



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 37 572 A1** 2005.03.10

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **103 37 572.4**
(22) Anmeldetag: **14.08.2003**
(43) Offenlegungstag: **10.03.2005**

(51) Int Cl.7: **B65D 90/00**
F01N 3/08

(71) Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

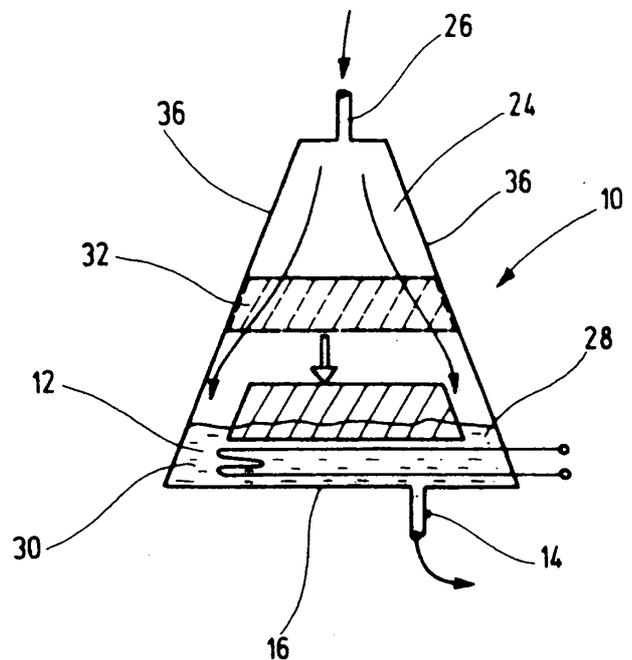
(72) Erfinder:
Czasch, Martin, 71364 Winnenden, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Vorratstank**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Vorratstank für flüssige Medien, insbesondere für Betriebs- und/oder Hilfsstoffe zum Betrieb einer Brennkraftmaschine und/oder dieser zugeordneten bzw. nachgeschalteten Einrichtungen, mit einer Entnahmeöffnung (14) in Nähe eines Tankbodens (16) und einer Belüftungsöffnung (26) in einem oberen Bereich (24) des Tanks (10).

Es wird eine Tankgeometrie mit einem sich vom Tankboden (16) in Richtung zum oberen Bereich (24) hin verjüngenden Querschnitt vorgeschlagen.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Vorratstank für flüssige Medien, insbesondere für Betriebs- und/oder Hilfsstoffe zum Betrieb einer Brennkraftmaschine und/oder dieser zugeordneten bzw. nachgeschalteten Einrichtungen, mit einer Entnahmeöffnung in Nähe eines Tankbodens und einer Belüftungsöffnung in einem oberen Bereich des Tanks.

Stand der Technik

[0002] Als Folge der in den letzten Jahren zunehmend reduzierten Schadstoffgrenzwerte für Brennkraftmaschinen von Kraftfahrzeugen sind verschiedene Verfahren zur Nachbehandlung von Abgasen der Brennkraftmaschinen entwickelt worden. Um eine Verminderung von NO_x-Bestandteilen in den Abgasen zu erzielen, wurden insbesondere für Dieselmotoren Reduktionskatalysatoren entwickelt, die üblicherweise in sogenannte SCR-Katalysatoren (Selective Catalytic Reduction) mit einem Harnstoffdosiersystem und in sogenannte Speicherkatalysatoren unterteilt werden. Die SCR-Katalysatoren werden mittels einer Harnstoff- und/oder Ammoniakreduktionsmittelzufuhr regeneriert, während die Speicherkatalysatoren durch zyklische Zufuhr und Verbrennung von Kohlenwasserstoffen regeneriert werden. Diese Kohlenwasserstoffe bestehen üblicherweise aus dem im Fahrzeug mitgeführten Brennstoff für die Brennkraftmaschine, das in sogenannten Abgasfettphasen zur Regeneration des Speicherkatalysators zugeführt wird.

[0003] Der Harnstoff bzw. die Harnstoff-Wasser-Lösung zum Betrieb des Harnstoffdosiersystems wird üblicherweise in einem Vorratstank im Fahrzeug mitgeführt. Da die beim Harnstoffdosiersystem üblicherweise verwendete Harnstoff-Wasser-Lösung bei Temperaturen unterhalb von ca. -11 °C gefriert, ist bei einem Einsatz im Kraftfahrzeug eine Isolierung bzw. eine Beheizung des Tanks notwendig, um bei tiefen Temperaturen eine zuverlässige Entnahme im flüssigen Zustand gewährleisten zu können. Bei einer Beheizung des Tanks und bei einer Entnahme von Harnstoff-Wasser-Lösung am Tankboden kann die über der bereits verflüssigten Schicht liegende, ggf. noch gefrorene Schicht die Tankbelüftung behindern, da sie eine luftdichte Trennschicht nach unten bildet. Eine Belüftung des unteren Tankbereichs durch eine oben angeordnete Belüftungsöffnung ist auf diese Weise verhindert.

[0004] Eine Möglichkeit zur Behebung dieses Problems stellt eine Bypass-Luftleitung dar, die eine Verbindung vom oberen Bereich des Tanks zum Tankboden herstellt, und die außen um den Tank herumgeführt ist.

[0005] Weiterhin kann sich zwischen dem bereits

aufgetauten und dem noch gefrorenen und an den Tankseitenwänden haftenden Teil der Harnstoff-Wasser-Lösung während des Auftauens eine Luftschicht ausbilden, welche den Wärmetransport vom beheizten unteren Bereich in Richtung zum noch gefrorenen oberen Teil der Lösung behindert. Auch aufgrund dieses Effekts kann es unter Umständen zu Unterbrechungen in der Zufuhr der Harnstoff-Wasser-Lösung kommen.

[0006] Anhand der **Fig. 2** wird im Folgenden ein Tank für eine Harnstoff-Wasser-Lösung gemäß aktuellem Stand der Technik beschrieben. Im zylindrischen oder quaderförmigen Tank **10** befindet sich die flüssige Harnstoff-Wasser-Lösung **12**, die durch eine Entnahmeöffnung **14** im Tankboden **16** einem Harnstoffdosiersystem (nicht dargestellt) zugeführt wird. Eine Bypassleitung **18** verbindet eine untere Entlüftungsöffnung **20** im Tankboden **16** mit einer oberen Belüftungsöffnung **22** im oberen Bereich **24** des Tanks **10**. Weiterhin ist im oberen Bereich **24** des Tanks **10** eine obere Belüftungsöffnung **26** erkennbar, durch die Luft in den Tank **10** gelangen kann, wenn das Niveau der Harnstoff-Wasser-Lösung **12** durch Entnahme sinkt.

[0007] In einem Winterbetrieb kann die Temperatur der Harnstoff-Wasser-Lösung **12** im Tank auf weniger als -11 °C sinken, so dass die Lösung **12** im Tank **10** gefrieren kann. Um dies zu verhindern, ist im Tank **10** eine Heizeinrichtung **28** vorgesehen, die sich üblicherweise im unteren Bereich **30** des Tanks **10** befindet und die beispielsweise als elektrische Heizwendel oder als Heizleitung für hindurchgeleitetes heißes Medium, beispielsweise für Kühlwasser oder ein anderes von einer Motorabwärme erwärmtes Medium, ausgebildet ist.

[0008] Die Heizeinrichtung **28** kann dafür sorgen, dass die Lösung **12** im unteren Bereich **30** des Tanks **10** im flüssigen Zustand gehalten wird. Sie kann allerdings nicht verhindern, dass eine obere Schicht **32** der Lösung **12** gefroren bleibt, während das Niveau der Lösung **12** durch Entnahme durch die Entnahmeöffnung **14** sinkt. Hierbei bildet sich eine Luftschicht **34** zwischen oberem Niveau der Lösung **12** und der gefrorenen Schicht **32** aus, welche einerseits isolierend wirkt und den Wärmetransport zwischen der beheizten Lösung und der gefrorenen, oberen Schicht **32** behindert und die andererseits durch eine Unterdruckbildung die Förderung der Lösung aus der Entnahmeöffnung **14** behindert. Durch die leichte Ausdehnung der Lösung im gefrorenen Zustand verklemmt sich die gefrorene, obere Schicht **32** im Tank **10** und braucht möglicherweise längere Zeit, bis sie aufgetaut ist.

Vorteile der Erfindung

[0009] Ein Vorratstank für flüssige Medien mit den

Merkmale des Patentanspruchs 1 weist entsprechend vorliegender Erfindung eine Tankgeometrie mit einem sich vom Tankboden in Richtung zum oberen Bereich hin verjüngenden Querschnitt auf. D.h., der Tank weist im eingebauten Zustand in Richtung entgegen einer Schwerkraft einen sich verjüngenden Querschnitt auf. Auf diese Weise kann gewährleistet werden, dass bei im Vorratstank gefrorenem Medium bei niedrigen Temperaturen eine obere, gefrorene Schicht nicht an den Seitenwänden des Tanks haften bleiben kann, sondern bei bereits verflüssigten unteren Regionen des aufgetauten Mediums jederzeit nach unten fällt und auf den verflüssigten Bereichen des Mediums aufschwimmt.

[0010] Insbesondere bei einem Vorratstank für eine Harnstofflösung zum Betrieb eines Abgasreinigungssystems eines Kraftfahrzeuges können im Winterbetrieb sehr niedrige Temperaturen auftreten, bei denen die Lösung im Tank gefrieren kann. Wird die Lösung mittels einer geeigneten Heizeinrichtung, die sich typischerweise in einem unteren Tankbereich befindet, aufgetaut, so führt dies dazu, dass eine noch gefrorene, obere Schicht aufgrund der sich nach unten verbreiternden Tankgeometrie nicht an den Seitenwänden haften bleibt, sondern jeder Zeit nach unten gleitet, so dass das gesamte Medium in relativ kurzer Zeit verflüssigt werden kann.

[0011] Die Heizeinrichtung des Tanks kann beispielsweise eine elektrisch betreibbare Heizwendel oder eine Heizleitung bzw. -röhre sein, durch die warmes Medium hindurchgeleitet wird. Das warme Medium kann insbesondere eine Kühlflüssigkeit der Brennkraftmaschine sein, die mittels einer Abwärme beim Betrieb der Brennkraftmaschine erwärmt werden kann.

[0012] Der Tank kann insbesondere eine kegelförmige oder eine pyramidenförmige Tankgeometrie mit abgeflachtem, oberem Bereich und vorzugsweise flachem oder leicht gewölbtem unterem Bereich aufweisen. Der Tank kann wahlweise auch andere symmetrische oder unsymmetrische Geometrien aufweisen, bei denen eine Querschnittsverjüngung nach oben hin gegeben ist.

[0013] Der Tank kann in vorteilhafter Weise aus Kunststoff geformt sein, insbesondere mittels eines Blasformverfahrens. Auf diese Weise lassen sich einfach und kostengünstig alle gewünschten Formen herstellen, die ggf. auch an vorhandene Einbauverhältnisse in einem Fahrzeug angepasst werden können. Auf diese Weise kann der Tank bspw. an einer Seite nach innen gewölbt sein oder eine im Wesentlichen senkrechte Seitenwand aufweisen, während die anderen Seiten entsprechend der Erfindung so geformt sind, dass sich insgesamt ein nach oben hin verjüngender Querschnitt des Tanks ergibt.

[0014] Der erfindungsgemäße Vorratstank eignet sich insbesondere als Speichertank für Harnstoff bzw. für eine Lösung aus Wasser und Harnstoff. Der Tank kann Teil eines Systems zur selektiven, katalytischen Reduktion zur Reinigung von Abgasen einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Kraftfahrzeugs, sein.

[0015] Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den übrigen, in den abhängigen Ansprüchen genannten Merkmalen.

Ausführungsbeispiel

Zeichnungen

[0016] Die Erfindung wird nachfolgend in bevorzugten Ausführungsbeispielen anhand der zugehörigen Zeichnungen näher erläutert. Dabei zeigt:

[0017] Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Vorratstank für flüssige Medien und

[0018] Fig. 2 einen Vorratstank für flüssige Medien, wie er aus dem Stand der Technik bekannt ist.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0019] Die Fig. 1 zeigt eine mögliche Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Vorratstanks **10** in schematischem Längsschnitt. Der Tank **10** weist in diesem Fall im eingebauten Zustand eine sich nach oben hin, d.h. in Richtung entgegen einer Schwerkraft verjüngende kegelförmige bzw. pyramidenförmige Kontur auf. Die Seitenwände **36** des Tanks **10** können in einem Winkel von wenigen Grad zur Senkrechten geneigt sein und müssen nicht eine solche starke Neigung aufweisen, wie dies in Fig. 1 in übertriebener Darstellung gezeigt ist. Es reichen wenige Grad, um ein Verkleben einer gefrorenen, oberen Schicht **32** der Harnstoff-Wasser-Lösung **12** an den Seitenwänden **36** des Tanks **10** zu verhindern. Bei dem erfindungsgemäßen Vorratstank **10** kann auf die Bypassleitung entsprechend Fig. 2 verzichtet werden, da bei einer Beheizung der Lösung **12** mittels der im unteren Tankbereich **30** angeordneten Heizeinrichtung in kurzer Zeit die gesamte Lösung **12** aufgetaut wird, da sich keine gefrorene, obere Schicht **32** vom bereits aufgetauten, flüssigen Teil der Lösung abtrennen und im oberen Tankbereich haften bleiben kann. Die Entnahme der Lösung **12** durch die Entnahmeöffnung **14** im Tankboden **16** ist auf diese Weise zu keiner Zeit behindert. Die Belüftung durch die obere Belüftungsöffnung **26** ist nicht gestört.

[0020] Die Heizeinrichtung **28** kann beispielsweise als elektrische Heizwendel oder als Heizrohr ausgebildet sein, durch das heißes Medium geleitet wird. Dieses heißes Medium kann beispielsweise mittels

einer Abwärme einer Brennkraftmaschine erwärmt sein. Der Tankboden **16** kann wahlweise nach unten gewölbt sein. Die Seitenwände **36** können ggf. eine von der gezeichneten Darstellung abweichende Kontur aufweisen, beispielsweise wenn eine Anpassung an vorgegebene Einbauverhältnisse im Fahrzeug vorgesehen ist. Hierzu kann eine Seitenwand **36** nach innen gewölbt oder gerade sein, während die anderen Seitenwände **36** entsprechend so geneigt geformt sind, dass sich insgesamt eine nach oben hin verjüngende Geometrie des Tanks **10** ergibt.

Patentansprüche

1. Vorratstank für flüssige Medien, insbesondere für Betriebs- und/oder Hilfsstoffe zum Betrieb einer Brennkraftmaschine und/oder dieser zugeordneten bzw. nachgeschalteten Einrichtungen, mit einer Entnahmeöffnung (**14**) in Nähe eines Tankbodens (**16**) und einer Belüftungsöffnung (**26**) in einem oberen Bereich (**24**) des Tanks (**10**), gekennzeichnet durch eine Tankgeometrie mit einem sich vom Tankboden (**16**) in Richtung zum oberen Bereich (**24**) hin verjüngenden Querschnitt.

2. Vorratstank nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Tank (**10**) eine Heizeinrichtung (**28**) aufweist.

3. Vorratstank nach einem der voranstehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine kegelstumpfförmige Tankgeometrie.

4. Vorratstank nach einem der voranstehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine pyramidenförmige Tankgeometrie.

5. Vorratstank nach einem der voranstehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen aus Kunststoff geformten, insbesondere mittels Blasformverfahren gefertigten Tank (**10**).

6. Vorratstank nach einem der voranstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Tank (**10**) ein Speichertank für Harnstoff bzw. für eine Lösung (**12**) aus Wasser und Harnstoff ist.

7. Vorratstank nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Tank (**10**) Teil eines Systems zur selektiven katalytischen Reduktion zur Reinigung von Abgasen einer Brennkraftmaschine, insbesondere eines Kraftfahrzeugs ist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

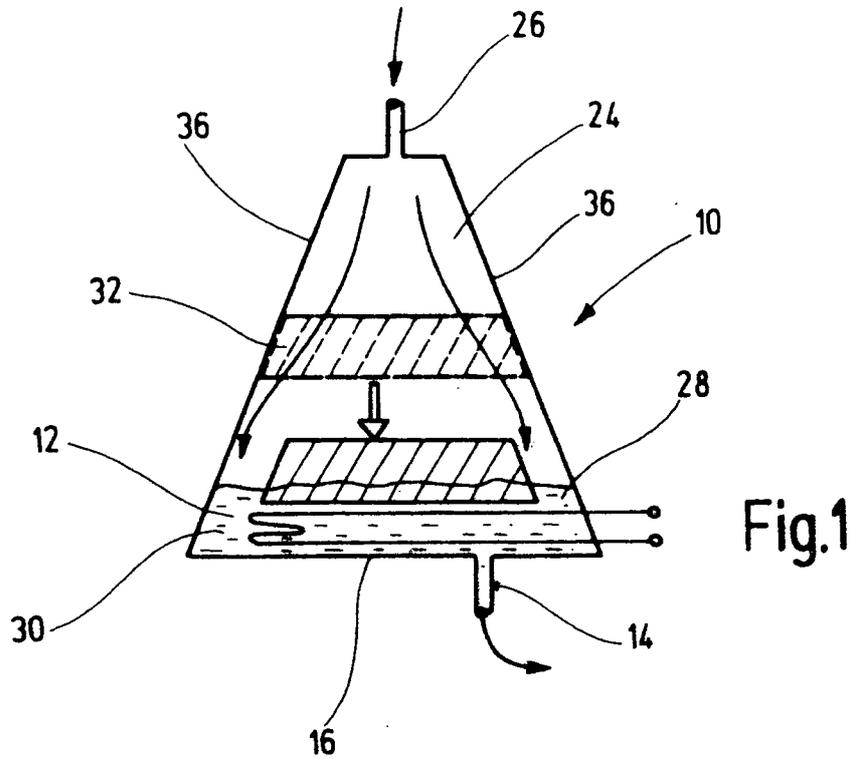


Fig.1

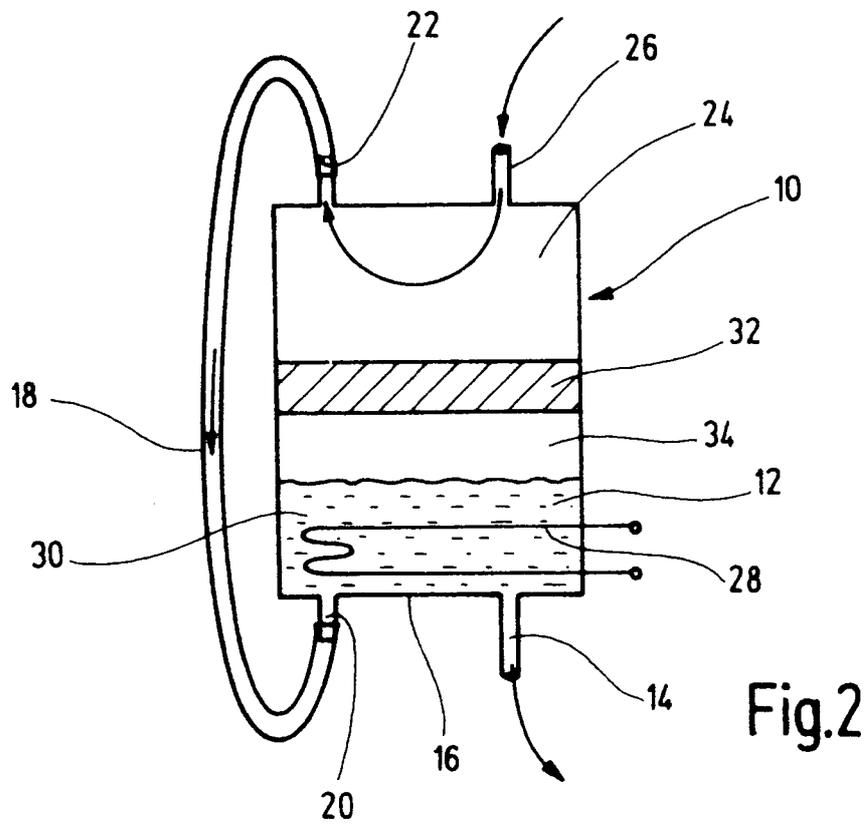


Fig.2