

(19)



(11)

**EP 1 884 652 A2**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**06.02.2008 Patentblatt 2008/06**

(51) Int Cl.:  
**F02M 37/02 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **07014030.6**

(22) Anmeldetag: **18.07.2007**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR**  
 Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA HR MK YU**

(71) Anmelder: **GM Global Technology Operations, Inc.**  
**Detroit, MI 48265-3000 (US)**

(72) Erfinder: **Bleuel, Walter**  
**65719 Hofheim (DE)**

(30) Priorität: **28.07.2006 DE 102006035033**

(74) Vertreter: **Daniel, Ulrich W.P. et al**  
**Adam Opel AG,**  
**Patent- und Markenrecht A0-02**  
**65423 Rüsselsheim (DE)**

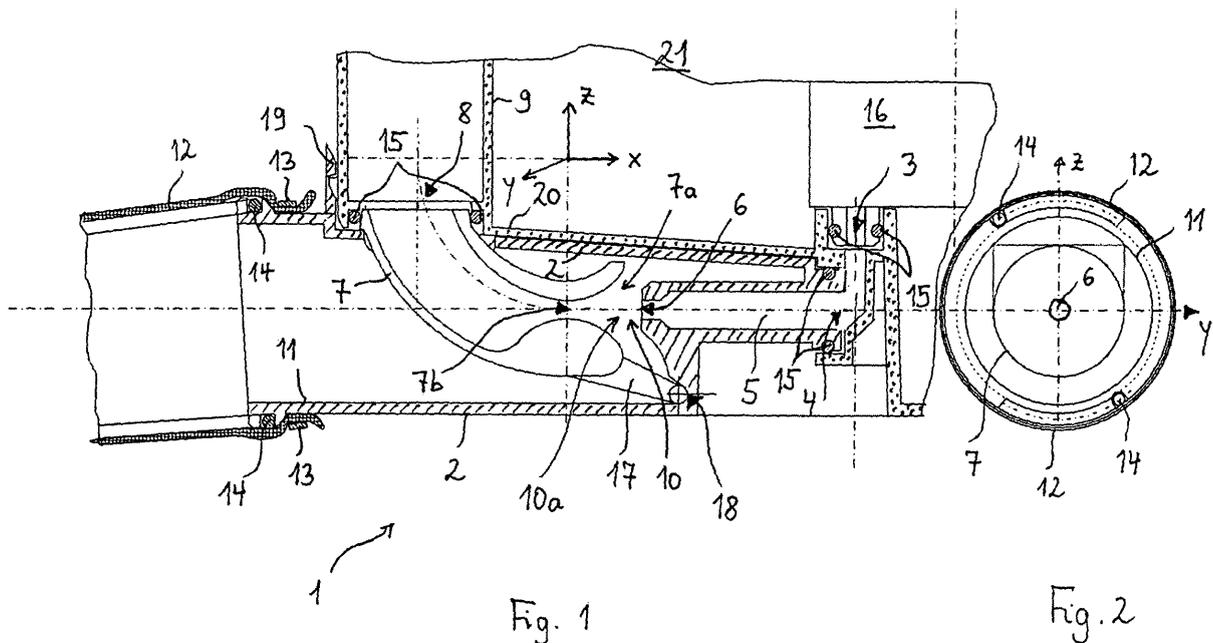
(54) **Venturidüse**

(57) Die Erfindung betrifft in einem ersten Aspekt eine Venturidüse (1), bei der zumindest über einen Teil ihres Ansaugstutzens (11) das Ende eines doppelagigen Gewebeschlauchs (12) gezogen ist.

Weitere Aspekte der Erfindung betreffen einen Beruhigungstopf für einen Kraftstoffbehälter für ein Kraft-

fahrzeug, der die oben genannte Venturidüse umfasst, sowie einen Kraftstoffbehälter mit diesem Beruhigungstopf.

Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft die Verwendung eines doppelagigen Gewebeschlauchs zur Montage über einen Ansaugstutzen einer Venturidüse.



**EP 1 884 652 A2**

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Venturidüse zum Pumpen einer Flüssigkeit aus einem Tank, beispielsweise zum Pumpen von Kraftstoff aus einem Kraftfahrzeugbehälter bzw. -tank.

**[0002]** Venturidüsen sind allgemein bekannt. Sie umfassen zwei sich vereinigende Rohre unterschiedlichen Durchmessers, wobei der Übergangsbereich mit einem minimalen Durchmesser ausgestattet ist. Fließt eine Flüssigkeit durch die Rohre, so ist an der Übergangsstelle der statische Druck wegen des Gesetzes von Bernoulli minimal. Legt man eine Zuleitung zu dieser engsten Stelle, so führt der geringe Druck zu einer Sogwirkung längs der Zuleitung. Die Venturidüse wirkt so als Pumpe, mit der beispielsweise die Flüssigkeit aus einem Tank gepumpt werden kann.

**[0003]** Ist der Tankboden nicht horizontal ausgerichtet, so kann die im Tank befindliche Flüssigkeit mit einer einzelnen, am Tankboden angeordneten Venturidüse nicht vollständig abgepumpt werden. Diese Konstellation ergibt sich beispielsweise unter gewissen Fahrbedingungen bei einem Kraftstofftank eines Kraftfahrzeugs. Bei einer Steigung oder einem Gefälle, aber auch bei Kurvenfahrten steht der im Kraftstofftank befindliche Kraftstoff der Venturidüse nicht mehr vollständig zur Verfügung. Bei einer geringen Restmenge im Kraftstofftank kann dann das Fahrzeug in ungünstigen Fällen infolge Kraftstoffmangels liegen bleiben, obwohl tatsächlich noch Kraftstoff vorhanden ist.

**[0004]** Es ist eine Aufgabe der Erfindung eine Venturidüse, einen zugeordneten Beruhigungstopf sowie einen Kraftstofftank bereitzustellen, mit der sich ein Kraftstofftank mit einem schräg angeordneten Tankboden vollständig auspumpen lässt.

**[0005]** Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt mit den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche. Vorteilhafte Weiterbildungen werden durch die Merkmale der abhängigen Ansprüche wiedergegeben.

**[0006]** Ein erster Aspekt der Erfindung bezieht sich auf eine Venturidüse. Bei einer ersten Ausführungsform der Venturidüse ist zumindest über einen Teil des Ansaugstutzens das Ende eines doppellagigen Gewebeschlauchs gezogen.

**[0007]** Mit dem Gewebeschlauch wird die Flüssigkeit an mehreren Stellen gleichzeitig und gegebenenfalls flächig angesaugt. Dies liegt daran, dass sich bei einem Benetzen des Gewebeschlauchs durch die Flüssigkeit im Tank eine geschlossene Flüssigkeitsschicht zwischen den beiden Lagen des Gewebeschlauchs ausbilden kann. Diese Flüssigkeitsschicht ergibt sich bei einer geeigneten Maschengröße und Fadenstärke des Gewebeschlauchs durch Kohäsion sowie durch Adhäsion der Flüssigkeit am Gewebeschlauch. Mit mehreren Ansaugpunkten oder flächiger Ansaugung kann auch ein Tank mit schräg angeordnetem Tankboden bei geeigneter Verlegung des Gewebeschlauchs am Tankboden vollständig ausgepumpt werden.

**[0008]** Die gewählte Maschengröße darf nicht zu groß sein, damit der Gewebeschlauch noch als Filter für in der Tankflüssigkeit befindliche feste Teilchen, z.B. Gries oder Sandkörner, wirken kann. Ist die Maschengröße zu klein, so stellt sich auf der einen Seite ein geeigneter Unterdruck im Gewebeschlauch ein, mit dem sich auch ein Höhenunterschied zwischen Ansaugstutzen und Tankboden überwinden lässt. Auf der anderen Seite führt eine zu kleine Maschengröße auch zu einer schnellen Verstopfung des Gewebeschlauchs durch die oben genannten festen Verunreinigungen. Bewährt hat sich ein Filtergewebe aus Polyamid mit Monofilamentfäden.

**[0009]** Eine Ausführungsform sieht eine Venturidüse vor, mit der Kraftstoff in einem Kraftstofftank gefördert werden kann. Sie kann beispielsweise eingesetzt werden, um Kraftstoff von dessen Haupttank in dessen Beruhigungstopf zu pumpen.

**[0010]** Eine weitere Ausführungsform sieht vor, dass der Gewebeschlauch aus Polyamid besteht. Die Länge des Polyamidschlauchs und seine Verlegung am Tankboden orientieren sich an der Tankgeometrie und werden im Regelfall so gewählt, dass er bezogen auf die Fahrzeuglängsrichtung hinter dem Beruhigungstopf am Tankboden zu liegen kommt. Da der Beruhigungstopf in der Regel bezogen auf die Fahrzeuglängsrichtung im vorderen Bereich angeordnet ist, kann dadurch bei einer Steigung der hintere Teil des Kraftstofftanks besser ausgepumpt werden.

**[0011]** Der Gewebeschlauch ist an seinem dem Ansaugstutzen abgewandten Ende geschlossen, was durch Verschweißen erfolgen kann. Dadurch wird der Eintritt fester Verunreinigungen in die Venturidüse verhindert, was einen möglichst wartungsfreien Betrieb der Venturidüse und des weiteren Kraftstoffsystems erleichtert. Insofern dient der Gewebeschlauch auch als Filter.

**[0012]** Durch eine Verstopfung des Gewebeschlauchs wird im Allgemeinen die Lebensdauer des Gewebeschlauchs herabgesetzt, was jedoch problemlos durch die Wahl einer hinreichenden Länge des Gewebeschlauchs ausgeglichen werden kann. In grober Näherung ist der Gewebeschlauch maximal etwa halb so lang wie die Länge des Kraftstofftanks in Fahrzeuglängsrichtung. Hat der Tank in Fahrzeuglängsrichtung eine Erstreckung von 600 mm, so ist die Länge des Gewebeschlauchs also maximal 300 mm.

**[0013]** Besitzt ein Kraftstoffbehälter am Boden seines Beruhigungstopfs ein Pilzventil, so befindet sich dieses meist in der Zuleitung zwischen dem Beruhigungstopfboden und dem Auslass der Venturidüse. Da der Gewebeschlauch als Filter wirkt, kann auf einen separaten, in der besagten Zuleitung anzuordnenden Filter für das Pilzventil verzichtet werden.

**[0014]** Ferner wird vorgeschlagen, dass die Venturidüse mit einer länglichen Halterung, beispielsweise einem Drahtbügel, für den Gewebeschlauch ausgestattet ist, wobei der Gewebeschlauch über die Halterung gezogen ist. Bei der

Montage des Kraftstoffbehälters erleichtert die Halterung eine Verlegung des Gewebes Schlauchs am Tankboden. Gleichzeitig wird durch die Halterung eine stabile Lage des Gewebes Schlauchs am Tankboden erreicht.

**[0015]** Da das Filtergewebe durch den Drahtbügel auseinander gezogen wird, ergibt sich hierbei ein Kanal für den Kraftstoffdurchfluss. Alternativ kann ein Kraftstoffdurchfluss durch einen in den besagten Gewebes Schlauch eingelegten Schlauch gewährleistet werden. Dieser ist gegebenenfalls auch ein Gewebes Schlauch, kann aber auch ein Gummischlauch sein, der zur Sicherstellung einer Mehrzahl von Ansaugpunkten mit Löchern ausgestattet ist.

**[0016]** Bei einer weiteren Ausführungsform umfasst die Venturidüse ein Gehäuse mit einem Einlass, der flüssigkeitszuführend mit einem ersten Rohr verbunden ist, und einem Auslass, der flüssigkeitszuführend mit einem zweiten Rohr verbunden ist. Bei Benutzung der Venturidüse strömt Flüssigkeit, beispielsweise ein Kraftstoff wie Benzin oder Diesel, durch den Einlass in das erste Rohr. Wie bei einer Venturidüse üblich gibt es im Übergangsbereich zwischen dem erstem und dem zweiten Rohr eine (zumindest lokal) engste Stelle bzw. eine Querschnittsverengung für die strömende Flüssigkeit. Werden zylindrische Rohre gewählt, so liegt bei der Querschnittsverengung ein verkleinerter Durchmesser vor. Dies kann so realisiert werden, dass das erste Rohr end- bzw. austrittsseitig eine Verjüngung aufweist, sodass es endseitig über eine Düse verfügt.

**[0017]** Nach dem Passieren der Querschnittsverengung gelangt die Flüssigkeit in das zweite Rohr, das so genannte Entspannungsrohr. Bei diesem vergrößert sich die Querschnittsfläche für die strömende Flüssigkeit, bevor diese die Venturidüse durch den Auslass verlässt.

**[0018]** Im Gehäuse ist weiterhin ein Bereich zwischen der Austrittsöffnung des ersten Rohrs und der Eintrittsöffnung des zweiten Rohrs flüssigkeitszuführend mit einem Ansaugstutzen verbunden. Da der besagte Bereich bei der Querschnittsverengung liegt, herrscht dort im Betrieb ein Unterdruck, der zum Ansaugen von Flüssigkeit, z.B. Kraftstoff, über den Ansaugstutzen genutzt werden kann.

**[0019]** Die genannte Ausführungsform bietet eine einfache Möglichkeit für die Montage der Venturidüse am Boden eines Beruhigungstopfs. Das erste und zweite Rohr werden in das Gehäuse eingeführt und deren genaue Position durch entsprechende Aufnahmen oder Halterungen im Gehäuseinneren gewährleistet. Alternativ sind zumindest eines der Rohre sowie das Gehäuse einstückig ausgebildet. Dieser Teil des Zusammenbaus lässt sich im Rahmen einer Vormontage durchführen. Bei der Endmontage wird der Einlass mit einem Schlauch oder einem Rohr verbunden und an eine Pumpe zur Bereitstellung einer Fließgeschwindigkeit zwischen Einlass und Auslass angeschlossen. Der Auslass wird, einen Einsatz in einem Kraftstoffbehälter vorausgesetzt, mit dem Beruhigungstopf verbunden. Weiterhin wird der Gewebes Schlauch über den Ansaugstutzen gestülpt. Dort kann er mit einer Schlauchschelle oder einem Kabelbinder gesichert werden.

**[0020]** In einer weiteren Ausführungsform befindet sich zwischen dem ersten und zweiten Rohr ein freier Zwischenraum. Damit entfällt der Montageschritt, das erste und zweite Rohr geeignet zu verbinden.

**[0021]** Eine Ausführungsform sieht ferner vor, dass die beiden Rohre derart zueinander ausgerichtet sind, dass die Austrittsöffnung des ersten Rohrs konzentrisch zur Eintrittsöffnung des zweiten Rohrs angeordnet ist. Dadurch wird die Ausbildung einer laminaren und gleichmäßigen Strömung in der Venturidüse ermöglicht.

**[0022]** In einer weiteren Ausführungsform verjüngt sich das zweite Rohr nach (bezogen auf die Strömungsrichtung) seiner Eintrittsöffnung und verbreitert sich nach einer schmalsten Stelle. Die schmalste Stelle ist hierbei konzentrisch zur Eintrittsöffnung angeordnet. Hierdurch wird, ebenso wie bei der Ausführungsform des vorherigen Absatzes, ein Rücklauf von Flüssigkeit aus dem zweiten Rohr minimiert, was den Wirkungsgrad der Venturidüse erhöht.

**[0023]** Bei einer weiteren Ausführungsform ist der Auslass lösbar mit dem Gehäuse verbunden, beispielsweise über eine Rast- oder Clip-Verbindung. Dies erleichtert den Zusammenbau eines Kraftstoffbehälters mit Venturidüse und Beruhigungstopf. Zusätzlich ist die Venturidüse für Wartungs- oder Reparaturarbeiten leichter demontierbar, zum Beispiel um im Bedarfsfall den Gewebes Schlauch auszutauschen.

**[0024]** Ein weiterer Aspekt der Erfindung bezieht sich auf einen Beruhigungstopf für einen Kraftstoffbehälter sowie einen Kraftstoffbehälter mit diesem Beruhigungstopf. Der Beruhigungstopf umfasst eine Venturidüse gemäß einer der oben genannten Ausführungsformen. Der Kraftstoffbehälter ist hierbei im Regelfall aus Kunststoff wie beispielsweise HDPE (high density polyethylene) gefertigt und der Beruhigungstopf beispielsweise aus POM (Polyoxymethylen). Das Gehäuse der Venturidüse kann dann ebenfalls aus POM gefertigt sein und mit dem Beruhigungstopf verclipst sein, sodass die weiteren Komponenten wie oben beschrieben montiert werden können.

**[0025]** Eine Ausführungsform des Beruhigungstopfs besitzt in einem Teilbereich seines Beruhigungstopfbodens ein Pilzventil, wobei der dieser Teilbereich gleichzeitig Teil des Venturidüsengehäuses ist. Mit anderen Worten ist der genannte Teilbereich eine Trennwand zwischen dem Inneren der Venturidüse und dem Beruhigungstopf. Bei dieser Wahl strömt nur gefilterter Kraftstoff durch das Pilzventil und wird kein separater Schmutzfilter für das Pilzventil benötigt.

**[0026]** Ein weiterer Aspekt der Erfindung bezieht sich ferner auf die Verwendung eines doppelagigen Gewebes Schlauchs zur Montage über einen Ansaugstutzen einer Venturidüse.

**[0027]** Weitere Merkmale und Vorteile der beanspruchten Erfindung werden aus der folgenden detaillierten Beschreibung mit Bezug auf die beigefügten Zeichnungen erkennbar die nachfolgend als nicht beschränkende Beispiele angegeben sind. Hierbei soll die Benutzung von Bezugszeichen in den Figuren nicht dahingehend verstanden werden, dass

die Bezugszeichen den Schutzzumfang der beanspruchten Erfindung einschränken sollen. Es zeigen:

Fig. 1 eine Ausführungsform einer Venturidüse schematisch in der Seitenansicht,

5 Fig. 2 die Ausführungsform der Fig. 1 mit Blick entgegengesetzt zur Strömungsrichtung,

Fig. 3 eine weitere Ausführungsform einer Venturidüse schematisch in der Seitenansicht,

Fig. 4 eine Detailansicht der Figur 3 im Bereich des Auslasses,

10

Fig. 5 einen Kraftstofftank mit Beruhigungstopf und dem Gewebeschlauch der Venturidüse,

Fig. 6a, und Fig. 6b einen Kraftstofftank mit Beruhigungstopf und dem Gewebeschlauch der Venturidüse.

15 **[0028]** Figur 1 zeigt eine Venturidüse 1 in der schematischen Seitenansicht. Die Venturidüse 1 umfasst ein konisches Gehäuse 2 mit einem Einlass 3, über den eine Flüssigkeit senkrecht nach unten einströmen kann. Nach einem Umlenk-  
bereich 4 für die einströmende Flüssigkeit schließt sich ein horizontal gelagertes erstes Rohr 5 an. Das erste Rohr 5 verfügt endseitig über eine Querschnittsverengung 6 für eine strömende Flüssigkeit, die aus dem ersten Rohr 5 ein  
Düsenrohr macht.

20 **[0029]** Horizontal beabstandet zum ersten Rohr 5 befindet sich ein zweites Rohr 7. Im Einsatz strömt Flüssigkeit durch das erste Rohr 5 zum zweiten Rohr 7 und von dessen Auslass 8 sein zu einem Steigrohr 9.

**[0030]** Zwischen den beiden Rohren 5, 7 bildet sich im Einsatz nach dem Gesetz von Bernoulli wegen der Querschnittsverengung 6 ein Unterdruck im Unterdruckbereich 10 aus. Dieser als freier Zwischenraum 10a zwischen den  
Rohren 5,7 ausgebildete Unterdruckbereich 10 ist flüssigkeitszuführend mit dem Ansaugstutzen 11 verbunden und  
25 ermöglicht es, über diesen eine Flüssigkeit anzusaugen, die dann mit der durch die Rohre 5, 6 strömende Flüssigkeit mitgerissen wird.

**[0031]** Die gezeigte Venturidüse 1 ist in einem Beruhigungstopf 21 integriert. Im Einsatz gelangt Kraftstoff von einer Kraftstoffpumpe 16 oder durch den Rücklauf zum Einlass 3. Von dort fließt der Kraftstoff über die Rohre 5, 7 und dem  
Auslass 8 zum Steigrohr 9. Das Steigrohr 9 befindet sich im Inneren eines Beruhigungstopfs 21 des Kraftstofftanks.  
30 Dabei saugt die Venturidüse 1 über den Ansaugstutzen 11 weiteren Kraftstoff an. Durch das Überlaufen des Kraftstoffs aus dem Steigrohr 9 wird der Beruhigungstopf 21 gefüllt.

**[0032]** Der zylindrische Ansaugstutzen 11 befindet sich knapp oberhalb des Kraftstofftankbodens. Um diesen Ansaugstutzen 11 ist ein doppellagiger Gewebeschlauch 12 gestülpt. Bei dem Gewebeschlauch 12 handelt es sich um  
einen aus zwei Lagen bestehenden feinmaschigen Schlauch aus PA 6.6. Das Filtergewebe 12 besteht aus Monofilamentfäden. Die Kette wird von ca. 10 Fäden pro Zentimeter bei einer Fadendicke von 0,15 mm gebildet und der Schuss  
35 von ca. 50 Fäden pro Zentimeter bei einer Fadendicke von 0,2 mm.

**[0033]** Der Gewebeschlauch 12 ist mit einer Schlauchschelle 13 am Ansaugstutzen 11 befestigt. Um die Verlegung des Gewebeschlauchs 12 zu vereinfachen, ist am Ansaugstutzen 11 zusätzlich eine Halterung 14 in Form eines Draht-  
bügels befestigt.

40 **[0034]** Bei der Montage der Venturidüse 1 wird das zweite Rohr 7 entlang der x-Richtung in das Gehäuse 2, das wie der Beruhigungstopf 21 aus POM bestehen kann, eingeschoben, bis ein Ausleger 17 in eine Ausnehmung 18 des  
Gehäuses 2 eingreift. Dann wird das zweite Rohr 7 um die Ausnehmung 18 im Uhrzeigersinn in die Öffnung des Steigrohrs 9 eingeschwenkt. Dort wird das Gehäuse 2 über einen Klips 19 lösbar mit dem Steigrohr 9 des Beruhigungstopfs 21  
verbunden. Dann wird der mit einer Dichtung 15 versehene Einlass 3 mit der Pumpe 16 verbunden. Die Venturidüse 1  
45 kann somit für Reparatur- oder Wartungszwecke zerstörungsfrei von Steigrohr 9 und Pumpe 16 demontiert werden. Zum Beispiel lässt sich damit der Gewebeschlauch 12 austauschen.

**[0035]** Figur 2 zeigt die Venturidüse 1 der Figur 1 mit Blick in Richtung der x-Achse. Man erkennt, dass der Gewebeschlauch 12, der Ansaugstutzen 11, das zweite Rohr 7 und die Düsenöffnung 6 konzentrisch zueinander angeordnet  
sind. Durch die konzentrische Ausbildung der Rohre 5 und 7 wird ein Rückströmen von Kraftstoff in (-x)-Richtung  
50 vermieden, was den Wirkungsgrad der Venturidüse verbessert.

**[0036]** Figur 3 zeigt eine weitere Ausführungsform der Venturidüse 1. Im Unterschied zur Ausführungsform der Figur 1 besitzt nun der Beruhigungstopf 21 ein in die Venturidüse 1 teilweise hineinragendes Steigrohr 9, das über  
Schweißstellen S mit dem zweiten Rohr 7 fest verbunden ist. Das erste Rohr 5 und das zweite Rohr 7 sind eine einzige spritzgegossene Einheit. Diese Wahl erleichtert die Einhaltung kleinster Toleranzen, was seinerseits den Wirkungsgrad  
hoch ausfallen lässt. Der Beruhigungstopfboden 20 ist dabei materialsparend nur flach ausgebildet, wie auch in Figur  
55 4 dargestellt.

**[0037]** Figur 3 zeigt ferner einen mit einer gestrichelten Linie L eingefassten Bereich, in dem sich das Pilzventil 22 befindet. Dieser Bereich ist in Figur 4 gezeigt.

**[0038]** Figur 4 zeigt die Ausführungsform der Figur 3 vergrößert im Auslassbereich 8 mit Blick in x-Richtung. Das im Inneren eines Beruhigungstopfs 21 angeordnete Steigrohr 9 besitzt einen in das Gehäuse 2 der Venturidüse 1 hineinragenden Abschnitt, welcher vom dort schräg angeordneten Boden 20 des Beruhigungstopfs 21 umfasst wird. In der linken Schräge ist das Pilzventil 22 eingebaut, das mit seinem Ventilschirm 23 den Beruhigungstopfboden 20 abdichtet. Das Pilzventil 22 befindet sich im Boden 20 des Beruhigungstopfs 21, und zwar in dessen Bereich 30, der gleichzeitig Teil der Venturidüse 1 ist. Durch diesen Bereich 30 wird das Gehäuse 2 der Venturidüse 1 vom Inneren des Beruhigungstopfs abgeschottet. Da durch die durchgehenden Öffnungen 24 wegen des Einsatzes des als Filter wirkenden Gewebeschlauchs 12 nur gefilterter Kraftstoff fließt, macht diese Anordnung einen separaten Schmutzfilter für das Pilzventil 22 entbehrlich.

**[0039]** Figur 5 zeigt einen Kraftstofftank 25 mit Beruhigungstopf 21 und dem Gewebeschlauch 12 der Venturidüse 1. In dieser Darstellung ist vereinfachend der Gewebeschlauch 12 beabstandet zur drahtbügelförmigen Halterung 14 gezeichnet und darüber gezogen. Die Richtung des Pfeils P gibt in etwa die Fahrzeuginnenrichtung des zugehörigen Kraftfahrzeugs an.

**[0040]** Durch den Gewebeschlauch 12 lässt sich der Boden des Haupttanks 26 großflächiger absaugen und kann eine dort vorhandene Kraftstoffrestmenge bei fast leerem Tank und schrägem Kraftstofftankboden vollständiger mit der Venturidüse 1 in den Beruhigungstopf 21 gefördert werden. Insgesamt wird dadurch das Gesamtvolumen des Kraftstoffbehälters 25 auch unter ungünstigen Fahrbedingungen besser genutzt, was es ermöglicht, einen kleineren Kraftstofftank 25 einzusetzen. Ein kleinerer Kraftstofftank 25 erfordert einerseits weniger Material bietet andererseits die Möglichkeit der kostengünstigern Herstellungsprozesse des Tanks als Blasteil. Auch kann mithilfe des Gewebeschlauchs 12 die Position des Beruhigungstopfs 21 innerhalb des Kraftstofftanks 25 freier gewählt werden, sodass sich auch hierdurch eine größere Freiheit beim Design eines Kraftstofftanks 25 einstellt.

**[0041]** Die Figuren 6a und 6b veranschaulichen, wie mit der Venturidüse 1 der Kraftstoff im Kraftstofftank 25 vollständiger in den Beruhigungstopf 21 gefördert werden kann. Die Figuren 6a und 6b gehen hierbei jeweils von einer Situation aus, bei der ein Fahrzeug mit der Fahrzeuginnenachse in Richtung des Pfeils P ausgerichtet ist und dabei einen Winkel von 30 % gegenüber der Horizontalen einnimmt.

**[0042]** In Figur 6a wird über die Venturidüse 1 Kraftstoff abgesaugt, ohne dass ein Gewebeschlauch eingesetzt wird. Für die Venturidüse 1 ist der Kraftstofftank 25 im oberen Bild nominell leer, denn der Kraftstoff 27 ist unter den genannten Betriebsbedingungen des Fahrzeugs am Saugpunkt K nicht abpumpbar.

**[0043]** In Figur 6b erreicht der Gewebeschlauch 12 wegen des vergrößerten Saugbereichs B am Kraftstoffbehälterboden weit mehr Kraftstoff, als es bei Figur 6a der Fall ist. Innerhalb des kraftstoffgetränkten Gewebeschlauch 12 bildet sich im Betrieb ein Unterdruck aus, mit dem sich der Höhenunterschied a überwinden lässt. Dies hat zur Folge, dass sich der Kraftstoff 28 abpumpen lässt und nur der Kraftstoff 29 nicht abpumpbar ist. Die noch abpumpbare Kraftstoffmenge wird insofern unter den genannten Bedingungen erheblich vergrößert, sodass die Restmenge an Kraftstoff vollständiger in den Beruhigungstopf 21 abpumpbar ist und insofern für den Fahrer zuverlässig zur Verfügung steht.

## Bezugszeichenliste

### [0044]

01	Venturidüse
02	Gehäuse
03	Einlass
04	Umlenkbereich
05	erstes Rohr
05a	Austrittsöffnung
06	Querschnittsverengung
07	zweites Rohr
07a	Eintrittsöffnung
07b	schmalste Stelle
08	Auslass
09	Steigrohr
10	Unterdruckbereich
10a	Zwischenraum
11	Ansaugstutzen
12	Gewebeschlauch
13	Schlauchschelle
14	Halterung
15	Dichtung

	16	Pumpe
	17	Ausleger
	18	Ausnehmung
	19	Klips
5	20	Beruhigungstopfboden
	21	Beruhigungstopf
	22	Pilzventil
	23	Ventilschirm
	24	Öffnung
10	25	Kraftstofftank
	26	Haupttank
	27	Kraftstoff
	28	Kraftstoff
	29	Kraftstoff
15	30	Teilbereich

S Schweißstelle

L Linie

P Pfeil

20 a Strecke

K Saugpunkt

B Saugbereich

25 **Patentansprüche**

1. Venturidüse (1), bei der zumindest über einen Teil ihres Ansaugstutzens (11) das Ende eines doppellagigen Gewebeschlauchs (12) gezogen ist.
- 30 2. Venturidüse, ausgebildet für die Förderung von Kraftstoff in einem Kraftstoffbehälter.
3. Venturidüse nach einem der vorherigen Ansprüche, bei der der Gewebeschlauch aus Polyamid besteht.
4. Venturidüse nach einem der vorherigen Ansprüche, bei der im Gewebeschlauch eine längliche Halterung (4) vorgesehen ist.
- 35 5. Venturidüse nach einem der vorherigen Ansprüche, mit einem Gehäuse (2), das aufweist:
  - a) einen Einlass (3), der flüssigkeitszuführend mit einem ersten Rohr (5) verbunden ist,
  - 40 b) einen Auslass (8), der flüssigkeitszuführend mit einem zweiten Rohr (7) verbunden ist,
  - c) eine Querschnittsverengung (6) zwischen dem ersten und dem zweiten Rohr, und
  - d) einen Ansaugstutzen (11), der flüssigkeitszuführend mit einem Unterdruckbereich (10) zwischen den beiden Rohren verbunden ist.
- 45 6. Venturidüse nach einem der vorherigen Ansprüche, bei der der Unterdruckbereich zwischen dem ersten und zweiten Rohr als freier Zwischenraum (10a) ausgebildet ist.
7. Venturidüse nach einem der vorherigen Ansprüche, bei der die Austrittsöffnung (5a) des ersten Rohrs konzentrisch zur Eintrittsöffnung (7a) des zweiten Rohrs angeordnet sind.
- 50 8. Venturidüse nach einem der vorherigen Ansprüche, bei der sich das zweite Rohr in Strömungsrichtung nach seiner Eintrittsöffnung verjüngt und nach einer schmalsten Stelle (7b) verbreitert, wobei die schmalste Stelle konzentrisch zur Eintrittsöffnung angeordnet ist.
- 55 9. Venturidüse nach einem der vorherigen Ansprüche, bei der der Ansaugstutzen lösbar mit dem Gehäuse verbunden ist.
10. Beruhigungstopf für ein Kraftfahrzeug, umfassend eine Venturidüse nach einem der vorherigen Ansprüche.

## EP 1 884 652 A2

11. Beruhigungstopf nach Anspruch 10 mit einem Pilzventil (22), wobei das Pilzventil in einem Bereich (30) des Beruhigungstopfbodens (20) eingelassen ist, der den Beruhigungstopf von der Venturidüse trennt.
12. Kraftstofftank für ein Kraftfahrzeug mit einem Beruhigungstopf nach Anspruch 11.
13. Verwendung eines doppelagigen Gewebeschlauchs zur Montage über einen Ansaugstutzen einer Venturidüse.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55



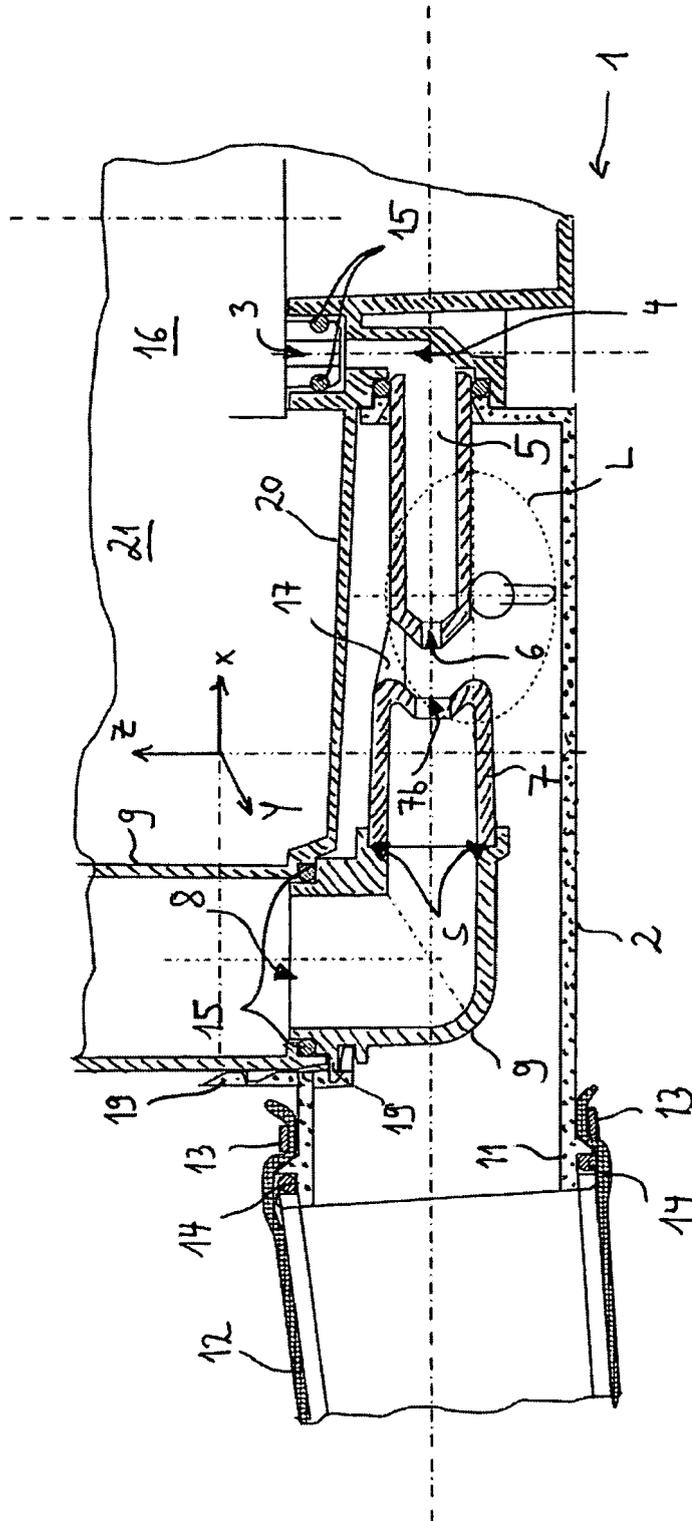


Fig. 3



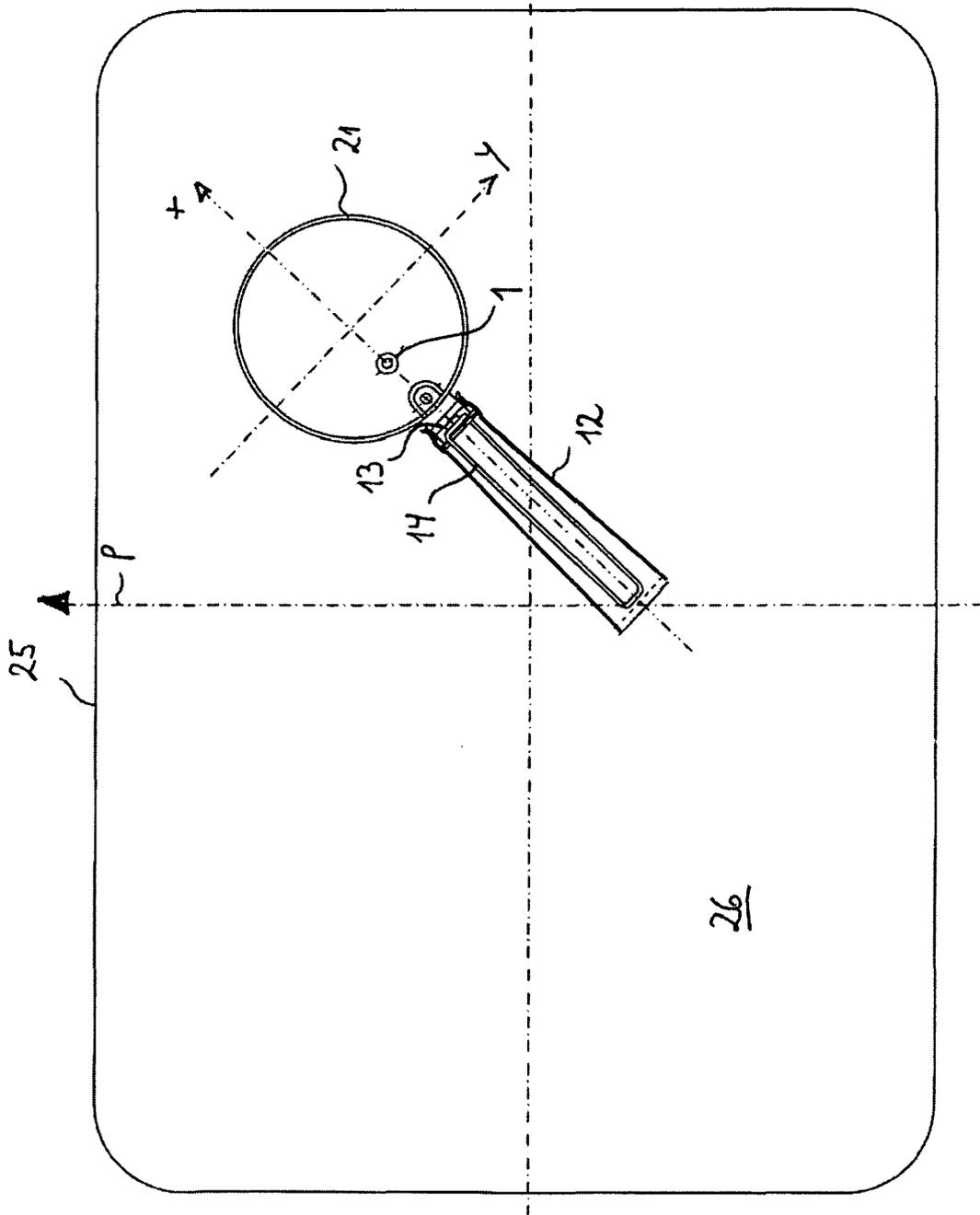


Fig. 5

