

(19)



(11)

EP 3 368 752 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
24.07.2019 Patentblatt 2019/30

(51) Int Cl.:
F01N 3/20 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16763881.6**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2016/071706

(22) Anmeldetag: **14.09.2016**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2017/071875 (04.05.2017 Gazette 2017/18)

(54) EISDRUCKFESTES FLUIDFÖRDERMODUL

FREEZING PRESSURE RESISTANT FLUID CONVEYING MODULE

MODULE DE TRANSPORT DE FLUIDE RÉSISTANT À LA PRESSION DE LA GLACE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **27.10.2015 DE 102015220957**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
05.09.2018 Patentblatt 2018/36

(73) Patentinhaber: **Robert Bosch GmbH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **KRAFT, Stephan**
71563 Affalterbach (DE)
• **WALETZEK, Christoph**
71640 Ludwigsburg (DE)
• **BEBION, Jochen**
71640 Ludwigsburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 553 270 EP-A2- 1 950 386
WO-A1-01/57488 WO-A1-02/42616
WO-A1-2013/178307 DE-A1-102011 010 640

EP 3 368 752 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein eisdruckfestes Fluidfördermodul, insbesondere ein eisdruckfestes Fluidfördermodul zur Förderung eines fluiden Reduktionsmittels, das zur Abgasnachbehandlung eingesetzt wird.

[0002] Bei Kraftwagen mit Verbrennungsmotoren, insbesondere Dieselmotoren, muss unter anderem der Schadstoff NO_x reduziert werden. Eine Methode, die dabei zur Anwendung kommt, ist das Verfahren der sogenannten selektiven katalytischen Reduktion ("SCR-Verfahren"), bei dem NO_x unter Zuhilfenahme eines Reduktionskatalysators und eines flüssigen Reduktionsmittels, insbesondere einer wässrigen Harnstofflösung ("Ad-Blue"®), zu N_2 und H_2O reduziert wird.

[0003] Das Reduktionsmittel wird von einer Fluidfördevorrichtung (Pumpe) aus einem Tank entnommen und von einer Einspritzvorrichtung, die auf dem Pumpe/Düse-Prinzip beruht, stromaufwärts des Reduktionskatalysators in die Abgasströmung des Verbrennungsmotors eingeblasen. Zur Aufnahme von Druckschwankungen, die beim Betrieb der Fluidfördevorrichtung auftreten, wird ein Druckpulsdämpfer eingesetzt.

[0004] Wässrige Harnstofflösung gefriert bei Temperaturen unter -11°C , dabei nimmt das Volumen um ca. 10 % zu. Dieser Volumenzuwachs muss innerhalb des Fördermoduls kompensiert werden, um Beschädigungen des Fördermoduls durch den Eisdruck zu verhindern.

[0005] Dazu werden beispielsweise an geeigneten Stellen innerhalb des Fördermoduls Eisdruckkompensationselemente platziert, die ausgebildet sind, sich zu deformieren, um den Eisdruck aufzunehmen. Solche Eisdruckkompensationselemente, wie sie beispielsweise in DE 10 2011 010 640 A1 beschrieben werden, verfügen über eine vorgespannt und nach außen abgedichtete elastische Membran, die sich bei Bedarf verformt, um ein zusätzliches Volumen freizugeben.

[0006] Es ist wünschenswert, die Eisdruckkompensation zu optimieren und insbesondere den Aufbau eines Fluidmoduls so zu vereinfachen, dass auch ohne den Einsatz von Eisdruckkompensationselementen eine ausreichende Kompensation des Volumenzuwachses gefrierenden Fluids realisiert werden kann.

[0007] Gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung umfasst ein Fördermodul zur Förderung eines Fluids, insbesondere zur Förderung eines fluiden Reduktionsmittels, das zur Abgasnachbehandlung eingesetzt wird, einen Druckpulsdämpfer, der zur Aufnahme von Druckschwankungen des Fluids ausgebildet ist, und einen Drucksensor. Der Drucksensor ist unmittelbar an dem Druckpulsdämpfer angeordnet.

[0008] Durch eine erfindungsgemäße Anordnung des Drucksensors unmittelbar am Druckpulsdämpfer werden die Volumina der Verbindungsleitungen zwischen dem Drucksensor und dem Druckpulsdämpfer auf ein Minimum reduziert. In der Folge wird auch das beim Einfrieren des Fluids zu kompensierende Volumen reduziert,

so dass der Volumenzuwachs des gefrierenden Fluids von dem Druckpulsdämpfer aufgenommen werden kann.

[0009] Auf ein zusätzliches Eisdruckkompensationselement kann daher verzichtet werden. Der Aufbau der Fördermoduls wird vereinfacht, und das Fördermodul kann kostengünstig hergestellt werden.

[0010] In einem Ausführungsbeispiel umfasst der Druckpulsdämpfer einen zylinderförmig um eine Achse ausgebildeten Bereich, und der Drucksensor ist am Umfang dieses zylinderförmig ausgebildeten Bereichs angeordnet. Eine solche Struktur ermöglicht einen besonders kompakten Aufbau, bei dem der Drucksensor unmittelbar am Druckpulsdämpfer angeordnet ist.

[0011] In einem Ausführungsbeispiel weist die Fluidverbindung zwischen dem Drucksensor und dem Druckpulsdämpfer einen konstanten Querschnitt und keine Durchmessersprünge auf. Sie ist auch ohne Winkel oder Abzweigungen ausgebildet. Auf diese Weise wird erreicht, dass sich der beim Gefrieren des Fluids entstehende Eisdruck ungehindert zum Druckpulsdämpfer fortsetzen und von diesem kompensiert werden kann.

[0012] In einem Ausführungsbeispiel ist der Drucksensor im Wesentlichen rotationssymmetrisch um eine Drucksensorachse ausgebildet, die im Wesentlichen rechtwinklig zur Achse des zylinderförmig ausgebildeten Bereichs ausgerichtet ist.

[0013] In einem Ausführungsbeispiel ist die Wand des zylindrischen Bereichs wenigstens teilweise elastisch ausgebildet. Auf diese Weise kann sich die Wand des zylindrischen Bereichs deformieren, um den Eisdruck bzw. den Volumenzuwachs des gefrierenden Fluids aufzunehmen.

[0014] In einem Ausführungsbeispiel ist die Wand des zylindrischen Bereichs wenigstens teilweise aus einem Metallblech ausgebildet. Durch ein Metallblech wird eine elastische und zugleich widerstandsfähige Wand mit hoher Lebensdauer zur Verfügung gestellt.

[0015] In einem Ausführungsbeispiel umfasst der Druckpulsdämpfer ein Element, das in der Axialrichtung des Zylinders elastisch beweglich und dadurch in der Lage ist, Druckschwankungen des Fluids im Betrieb des Fördermoduls zu kompensieren.

[0016] In einem Ausführungsbeispiel erstreckt sich ein Fluidkanal zum Zu- und/oder Abführen von Fluid in einem rechten Winkel zur Längsachse des zylinderförmig ausgebildeten Bereichs. Dies ermöglicht einen besonders kompakten Aufbau des Fördermoduls.

Figurenbeschreibung:

[0017] Die Figur zeigt eine perspektivische Schnittansicht durch einen Bereich eines Fördermoduls 2 gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung, in dem ein Druckpulsdämpfer 6 und ein Drucksensor 14 angeordnet sind.

[0018] Das Fördermodul 2 umfasst einen sich in horizontaler Richtung erstreckenden Fluidkanal 4, der sich

in einen Hohlraum 5 öffnet, der sich in einer vertikalen Richtung erstreckt. Der Hohlraum 5 ist an seinem Boden durch einen Steg 18 begrenzt und auf seiner Oberseite durch einen Deckel 16 fluiddicht verschlossen.

[0019] In dem Hohlraum 5 ist ein Druckpulsdämpfer 6 angeordnet, der im Wesentlichen zylinderförmig um eine sich in vertikaler Richtung erstreckende Achse A ausgebildet ist.

[0020] Der Druckpulsdämpfer 6 umfasst eine äußere Hülse, die insbesondere mit einer elastischen Wand 7 ausgebildet ist. Die elastische Wand 7 ist als Elastomertülle ausgeführt oder aus einem dünnem Metallblech geformt, so dass sie in radialer Richtung, d. h., in einer Richtung, die quer zur Achse A ausgerichtet ist, elastisch deformierbar ist.

[0021] In der äußeren Hülse ist ein parallel zur Achse A bewegliches, kolbenförmig ausgebildetes Druckkompensationselement 10 angeordnet. Das Druckkompensationselement 10 ist durch ein elastisches Federelement 8, insbesondere eine Spiralfeder, die um die Achse A ausgebildet ist, elastisch in der äußeren Hülse abgestützt. Druck- und Volumenschwankungen des Fluids im Fluidkanal 4 können daher durch Komprimieren des elastischen Federelements 8 und Bewegen des Druckkompensationselements 10 parallel zur Achse A kompensiert werden.

[0022] An dem Hohlraum 5, in dem der Druckpulsdämpfer 6 angeordnet ist, ist seitlich ein Flansch 12 ausgebildet, in dem ein Drucksensor 14 angeordnet ist.

[0023] Der Drucksensor 14 ist im Wesentlichen rotationssymmetrisch um eine Achse B ausgebildet, die in einem rechten Winkel zur Achse A des Druckpulsdämpfers 6 ausgerichtet ist.

[0024] Die Fluidverbindung 20 zwischen der dem Druckpulsdämpfer 6 zugewandten inneren Stirnseite des Drucksensors 14 und dem äußeren Umfang des zylindrischen Bereichs des Druckpulsdämpfers 6 ist geradlinig, d. h. ohne Winkel, und mit einem konstanten Querschnitt ausgebildet.

[0025] Wenn sich das Fluid, das sich in diesem Bereich zwischen dem Drucksensor 14 und dem Druckpulsdämpfer 6 befindet, beim Gefrieren ausdehnt, wird die Zunahme seines Volumens dadurch ausgeglichen, dass sich die elastische Wand 7 des zylindrischen Bereichs des Druckpulsdämpfers 6 in radialer Richtung deformiert und auf diese Weise im Hohlraum 5 zusätzliches Volumen für das sich ausdehnende Fluid freigibt.

[0026] Dadurch, dass sich der Drucksensor 14 in unmittelbarer Nähe des Druckpulsdämpfers 6 befindet, ist das Volumen des Fluids, das sich zwischen dem Drucksensor 14 und dem Druckpulsdämpfer 6 befindet, auf ein Minimum reduziert. Auf diese Weise wird auch die beim Gefrieren des Fluids zu kompensierende Zunahme des Volumens reduziert, so dass ein relativ geringes Kompensationsvolumen ausreicht, um die Volumenzunahme des gefrierenden Fluids vollständig zu kompensieren.

[0027] Aufgrund ihrer elastischen Eigenschaften kehrt die elastische Wand 7 des zylindrischen Bereichs des

Druckpulsdämpfers 6 nach dem Auftauen des Fluids und der damit verbundenen Volumenreduktion in kurzer Zeit in ihre Ausgangslage zurück. Der Druckpulsdämpfer 6 ist daher auch bei Einfrier- und Auftauvorgängen, die in kurzen zeitlichen Abständen aufeinanderfolgenden, stets betriebsbereit und in der Lage, eine bei einem erneuten Einfrieren des Fluids auftretende Volumenzunahme zu kompensieren.

[0028] Zusätzlich zur beschriebenen radialen Deformation der elastischen Wand 7 kann durch eine axiale Bewegung des Kolbens 10 entlang der Achse A des Druckpulsdämpfers 6 eine weitere Volumenzunahme des Fluids, das sich im Fluidkanal 4 und/oder im Hohlraum 5 befindet, kompensiert werden.

[0029] Aufgrund der Einwirkung des elastischen Elements 8 kehrt auch der Kolben 10 nach dem Auftauen des Fluids und der damit verbundenen Volumenreduktion schnell in seine Ausgangslage zurück. Der Kolben 10 steht daher sowohl zur Druckpulsdämpfung im Betrieb als auch zur Volumenkompensation während eines erneuten Gefrierzyklus bereit.

Patentansprüche

1. Fördermodul (2) zur Förderung eines Fluids, insbesondere zur Förderung eines fluiden Reduktionsmittels zur Abgasnachbehandlung, mit einem Druckpulsdämpfer (6), der zur Kompensation von Druckschwankungen des Fluids ausgebildet ist; und einem Drucksensor (14), der unmittelbar an dem Druckpulsdämpfer (6) angeordnet ist, wobei der Druckpulsdämpfer (6) einen zylinderförmig um eine Achse (A) ausgebildeten Bereich umfasst und der Drucksensor (14) am Umfang des zylinderförmig ausgebildeten Bereichs angeordnet ist, wobei der Drucksensor (14) im Wesentlichen rotationssymmetrisch um eine Drucksensorachse (B) ausgebildet ist, und die Drucksensorachse (B) im Wesentlichen rechtwinklig zur Achse (A) des zylinderförmig ausgebildeten Bereichs ausgerichtet ist, und wobei der Druckpulsdämpfer (6) ein in der Axialrichtung des zylinderförmig ausgebildeten Bereichs elastisch bewegliches Element (10) umfasst.
2. Fördermodul (2) nach Anspruch 1, wobei die Wand (7) des zylindrischen Bereichs wenigstens teilweise elastisch ausgebildet ist.
3. Fördermodul (2) nach Anspruch 2, wobei die Wand (7) des zylindrischen Bereichs wenigstens teilweise aus einem Elastomer oder einem Metallblech ausgebildet ist.
4. Fördermodul (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei sich ein Fluidkanal (4) in einem

rechten Winkel zur Längsachse des zylinderförmig ausgebildeten Bereichs erstreckt.

5. Fördermodul (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Fluidverbindung (20) zwischen dem Drucksensor (14) und dem Druckpulsdämpfer (6) geradlinig ausgebildet ist.
6. Fördermodul (2) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Fluidverbindung (20) zwischen dem Drucksensor (14) und dem Druckpulsdämpfer (6) einen konstanten Querschnitt aufweist.

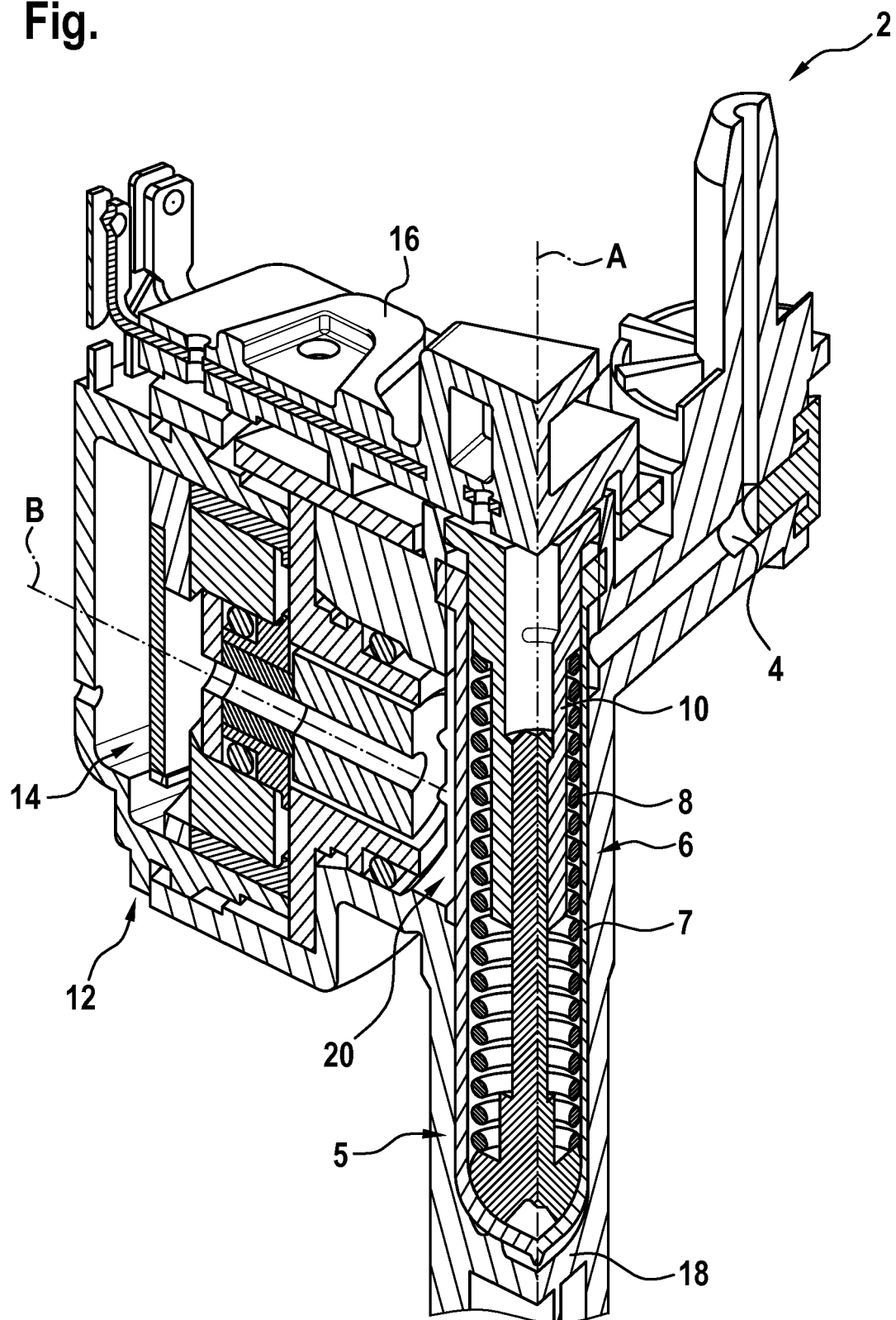
Claims

1. Delivery module (2) for delivering a fluid, in particular for delivering a fluid reducing agent for exhaust-gas aftertreatment, having a pressure pulse damper (6), which is designed to compensate for pressure fluctuations of the fluid; and a pressure sensor (14) which is arranged directly on the pressure pulse damper (6), wherein the pressure pulse damper (6) comprises a region which is formed cylindrically around an axis (A), and the pressure sensor (14) is arranged on the periphery of the cylindrically formed region, wherein the pressure sensor (14) is formed substantially rotationally symmetrically around a pressure sensor axis (B), and the pressure sensor axis (B) is oriented substantially perpendicularly to the axis (A) of the cylindrically formed region, and wherein the pressure pulse damper (6) comprises an element (10) which is elastically movable in the axial direction of the cylindrically formed region.
2. Delivery module according to Claim 1, wherein the wall (7) of the cylindrical region is at least partially elastically formed.
3. Delivery module (2) according to Claim 2, wherein the wall (7) of the cylindrical region is at least partially formed from an elastomer or a metal sheet.
4. Delivery module (2) according to one of the preceding claims, wherein a fluid duct (4) extends at a right angle to the longitudinal axis of the cylindrically formed region.
5. Delivery module (2) according to one of the preceding claims, wherein the fluid connection (20) between the pressure sensor (14) and the pressure pulse damper (6) is formed in a rectilinear manner.
6. Delivery module (2) according to one of the preceding claims, wherein the fluid connection (20) between the pressure sensor (14) and the pressure pulse damper (6) has a constant cross section.

Revendications

1. Module de transport (2) destiné à transporter un fluide, notamment à transporter un agent réducteur fluide servant au post-traitement des gaz d'échappement, comprenant un amortisseur d'impulsions de pression (6) qui est configuré pour compenser les variations de pression du fluide ; et un capteur de pression (14) qui est disposé directement au niveau de l'amortisseur d'impulsions de pression (6), l'amortisseur d'impulsions de pression (6) comportant une zone de configuration cylindrique formée autour d'un axe (A) et le capteur de pression (14) étant disposé au niveau du pourtour de la zone de configuration cylindrique, le capteur de pression (14) étant configuré sensiblement avec symétrie de rotation autour d'un axe de capteur de pression (B) et l'axe de capteur de pression (B) étant orienté sensiblement perpendiculairement à l'axe (A) de la zone de configuration cylindrique, et l'amortisseur d'impulsions de pression (6) comportant un élément (10) à mobilité élastique dans la direction axiale de la zone réalisée en forme de cylindre.
2. Module de transport (2) selon la revendication 1, la paroi (7) de la zone cylindrique étant au moins partiellement de configuration élastique.
3. Module de transport (2) selon la revendication 2, la paroi (7) de la zone cylindrique étant au moins partiellement réalisée en un élastomère ou une tôle métallique.
4. Module de transport (2) selon l'une des revendications précédentes, un canal à fluide (4) s'étendant selon un angle droit par rapport à l'axe longitudinal de la zone réalisée en forme de cylindre.
5. Module de transport (2) selon l'une des revendications précédentes, la liaison fluide (20) entre le capteur de pression (14) et l'amortisseur d'impulsions de pression (6) étant de configuration rectiligne.
6. Module de transport (2) selon l'une des revendications précédentes, la liaison fluide (20) entre le capteur de pression (14) et l'amortisseur d'impulsions de pression (6) possédant une section transversale constante.

Fig.



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102011010640 A1 [0005]