

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 533 685**

51 Int. Cl.:

F01N 3/20

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.06.2011 E 11732373 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.02.2015 EP 2614229**

54 Título: **Sistema de dosificación de agente reductor para la inyección de un agente reductor en la corriente de gas de escape de un motor de combustión interna**

30 Prioridad:

06.09.2010 DE 102010044468

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

14.04.2015

73 Titular/es:

**ALBONAIR GMBH (100.0%)
Carlo-Schmid-Allee 1
44263 Dortmund, DE**

72 Inventor/es:

**KASSEL, ARMIN y
OVERHOFF, WERNER**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 533 685 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 dosificación de agente reductor para la inyección de un agente reductor en la corriente de gas de escape de un motor de combustión interna

5 La invención se refiere a un sistema de dosificación de agente reductor para la inyección de un agente reductor en la corriente de gas de escape de un motor de combustión interna para la reducción catalítica selectiva, pudiéndose conectar/estando conectado el sistema de dosificación con un tanque de agente reductor, del cual se extrae agente reductor y se bombea por medio de una bomba de agente reductor, existiendo un suministro de aire comprimido y habiendo dispuesta al menos una boquilla, que está conectada con el conducto de presión de la bomba de agente reductor, y a través de la cual se introduce el agente reductor en la corriente de gas de escape y se pulveriza por medio de aire comprimido, desembocando el conducto de presión de la bomba de agente reductor a través de un acceso en una válvula, la cual libera en caso de aplicación de presión mediante el agente reductor bombeado por la bomba de agente reductor, el acceso a la válvula y un canal de rebose hacia una salida de la válvula hacia un conducto de dosificación hacia la boquilla.

Un sistema de dosificación de un agente reductor de este tipo, se conoce del documento EP 1 676 988 A1.

15 Los catalizadores para la reducción catalítica selectiva, los llamados catalizadores SCR (en inglés: *selective catalytic reduction*, reducción catalítica selectiva, abreviado: SCR), se utilizan para reducir la emisión de óxido de nitrógeno de motores diésel, instalaciones de combustión, plantas de incineración de residuos, instalaciones industriales y similares. Para ello, se inyecta un agente reductor en el sistema de escape con un dispositivo de dosificación. Como agente reductor se utiliza amoníaco, o una solución de amoníaco u otro agente reductor.

20 Dado que llevar amoníaco en vehículos es crítico en materia de seguridad, se utiliza urea en solución acuosa, con un contenido de urea de habitualmente 32,5% conforme a DIN 70070, el llamado AdBlue. La urea se descompone en el gas de escape a temperaturas por encima de 150°Celsius en amoníaco en estado gaseoso y CO₂. Los parámetros para la descomposición de la urea son esencialmente el tiempo (tiempo de evaporación y de reacción), la temperatura y el tamaño de gota de la solución de urea inyectada. En estos catalizadores SCR se reduce mediante reducción catalítica selectiva (en inglés *selective catalytic reduction*, SCR), la emisión de óxidos de nitrógeno en aproximadamente un 90%.

30 Una bomba de membrana o una bomba de pistón sirven en este caso para el bombeo del agente reductor. Es desventajoso en este caso, que la bomba utilizada bombea su volumen de elevación durante el ritmo de bombeo en un intervalo de tiempo muy corto de aproximadamente 5 mseg en dirección hacia la boquilla. En este período de tiempo, se produce un impulso de bombeo, que implica una alta velocidad de flujo del agente reductor. Durante o después de la finalización de la elevación de bombeo, el agente reductor que fluye en el conducto de dosificación, arrastra más agente reductor a través de las válvulas de la bomba. De esta manera se descarga una cantidad de dosificación adicional no deseada y por lo tanto desconocida, a la corriente de gas de escape.

35 Una desventaja adicional es que las pulsaciones de la bomba de una bomba de membrana o de una bomba de pistón, generan una carga discontinua de la boquilla pulverizadora con el agente reductor. Este efecto puede causar una sobrecarga de la boquilla, incluso en el caso de pequeñas cantidades bombeadas.

40 La tarea de la invención es continuar perfeccionando un sistema de dosificación de un agente reductor del tipo mencionado inicialmente de tal manera, que se evitan altas velocidades de flujo no deseadas del agente reductor bombeado y un bombeo del agente reductor no controlado, y de este modo se previene una sobrecarga de la boquilla como consecuencia de una elevación de bombeo de la bomba de transporte utilizada.

Esta tarea se soluciona según la invención mediante un sistema de dosificación de un agente reductor según la reivindicación 1. En las correspondientes reivindicaciones dependientes, se indican perfeccionamientos ventajosos de la invención.

45 Los conceptos sistema de dosificación de un agente reductor o sistema de dosificación, se utilizan en el sentido de esta descripción como sinónimos. Con el concepto de solución de agente reductor o de agente reductor, queda comprendido cualquier agente reductor adecuado para la reducción catalítica selectiva, para ello se utiliza preferiblemente una solución de urea conforme a DIN 70070. Sin embargo, la invención no se limita a ello.

50 En el caso del sistema de dosificación de un agente reductor para la inyección de un agente reductor en la corriente del gas de escape de un motor de combustión interna para la reducción catalítica selectiva, pudiendo conectarse/estando conectado el sistema de dosificación con un tanque de agente reductor, del cual se extrae agente reductor y se bombea por medio de una bomba de agente reductor, existiendo un suministro de aire comprimido y habiendo dispuesta al menos una boquilla, que está conectada con el conducto de presión de la bomba de agente reductor, y a través de la cual se introduce el agente reductor en la corriente de gas de escape y se pulveriza por medio de aire comprimido, es particularmente ventajoso, que el conducto de presión de la bomba de agente reductor desembogue a través de un acceso en una válvula, la cual libera en caso de aplicación de presión

mediante el agente reductor bombeado por la bomba de agente reductor, el acceso a la válvula y un canal de rebose hacia una salida de la válvula hacia un conducto de dosificación hacia la boquilla.

5 Según la invención, de esta manera hay dispuesta una válvula en el conducto de presión entre la bomba de agente reductor y la boquilla, la cual libera en caso de aplicación de presión mediante el agente reductor bombeado por la bomba de agente reductor, el acceso a la válvula y un canal de rebose hacia la salida de la válvula en dirección hacia la boquilla.

10 Mediante la disposición y la correspondiente selección de la válvula, puede generarse por lo tanto la contrapresión deseada para el funcionamiento de la bomba, conforme a una especificación del fabricante de la bomba. El núcleo de la invención consiste por lo tanto en la disposición de una válvula activa en el conducto de presión del sistema de dosificación.

En una forma de realización preferida, el acceso y la salida de la válvula se cierran automáticamente, cuando no se produce ninguna aplicación de presión mediante el agente reductor bombeado por la bomba de agente reductor.

15 De esta manera se impide un posible, pero no deseado sobrebombeo mediante una bomba controlada por una válvula, ya que la salida de la válvula también se cierra automáticamente cuando no se produce ninguna aplicación de presión por medio del agente reductor bombeado por la bomba de agente reductor, es decir, cuando ha finalizado el bombeo.

En este caso, la válvula comprende una membrana, que en caso de aplicación de presión por medio del agente reductor bombeado por la bomba de agente reductor, libera el canal de rebose desde el acceso a la salida de la válvula.

20 Una membrana flexible de este tipo es adecuada para liberar automáticamente el canal de rebose, cuando se da una correspondiente presión de bombeo, y al finalizar el bombeo, cuando la presión de bombeo se reduce correspondientemente, cerrarlo nuevamente, debido al regreso a la posición inicial de la desviación reversible de la membrana.

25 Además de ello, el lado posterior de la membrana alejado del acceso y de la salida, está solicitado mediante aire comprimido del suministro de aire comprimido.

Mediante esta medida, la contrapresión de la bomba deseada, contra la que bombea la bomba de agente reductor, puede ser ajustada al valor deseado, es decir, que la bomba de agente reductor bombea mediante la aplicación de presión sobre la membrana, contra una contrapresión definida.

30 Preferiblemente, cuando se produce una presión inferior en el lado de la salida de la válvula, la membrana cierra la salida de la válvula, así como el canal de rebose de la válvula.

De esta manera se impide de manera efectiva un posible sobrebombeo no deseado de agente reductor.

35 Preferiblemente hay dispuesta una válvula de conmutación, por medio de la cual puede desconectarse la aplicación de aire comprimido sobre el lado posterior de la membrana, de modo que mediante una desconexión de la aplicación de aire comprimido sobre la membrana, la bomba de agente reductor bombea contra una contrapresión reducida, y de esta manera aspira con más facilidad y por lo tanto puede purgarse mejor.

El suministro de aire comprimido presenta preferiblemente una válvula de regulación de presión.

40 De esta manera, el aire comprimido puede ser ajustado a un nivel de presión deseado para la solicitud del lado posterior de la membrana y/o para la pulverización del agente reductor por medio de aire comprimido. El aire comprimido en sí mismo puede extraerse entonces de un sistema de aire comprimido a bordo previsto, por ejemplo, de un vehículo de servicio, en cuyo tramo de gas de escape está dispuesto el sistema de dosificación, sin que la presión del sistema que prevalece en el sistema de aire comprimido, represente una limitación, ya que la presión del aire comprimido puede reducirse a la presión deseada.

Preferiblemente, en el caso de la bomba de agente reductor se trata de una bomba de membrana o de una bomba de pistón.

45 En una forma de realización particularmente preferida del sistema de dosificación, la válvula forma en el conducto de presión la válvula de salida de la bomba de agente reductor del lado de la presión. De esta manera puede suprimirse en esta forma de realización particularmente ventajosa, una válvula de salida de la bomba controlable adicional.

50 De manera particularmente preferida, la bomba de agente reductor presenta una válvula de salida, la cual, en el caso de aplicación de presión mediante el agente reductor bombeado mediante la bomba de agente reductor, libera y cierra automáticamente la salida de la bomba, cuando no se produce ninguna aplicación de presión mediante el agente reductor bombeado mediante la bomba de agente reductor. En este caso, esta válvula de salida de la bomba

de agente reductor del lado de la presión, puede estar formada particularmente por la válvula en el conducto de presión.

Preferiblemente la bomba de agente reductor presenta una válvula de salida, que está formada por una membrana.

5 La válvula de salida de la bomba de agente reductor del lado de la presión, puede estar formada por lo tanto ella misma por una membrana flexible y de esta manera causar una apertura automática de la salida de la bomba del lado de la presión en el caso de una elevación de bombeo, así como un cerrado automático de la salida de la bomba tras la finalización de la elevación de bombeo.

10 Una válvula de salida de este tipo, automática, formada por una membrana, puede estar dispuesta de esta manera de forma acumulativa a la válvula, en el conducto de presión del sistema de dosificación. Alternativamente, la válvula prevista según la invención en el conducto de presión, también puede formar al mismo tiempo la válvula de salida de la bomba del lado de la presión.

En la figura se representa y se explica a continuación con mayor detalle, un ejemplo de realización de la invención. Muestra:

15 La figura 1: un esquema de funcionamiento de una forma de realización de un sistema de dosificación de un agente reductor según la invención.

20 En la figura 1 se representa un esquema de un sistema de dosificación de agente reductor según la invención para la inyección de un agente reductor en la corriente de gas de escape de un motor de combustión interna para la reducción catalítica selectiva. En este caso se extrae agente reductor, como por ejemplo, solución de urea, particularmente conforme a DIN 70070, de un tanque 1 y se bombea mediante una bomba de transporte 2. En el caso de la bomba de transporte 2 se trata en el ejemplo de realización representado en la figura 1, de una bomba de pistón.

Con cada elevación de la bomba de pistón 2 se extrae a través del conducto de aspiración 10 agente reductor del tanque 1 y se continúa bombeando entonces a través del conducto de presión 11 hacia una boquilla de pulverización 4.

25 En el caso de la boquilla de pulverización 4 se trata de una boquilla binaria, en la que mediante aire comprimido se pulveriza el agente reductor. La formación de aerosol se produce de esta manera fuera del cuerpo de la válvula. Sin embargo, la invención no se limita a ello.

30 Para la puesta a disposición del aire comprimido necesario para la pulverización, se prevé un sistema de aire comprimido 3, que cuenta con una válvula de regulación de presión 8, para regular la presión del aire a una presión necesaria para una formación de aerosol óptima.

El conducto de presión 11 de la bomba de pistón 2 desemboca a través del acceso 6 en el cuerpo de la válvula 5.

Según la invención, se proporciona de esta manera la disposición de una válvula activa 5 en el lado de la presión de la bomba de transporte 2 en el sistema de dosificación.

35 La válvula 5 está formada por una membrana, la cual cierra el acceso 6 a la válvula 5, así como la salida 7 hacia el conducto de dosificación 12. Esto quiere decir, que en el estado de reposo, el agujero de acceso 6 y el agujero de salida 7 del cuerpo de la válvula 5, están cerrados por la membrana.

A través del conducto de dosificación 12 que hay detrás de la válvula 5, se produce el suministro del agente reductor bombeado hacia la boquilla 4.

40 Durante una elevación de bombeo de la bomba de pistón 2, la bomba 2 bombea ahora agente reductor a través del conducto de presión 11 hacia el agujero de acceso 6. Esto provoca una elevación de la membrana del agujero de acceso 6 y al mismo tiempo del agujero de salida 7, de manera que se libera el canal de rebose en el cuerpo de la válvula 5. Ahora el agente reductor puede salir del cuerpo de la válvula 5 en dirección hacia el conducto de dosificación 12, dado que tanto el agujero de acceso 6, como también el agujero de salida 7, así como el canal de rebose que se forma entonces dentro del cuerpo de la válvula 5, quedan liberados por la membrana.

45 El lado posterior de la membrana en el cuerpo de la válvula 5 está solicitado mediante aire comprimido. Para ello se utiliza el aire comprimido que se proporciona en el sistema de aire comprimido 3 del sistema de dosificación. En este caso puede tratarse de un sistema de aire comprimido de a bordo de un vehículo de servicio, o puede proporcionarse un compresor de aire comprimido y una caldera de aire comprimido o depósito de aire comprimido.

50 La presión del aire comprimido del sistema de aire comprimido 3, se regula mediante la válvula de regulación de presión 8 a la presión de aire deseada.

- Tras el empuje de la bomba de la bomba de pistón 2, la membrana del cuerpo de la válvula 5 es atraída por la aspiración del agente reductor que aún fluye en el conducto de dosificación 12 y cierra de esta manera de forma autónoma y automática la abertura de salida 7. Debido a este modo de funcionamiento de la válvula 5 se evita automáticamente una sobredosificación. El cierre de la abertura de salida 7 también es asistido por la presión del
- 5 aire, que llega al otro lado de la membrana en el cuerpo de la válvula 5. En este caso se atrae el aire comprimido a través de una derivación, cuya presión de aire se regula mediante la válvula de regulación de presión 8 a la presión deseada para la pulverización del agente reductor.
- Además de ello, la bomba 2 experimenta una contrapresión, que mejora el comportamiento de cierre de las válvulas de la bomba, que mejora también la exactitud de la dosificación.
- 10 Para un mejor comportamiento de aspiración de la bomba 2, puede desconectarse la regulación de la presión del aire. De esta manera la bomba 2 no experimenta a través de la membrana del cuerpo de la válvula 5 ninguna contrapresión, y puede dosificar y purgarse libremente. Además, debido a la utilización de la válvula 5, se calcula el promedio del empuje de la bomba temporalmente y se conduce la cantidad de bombeo de manera más continua hacia la boquilla 4.
- 15 En el momento del bombeo, es decir, en el momento en el que la membrana de la válvula está elevada y el agujero de acceso 6 y el agujero de salida 7 están liberados, se produce un bombeo del agente reductor a través del conducto de dosificación 12 hacia la boquilla de pulverización 4.
- En el caso de la boquilla de pulverización 4, se trata de una boquilla binaria, en la que a través del conducto de presión de aire 9 se suministra aire comprimido del sistema de aire comprimido 3 y se utiliza para la formación del aerosol, en el que mediante el aire comprimido se pulveriza la cantidad de agente reductor suministrada a través del
- 20 conducto de dosificación 12.
- Para ello se ajusta la presión del aire deseada mediante la válvula de regulación de presión 8.
- El núcleo de la invención consiste de esta manera en la disposición de la válvula 5 con una membrana flexible, que por un lado causa la determinación del promedio temporal del empuje de la bomba, y además de ello, cierra automáticamente, debido a la aspiración del medio de dosificación que fluye en el conducto de dosificación 12, el
- 25 agujero de salida 7 de la válvula 5. De esta manera se reduce un sobrebombeo de bombas controladas por válvulas.
- Además de ello, el funcionamiento de una bomba 2 controlada por válvula es posible en un punto de funcionamiento ventajoso con una correspondiente contrapresión. Mediante la disposición según la invención, resulta una exactitud de repetición aumentada de la cantidad bombeada.
- 30 Otra ventaja consiste en que la exactitud de la dosificación se hace más independiente de la boquilla 4 utilizada, así como de la posición del tanque 1, de los parámetros del conducto de la dosificación y del diseño geométrico, así como de la disposición de los componentes. Es posible proporcionar en la boquilla 4 una presión de aire alta para la pulverización del agente reductor, sin que ésta aspire automáticamente el agente reductor. Pueden suprimirse estranguladores o válvulas de retención en el recorrido de la dosificación. Este tipo de instalaciones traerían consigo
- 35 eventualmente inseguridades en el funcionamiento, que se evitan mediante la solución según la invención.
- Se ajusta de esta manera una imagen de aerosol optimizada de la boquilla 4 asistida mediante aire y se logra un rendimiento de pulverización máximo de la boquilla 4.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Sistema de dosificación de agente reductor para la inyección de un agente reductor en la corriente de gas de escape de un motor de combustión interna para la reducción catalítica selectiva, estando conectado el sistema de dosificación con un tanque de agente reductor (1), del cual se extrae agente reductor y se bombea por medio de una bomba de agente reductor (2), existiendo un suministro de aire comprimido (3) y habiendo dispuesta al menos una boquilla (4), que está conectada con el conducto de presión (11) de la bomba de agente reductor (2), y a través de la cual se introduce el agente reductor en la corriente de gas de escape y se pulveriza por medio de aire comprimido, desembocando el conducto de presión (11) de la bomba de agente reductor (2) a través de un acceso (6) en una válvula (5), la cual libera en caso de aplicación de presión mediante el agente reductor bombeado por la bomba de agente reductor (2), el acceso (6) a la válvula (5) y un canal de rebose hacia una salida (7) de la válvula hacia un conducto de dosificación (12) hacia la boquilla (4), caracterizado por que la válvula (5) presenta una membrana, que con aplicación de presión mediante el agente reductor bombeado por la bomba de agente reductor (2), libera el canal de rebose del acceso (6) a la salida (7) de la válvula, y el lado posterior de la membrana alejada del acceso (6) y de la salida (7) se solicita mediante aire comprimido del suministro de aire comprimido (3), de manera que la bomba de agente reductor (2) bombea debido a la aplicación de presión sobre la membrana, contra una contrapresión definida.
- 10 2. Sistema de dosificación según la reivindicación 1, caracterizado por que el acceso (6) y la salida (7) de la válvula (5), se cierran automáticamente cuando no se produce ninguna aplicación de presión por medio del agente reductor bombeado por la bomba de agente reductor (2).
- 15 3. Sistema de dosificación según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que la membrana cierra en el caso de una presión inferior en el lado de salida de la válvula, la salida (7) de la válvula (5), así como el canal de rebose de la válvula (5).
- 20 4. Sistema de dosificación según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la aplicación de aire comprimido sobre el lado posterior de la membrana, puede desconectarse mediante una válvula de conmutación, de manera que mediante una desconexión de la aplicación de aire comprimido, la bomba de agente reductor (2) bombea contra una contrapresión reducida y de esta manera aspira más fácilmente.
- 25 5. Sistema de dosificación según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el suministro de aire comprimido (3) presenta una válvula de regulación de presión (8).
- 30 6. Sistema de dosificación según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que en el caso de la bomba de agente reductor (2) se trata de una bomba de membrana o de una bomba de pistón.
- 35 7. Sistema de dosificación según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la válvula (5) forma en el conducto de presión (11) la válvula de salida de la bomba de agente reductor (2) del lado de la presión.
- 40 8. Sistema de dosificación según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la bomba de agente reductor (2) presenta una válvula de salida, la cual, en el caso de aplicación de presión mediante el agente reductor bombeado por la bomba de agente reductor (2), libera y cierra automáticamente la salida de la bomba, cuando no se produce ninguna aplicación de presión mediante el agente reductor bombeado por la bomba de agente reductor (2), particularmente por que la válvula de salida de la bomba de agente reductor (2) del lado de la presión, está formada por la válvula (5) en el conducto de presión (11).
9. Sistema de dosificación según una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que la bomba de agente reductor (2) presenta una válvula de salida, que está formada por una membrana.

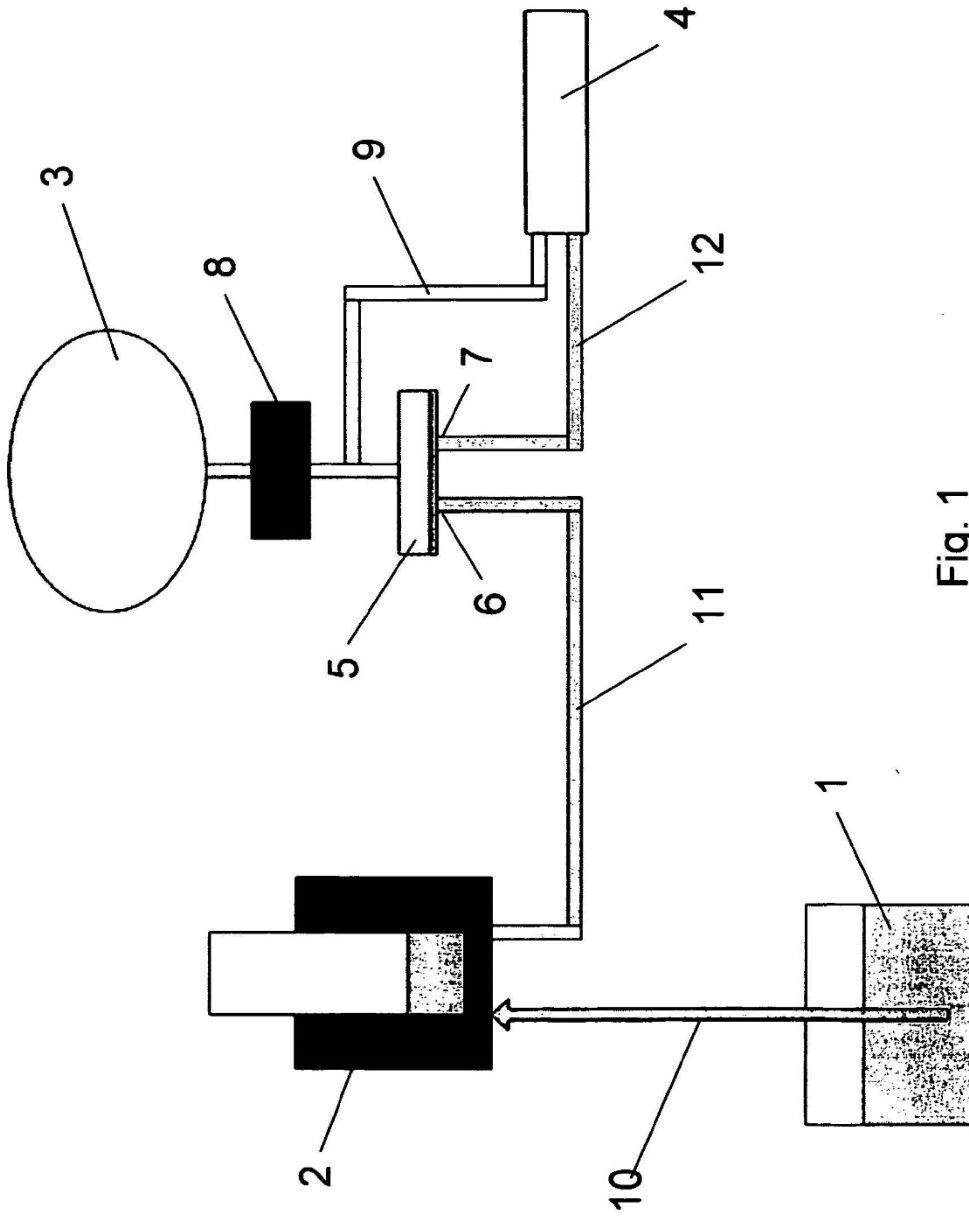


Fig. 1