

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 392 491**

51 Int. Cl.:

F01N 11/00 (2006.01)

F01N 3/20 (2006.01)

B01D 53/90 (2006.01)

B01D 53/94 (2006.01)

B01D 53/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09769130 .7**

96 Fecha de presentación: **12.06.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2310646**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **20.04.2011**

54 Título: **Procedimiento para el funcionamiento de un sistema de dosificación HWL**

30 Prioridad:

27.06.2008 DE 102008030756

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:

11.12.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:

11.12.2012

73 Titular/es:

**EMITEC GESELLSCHAFT FÜR
EMISSIONSTECHNOLOGIE MBH (100.0%)
Hauptstrasse 128
53797 Lohmar, DE**

72 Inventor/es:

**HODGSON, JAN y
KETTERL, HERMANN**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 392 491 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

Procedimiento para el funcionamiento de un sistema de dosificación HWL.

La invención se refiere a un procedimiento para el funcionamiento de un dispositivo para la preparación de un agente reactivo líquido, en particular solución líquida de agua y urea (HWL) para un sistema de escape de gases, en el que el dispositivo presenta al menos un depósito y una tobera de inyección, que están conectados entre sí a través de un conducto. El conducto comprende, además, una bomba para el transporte del agente reactivo y, además, entre la bomba y la tobera de inyección está previsto un conducto de retorno regulable, partiendo desde el conducto hacia el depósito. La invención encuentra aplicación especial, además, en un sistema de dosificación de este tipo, que está previsto en automóviles.

Durante la purificación de gases de escape de motores de combustión interna móviles, como especialmente en motores Diesel, se conoce proporcionar, para la reducción de los óxidos nítricos contenidos en el gas de escape, unos convertidores catalíticos para la reacción catalítica selectiva (SCR). En este convertidor catalítico, que comprende regularmente un cuerpo de soporte del catalizador en forma de panal de abejas con un recubrimiento catalíticamente activo, reaccionan los óxidos nítricos contenidos en el gas de escape y son reducidos a nitrógeno elemental. Este proceso puede ser motivado especialmente añadiendo al gas de escape un agente reactivo o bien un agente reductor (como por ejemplo urea y/o amoníaco). Para el caso de que se introduzca urea en el sistema de escape de gases, ésta se puede pirolizar directamente como consecuencia del contacto con el gas de escape caliente y de esta manera puede generar el gas amoníaco deseado. Pero también es posible que la urea sea conducida a través de un catalizador para la hidrólisis de la urea, de manera que tiene lugar una conversión de la urea en amoníaco motivada catalíticamente. El amoníaco preparado de esta manera se mezcla entonces bien a fondo junto con el gas de escape en el cuerpo de soporte del catalizador SCR.

A partir del procedimiento descrito anteriormente se deduce que la cantidad de adición del agente reductor o bien del agente reactivo debería adaptarse exactamente a la situación actual. Así, por ejemplo, hay que tener especialmente en cuenta las sustancias nocivas que están presentes precisamente en el gas de escape de la misma manera que la idoneidad de la reacción del catalizador. Además, hay que evitar también que se añada agente reactivo escaso, de manera que no tenga lugar la conversión deseada de las sustancias nocivas del gas de escape en la extensión deseada. Tampoco es deseable la adición de una cantidad demasiado grande del agente reactivo, porque éste puede circular entonces de la misma manera de forma inalterada a través del catalizador SXCR, existiendo el peligro de que este agente reactivo sea cedido al medio ambiente. Por este motivo, son deseables medidas, que garanticen una dosificación exacta de una cantidad predeterminada del agente reactivo en el instante deseado.

En el dispositivo descrito aquí se forma por medio de la bomba en el conducto (flexible) un depósito de agente reactivo, que está especialmente a presión elevada, por ejemplo a más de 3 bares o incluso al menos a 7 bares o bien a 10 bares. En el instante deseado se abre entonces la tobera de inyección, determinando la cantidad de inyección entonces a partir del tiempo de apertura de la tobera de inyección y a partir de la presión en el conducto. A partir de ello se puede reconocer que este sistema constituido muy sencillo es, sin embargo, sensible a inclusiones, contaminaciones y otras variables de interferencia en el conducto de transporte.

Se conoce a partir del documento WO 2006/074833 A1 un procedimiento para el tratamiento posterior de gases de escape de un motor de combustión interna utilizando un agente reactivo que debe introducirse en el gas de escape. En este caso debe evitarse eficazmente la congelación del agente reactivo supervisando la temperatura del agente reactivo para iniciar, dado el caso, una circulación del agente reactivo a través de un conducto de retorno.

Se conoce, además, a partir del documento WO 00/21881 A1 un procedimiento y un dispositivo para la reducción de emisiones de óxido nítrico, supervisando allí la calidad, la temperatura y la cantidad de llenado de la solución de urea y agua. En determinadas condiciones marginales, se puede vaciar el conducto de alimentación para la solución de urea y agua, para evitar un daño del dispositivo a través de la congelación.

Partiendo de aquí, el cometido de la invención es solucionar, al menos parcialmente, los problemas descritos con relación al estado de la técnica. En particular, debe indicarse un procedimiento, en el que deben garantizarse condiciones reproducibles en el conducto hacia la tobera de inyección y especialmente en el caso de que se detecten interferencias del sistema debe posibilitarse un restablecimiento sencillo y rápido del sistema deseado en el funcionamiento. Esto se refiere especialmente a la prevención o bien a la eliminación de inclusiones de gases o de zonas de partículas congeladas del agente reactivo.

Estos cometidos se solucionan con un procedimiento de acuerdo con las características de la reivindicación 1 de la patente. Las variantes de realización especialmente preferidas del procedimiento y las configuraciones de un automóvil para la realización del procedimiento se indican en las reivindicaciones de la patente formuladas de forma dependiente. Hay que indicar que las características presentadas individualmente en las reivindicaciones de la patente se pueden combinar entre sí de una manera discrecional, conveniente desde el punto de vista tecnológico, y presentan otras variantes de realización de la invención. La descripción, especialmente en conexión con la figura,

explica la invención en detalle y presenta ejemplos de realización adicionales.

El procedimiento de acuerdo con la invención para el funcionamiento hace referencia a un dispositivo para la preparación de un agente reactivo líquido para un sistema de escape de gases, que comprende al menos un depósito y una tobera de inyección, que están conectados entre sí por medio de un conducto, en el que, además, el

5 conducto tiene una bomba para el transporte del agente reactivo y entre la bomba y la tobera de inyección, partiendo desde el conducto hacia el depósito, está previsto un conducto de retorno regulable, así como un control que controla el funcionamiento de la tobera de inyección, de la bomba y del conducto de retorno. El procedimiento se caracteriza porque se lleva a cabo de vez en cuando exclusivamente un transporte en circuito del agente reactivo a través del conducto de retorno regulable.

10 A este respecto, hay que indicar que el conducto de retorno está conectado regularmente con el conducto, que se puede abrir y/o cerrar en instantes predeterminados. Normalmente, el conducto de retorno se emplea para posibilitar una expansión de la presión en el conducto entre la tobera de inyección y la bomba para el caso de que se termine el procedimiento de adición. El agente reactivo transportado por medio de la bomba con sobrepresión en el interior del conducto puede retornar entonces a través del conducto de retorno al depósito. Con resultado, entonces

15 después de la desconexión del dispositivo, se encuentra en el conducto un agente reactivo con una presión que corresponde esencialmente a la presión del medio ambiente. De esta manera, se abre también la posibilidad de que el agente reactivo se pueda expandir, también en el caso de la congelación del dispositivo, especialmente en la medida de un aumento del volumen del 11 %, que es previsible en una solución de urea y agua.

Aquí se utiliza ahora el conducto de retorno para un transporte en circuito que debe realizarse de vez en cuando. Con ello se entiende especialmente que la válvula se abre y la bomba transporte agente reactivo desde el depósito hacia el conducto de retorno y, por lo tanto, de nuevo hacia el depósito. Si el transporte en circuito está cerrado, se

20 cierra de nuevo el conducto de retorno y se restablece la presión delante de la tobera de inyección en la extensión deseada, de manera que ya entonces existe de nuevo una situación, con la que se posibilita una inyección controlada. Por consiguiente, en la fase del transporte en circuito no debe realizarse ninguna inyección.

Con el transporte en circuito debe conseguirse especialmente que se eliminen las inclusiones de gas, que pueden haberse producido en el conducto durante la parada o en virtud de condiciones de funcionamiento desfavorables, y/o que las secciones parciales todavía congeladas del agente reactivo se licuen en el conducto como consecuencia del

25 agente reactivo líquido que circula por delante de ellas y/o como consecuencia de la fricción. Como resultado, es deseable que después de este transporte en circuito exista de nuevo una densidad esencialmente uniforme del agente reactivo en el conducto y de acuerdo con ello se pueden ajustar sin más las relaciones deseadas de la presión delante de la tobera de inyección.

De acuerdo con la invención, el transporte en circuito del agente reactivo se realiza durante un periodo de tiempo de transporte, que corresponde al menos al doble del tiempo de transporte del dispositivo para agente reactivo desde el

30 depósito a través del conducto de retorno regulable de nuevo hasta el depósito. Con ello debe expresarse que el conducto es aclararse al menos dos veces por el agente reactivo tomado fresco desde el depósito.

Además, de acuerdo con la invención, es ventajoso que el transporte en circuito del agente reactivo sea realizado durante un periodo de tiempo, que corresponde como máximo a cinco veces el tiempo de transporte del dispositivo para el agente reactivo desde el depósito a través del conducto de retorno de nuevo hasta el depósito. Con ello debe expresarse especialmente que un transporte en circuito de este tipo no debe realizarse con demasiada frecuencia,

40 es decir, que aquí está limitado a un aclarado repetido cinco veces. Con un aclarado repetido cinco veces se anula la interferencia en el peor de los casos y, además, se ha utilizado ya un gasto de tiempo y de energía relativamente grande.

De acuerdo con un desarrollo del procedimiento de acuerdo con la invención, se lleva a cabo una inicialización del transporte en circuito del agente reactivo con medios para la identificación de al menos sustancias sólidas o gases

45 en el agente reactivo. Los medios para la identificación de al menos sustancias sólida o gases comprenden un sensor, en particular un sensor de presión, que puede determinar la presión en el conducto o bien en y/o inmediatamente delante de la tobera de inyección. Con ello se entiende especialmente que con la ayuda de estos medios se supervisa la curva de la presión durante la fase de inyección y se compara con una modificación prevista de la presión. Si se establece ahora que o una presión de partida existente y un tiempo de apertura predeterminado de la tobera de inyección no se alcanza el nivel esperado de la presión, se puede indicar que existen inclusiones de

50 aire y/o sustancias sólidas en el agente reactivo. De acuerdo con ello, entonces durante la identificación de tales sustancias sólidas y/o gases en el agente reactivo habría que iniciar el transporte en circuito, lo que se puede realizar sin más por medio del control.

Además, se considera también ventajoso que el transporte en circuito del agente reactivo sea iniciado con medios para la identificación de una magnitud de estado del depósito en el tipo de funcionamiento. Con ello se entienden especialmente sensores, que pueden determinar el nivel de llenado en el depósito. El dispositivo descrito aquí es

55 especialmente sensible durante un llenado, es decir, cuando se ha introducido agente reactivo nuevo en el depósito.

Precisamente en este caso se pueden formar inclusiones de gas y similares. Por lo tanto, si se reconoce con los medios para la identificación de una magnitud del estado del depósito del transporte en circuito que ha tenido lugar últimamente un llenado, se pone en marcha el transporte en circuito inmediatamente en el tipo de funcionamiento del dispositivo.

5 El procedimiento de acuerdo con la invención se caracteriza, además, porque el transporte en circuito del agente reactivo se lleva a cabo con una potencia de transporte elevada con respecto al transporte de inyección. Con ello se entiende especialmente que la bomba trabaja a una velocidad de transporte más elevada o bien a una frecuencia de transporte más elevada durante la fase del transporte en circuito que durante la fase en la que se forma la presión de transporte hacia la tobera de inyección cerrada. La alta velocidad de transporte o bien la alta frecuencia de
10 transporte de la bomba favorece de la misma manera la disolución de inclusiones en forma de gas o sólidas en el agente reactivo.

El procedimiento es muy especialmente preferido cuando se transporta una solución líquida de urea y agua. Con ello se entiende especialmente que la solución líquida de urea y agua es añadida a través de la tobera de inyección en el sistema de escape de gases. La solución de urea y agua se conoce también ampliamente bajo el nombre de
15 producto *AdBlue*.

La invención encuentra una aplicación especial en un automóvil con un motor de combustión interna y con un sistema de escape de gases, en el que una tobera de inyección para un agente reactivo líquido está dispuesta en la dirección de la circulación del gas de escape delante de un catalizador SCR, así como al menos un dispositivo con al menos los siguientes componentes:

- 20 - un depósito para el agente reactivo líquido,
- una tobera de inyección regulable,
- un conducto, que conecta entre sí el depósito y la tobera de inyección,
- una bomba para el transporte del agente reactivo desde el depósito hacia la tobera de inyección,
- un conducto de retorno regulable con una válvula, que conecta el conducto entre la bomba y la tobera de
25 inyección con el depósito,
- un control para el funcionamiento controlado de la tobera de inyección, de la bomba y del conducto de retorno, que está instalado para la realización de un procedimiento del tipo de funcionamiento descrito aquí de acuerdo con la invención.

30 En el automóvil se trata especialmente de un vehículo comercial, es decir, típicamente un autobús, un camión, un tractor o similar. La invención encuentra aplicación especialmente en motores de combustión interna del tipo de un motor Diesel.

La invención así como el entorno técnico se explican en detalle a continuación con la ayuda de la figura. Hay que indicar que la figura se refiere a una variante de realización especialmente preferida de la invención, pero no está limitada a ello.

35 La figura 1 muestra de forma esquemática un automóvil 10 con un dispositivo 1. En la parte izquierda de la figura 1 se representa el motor de combustión interna 11, por ejemplo del tipo de un motor Diesel, con el sistema de escape de gases 3 conectado en él. El gas de escape generado en el motor de combustión interna 11 circula en la dirección de la circulación 12, aquí por ejemplo en primer lugar a través de un catalizador de oxidación 15. En la sección del sistema de gases de escape 3 dispuesto a continuación penetra la tobera de inyección 5 del dispositivo 1. El agente reactivo introducido allí en el sistema de gases de escape 3 es pirolizado, al menos parcialmente, como consecuencia de los gases de escape calientes. Para una conversión completa de la urea puede estar prevista
40 opcionalmente una mezcladora 16, que mezcla adicionalmente el gas de escape caliente con el líquido inyectado y de esta manera soporta adicionalmente la pirólisis. A continuación en la dirección de la circulación 12 está previsto ahora un catalizador de hidrólisis 17, en el que se convierten los componentes residuales de urea en amoníaco. El amoníaco preparado de esta manera incide finalmente junto con el gas de escape sobre el catalizador SCR 13, en el que se reducen los óxidos nítricos de forma selectiva.

En el lado derecho se representa ahora de forma esquemática el dispositivo 1, estando ilustrado en la parte superior derecha el depósito 4 con el agente reactivo 2. Como agente reactivo 2 se contempla especialmente una solución de urea y agua. Desde el depósito 4 conduce un conducto 6 hacia la tobera de inyección 5. El conducto 6 está realizado
50 en la sección entre el depósito 4 y la bomba 7 con una calefacción 19, por ejemplo una manguera calefactable. Entre la bomba 7 y el depósito 4 está previsto un filtro adicional 20, en el que se retienen, dado el caso, contaminaciones procedentes del depósito 4. Entre la bomba 7 y la tobera de inyección 5 está configurada la sección parcial del conducto 6, accionada regularmente con presión elevada durante el funcionamiento del dispositivo 1. Aquí está

5 previsto también un sensor 18 para la determinación de la presión en el conducto 6 entre la tobera de inyección 5 y la bomba 7. De la misma manera, en esta zona del conducto 6 está prevista una válvula regulable 14, con la que el agente reactivo 2 puede circular desde el conducto 6 desde la sección entre la tobera de inyección 5 y la bomba 7 a través de un conducto de retorno 8 de nuevo hasta el depósito 4. La válvula 14 se emplea normalmente para la expansión del conducto 6 cuando el dispositivo está parado o, en cambio, aquí durante el procedimiento del transporte en circuito de acuerdo con la invención.

10 Si se determina ahora a través del control 9 y el sensor 18 que en el conducto 6, especialmente en la sección entre la tobera de inyección 5 y la bomba 7, existen burbujas de gas y/o solución de urea y agua congelada, se abre la válvula 14 y se lleva a cabo un transporte del agente reactivo partiendo desde el depósito 4 a través del conducto 6 pasando por el filtro 20 hacia la bomba 6, luego hacia la válvula 14 y a través del conducto de retorno 8 de nuevo hasta el depósito 4. Este transporte en circuito se realiza con preferencia hasta que el conducto 6 ha sido aclarado hasta cinco veces. Luego se cierra de nuevo la válvula 14 y se establece la presión deseada delante de la tobera de inyección 5 por medio de la bomba 7. Estos procesos son regulados con un control 9, que se comunica a continuación con la tobera de inyección, la válvula 14, el sensor 18 y la bomba 7.

15 Por último hay que indicar todavía que las desviaciones del sistema representado aquí en extensión reducida no se salen fuera del procedimiento de funcionamiento propuesto aquí. En particular, la posición del sensor, 18, de la válvula 14 o del conducto de retorno 8 se puede modificar, por ejemplo variando la posición entre la bomba 7 y la válvula de inyección 5. También el control se puede comunicar con otros sensores, como por ejemplo aquéllos que se comunican con el depósito y/o con el motor de combustión interna y a partir de ello puede generar señales de control para el componente descrito aquí.

20 En cualquier caso, aquí se indica un procedimiento, que garantiza el funcionamiento seguro y la preparación exacta o bien la dosificación exacta de agente reactivo en un sistema de escape de gases y, por consiguiente, se garantiza una carga reducida de sustancia nociva para el medio ambiente durante el funcionamiento de los automóviles.

Lista de signos de referencia

25	1	Dispositivo
	2	Agente reactivo
	3	Sistema de escape de gases
	4	Depósito
	5	Tobera de inyección
30	6	Conducto
	7	Bomba
	8	Conducto de retorno
	9	Control
	10	Automóvil
35	11	Motor de combustión interna
	12	Dirección de la circulación
	13	Catalizador SCR
	14	Válvula
	15	Catalizador de oxidación
40	16	Mezcladora
	17	Catalizador de hidrólisis
	18	Sensor
	19	Calefacción
45	20	Filtro

REIVINDICACIONES

- 1.- Procedimiento para el funcionamiento de un dispositivo (1) para la preparación de un agente reactivo líquido (2) para un sistema de escape de gases (3), en el que el dispositivo (1) presenta al menos un depósito (4) y una tobera de inyección (5), que están conectados entre sí a través de un conducto (6), el conducto (6) comprende una bomba (7) para el transporte del agente reactivo (2), entre la bomba (7) y la tobera de inyección (5) está previsto, partiendo desde el conducto (6) hacia el depósito (4), un conducto de retorno regulable (8) y un control (9) controla el funcionamiento de la tobera de inyección (5), de la bomba (7) y del conducto de retorno (8), en el que se determina una cantidad de inyección a partir de un tiempo de apertura de la tobera de inyección (5) y a partir de una presión en el conducto (6), caracterizado porque se lleva a cabo de vez en cuando exclusivamente un transporte en circuito del agente reactivo (2) a través del conducto de retorno regulable (8) y el transporte en circuito del agente reactivo (2) se realiza durante un periodo de tiempo, que corresponde al menos al doble y como máximo a cinco veces el tiempo de transporte del dispositivo (1) para agente reactivo (2) desde el depósito (4) a través del conducto de retorno regulable (8) de nuevo hasta el depósito (4), de manera que después de este transporte en circuito existe una densidad esencialmente uniforme del agente reactivo (2) en el conducto (6) y se puede ajustar una presión delante de la tobera de inyección (5); en el que con medios para la identificación d al menos gases den el agente reactivo (2) se lleva a cabo una inicialización del transporte en circuito del agente reactivo, comprendiendo los medios un sensor de presión.
- 2.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que con medios para la identificación de una magnitud de estado del depósito se inicia el transporte en circuito del agente reactivo (2) en el tipo de funcionamiento.
- 3.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que el transporte en circuito del agente reactivo (2) se realiza con una potencia de transporte elevada frente a un transporte de inyección.
- 4.- Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, en el que se transporte una solución líquida de urea y agua.
- 5.- Automóvil (10) con un motor de combustión interna (11) y un sistema de escape de gases (3), en el que una tobera de inyección (5) para un agente reactivo líquido (2) está dispuesto en la dirección de la circulación (12) de los gases de escape delante de un catalizador SCR (13), así como con al menos un dispositivo (1) con al menos los siguientes componentes:
- un depósito (4) para el agente reactivo líquido (2),
 - una tobera de inyección regulable (5),
 - un conducto (6), que conecta entre sí el depósito (4) y la tobera de inyección (5),
 - una bomba (7) para el transporte del agente reactivo (2) desde el depósito (4) hacia la tobera de inyección (5),
 - un conducto de retorno regulable (8) con una válvula (14), que conecta el conducto (6) entre la bomba (7) y la tobera de inyección (5) con el depósito (4),
 - un control (9) para el funcionamiento controlado de la tobera de inyección (5), de la bomba (7) y del conducto de retorno (8), que está instalado para la realización de un procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones precedentes de la patente.

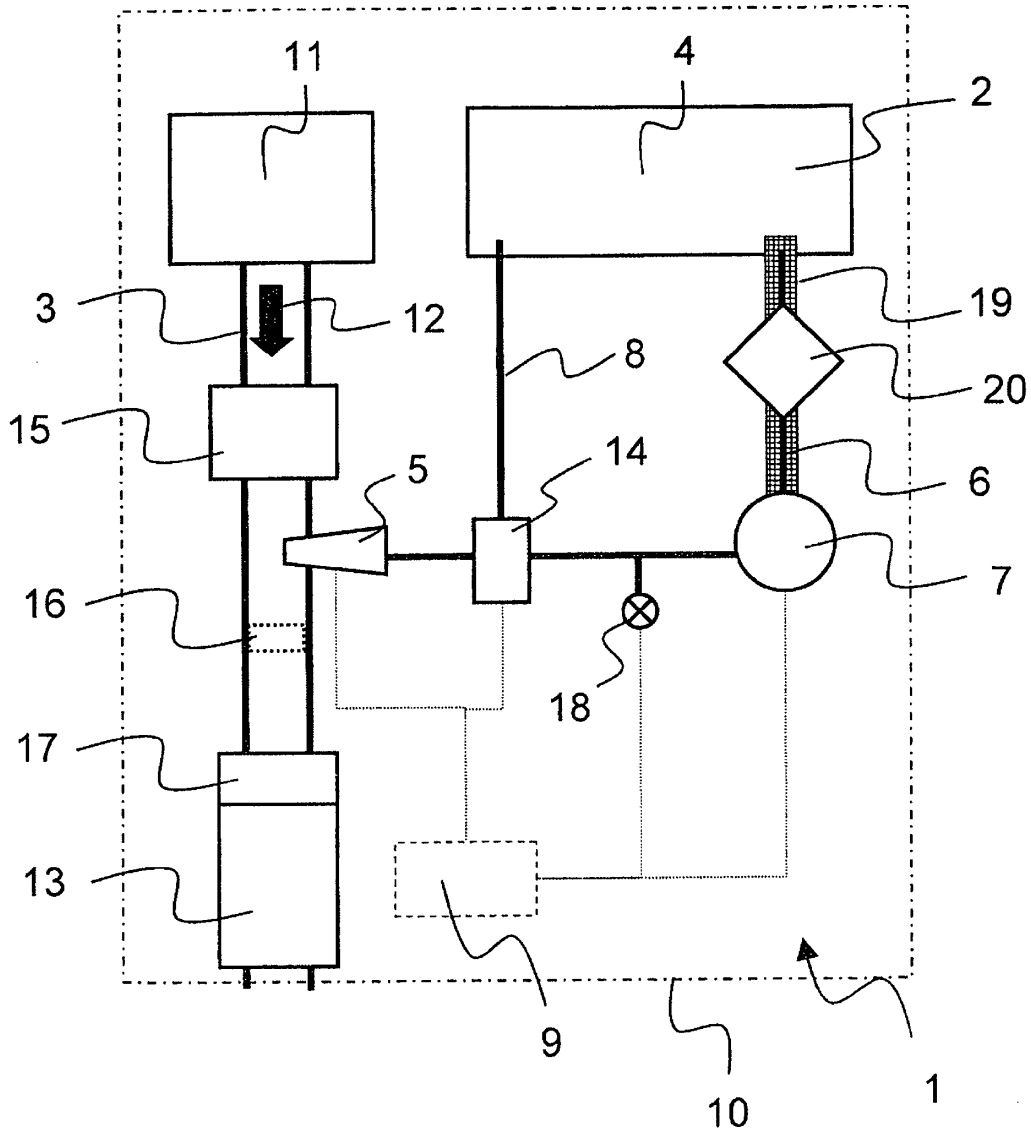


FIG. 1