



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2008 062 479 A1** 2010.06.17

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2008 062 479.9**

(22) Anmeldetag: **16.12.2008**

(43) Offenlegungstag: **17.06.2010**

(51) Int Cl.⁸: **F01N 3/36** (2006.01)

F01N 3/38 (2006.01)

F01N 3/28 (2006.01)

F01N 3/025 (2006.01)

(71) Anmelder:

**EMCON Technologies Germany (Augsburg)
GmbH, 86154 Augsburg, DE**

(72) Erfinder:

**Mayr, Andreas, 86405 Meitingen, DE; Kienle,
Boris, 86152 Augsburg, DE**

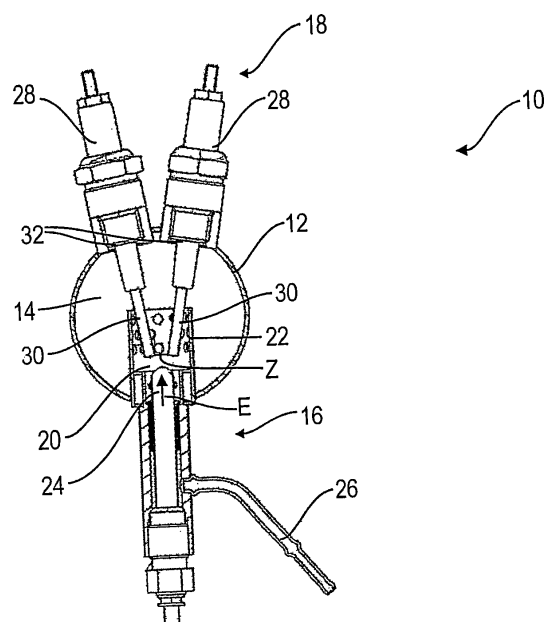
(74) Vertreter:

Prinz & Partner Patentanwälte, 80335 München

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Abgasanlage einer Verbrennungskraftmaschine**

(57) Zusammenfassung: Eine Abgasanlage (10) einer Verbrennungskraftmaschine, insbesondere eines Fahrzeugs, weist einen abgasdurchströmten Einleger zur Reinigung des Abgases auf, eine vor dem abgasdurchströmten Einleger angeordnete, abgasdurchströmte Mischkammer (20), wobei die Mischkammer (20) zumindest eine durchlässige Wand aufweist, an einer Kanalwand (12) der Abgasanlage (10) angeordnet ist und radial in den Innenraum der Abgasanlage (10) ragt. Des Weiteren weist die Abgasanlage eine Verdampfeinrichtung (16) auf, die eine oxidierbare Flüssigkeit verdampft und den Dampf in die Mischkammer (20) einbringt, und eine zumindest teilweise in die Mischkammer (20) ragende Zündeinrichtung (18). Die Verdampfeinrichtung (16) weist ein Glühelement (24) auf, das so ausgebildet und so erheizbar ist, dass an seiner Oberfläche eine Selbstentzündung des oxidierbaren Dampfes erfolgt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Abgasanlage einer Verbrennungskraftmaschine, insbesondere eines Fahrzeugs, mit einem abgasdurchströmten Einleger zur Reinigung des Abgases, einer vor dem abgasdurchströmten Einleger angeordneten, abgasdurchströmten Mischkammer, wobei die Mischkammer zumindest eine durchlässige Wand aufweist, an einer Kanalwand der Abgasanlage angeordnet ist und radial in den Innenraum der Abgasanlage ragt, einer Verdampfungseinrichtung, die eine oxidierbare Flüssigkeit verdampft und den Dampf in die Mischkammer einbringt, und einer zumindest teilweise in die Mischkammer ragende Zündeinrichtung.

[0002] Abgasanlagen in Fahrzeugen haben zur Reinigung der Abgase Einleger, beispielsweise Katalysatoren oder Dieselpartikelfilter mit vorgeschalteten Katalysatoren. Bei Partikelfiltern müssen diese in regelmäßigen Abständen regeneriert werden. Um die für die Regeneration erforderlichen hohen Temperaturen zu erreichen, ist dem Partikelfilter meist ein Oxidationskatalysator vorgeschaltet, in dem die Temperatur des Abgases erhöht wird. Für die Regeneration ist es bekannt, stromaufwärts des Partikelfilters Dampf einzuleiten, welcher als Regenerationsmittel wirkt.

[0003] Oxidationskatalysatoren wirken aber erst ab einer bestimmten Temperatur, die beim Kaltstart und in der Anlaufphase des Motors nicht erreicht wird. In dieser Phase treten bekanntlich erhöhte Schadstoffwerte auf.

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine effektiv auch in der Aufwärmphase des Motors arbeitende Abgasanlage zu schaffen. Insbesondere soll die erfindungsgemäße Abgasanlage eine Regeneration des Dieselpartikelfilters bei niedrigeren Temperaturen ermöglichen.

[0005] Erfindungsgemäß ist dafür bei einer Abgasanlage der eingangs genannten Art vorgesehen, dass die Verdampfeinheit ein Glühelement aufweist, das so ausgebildet ist und so erhitzbar ist, dass an seiner Oberfläche eine Selbstentzündung des oxidierbaren Dampfes erfolgt. Durch die Kombination der Verdampfeinheit mit der Zündeinrichtung sind keine zusätzlichen Zündelemente notwendig, sodass der Fertigungsaufwand reduziert wird. Da die oxidierbare Flüssigkeit direkt beim oder sofort nach dem Verdampfen entzündet wird, ist zudem eine zuverlässige Entzündung sichergestellt.

[0006] Des Weiteren ist erfindungsgemäß bei einer Abgasanlage der eingangs genannten Art vorgesehen, dass die Zündeinrichtung eine oder mehrere Zündelektroden aufweist, die einen Zündfunken zur Entzündung des oxidierbaren Dampfes erzeugen.

Die oxidierbare Flüssigkeit bzw. ein Gemisch der verdampften oxidierbaren Flüssigkeit und Abgas wird noch innerhalb der Mischkammer gezündet, bevor der oxidierbare Dampf in den Abgaskanal bzw. in den Einleger geleitet wird. Ein Zündfunke stellt zuverlässig eine Entzündung des oxidierbaren Dampfes sicher.

[0007] Die Zündelektroden lassen sich beispielsweise an einem Kanalwandabschnitt anordnen, der der Mischkammer radial gegenüberliegt. Die Zündelektroden sind so außerhalb der Mischkammer angeordnet und ragen lediglich in die Mischkammer hinein. Die Elektroden lassen sich also separat herstellen und sind kompakt im Bereich der Verdampfeinheit positionierbar.

[0008] Als Elektroden können in dieser Ausführungsform beispielsweise im Automobilbereich übliche Zündkerzen verwendet werden, wodurch der Herstellungsaufwand und somit die Produktionskosten reduziert werden.

[0009] An der Kanalwand der Abgasanlage sind vorzugsweise Öffnungen vorgesehen, durch die die Zündkerzen hindurch in den Gasführungskanal ragen. Die Zündkerzen können am Öffnungsrand befestigt sein, beispielsweise durch ein in der Öffnung vorgesehenes Gewinde, oder durch separate Befestigungselemente. Die Zündkerzen lassen sich so auf einfache Art einbauen oder austauschen.

[0010] Um einen größeren bzw. längeren Zündfunken zu erzeugen, kann der Zündfunke auch zwischen zwei Elektroden erzeugt werden. Dadurch lässt sich die Größe bzw. die Länge des Zündfunkens sicherstellen und variieren, sodass eine bessere, zuverlässige Zündwirkung erzielt werden kann.

[0011] Zudem kann durch die Anordnung der Elektroden in der Mischkammer der Zündfunke ideal zur Einströmrichtung der oxidierbaren Flüssigkeit ausgerichtet werden, sodass eine effektivere Entzündung erfolgt. Die Elektroden sind vorzugsweise so angeordnet, dass der Zündfunke im Wesentlichen quer oder senkrecht zur Einströmrichtung der oxidierbaren Flüssigkeit in die Mischkammer ausgerichtet ist.

[0012] In einer bevorzugten Ausführungsform ist eine elektronische Steuerung für die Zündeinrichtung und/oder die Verdampfeinheit vorgesehen. Durch die elektronische Steuerung an der Verdampfeinheit kann die Menge der oxidierbaren Flüssigkeit ebenso reguliert werden, wie die Temperatur der Verdampfeinheit, sodass der Verbrauch der oxidierbaren Flüssigkeit kontrolliert werden kann. Eine elektronische Steuerung für die Zündeinrichtung ermöglicht zudem eine bedarfsgerechte Erzeugung eines Zündfunken, sodass die Abgasanlage effektiver betrieben werden kann.

[0013] Die elektronische Steuerung steuert die Zündeinrichtung und/oder die Verdampfeinrichtung beispielsweise abhängig von der Temperatur und/oder der Abgasströmung an. Die Menge des oxidierbaren Dampfes lässt sich so regulieren, dass die Abgastemperatur in einem für die Regeneration des Einlegers idealen Temperaturbereich gehalten wird. Bei einer ausreichend hohen Temperatur im Gasführungskanal kann die Steuereinrichtung die Zufuhr des oxidierbaren Dampfes reduzieren und gegebenenfalls die Zündung des oxidierbaren Dampfes aussetzen oder bei einer zu niedrigen Temperatur den oxidierbaren Dampf zuführen bzw. die Zündung aktivieren. Als Indikator für die Steuerung kann ebenso die Abgasströmung genutzt werden, da bei höheren Drehzahlen und den daraus resultierenden höheren Abgastemperaturen eine höhere Abgasströmung erfolgt.

[0014] Die Steuerung steuert insbesondere die Menge des in die Mischkammer eingebrachten Dampfes in Abhängigkeit von der Temperatur und/oder der Abgasströmung. Durch die Menge des oxidierbaren Dampfes kann die Verbrennung in der Abgasanlage und somit die Abgastemperatur besonders effektiv kontrolliert werden, sodass in der Abgasströmung immer die für eine Regeneration idealen Temperaturen erreicht werden.

[0015] In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst die Verdampfeinrichtung ein Glühelement, insbesondere eine Glühkerze, das vorzugsweise im Bereich der oder in der Mischkammer endet. Das Glühelement erzeugt die für eine Verdampfung der oxidierbaren Flüssigkeit notwendigen hohen Temperaturen.

[0016] Vorzugsweise ist das Glühelement unterschiedlich stark erheizbar, auf ein erstes Temperaturniveau, das ein Verdampfen der Flüssigkeit sicherstellt, und ein zweites Temperaturniveau, das zur Selbstentzündung des Dampfes führt. Dadurch ist nur ein Bauelement zum Verdampfen der Flüssigkeit und zum Entzünden des Dampfes notwendig.

[0017] Der Einleger der Abgasanlage weist vorzugsweise einen Dieselpartikelfilter auf, und in Strömungsrichtung vor dem Dieselpartikelfilter ist beispielsweise ein Oxidationskatalysator angeordnet. Der Katalysator kann auch entfallen, dann würde der Partikelfilter bei Zünden des Dampfes freigebrannt werden.

[0018] Die verdampfte Flüssigkeit kann beispielsweise ein Kraftstoff, insbesondere ein Dieseldieselkraftstoff sein.

[0019] Weitere Vorteile und Merkmale ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen. In diesen zeigen:

[0020] [Fig. 1](#) eine schematische Ansicht einer erfindungsgemäßen Abgasanlage,

[0021] [Fig. 2](#) eine Schnittansicht durch die erfindungsgemäße Abgasanlage im Bereich der Verdampfeinrichtung, und

[0022] [Fig. 3](#) eine perspektivische Ansicht der Abgasanlage aus [Fig. 1](#).

[0023] In [Fig. 1](#) ist eine Abgasanlage eines Verbrennungsmotors, insbesondere eines Verbrennungsmotors eines Kraftfahrzeuges dargestellt. Mit **2** ist ein abgasführendes Rohr bezeichnet, in dem ein Dieselpartikelfilter **4** untergebracht ist. Im Dieselpartikelfilter **4** ist ein abgasdurchströmter Körper **6** angeordnet, der auch als Substrat oder Einleger bekannt ist und den Filterkörper bildet. Stromaufwärts des Dieselpartikelfilters **4** liegt ein Oxidationskatalysator **8**, welcher auf das Substrat des Filterkörpers aufgebracht werden oder als separater Körper ausgeführt sein kann.

[0024] Die Wand des Rohres **2** stellt eine Kanalwand **12** der Abgasanlage **10** dar, die in ihrem Inneren einen Gasführungskanal **14** begrenzt.

[0025] Stromaufwärts des Dieselpartikelfilters **4** ist eine Verdampfeinrichtung **16** vorgesehen, sowie optional eine Zündeinrichtung **18**, welche ebenfalls in Gasführungsrichtung im Bereich der Verdampfeinrichtung **16** liegt.

[0026] Verdampfeinrichtung **16** und Zündeinrichtung **18** sind an der Kanalwand **12** befestigt, wie im Schnitt gemäß [Fig. 2](#) zu erkennen ist.

[0027] Im Gasführungskanal **14** ist eine Mischkammer **20** angeordnet, die von einer an der Kanalwand **12** befestigten, zylindrischen Wand **22** begrenzt wird, die auf der gesamten Umfangsfläche Öffnungen **23** aufweist, sodass die Mischkammer vom Abgas durchströmt werden kann (siehe insbesondere [Fig. 3](#)).

[0028] Die Zündeinrichtung **18** ist an einem der Mischkammer **20** radial gegenüberliegenden Wandabschnitt der Kanalwand **14** befestigt und ragt mit ihrem freien Ende ebenso wie die Verdampfeinrichtung **16** in die Mischkammer **20**.

[0029] Die Verdampfeinrichtung **16** hat ein Glühelement **24** sowie eine Zuleitung **26**, über die eine oxidierbare Flüssigkeit zum Glühelement **24** geleitet wird. Die oxidierbare Flüssigkeit wird von dem Glühelement **24** verdampft und gelangt in einer axialen Einströmrichtung **E** in die Mischkammer **20**.

[0030] In der Mischkammer **20** wird die verdampfte Flüssigkeit mit dem durchströmenden Abgas vermischt. Bei ausreichend hoher Temperatur verbrennt

der oxidierbare Dampf mit dem im Abgas enthaltenen Restsauerstoff und erhöht so die Temperatur des Abgases, sodass der in Strömungsrichtung nach der Verdampfeinrichtung **16** angeordnete Oxidationskatalysator **8** auf Betriebstemperatur erhitzt wird.

[0031] Eine Entzündung der oxidierbaren Flüssigkeit bzw. des oxidierbaren Dampfes kann durch die in die Mischkammer **20** ragende Zündeinrichtung **18** erfolgen. Die Zündeinrichtung **18** hat hier zwei Zündkerzen **28**, die jeweils mit einer Elektrode **30** in die Mischkammer **20** ragen. Die Zündkerzen **28** sind jeweils in einer Öffnung **32** in der Kanalwand **12** befestigt und ragen jeweils mit einer Elektrode **30** in die Mischkammer **20**. Zwischen den Elektroden **30** wird beim Aufheizen des Katalysators ein quer zur Einströmrichtung E ausgerichteter Zündfunke Z erzeugt werden, der den oxidierbaren Dampf bzw. das Gemisch aus oxidierbarem Dampf und Abgas entzündet.

[0032] Die Aktivierung der Zündeinrichtung **18** kann dabei durch eine elektronische Steuerung erfolgen. Diese kontrolliert beispielsweise die Temperatur des Abgases und steuert bei einer nicht für eine Regeneration ausreichenden Temperatur die Zündeinrichtung an, sodass der Zündfunke Z erzeugt wird. Die Steuerung kann aber auch in Abhängigkeit von anderen Messgrößen, beispielsweise der Abgasströmung, erfolgen. Es sind aber auch Ausführungsformen ohne Steuerung denkbar.

[0033] Auch für die Verdampfeinrichtung **16** ist eine Steuerung vorgesehen, die beispielsweise in Abhängigkeit von der Abgastemperatur die Zufuhr der oxidierbaren Flüssigkeit reguliert. Ebenso kann die Steuerung die Temperatur des Glühelements **24** regulieren und so die verdampfende Menge der oxidierbaren Flüssigkeit steuern.

[0034] Die Zündkerzen **28** der Zündeinrichtung **18** sind hier jeweils in einer Öffnung **32** angeordnet und ragen jeweils mit einer Elektrode **30** in die Mischkammer **20**. Dadurch sind die Zündkerzen **28** schnell austauschbar. Die Zündkerzen **28** können aber auch auf jede andere Art an der Abgasanlage **10** angeordnet sein.

[0035] Statt der hier gezeigten Zündkerzen **28** lassen sich auch andere Elektroden **30** verwenden. Insbesondere kann auch nur eine Zündkerze **28** mit zwei Elektroden **30** vorgesehen sein.

[0036] Die Elektroden **30** können beliebig in die Mischkammer **20** ragen, um einen Zündfunken Z zu erzeugen. Insbesondere muss der Zündfunke Z nicht quer zur Einströmrichtung E der oxidierbaren Flüssigkeit erfolgen.

[0037] Die Zündeinrichtung **18** muss nicht zwingend

an einem der Mischkammer **20** radial gegenüberliegenden Abschnitt der Kanalwand **12** angeordnet sein. Die Zündeinrichtung **18** kann beliebig an der Abgasanlage **10** angeordnet sein. Insbesondere ist es denkbar, dass die Zündeinrichtung **18** an der Verdampfeinrichtung **16** angeordnet ist oder in diese integriert ist.

[0038] Die Form und die Größe der Mischkammer **20** kann ebenso beliebig variiert werden, wie die Öffnungen **23** an der Wand **22** der Mischkammer. Insbesondere muss die Mischkammer **20** nicht zylindrisch ausgeführt sein.

[0039] Statt der Zündeinrichtung **18** kann die Entzündung des oxidierbaren Dampfes auch über die Verdampfeinrichtung **16** erfolgen. Die Entzündung wird in diesem Fall durch das Glühelement **24** erfolgen, das soweit erheizbar ist, dass an seiner Oberfläche eine Selbstentzündung des oxidierbaren Dampfes erfolgt. Das Glühelement **24** wird dazu beispielsweise auf verschiedene Temperaturniveaus erhitzt, zum einen für die Verdampfung und zum anderen für Verdampfung und anschließende Selbstentzündung des Dampf-Gasgemisches am Ende des Glühelements **24**. Bei dieser Ausführungsform können die Zündeinrichtungen **18** optional entfallen.

Patentansprüche

1. Abgasanlage (**10**) einer Verbrennungskraftmaschine, insbesondere eines Fahrzeugs, mit einem abgasdurchströmten Einleger zur Reinigung des Abgases, einer vor dem abgasdurchströmten Einleger angeordneten, abgasdurchströmten Mischkammer (**20**), wobei die Mischkammer (**20**) zumindest eine durchlässige Wand (**22**) aufweist, an einer Kanalwand (**12**) der Abgasanlage (**10**) angeordnet ist und radial in den Innenraum der Abgasanlage (**10**) ragt, einer Verdampfeinrichtung (**16**), die eine oxidierbare Flüssigkeit verdampft und den Dampf in die Mischkammer (**20**) einbringt, und einer zumindest teilweise in die Mischkammer (**20**) ragenden Zündeinrichtung (**18**), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Verdampfeinrichtung (**16**) ein Glühelement (**24**) aufweist, das so ausgebildet und so erheizbar ist, dass an seiner Oberfläche eine Selbstentzündung des oxidierbaren Dampfes erfolgt.

2. Abgasanlage (**10**) einer Verbrennungskraftmaschine, vorzugsweise nach Anspruch 1, mit einem abgasdurchströmten Einleger zur Reinigung des Abgases, einer vor dem abgasdurchströmten Einleger angeordneten, abgasdurchströmten Mischkammer (**20**), wobei die Mischkammer (**20**) zumindest eine durchlässige Wand (**22**) aufweist, an einer Kanalwand (**12**) der Abgasanlage (**10**) angeordnet ist und radial in den Innenraum der Abgasanlage (**10**) ragt, einer Verdampfeinrichtung (**16**), die eine oxidierbare Flüssigkeit verdampft und den Dampf in die Misch-

kammer (20) einbringt, und einer zumindest teilweise in die Mischkammer (20) ragenden Zündeinrichtung (18), dadurch gekennzeichnet, dass die Zündeinrichtung (18) eine oder mehrere Zündelektroden (30) aufweist, die einen Zündfunken (Z) zur Entzündung des oxidierbaren Dampfes erzeugen.

3. Abgasanlage nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Zündelektroden (30) an einem Kanalwandabschnitt angeordnet sind, der der Mischkammer (20) radial gegenüberliegt.

4. Abgasanlage nach einem der Ansprüche 2 und 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Zündelektroden (30) Zündkerzen (28) sind.

5. Abgasanlage nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass an der Kanalwand (12) der Abgasanlage (10) Öffnungen (32) vorgesehen sind, durch die die Zündkerzen (28) hindurch in den Gasführungskanal (14) ragen.

6. Abgasanlage nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Zündfunke (Z) zwischen zwei Elektroden (30) erzeugt wird.

7. Abgasanlage nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Zündfunke (Z) im Wesentlichen quer oder senkrecht zur Einströmrichtung (E) der oxidierbaren Flüssigkeit in die Mischkammer (20) ausgerichtet ist.

8. Abgasanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine elektronische Steuerung für die Zündeinrichtung (18) und/oder die Verdampfereinrichtung (16) vorgesehen ist.

9. Abgasanlage nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die elektronische Steuerung die Zündeinrichtung (18) und/oder die Verdampfereinrichtung (16) abhängig von der Temperatur und/oder der Abgasströmung zum Zünden des Dampfes ansteuert.

10. Abgasanlage nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die elektronische Steuerung die Menge des in die Mischkammer (20) eingebrachten Dampfes in Abhängigkeit von der Temperatur und/oder der Abgasströmung steuert.

11. Abgasanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Verdampfereinrichtung (16) ein Glühelement (24), insbesondere eine Glühkerze, umfasst, die vorzugsweise im Bereich der oder in der Mischkammer (20) endet.

12. Abgasanlage nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Glühelement (24) unter-

schiedlich stark erheizbar ist, auf ein erstes Temperaturniveau, das ein Verdampfen der Flüssigkeit sicherstellt, und ein zweites Temperaturniveau, das zur Selbstentzündung des Dampfes führt.

13. Abgasanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Einleger einen Dieselpartikelfilter (4) aufweist.

14. Abgasanlage nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass in Strömungsrichtung vor dem Dieselpartikelfilter (4) ein Oxidationskatalysator (8) in dem Einleger angeordnet ist.

15. Abgasanlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die verdampfende Flüssigkeit ein Kraftstoff, insbesondere Dieseldieselkraftstoff ist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

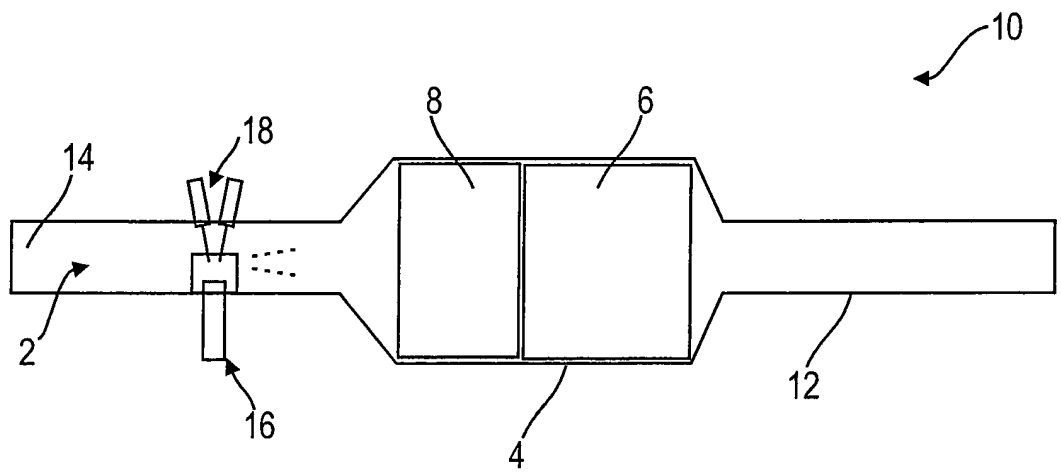


Fig. 2

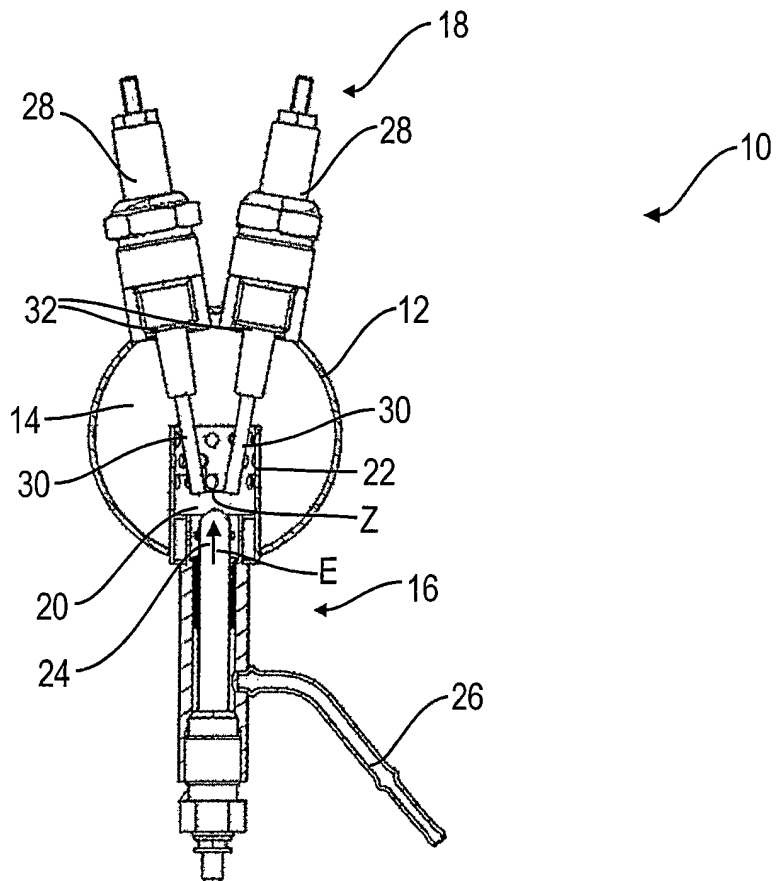


Fig. 3

