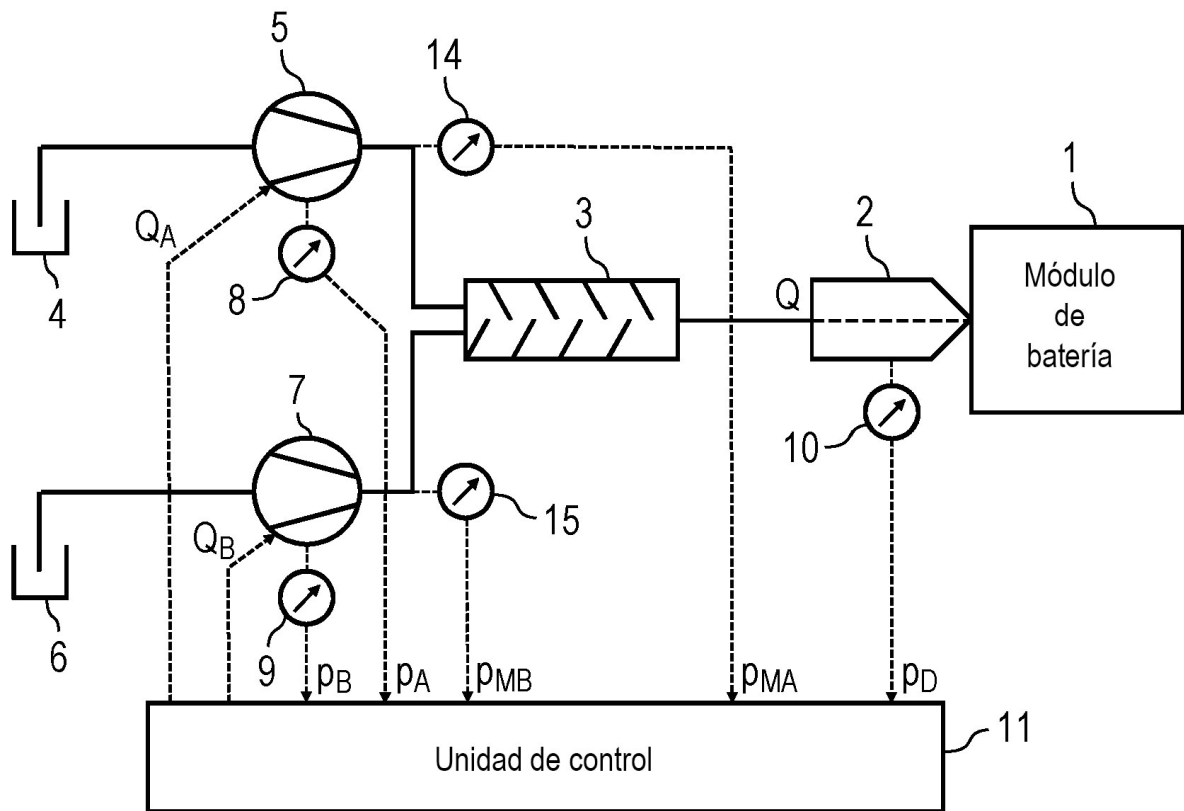


Fig. 5

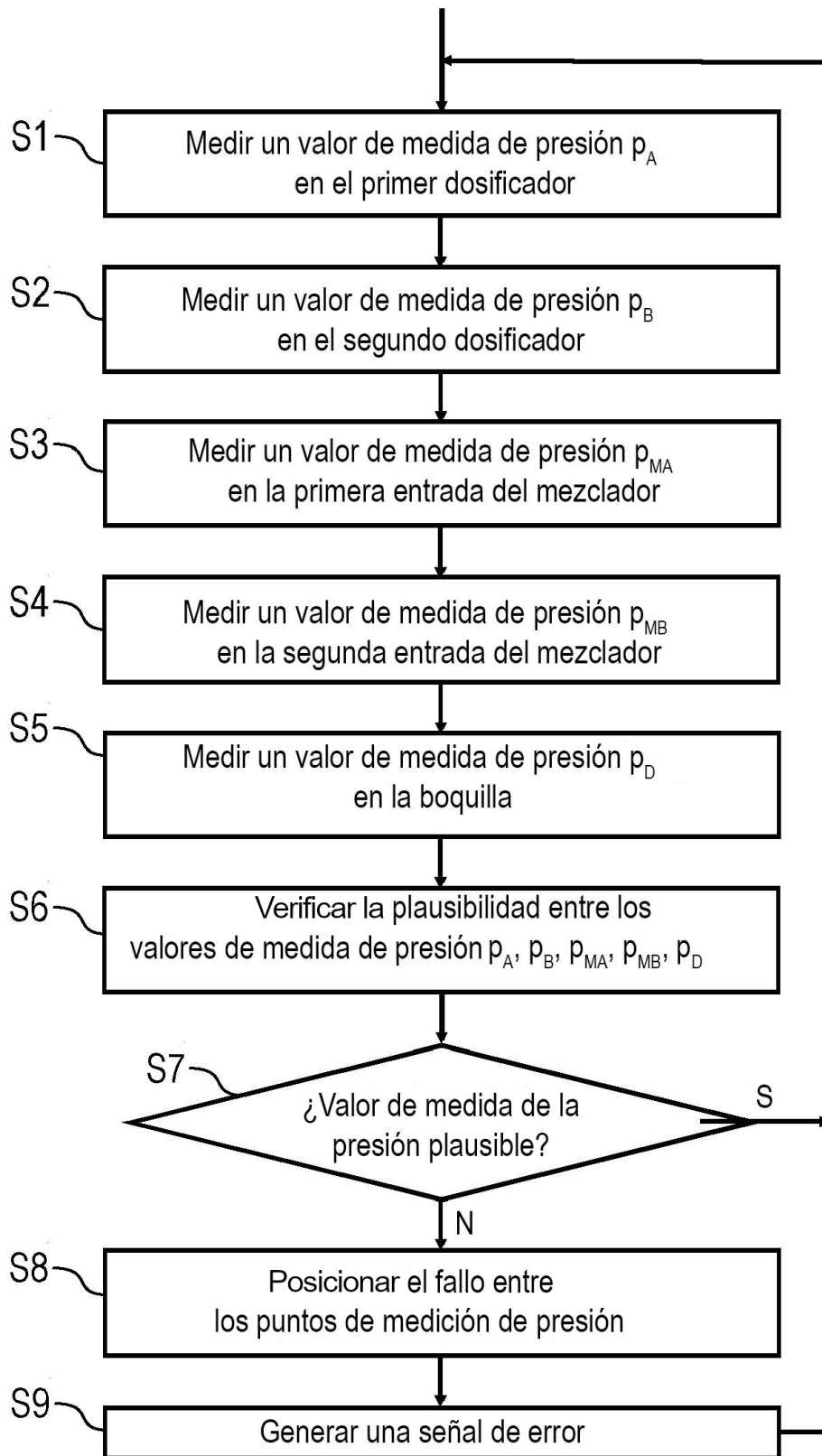


Fig. 6