



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2007 028 480 A1** 2008.12.24

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2007 028 480.4**

(22) Anmeldetag: **21.06.2007**

(43) Offenlegungstag: **24.12.2008**

(51) Int Cl.⁸: **F01N 3/10** (2006.01)

(71) Anmelder:

Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

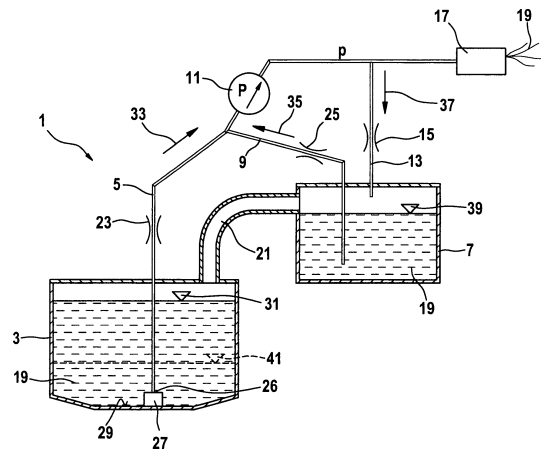
(72) Erfinder:

Haebeler, Rainer, 75015 Bretten, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **SCR-Vorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine SCR-Vorrichtung (1) mit mindestens einem ersten Vorratsbehälter (3) für ein Reduktionsmittel (19) und mindestens einer ersten Saugleitung (5), mit der das Reduktionsmittel (19) dem ersten Vorratsbehälter (3) entnommen werden kann. Um eine SCR-Vorrichtung (1) zu schaffen, die auch dann zuverlässig betrieben werden kann, wenn ein Vorratsbehälter (3) für Reduktionsmittel (19) leer läuft oder leer zu laufen droht, und die dennoch einfach und kostengünstig herstellbar ist, wird vorgeschlagen, dass der ersten Saugleitung (5) eine Ventileinrichtung (27) zugeordnet ist, welche die erste Saugleitung (5) teilweise oder vollständig verschließt, wenn ein Füllstand (31) des Reduktionsmittels (19) im ersten Vorratsbehälter (3) einen Mindestwert (41) wenigstens in etwa erreicht oder unterschreitet.



Beschreibung

Stand der Technik

[0001] Die Erfindung betrifft eine SCR-Vorrichtung mit mindestens einem ersten Vorratsbehälter und mindestens einer ersten Saugleitung.

[0002] Es ist bekannt, dass der Stickoxidgehalt im Abgas einer Brennkraftmaschine durch eine selektive katalytische Reduktion (SCR) verringert werden kann. Dazu wird dem Abgas eine unmittelbar reduzierend wirkende Substanz wie Ammoniak oder ein Vorprodukt zugeführt, welches erst im Abgas reduzierende Substanzen freisetzt. Als Vorprodukt kann beispielsweise eine Harnstoff-Wasser-Lösung verwendet werden. Ammoniak wird bei der selektiven katalytischen Reduktion mit Stickstoffmonoxid und Stickstoffdioxid zu molekularem Stickstoff und Wasser umgewandelt. Die selektive katalytische Reduktion findet in einem SCR-Katalysator statt.

[0003] Zur Lagerung der dem Abgas zuzuführenden Substanz (Reduktionsmittel) in einem Kraftfahrzeug werden geeignete Tanksysteme verwendet. Ein derartiger Fahrzeugtank ist beispielsweise aus der DE 10 2006 027 487 A1 bekannt. Dieser Fahrzeugtank ist in einen ersten Vorratsbehälter und einen zweiten Vorratsbehälter unterteilt, wobei der erste Vorratsbehälter eine erste Saugleitung und der zweite Vorratsbehälter eine zweite Saugleitung aufweist. Über die beiden Saugleitungen wird mehr Reduktionsmittel angesaugt als zur Reduktion des Abgases maximal benötigt wird, und überschüssiges Reduktionsmittel wird in den zweiten Vorratsbehälter zurückgeleitet. Der zweite Vorratsbehälter ist mit dem ersten Vorratsbehälter über einen Überlauf verbunden, so dass bei einem Erreichen eines maximalen Füllstands des zweiten Vorratsbehälters das Reduktionsmittel auch in den ersten Vorratsbehälter zurückfließen kann.

Offenbarung der Erfindung

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es, eine SCR-Vorrichtung zu schaffen, die auch dann zuverlässig betrieben werden kann, wenn ein Vorratsbehälter für Reduktionsmittel leer läuft oder leer zu laufen droht, und die dennoch einfach und kostengünstig herstellbar ist.

[0005] Diese Aufgabe wird durch eine SCR-Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in Unteransprüchen genannt. Für die Erfindung wichtige Merkmale gehen ferner aus der nachfolgenden Beschreibung und der Zeichnung hervor, wobei die Merkmale allein oder in unterschiedlichen Kombinationen wichtig sein können, ohne dass hierauf nochmals explizit hingewiesen wird.

[0006] Bei der Realisierung der erfindungsgemäßen SCR-Vorrichtung wird erreicht, dass keine den Betrieb der SCR-Vorrichtung störende Luft über die erste Saugleitung in die SCR-Vorrichtung gelangen kann. Es wird also sichergestellt, dass die SCR-Vorrichtung bis zum Erreichen des Mindestwerts des Füllstands störungsfrei arbeiten kann.

[0007] Hierbei kann vorgesehen werden, dass bei leerem ersten Vorratsbehälter die Saugleitung vollständig verschlossen ist. Damit ist der erste Vorratsbehälter beim Betrieb der SCR-Vorrichtung vollständig entleerbar, und es gelangt wegen der verschlossenen ersten Saugleitung dennoch keine Luft in die SCR-Vorrichtung, sodass die SCR-Vorrichtung nach einem Wiederbefüllen des ersten Vorratsbehälters nicht entlüftet werden muss.

[0008] Es ist besonders bevorzugt, dass die SCR-Vorrichtung einen zweiten Vorratsbehälter und eine zweite Saugleitung aufweist, wobei beide Saugleitungen mit einer gemeinsamen Pumpenrichtung verbunden sind und der Mindestwert für den Füllstand im ersten Vorratsbehälter derart gewählt ist, dass die beiden Vorratsbehälter bei teilweise verschlossener ersten Saugleitung mindestens annähernd gleichzeitig von der Pumpeinrichtung entleerbar sind. Die Ventileinrichtung drosselt also einen Fluss durch die erste Saugleitung ab einem bestimmten Füllstand im ersten Vorratsbehälter derart, dass die beiden Vorratsbehälter mindestens annähernd gleichzeitig von der Pumpeinrichtung entleert werden. Je nach Ausführung wird der Fluss durch die erste Saugleitung erst spät, aber dann so stark gedrosselt, dass die Pumpeinrichtung das Reduktionsmittel hauptsächlich aus dem zweiten Vorratsbehälter entnimmt. Im Idealfall ist der Mindestwert des Füllstands des Reduktionsmittels im ersten Vorratsbehälter beziehungsweise der Reduktionsmittelfluss durch die erste Saugleitung bei geschlossener Ventileinrichtung so gewählt, dass, wenn der zweite Vorratsbehälter leer geworden ist, auch der erste Vorratsbehälter entleert ist. Hierbei können vorteilhafterweise besonders einfache und kostengünstige Ventileinrichtungen eingesetzt werden, die bei geschlossener Stellung die erste Saugleitung nicht vollständig abdichten.

[0009] Es kann auch vorgesehen werden, dass der erste Vorratsbehälter bereits bei teilweise entleertem zweiten Vorratsbehälter entleert ist, wodurch der Aufbau der SCR-Vorrichtung und die Abstimmung ihrer einzelnen Bauteile untereinander weiter vereinfacht werden.

[0010] Es ist ferner bevorzugt, dass die Ventileinrichtung an einem behälterseitigen Ende der ersten Saugleitung und/oder an einer tiefsten Stelle des ersten Vorratsbehälters angeordnet ist. Im ersten Fall muss nach einem Wiederbefüllen die erste Sauglei-

tung überhaupt nicht entlüftet werden, was die Wiederbetriebnahme beschleunigt. Im zweiten Fall wird das Volumen des Vorratsbehälters optimal ausgenutzt. Außerdem kann eine Betätigungseinrichtung, die auf das Erreichen oder Unterschreiten des Mindestwerts des Füllstands des ersten Vorratsbehälters anspricht, besonders einfach in die Ventileinrichtung integriert werden oder in räumlicher Nähe der Ventileinrichtung angebracht werden. Denn bei Erreichen oder Überschreiten des Mindestwerts befindet sich ein Flüssigkeitsspiegel des Reduktionsmittels in der Nähe der tiefsten Stelle des ersten Vorratsbehälters und somit auch in der Nähe der Ventileinrichtung. Aufwändige Betätigungselemente oder Steuerungen sind daher für den Betrieb der Ventileinrichtung nicht erforderlich.

[0011] Die Ventileinrichtung kann ein Ventilelement umfassen, welches als Auftriebskörper ausgebildet oder mit einem solchen gekoppelt ist, wobei der Auftriebskörper in dem ersten Vorratsbehälter oder einem mit diesem kommunizierenden Raum angeordnet ist, und die Ventileinrichtung kann mindestens eine vom Ventilelement ganz oder teilweise verschließbare Öffnung aufweisen, die im offenen Zustand die erste Saugleitung mit dem ersten Vorratsbehälter verbindet. Mit Hilfe eines Auftriebskörpers kann auf einfache und somit kostengünstige und im Betrieb robuste Weise die Ventileinrichtung in Abhängigkeit vom Füllstand des ersten Vorratsbehälters, das heißt von der Höhe des Flüssigkeitsspiegels des ersten Vorratsbehälters, betätigt werden. Eine konstruktiv besonders günstige Ventileinrichtung lässt sich dadurch realisieren, dass das Ventilelement selbst als Auftriebskörper ausgebildet ist.

[0012] Hierbei kann vorgesehen werden, dass das Ventilelement und/oder der Auftriebskörper als Hohlkörper ausgebildet sind/ist, was den Vorteil einer guten strukturellen Stabilität und daher Robustheit im Betrieb hat, bei guter Dichtfunktion im Falle des Ventilelements. Als Auftriebskörper kommen aber grundsätzlich auch Schaumkörper o. ä. in Frage.

[0013] Des Weiteren kann vorgesehen werden, dass die Ventileinrichtung ein Ventilgehäuse mit mindestens einem Flachsitz für das Ventilelement aufweist. Ein Flachsitz dichtet bei geschlossener Ventileinrichtung gut ab und gestattet die Realisierung einer geringen Bauhöhe durch ein flaches Gehäuse. Bei einem solchen können die Einlassöffnungen der Ventileinrichtung zum Entnehmen des Reduktionsmittels an einer tiefen Stelle des ersten Vorratsbehälters angeordnet werden, sodass auch bei einem geringen Füllstand des ersten Vorratsbehälters noch Reduktionsmittel entnommen werden kann.

[0014] Hierbei kann vorgesehen werden, dass das Ventilgehäuse einen scheibenförmigen oder ringscheibeförmigen Abschnitt aufweist und dass die Öff-

nung auf einer Oberseite dieses Abschnitts ausgebildet ist. Durch den scheibenförmigen Aufbau des Abschnitts, der die Öffnung aufweist, und einen dadurch möglichen scheibenartigen Aufbau des Ventilelements ergibt sich trotz des insgesamt relativ flachen Grundaufbaus der gesamten Ventilvorrichtung eine ziemlich große Kontaktfläche zwischen Ventilgehäuse und Ventilelement, an der verhältnismäßig viele bzw. verhältnismäßig große verschließbare Öffnungen angebracht werden können. Über die geöffnete Ventileinrichtung können deshalb hohe Flüssigkeitsmengen pro Zeiteinheit entnommen werden.

[0015] Hierbei kann weiter vorgesehen werden, dass das Ventilelement eine dem Flachsitz zugewandte erste Metallplatte und/oder der Flachsitz eine dem Ventilelement zugewandte zweite Metallplatte aufweist. Auf diese Weise wird eine hohe Formstabilität erreicht, sodass die Ventileinrichtung gut schließt. Dies wiederum bedeutet, dass ein Fluss durch die erste Saugleitung bei geschlossener Ventileinrichtung verhältnismäßig gering ist oder vollständig verschwindet.

[0016] Es ist besonders bevorzugt, dass der Ventilkörper ringförmig und an einem Stutzenabschnitt des Ventilgehäuses radial geführt ist, wobei der Stutzenabschnitt mindestens in etwa orthogonal zum scheibenförmigen oder ringscheibenförmigen Abschnitt ist. Unter Verwendung eines derartigen Stutzenabschnitts wird ein seitliches Weggleiten des Ventilkörpers auf einfache Weise verhindert, was zu einem zuverlässigen und reproduzierbaren Schließen führt, wenn dies erforderlich ist.

[0017] Hierbei ist bevorzugt, dass an den Stutzenabschnitt die erste Saugleitung angeschlossen ist. Der Stutzenabschnitt hat also eine Doppelfunktion, es muss kein zusätzliches Bauteil oder ein zusätzlicher Abschnitt zum Anschluss der ersten Saugleitung an der Ventileinrichtung vorgesehen werden, so dass die Ventileinrichtung mit einer geringen Teilezahl realisiert werden kann.

[0018] Alternativ kann vorgesehen werden, dass die Ventileinrichtung ein Ventilgehäuse mit einem hülsenartigen und in der Betriebslage mindestens in etwa vertikalen Abschnitt aufweist, in dessen Wand die Öffnung(en) im Sinne eines Schieberventils vorhanden ist/sind. Auf diese Weise kann die Ventilvorrichtung besonders kompakt ausgeführt werden.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0019] Nachfolgend werden exemplarische Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung näher erläutert. Gleiche Elemente tragen dieselben Bezugszeichen und werden in der Regel nur einmal im Detail beschrieben. In der Zeichnung zeigen in schemati-

scher Darstellung:

[0020] **Fig. 1** eine SCR-Vorrichtung gemäß einer ersten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0021] **Fig. 2** eine SCR-Vorrichtung gemäß einer zweiten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0022] **Fig. 3** eine geschnittene Seitenansicht einer Ventileinrichtung;

[0023] **Fig. 4** einen Schnitt entlang der Linie IV-IV aus **Fig. 3**; und

[0024] **Fig. 5** eine geschnittene Seitenansicht einer Variante der Ventileinrichtung.

Ausführungsformen der Erfindung

[0025] **Fig. 1** zeigt eine SCR-Vorrichtung **1** mit getrennten Vorratsbehältern. Die SCR-Vorrichtung **1** weist einen ersten Vorratsbehälter **3** mit einer ersten Saugleitung **5** sowie einen zweiten Vorratsbehälter **7** mit einer zweiten Saugleitung **9** auf. Die beiden Saugleitungen **5**, **9** sind stromaufwärts an einer gemeinsamen Pumpeinrichtung **11** angeschlossen. Stromabwärts von der Pumpeinrichtung **11** sind eine Rücklaufleitung **13** mit einer Drossel **15** sowie fluidisch parallel hierzu ein hier nicht näher betrachtetes Dosierventil **17** zur Dosierung eines Reduktionsmittels **19** in das Abgas einer Brennkraftmaschine angeordnet. Der zweite Vorratsbehälter **7** und der erste Vorratsbehälter **3** sind durch einen Überlauf **21** miteinander verbunden, und die erste Saugleitung **5** bzw. die zweite Saugleitung **9** weist eine erste Drossel **23** bzw. eine zweite Drossel **25** auf.

[0026] An einem behälterseitigen Ende **26** der ersten Saugleitung **5** befindet sich eine Ventileinrichtung **27**. Diese Ventileinrichtung **27** befindet sich an einer tiefsten Stelle **29** des ersten Vorratsbehälters **3**. Die Ventileinrichtung **27** ist so beschaffen, dass sie die erste Saugleitung **5** teilweise verschließt, wenn ein Füllstand, das heißt ein Flüssigkeitsspiegel (Pfeil **31**) des Reduktionsmittels **19** im ersten Vorratsbehälter **3** einen Mindestwert erreicht oder unterschreitet. Unter dem Begriff "Reduktionsmittel" wird vorliegend sowohl eine unmittelbar reduzierend wirkende Substanz wie Ammoniak oder ein Vorprodukt, welches erst im Abgas reduzierende Substanzen freisetzt, verstanden.

[0027] Bei einem Betrieb der SCR-Vorrichtung **1** fördert die Pumpeinrichtung **11** über die beiden Saugleitungen **5**, **9** Reduktionsmittel **19** aus den beiden Vorratsbehältern **3**, **7** zum Dosierventil **17**. Dabei wird ein im Reduktionsmittel **19** zwischen der Pumpeinrichtung **11** und dem Dosierventil **17** vorhandener Sys-

temdruck p unter Verwendung einer geeigneten Druckregleinrichtung (nicht gezeigt) konstant gehalten. Zur Druckregelung trägt außerdem die Rücklaufleitung **13** samt Drossel **15** bei. Des Weiteren ist die Pumpeinrichtung **11** so dimensioniert, dass mehr Reduktionsmittel **19** gefördert als vom Dosierventil **17** verbraucht wird. Das überschüssige Reduktionsmittel **19** fließt über die Rücklaufleitung **13** durch die Drossel **15** in den zweiten Vorratsbehälter **7**.

[0028] Die erste Drossel **23** begrenzt einen ersten Reduktionsmittelfluss (Pfeil **33**) durch die erste Saugleitung **5**, und die zweite Drossel **25** begrenzt einen zweiten Reduktionsmittelfluss (Pfeil **35**) durch die zweite Saugleitung **9**. Die beiden Drosseln **23**, **25** und die Drossel **15** sind so aufeinander abgestimmt, dass bei geöffneter Ventileinrichtung **27** ein in der Rücklaufleitung **13** vorhandener Rücklauffluss (Pfeil **37**) größer ist als der zweite Reduktionsmittelfluss **35**. Dies führt dazu, dass bei geöffneter Ventileinrichtung **27** der zweite Vorratsbehälter **7** immer bis zur Höhe des Überlaufs **21** gefüllt ist und Reduktionsmittel **19** über den Überlauf **21** vom zweiten Vorratsbehälter **7** in den ersten Vorratsbehälter **3** strömt. Der Überlauf **21** verhindert also ein übermäßiges Ansteigen eines Flüssigkeitsspiegels (Pfeil **39**) des im zweiten Vorratsbehälter **7** enthaltenen Reduktionsmittels **19**.

[0029] Erreicht der Füllstand, also der Flüssigkeitsspiegel **31** des ersten Vorratsbehälters **3**, einen Mindestwert (Pfeil **41**), schließt die Ventileinrichtung **27** und drosselt den ersten Reduktionsmittelfluss **33**, so dass der Füllstand **31** des ersten Vorratsbehälters **3** nur noch vergleichsweise langsam abnimmt. Durch diese zusätzliche Drosselung des ersten Reduktionsmittelflusses **33** wird erreicht, dass nun der zweite Reduktionsmittelfluss **35** deutlich größer ist als der erste Reduktionsmittelfluss **33**. Das Reduktionsmittel **19** wird nun also hauptsächlich aus dem zweiten Vorratsbehälter **7** abgesaugt, und zwar in einem solchen Maße, dass der zweite Reduktionsmittelfluss **35** größer ist als der Rücklauffluss **37**. Dies hat wiederum zur Folge, dass der Füllstand **39** des zweiten Vorratsbehälters **7** abnimmt.

[0030] Das Schließen der Ventileinrichtung **27** bewirkt also, dass bei Erreichen oder Unterschreiten des minimalen Füllstandes **41** im ersten Vorratsbehälter **3** der zweite Reduktionsmittelfluss **35** auf Kosten des ersten Reduktionsmittelflusses **33** derart erhöht wird, dass der zweite Vorratsbehälter **7** nach und nach entleert wird. Dabei ist die Ventileinrichtung **27** so dimensioniert, dass der durch die Ventileinrichtung **27** gedrosselte erste Reduktionsmittelfluss **33** einen Wert aufweist, der zu einem zumindest annähernd gleichzeitigen Entleeren beider Vorratsbehälter **3**, **7** führt. Das heißt, dass der erste Vorratsbehälter **3** erst dann entleert ist, wenn der zweite Vorratsbehälter **7** mindestens annähernd entleert ist.

[0031] Abweichend hiervon ist in einer nicht gezeigten Ausführungsform vorgesehen, dass die Ventileinrichtung 27 die erste Saugleitung 5 vollständig verschließt, sobald der erste Vorratsbehälter 3 soweit wie möglich entleert ist. Das Schließen der Ventileinrichtung 27 führt dann dazu, dass die Pumpeinrichtung 11 ausschließlich aus dem zweiten Vorratsbehälter 7 Reduktionsmittel 19 ansaugt.

[0032] Die vorliegende Erfindung kann auch bei SCR-Vorrichtungen 1, die, wie in Fig. 2 gezeigt, einen mehrteiligen Tank aufweisen, angewendet werden. Bei dieser zweiten Ausführungsform weist der erste Vorratsbehälter 3 einen Schwalltopf 43 auf, in welchem sich die Ventileinrichtung 27 befindet. Der Schwalltopf 43 ist mit einem Rest 44 des ersten Vorratsbehälters 3 über ein Schirmventil 45 verbunden. Innerhalb des Schwalltopfes 43 befindet sich der zweite Vorratsbehälter 7. Da der zweite Vorratsbehälter 7 im Schwalltopf 43 des ersten Vorratsbehälters 3 angeordnet ist, wird der Überlauf 21 des zweiten Vorratsbehälters 7 einfach durch eine Oberkante bzw. einen oberen Rand des zweiten Vorratsbehälters 7 gebildet.

[0033] Die Funktionsweise der in Fig. 2 gezeigten zweiten Ausführungsform der SCR-Vorrichtung 1 ist mit der Funktionsweise der in Fig. 1 gezeigten ersten Ausführungsform, was die Arbeitsweise der Ventileinrichtung 27 angeht, im Wesentlichen identisch, es kommt jedoch eine vor allem durch das Schirmventil 45 bereitgestellte Funktion der Koppelung des Schwalltopfes 43 mit dem Rest 44 des ersten Vorratsbehälters 3 hinzu. Das Schirmventil 45 wirkt nämlich als Rückschlagventil und ist unter idealen Bedingungen und wenn die SCR-Vorrichtung 1 nicht bewegt wird, immer dann geöffnet, wenn der Füllstand des Rests 44 des ersten Vorratsbehälters 3 höher ist als der Füllstand des Schwalltopfs 43. Es kann also Reduktionsmittel 19 aus dem Rest 44 des ersten Vorratsbehälters 3 in den Schwalltopf 43 nachfließen, wenn aus diesem Reduktionsmittel 19 abgesaugt wird. Bewegungen der SCR-Vorrichtung 1, die beispielsweise beim Betrieb eines Kraftfahrzeugs, in dem die SCR-Vorrichtung 1 eingebaut ist, auftreten, führen zu Schwappbewegungen des Reduktionsmittels 19 innerhalb der Vorratsbehälter 3, 7. Dabei verhindert das Schirmventil 45, dass Reduktionsmittel 19 vom Schwalltopf 43 unmittelbar in den Rest 44 des ersten Vorratsbehälters 3 zurückfließt, sodass die Wahrscheinlichkeit, dass die Ventileinrichtung 27 aufgrund derartiger Schwappbewegungen kurzzeitig nicht in das Reduktionsmittel 19 eingetaucht ist und somit Luft in die erste Saugleitung 5 gelangen kann, gering ist.

[0034] Im Folgenden werden zwei Realisierungsmöglichkeiten der Ventileinrichtung 27 näher beschreiben. Jede der dieser beiden Realisierungsmöglichkeiten der Ventileinrichtung 27 kann in jeder

der beiden oben beschriebenen Ausführungsformen der gesamten SCR-Vorrichtung verwendet werden.

[0035] Wie in Fig. 3 gezeigt, kann eine Ventileinrichtung 27 vorgesehen werden, die ein ringscheibenförmiges Ventilelement 51 aufweist, das aus einem Auftriebskörper 52 in Form eines Hohlkörpers 53 mit einer unterhalb des Hohlkörpers 53 angebrachten ersten Metallplatte 55 gebildet ist. Ferner weist die Ventileinrichtung 27 ein Ventilgehäuse 57 auf, welches an einem ringscheibenförmigen, in Betriebslage waagrechten Abschnitt 58 an bzw. in dessen Oberseite 62, welche eine ringförmige Metallplatte 63 umfasst, Flachsitze 59 mit Einlassöffnungen 61 angeordnet sind. Außerdem weist die Ventileinrichtung 27 einen Stutzenabschnitt 65 zur radialen Führung des Ventilelements 51 und zum Anschluss der ersten Saugleitung 5 auf. Die Ventileinrichtung 27 ist so im ersten Vorratsbehälter 3 angeordnet, dass eine Längsachse 67 der Ventileinrichtung 27 in der normalen Betriebslage der SCR-Vorrichtung 1 wenigstens ungefähr vertikal verläuft.

[0036] Wie aus Fig. 4 ersichtlich, weist die Oberseite 62 acht Einlassöffnungen 61 auf. Jedoch kann abweichend hiervon auch eine andere Anzahl von Einlassöffnungen 61 vorgesehen werden. Die Einlassöffnungen 61 sind in einem kreisförmigen Muster angeordnet, können jedoch in einer anderen Ausführungsform auch auf andere Weise angeordnet werden. Schließlich kann die Geometrie der Einlassöffnungen 61, die in der in Fig. 4 gezeigten Ausführungsform kreisförmig ist, variiert werden.

[0037] Solange auch nur eine gewisse geringe Menge an Reduktionsmittel 19 in dem ersten Vorratsbehälter 3 vorhanden ist, sind die Einlassöffnungen 61 in das Reduktionsmittel 19 getaucht, weil die Ventileinrichtung 27 an der tiefsten Stelle 29 des ersten Vorratsbehälters 3 angeordnet ist. Liegt auch der Hohlkörper 53 des Ventilelements 51 im Reduktionsmittel 19, so erfährt er eine Auftriebskraft (Pfeil 69), die gegen eine Gewichtskraft (Pfeil 71) des Ventilelements 51 wirkt.

[0038] Liegt der Flüssigkeitsspiegel 31 im ersten Vorratsbehälter 3 deutlich oberhalb eines unteren Rands 73 der ersten Saugleitung 5, dann sitzt das Ventilelement 51 auf diesem Rand 73 auf, und die vertikale Bewegung des Ventilelements 51 wird nach oben begrenzt. Befindet sich der Flüssigkeitsspiegel 31 im ersten Vorratsbehälter 3 wie in Fig. 3 dargestellt, deutlich unterhalb des unteren Rands 73 der ersten Saugleitung 5, also noch deutlich oberhalb der Einlassöffnungen 61, dann schlägt das Ventilelement 51 nicht an diesen unteren Rand 73 an, das heißt das Ventilelement 51 kann sich frei in vertikaler Richtung bewegen. In diesem Fall stellt sich eine Tauchtiefe d des Ventilelements 51 so ein, dass sich die Auftriebskraft 69 und die Gewichtskraft 71 entsprechen. Dabei

befindet sich die erste Metallplatte **55** mit einer zur zweiten Metallplatte **63** weisenden Dichtfläche **75** des Ventilelements **51** unterhalb des Flüssigkeitsspiegels **31**. Erreicht der Flüssigkeitsspiegel **31**, wie in [Fig. 3](#) mit einer gestrichelten Linie **41** dargestellt, den Mindestwert, dann sitzt das Ventilelement **51** mit der Dichtfläche **75** auf den Flachsitzen **59** auf und drosselt so den ersten Reduktionsmittelfluss **33**. Bei sinkendem Flüssigkeitsspiegel **31** wird also die Ventileinrichtung **27** geschlossen, deutlich bevor der Flüssigkeitsspiegel **31** die Ebene der Einlassöffnungen **61** erreicht. Der erste Reduktionsmittelfluss **33** wird bei geschlossener erster Ventileinrichtung **27** so stark abgedrosselt, dass der Flüssigkeitsspiegel **31** erst dann die Ebene der Einlassöffnungen **61** erreicht, wenn auch der zweite Vorratsbehälter **7** annähernd entleert ist.

[0039] Eine weitere exemplarische Realisierung der Ventileinrichtung **27** stellt die in [Fig. 5](#) gezeigte Schieberventilkonstruktion dar. Das Ventilgehäuse **57** weist hier einen in Betriebslage vertikalen hülsenartigen Abschnitt **77** auf. Das als Hohlkörper **53** ausgeführte Ventilelement **51** ist innerhalb des hülsenartigen Abschnitts **77** verschiebbar gelagert. Eine Druckausgleichsöffnung **79** dient dazu, eine weitgehend ungehinderte Bewegung des Ventilelements **51** innerhalb des hülsenartigen Abschnitts **77** sicherzustellen. Die Einlassöffnungen **61** befinden sich in einer Wand **80** des hülsenartigen Abschnitts **77**. An seiner Unterseite weist der hülsenartige Abschnitt **77** einen Anschlag **81** auf, der die Bewegung des Ventilelements **51** nach unten hin begrenzt.

[0040] Bei einem Flüssigkeitsspiegel **31** im ersten Vorratsbehälter **3**, der oberhalb eines einwärts gebogenen oberen Randes **83** des hülsenartigen Abschnitts **77** liegt, begrenzt dieser Rand **83** die vertikale Bewegung des Ventilelements **51** nach oben. Liegt der Flüssigkeitsspiegel **31** innerhalb des ersten Vorratsbehälters **3** unterhalb des oberen Randes **83** des hülsenartigen Abschnitts **77**, dann stellt sich die Tauchtiefe d des Ventilelements **51** so ein, dass sich die Gewichtskraft und die Auftriebskraft des Ventilelements **51** entsprechen. Diese Ventileinrichtung **27** ist wie die in den [Fig. 3](#) und [Fig. 4](#) gezeigte Ventileinrichtung **27** so konstruiert, dass das Ventilelement **51** die Einlassöffnungen **61** bei sinkendem Flüssigkeitsspiegel **31** verschließt, bevor der Flüssigkeitsspiegel **31** die Einlassöffnungen **61** erreicht. Auch bei dieser Ventileinrichtung **27** wird also eine Drosselung des ersten Reduktionsmittelflusses **33** bereits vor der vollständigen Entleerung des ersten Vorratsbehälters **3** erreicht.

[0041] Beide Varianten der Ventileinrichtung **27** können derart ausgestaltet werden, dass sie bei Unterschreiten eines bestimmten Füllstandes des Reduktionsmittels **19** die erste Saugleitung **5** vollständig verschließen.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102006027487 A1 [\[0003\]](#)

Patentansprüche

1. SCR-Vorrichtung (1) mit mindestens einem ersten Vorratsbehälter (3) für ein Reduktionsmittel (19) und mindestens einer ersten Saugleitung (5), mit der das Reduktionsmittel (19) dem ersten Vorratsbehälter (3) entnommen werden kann, **dadurch gekennzeichnet**, dass der ersten Saugleitung (5) eine Ventileinrichtung (27) zugeordnet ist, welche die erste Saugleitung (5) teilweise oder vollständig verschließt, wenn ein Füllstand (31) des Reduktionsmittels (19) im ersten Vorratsbehälter (3) einen Mindestwert (41) wenigstens in etwa erreicht oder unterschreitet.

2. SCR-Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass bei leerem erstem Vorratsbehälter (3) die erste Saugleitung (5) vollständig verschlossen ist.

3. SCR-Vorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass sie einen zweiten Vorratsbehälter (7) und eine zweite Saugleitung (9) aufweist, wobei beide Saugleitungen (5, 9) mit einer gemeinsamen Pumpeinrichtung (11) verbunden sind und der Mindestwert (41) für den Füllstand (31) im ersten Vorratsbehälter (3) derart gewählt ist, dass die beiden Vorratsbehälter (3, 7) bei teilweise verschlossener ersten Saugleitung (5) mindestens annähernd gleichzeitig von der Pumpeinrichtung (11) entleerbar sind.

4. SCR-Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ventileinrichtung (27) an einem behälterseitigen Ende (26) der ersten Saugleitung (5) und/oder an einer tiefsten Stelle (29) des ersten Vorratsbehälters (3) angeordnet ist.

5. SCR-Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ventileinrichtung (27) ein Ventilelement (51) umfasst, welches als Auftriebskörper (52) ausgebildet oder mit einem solchen gekoppelt ist, wobei der Auftriebskörper (52) in dem ersten Vorratsbehälter (3) oder einem mit diesem kommunizierenden Raum angeordnet ist, und dass die Ventileinrichtung (27) mindestens eine vom Ventilelement (51) ganz oder teilweise verschließbare Öffnung (61) aufweist, die im offenen Zustand die erste Saugleitung (5) mit dem ersten Vorratsbehälter (3) verbindet.

6. SCR-Vorrichtung (1) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventilelement (51) und/oder der Auftriebskörper (52) als Hohlkörper (53) ausgebildet sind/ist.

7. SCR-Vorrichtung (1) nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Ventileinrichtung (27) ein Ventilgehäuse (57) mit mindestens einem

Flachsitz (59) für das Ventilelement (51) aufweist.

8. SCR-Vorrichtung (1) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventilgehäuse (57) einen scheibenförmigen oder ringscheibenförmigen Abschnitt (58) aufweist, und dass die Öffnung (61) auf einer Oberseite (62) dieses Abschnitts (58) ausgebildet ist.

9. SCR-Vorrichtung (1) nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventilelement (51) eine dem Flachsitz (59) zugewandte erste Metallplatte (55) und/oder der Flachsitz (59) eine dem Ventilelement (51) zugewandte zweite Metallplatte (63) aufweist.

10. SCR-Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Ventilelement (51) ringförmig und an einem Stutzenabschnitt (65) des Ventilgehäuses (57) radial geführt ist, wobei der Stutzenabschnitt (65) mindestens in etwa orthogonal zum scheibenförmigen oder ringscheibenförmigen Abschnitt (58) ist.

11. SCR-Vorrichtung (1) nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass an den Stutzenabschnitt (65) die erste Saugleitung (5) angeschlossen ist.

12. SCR-Vorrichtung (1) nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Ventileinrichtung (27) ein Ventilgehäuse (57) mit einem hülsenartigen und in Betriebslage mindestens in etwa vertikalen Abschnitt (77) aufweist, in dessen Wand (80) die Öffnung (61) im Sinne eines Schieberventils (27) vorhanden ist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

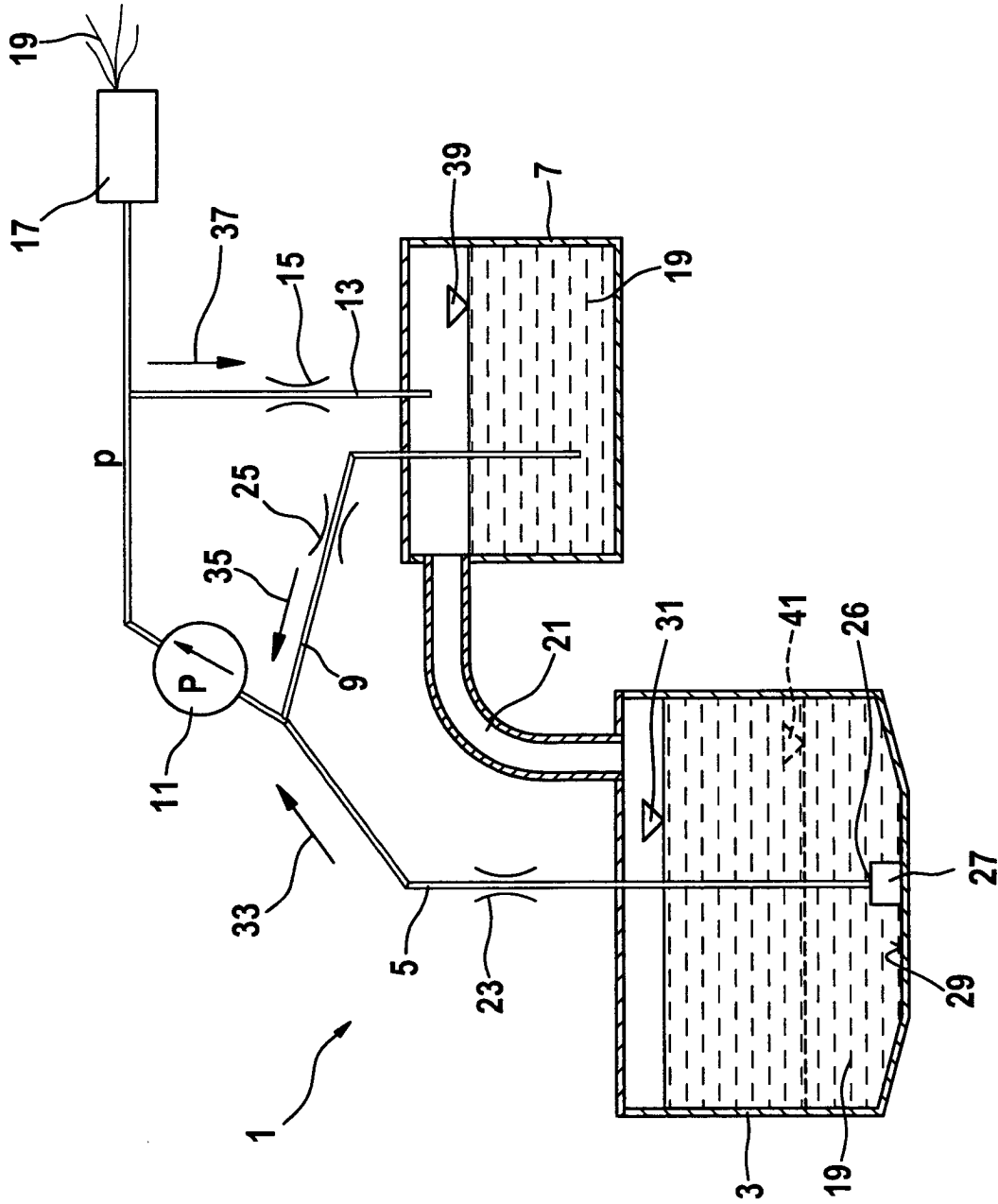


Fig. 1

Fig. 3

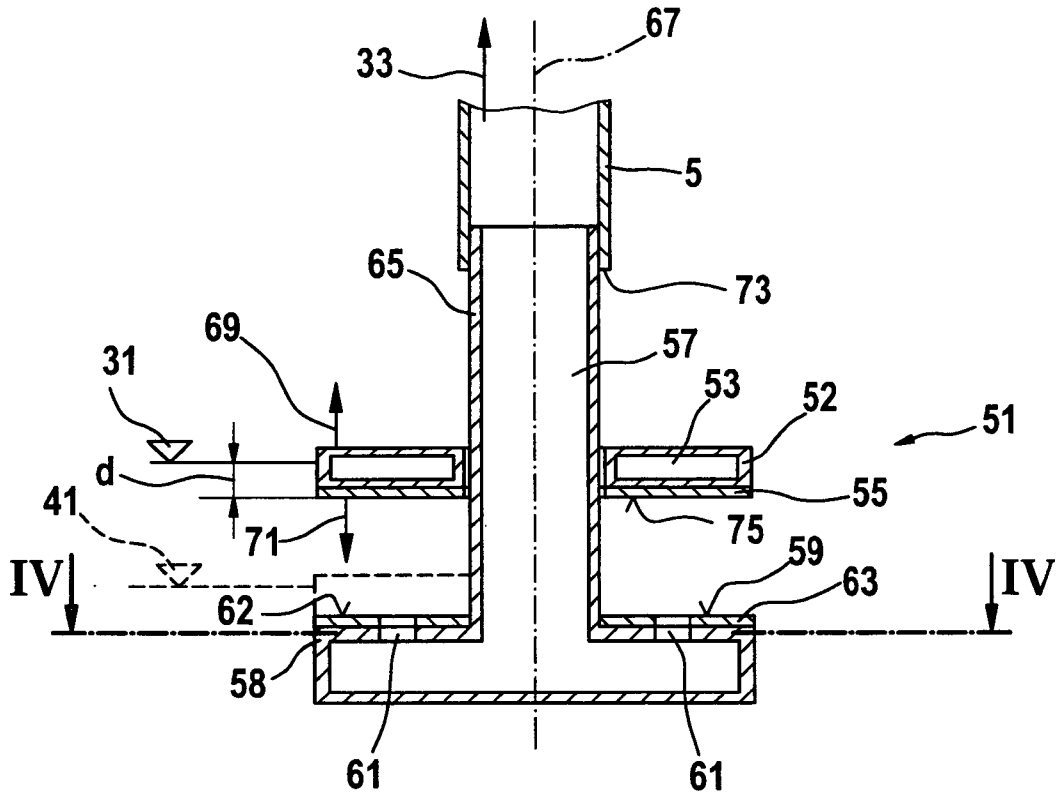


Fig. 4

