



(10) **DE 11 2006 001 892 B4** 2014.12.31

(12)

Patentschrift

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2006 001 892.2**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/EP2006/007229**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2007/017080**
(86) PCT-Anmeldetag: **22.07.2006**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **15.02.2007**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **31.12.2014**

(51) Int Cl.: **F01N 3/20 (2006.01)**
H05B 3/42 (2006.01)
H05B 3/82 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(66) Innere Priorität:
10 2005 037 201.5 06.08.2005

(72) Erfinder:
Starck, Roland, 76756 Bellheim, DE

(73) Patentinhaber:
**Eichenauer Heizelemente GmbH & Co. KG, 76870
Kandel, DE**

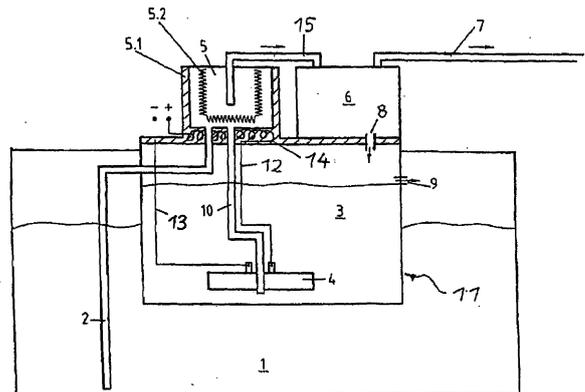
(56) Ermittelter Stand der Technik:

US	5 884 475	A
US	4 684 786	A
EP	0 566 767	A1

(74) Vertreter:
**TWELMEIER MOMMER & PARTNER Patent- und
Rechtsanwälte mbB, 75172 Pforzheim, DE**

(54) Bezeichnung: **Heizsystem**

(57) Hauptanspruch: Heizsystem für ein Flüssigkeitsfördersystem, insbesondere für ein Harnstoff-Versorgungssystem eines Abgasreinigungskatalysators einer Verbrennungskraftmaschine, umfassend mindestens eine erste Heizung (4, 25) zum Auftauen von Flüssigkeit, und mindestens eine Filterheizung (14, 28) zum Beheizen eines Filters (5) zum Filtern von Flüssigkeit, wobei die Filterheizung (14, 28) als Reihenschaltung mit der ersten Heizung (4, 25) durch einen als Widerstandsheiz-element ausgebildeten Heizabschnitt einer elektrischen Anschlussleitung (12, 26) der ersten Heizung (4, 25) gebildet wird und die erste Heizung (4, 25) ein PTC-Element enthält.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Heizsystem für ein Flüssigkeitsfördersystem, insbesondere für ein Harnstoff-Versorgungssystem eines Abgasreinigungskatalysators einer Verbrennungskraftmaschine.

[0002] Harnstoff wird von einem Abgasreinigungskatalysator als Ammoniaklieferant benötigt. Kraftfahrzeuge haben deshalb standardmäßig einen Harnstofftank, in dem Harnstofflösung für den Abgasreinigungskatalysator gespeichert wird. Bei Frost kann die Harnstofflösung einfrieren, so dass ein Heizsystem benötigt wird, um die Harnstofflösung möglichst rasch aufzutauen, damit der für den Betrieb des Katalysators benötigte Harnstoff zur Verfügung gestellt werden kann.

[0003] Aus der US 5 884 475 A ist ein Harnstoff-Versorgungssystem eines Abgasreinigungskatalysators einer Verbrennungskraftmaschine bekannt, das eine Heizung zum Auftauen von Harnstofflösung in einem Tank und dazu parallel geschaltete Heizungen zum Beheizen von Flüssigkeitsleitungen.

[0004] Aus der EP 0 566 767 A1 ist eine Tankheizung für Dieselkraftstoff bekannt, die einen Ansaugkanal zum Fördern von Kraftstoff in einen Filter aufweist.

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, einen kostengünstigen Weg aufzuzeigen, wie ein Abgasreinigungskatalysator einer Verbrennungskraftmaschine bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt schneller in einen betriebsbereiten Zustand versetzt werden kann.

[0006] Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Heizsystem für ein Flüssigkeitsfördersystem, insbesondere für ein Harnstoff-Versorgungssystem eines Abgasreinigungskatalysators einer Verbrennungskraftmaschine, umfassend mindestens eine erste Heizung zum Auftauen von Flüssigkeit, und mindestens eine Filterheizung zum Beheizen eines Filters zum Filtern von Flüssigkeit, wobei die Filterheizung durch einen als Widerstandsheizelement ausgebildeten Heizabschnitt einer elektrischen Anschlussleitung der ersten Heizung gebildet wird.

[0007] Bei der ersten Heizung kann es sich beispielsweise um eine Tankheizung zum Beheizen eines Flüssigkeitstanks und/oder um eine Pumpenheizung zum Beheizen einer Förderpumpe des Flüssigkeitsfördersystems handeln. Bevorzugt ist in jedem Fall, dass die Heizleistung der ersten Heizung, größer als die Heizleistung der Filterheizung ist. Dabei ist es möglich, dass das Flüssigkeitsfördersystem mehrere erste Heizungen, beispielsweise eine Tankheizung und eine Pumpenheizung, und/oder mehrere Filter mit Filterheizungen umfasst. In diesem Fall ist

es in der Regel günstig, die Heizleistung der ersten Heizungen jeweils größer als die Heizleistungen der Filterheizung oder Filterheizungen zu wählen.

[0008] Im Rahmen der Erfindung wurde festgestellt, dass selbst bei Einsatz einer Pumpen- und/oder einer Tankheizung häufig geraume Zeit vergehen kann, bis einem Abgasreinigungskatalysator flüssige Harnstofflösung zur Verfügung gestellt werden kann, da insbesondere in einem Harnstofffilter enthaltenes Harnstoffeis nur langsam auftaut. Mit einem erfindungsgemäßen Heizsystem kann diesbezüglich außerordentlich kostengünstig Abhilfe geschaffen werden, da das Filter mit einer Filterbeheizung beheizt wird, die von einer als Widerstandsheizelement ausgebildeten Anschlußleitung der als Tank- oder Pumpenheizung ausgebildeten ersten Heizung gebildet wird. Auf diese Weise können die Kosten eines separaten Heizeinsatzes für das Filter vermieden werden und es sind keine zusätzlichen Anschlußleitungen für die Filterheizung erforderlich.

[0009] Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen erläutert. Gleiche und einander entsprechende Bauteile sind teilweise mit übereinstimmenden Bezugszeichen gekennzeichnet. Die im folgenden beschriebenen Merkmale können einzeln oder in Kombination verwendet werden, um bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung zu schaffen. Es zeigen:

[0010] Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Heizsystems;

[0011] Fig. 2 eine schematische Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Heizsystems; und

[0012] Fig. 3 eine schematische Darstellung eines Harnstoff-Versorgungssystems mit einem weiteren Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Heizsystems.

[0013] In Fig. 1 ist ein Ausschnitt eines Harnstoff-Versorgungssystems für einen Abgasreinigungskatalysator eines Kraftfahrzeugs dargestellt. Das System umfaßt einen zweiteiligen Harnstofftank, bei dem ein erster Teil von einem nur indirekt beheizten Vorratstank **1** und ein zweiter Teil von einem durch die Tankheizung **4** beheizten Auftaubehälter **3** gebildet wird. Der Auftaubehälter **3** ist bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel innerhalb des Vorratstanks **1** angeordnet, kann jedoch prinzipiell auch außerhalb angeordnet sein. Möglich ist auch eine einteilige Ausführung, bei welcher der Vorratstank **1** direkt beheizt wird.

[0014] Bei dem in **Fig. 1** dargestellten Heizsystem handelt es sich um einen Einsatz **11** für einen Vorratstank **1** eines Kraftfahrzeugs. Der Einsatz **11** umfaßt einen Auftaubehälter **3** zum raschen Auftauen eines Teils der in dem Vorratstank **1** gespeicherten Harnstoffmenge, ein Filtergehäuse in Form eines Filterbechers **5.1** zur Aufnahme eines Filterelementes **5.2**, eine Tankheizung **4** zum Auftauen von Harnstoff in dem Auftaubehälter **3** und Anschlußleitungen **12, 13**, mit denen ein Heizstrom durch ein in der Tankheizung **4** enthaltenes PTC-Heizelement (nicht dargestellt) geleitet werden kann.

[0015] Das Filter **5** ist mittels einer Filterheizung **14** beheizbar, die von einem als Widerstandsheizelement ausgebildeten Heizabschnitt der Anschlußleitung **12** gebildet wird. Auf diese Weise fließt durch die Filterheizung **14** stets der selbe Heizstrom wie durch die Tankheizung **4**. Folglich wird durch das PTC-Heizelement der Tankheizung **4** automatisch sowohl die Heizleistung der Tankheizung **4** als auch der Filterheizung **14** begrenzt und eine Überhitzung ausgeschlossen, da PTC-Heizelemente (Positiver Temperatur Koeffizient) bei Überschreiten einer Schwellentemperatur einen sprunghaften Anstieg ihres elektrischen Widerstandes zeigen.

[0016] Der Heizabschnitt **14** wird von einem Widerstandsdraht, bevorzugt aus einer Heizleiterlegierung, beispielsweise einer FeCrAl-Legierung gebildet. Möglich ist auch die Verwendung eines Polymerwiderstandsmaterials, insbesondere eines PTC-Polymer. Der verwendete Widerstandsdraht hat einen elektrischen Widerstand von mindestens $0,2 \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$, bevorzugt mindestens $0,6 \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$, besonders bevorzugt mindestens $1,2 \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$, bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel von $1,44 \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$. Der Heizabschnitt **14** ist in den aus Kunststoff durch Spritzgießen gefertigten Filterbecher **5.1**, bevorzugt dessen Boden, durch Umspritzen eingebettet und in mehreren Windungen, bevorzugt mäander- oder wendelförmig angeordnet. Möglich ist auch ein Widerstandsheizelement in Form eines Geflechts aus einem Widerstandsmaterial.

[0017] Der Filterbecher **5.1** ist bei dem dargestellten Heizsystem **11** mit einem Tankdeckel für den Auftaubehälter **3** verbunden. Bei einer bevorzugt einstückigen Ausführung läßt sich eine Dichtstelle zwischen Tankdeckel und Filterbecher vermeiden. Besonders günstig ist es dabei, wenn gemäß **Fig. 1** Filterbecher **5.1** und Auftaubehälter **3** eine Einheit bilden, die in den Vorratstank **1** eingesetzt wird und dabei eine Öffnung des Vorratstanks **1** verschließt.

[0018] Der Einsatz **11** ist Teil eines Harnstoffversorgungssystems, der neben dem Vorratstank **1** eine Pumpe **6** einschließlich Druckregler und Ventil umfaßt, mit der Harnstofflösung über die Ansaugleitungen **2** und **10** durch den Filter **5** über die Verbindungs-

ungsleitung **15** in die zum Abgasreinigungskatalysator führende Versorgungsleitung **7** gepumpt werden kann. Bei Frost wird zunächst in dem Auftaubehälter **3** enthaltene Harnstofflösung aufgetaut und dann über die Ansaugleitung **10** in den Filter **5** und von dort zu der Verbindungsleitung **7** gepumpt. Das Fassungsvermögen des Auftaubehälters **3** ist dabei so bemessen, dass die darin enthaltene Harnstofflösung für die Inbetriebnahme eines Abgasreinigungskatalysators ausreicht. Nachdem die Harnstofflösung in dem Auftaubehälter **3** vollständig aufgetaut ist, wird von der Tankheizung **4** erzeugte Wärme automatisch auch an Harnstofflösung außerhalb des Auftaubehälters **3** abgegeben und somit der gesamte Inhalt des Vorratstanks **1** aufgetaut, so dass Harnstofflösung durch die Ansaugleitung **2** in das Filter **5** gepumpt werden kann.

[0019] Um den Auftauvorgang in dem Auftaubehälter **3** zu unterstützen, kann aufgetaute Harnstofflösung über die Rückleitung **8** in den Auftaubehälter **3** zurückgeführt werden, so dass sich von der Heizung **4** erzeugte Wärme besser in dem Auftaubehälter **3** verteilt. Ferner bildet die Flüssigkeitsdurchtrittsöffnung **9** einen Überlauf, damit ein Überschuss an erwärmter Harnstofflösung aus dem Auftaubehälter **3** austreten und in den umgebenden Innenraum des Tanks **1** gelangen kann.

[0020] Die Ansaugleitung **10** ist ein Kunststoffrohr, das als Ansaugkanal durch die Tankheizung **4** hindurch führt. Bevorzugt ist auch die Ansaugleitung **10** beheizbar, damit darin eingefrorene Harnstofflösung schnell aufgetaut werden kann. Bei dem in **Fig. 1** dargestellten Ausführungsbeispiel ist eine Ansaugleitungsbeheizung dadurch realisiert, dass dicht neben der Ansaugleitung **10** die Anschlußleitung **12** angeordnet und auch in dem betreffenden Abschnitt als Widerstandsheizelement, insbesondere als Widerstandsdraht, ausgeführt ist. Auf diese Weise steht die Anschlußleitung **12** in wärmeleitender Verbindung mit der Ansaugleitung **10**, so dass von der Anschlußleitung **12** erzeugte Wärme zum Auftauen von Harnstofflösung in der Ansaugleitung **10** genutzt werden kann. Dabei kann die Anschlußleitung **12** an der Ansaugleitung **10** anliegen oder um diese herum gewickelt sein. Auf diese Weise ist eine Reihenschaltung der Tankheizung **4**, der Filterheizung **14** und der Ansaugleitungsheizung gegeben. Dadurch wird sowohl die Filterheizung **14** als auch die Ansaugleitungsbeheizung durch den Selbstregeleffekt des PTC-Heizelements der Tankheizung **4** vor Überhitzung geschützt.

[0021] In dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist lediglich die Anschlußleitung **12** als Widerstandsheizelement ausgebildet. Möglich ist es aber auch, die Anschlußleitung **13** ebenfalls als Widerstandsheizelement auszubilden, um damit die Ansaugleitung **10** und/oder den Filter **5** zu beheizen. Beispielsweise

kann ein Abschnitt einer Anschlußleitung als Filterheizung und ein Abschnitt der anderen Anschlußleitung als Ansaugleitungsbeheizung dienen.

[0022] Das in **Fig. 2** dargestellte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von dem anhand von **Fig. 1** beschriebenen Ausführungsbeispiel im wesentlichen dadurch, dass die Ansaugleitung **10**, durch die Harnstofflösung aus dem Auftaubehälter **3** in den Filter **5** gesaugt werden kann, als dünnes Edelstahlrohr, bevorzugt aus V4A-Stahl, ausgebildet ist und als Widerstandsheizelement dient. Auf diese Weise bildet die Ansaugleitung **10** zugleich die Tankheizung **4**.

[0023] Die Ansaugleitung **10** ist in dem Auftaubehälter **3** in mehreren Windungen, bevorzugt spiral- oder mäanderförmigen Windungen, angeordnet und ragt mit einem Abschnitt, der bevorzugt ebenfalls gewunden ist, an ihrem oberen Ende in den Filter **5** hinein. Der spezifische Widerstand des die Ansaugleitung **10** bildenden Metallrohrs beträgt bevorzugt mindestens $0,2 \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$, insbesondere mindestens $0,6 \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$, und bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel $0,75 \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$.

[0024] Wird ein Heizstrom durch das die Ansaugleitung **10** bildende Metallrohr geleitet, so führt dies zu dessen Erwärmung und damit zum Auftauen der die Ansaugleitung **10** umgebenden Harnstofflösung in dem Auftaubehälter **3** und dem Filter **5**. Der in den Filter hineinragende Abschnitt des Ansaugrohrs **10** dient dabei sowohl als Filterheizung **14** zum Beheizen des Filters **5** als auch als Anschlußleitung der Tankheizung **4**. Das die Ansaugleitung **10** bildende Metallrohr kann einteilig ausgeführt sein oder mehrere durch Kupplungen, beispielsweise Steckkupplungen, verbundene Abschnitte aufweisen, die hinsichtlich Material und Durchmesser unterschiedlich ausgestaltet sein können.

[0025] Um eine Überhitzung des Ansaugrohrs **10** zu vermeiden, ist ein Temperatursensor **16** in wärmeleitender Verbindung zu dem Ansaugrohr angeordnet, bevorzugt auf dem Ansaugrohr befestigt. Besonders günstig ist es, den Temperatursensor **16** unterhalb des Filters **5** anzuordnen, da dort in der Regel keine Harnstofflösung das Ansaugrohr **10** umgibt und deshalb die Gefahr einer Überhitzung am größten ist. Bei einer Überhitzung könnte der Kunststoff des Filterbeckens **5.2** und die Dichtstelle am Durchtritt des Ansaugrohrs **10** Schaden nehmen.

[0026] Bei beiden Ausführungsbeispielen ist es günstig, wenn im Betrieb von der Filterheizung eine Heizleistung von etwa 10 bis 30 Watt und von der Tankheizung eine Heizleistung von mindestens 50 Watt, bevorzugt 70 Watt bis 150 Watt, freigesetzt wird.

[0027] Um einem Abgasreinigungskatalysator noch schneller flüssige Harnstofflösung zuführen zu können, kann das beschriebene Heizsystem in ein Harnstoffversorgungssystem integriert werden, bei dem auch die Versorgungsleitung **7** und/oder die Verbindungsleitung **15** beheizt werden. Besonders günstig läßt sich eine solche Leitungsheizung dadurch bewirken, dass für die entsprechenden Leitungen korrosionsbeständige Metallrohre, bevorzugt aus Edelstahl, verwendet werden, durch die zum Auftauen von Harnstofflösung ein Heizstrom geleitet wird, so dass sich die Metallrohre als Widerstandsheizelemente erwärmen.

[0028] **Fig. 3** zeigt eine schematische Darstellung eines Harnstoffversorgungssystems für einen Abgasreinigungskatalysator eines Kraftfahrzeugs. Das Harnstoffversorgungssystem umfasst als ersten Teil einen Harnstofftank **1** mit einem Filter, die von einem Heizsystem beheizt werden, das im Wesentlichen dem anhand von **Fig. 1** beschriebenen Heizsystem entspricht. Bei dem Heizsystem des ersten Teils handelt es sich bei der ersten Heizung zum Auftauen von Flüssigkeit um die Tankheizung **4**.

[0029] Das in **Fig. 3** dargestellte Harnstoffversorgungssystem umfasst als zweiten Teil ein Fördermodul **20**, mit dem Harnstofflösung von dem Harnstofftank **1**, **3** zu einem Abgasreinigungskatalysator **30** gepumpt werden kann. Das Fördermodul **20** enthält eine Förderpumpe **21** und ein Heizsystem, das als erste Heizung eine Fördermodulheizung **25** und zusätzlich eine Filterheizung **28** zum Beheizen eines zu dem Fördermodul gehörenden Filters **24** umfasst. Das Fördermodul **20** umfasst ferner ein Dosierventil **22**, das bevorzugt ebenso wie die Pumpe **21** von der Fördermodulheizung **25** beheizt wird. Mit dem Dosierventil **22** wird über die Verbindungsleitung **7** herangeführte Harnstofflösung auf die von dem Filter **24** zu der Einspritzdüse **29** des Katalysators **30** führende Versorgungsleitung **32** und eine zu dem Harnstofftank **1**, **3** führende Rückführleitung **31** aufgeteilt.

[0030] Als weitere Komponente umfasst das Fördermodul **20** eine Steuereinheit **23**, mit der beispielsweise die Pumpe **21**, das Dosierventil **22** sowie die Heizsystem gesteuert werden kann.

[0031] Wichtigste Funktion der Fördermodulheizung **25** ist das Auftauen von Flüssigkeit in der Pumpe **21** bei Frost, so dass es sich in dem dargestellten Ausführungsbeispiel bei der Fördermodulheizung **21** um eine Pumpenheizung handelt. Die Fördermodulheizung **25** enthält bevorzugt ein PTC-Heizelement und kann beispielsweise in einem Gehäuse der Pumpe **21** oder des Fördermoduls **20** angeordnet sein. Bei der schematischen Darstellung der **Fig. 3** scheint die Fördermodulheizung **25** in einem erheblichen Abstand von der Förderpumpe **21** angeordnet zu sein. Diese schematische Darstellung wurde wegen der

besseren Übersichtlichkeit gewählt, entspricht in dieser Hinsicht jedoch nicht den tatsächlichen Verhältnissen. Die Fördermodulheizung **25** ist vorzugsweise nahe an der Förderpumpe **21** angeordnet und steht mit der Förderpumpe **21** über Wärmebrücken in guter wärmeleitender Verbindung. Geeignete Wärmebrücken könne insbesondere durch Gehäuseteile gebildet werden.

[0032] Die Filterheizung **28** ist ebenso wie die Filterheizungen **14** der anhand der **Fig. 1** und **Fig. 2** beschriebenen Ausführungsbeispiele ausgebildet. Die Filterheizung **28** wird also von einem als Widerstandsheizelement ausgebildeten Heizabschnitt der Anschlussleitung **26** der Fördermodulheizung **25** gebildet.

[0033] Hinsichtlich weiterer Details, beispielsweise in Bezug auf die bevorzugten Materialien oder die Anordnung des Heizabschnitts wird auch die entsprechende Beschreibung der **Fig. 1** verwiesen. Der Filter **24** umfasst bevorzugt ebenso wie der Filter im Vorhergehenden erläuterten Ausführungsbeispiel ein Filtergehäuse, beispielsweise ein Filterbecher, in dem die Filterheizung **28** eingebettet sein kann.

[0034] Besonders günstig ist es, nicht nur den die Filterheizung **28** bildenden Heizabschnitt der Anschlussleitung **26** der Fördermodulheizung **25** aus Widerstandsdraht auszubilden, sondern für die gesamte Anschlussleitung **26** des Fördermoduls **20** einen derartigen Widerstandsdraht zu verwenden. Bei den dargestellten Ausführungsbeispielen ist die Anschlussleitung **12, 26** deshalb von einem Widerstandsdraht gebildet, der sich bis zu der ersten Heizung **4, 25** erstreckt. Der die Filterheizung **14, 28** bildende Heizabschnitt der Anschlussleitung **12, 26** enthält Windungen, so dass der größte Teil der Anschlussleitung **12, 26** in dem Filter **5, 24** angeordnet ist und folglich die von der Anschlussleitung freigesetzte Heizleistung zum größten Teil in dem Filter **5, 24** freigesetzt wird.

[0035] Die maximale Leistung der Fördermodulheizung **25** beträgt im Betrieb etwa 30 bis 40 W, die maximale Leistung der Filterheizung **28** etwa 20 W bis 40 W. Bevorzugt ist der elektrische Widerstand der ersten Heizung **4, 25** bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt größer als der elektrische Widerstand der Filterheizung **14, 28**.

Patentansprüche

1. Heizsystem für ein Flüssigkeitsfördersystem, insbesondere für ein Harnstoff-Versorgungssystem eines Abgasreinigungskatalysators einer Verbrennungskraftmaschine, umfassend mindestens eine erste Heizung (**4, 25**) zum Auftauen von Flüssigkeit, und

mindestens eine Filterheizung (**14, 28**) zum Beheizen eines Filters (**5**) zum Filtern von Flüssigkeit, wobei die Filterheizung (**14, 28**) als Reihenschaltung mit der ersten Heizung (**4, 25**) durch einen als Widerstandsheizelement ausgebildeten Heizabschnitt einer elektrischen Anschlussleitung (**12, 26**) der ersten Heizung (**4, 25**) gebildet wird und die erste Heizung (**4, 25**) ein PTC-Element enthält.

2. Heizsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Heizung eine Tankheizung (**4**) zum Beheizen eines Flüssigkeitstanks (**1**) ist.

3. Heizsystem nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Tankheizung (**4**) einen Ansaugkanal (**10**) zum Fördern von Flüssigkeit in den Filter (**5**) umfasst.

4. Heizsystem nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ansaugkanal (**10**) in dem Gehäuse der Tankheizung (**4**) verläuft.

5. Heizsystem nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ansaugkanal (**10**) in eine beheizbare Ansaugleitung mündet, die zu dem Filter (**5**) führt, wobei die Tankheizung (**4**), die Filterheizung (**14**) und eine Ansaugleitungsheizung in Reihe geschaltet sind.

6. Heizsystem nach einem der Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Ansaugkanal (**10**) von einem Ansaugrohr aus Metall gebildet wird.

7. Heizsystem nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Ansaugrohr (**10**) als Widerstandsheizelement für die Tankheizung (**4**) dient.

8. Heizsystem nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Abschnitt (**14**) des Ansaugrohrs (**10**) in das Filter (**5**) hineinragt und dieser Abschnitt (**14**) die als Widerstandsheizelement dienende elektrische Anschlussleitung der Tankheizung (**4**) ist.

9. Heizsystem nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der in das Filter (**4**) hineinragende Abschnitt des Ansaugrohrs (**10**) eine oder mehrere Windungen aufweist.

10. Heizsystem nach einem der Ansprüche 2 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Tankheizung (**4**) in einem Auftaubehälter (**3**) angeordnet ist, der bestimmungsgemäß in einem Flüssigkeitstank (**1**) eingesetzt wird und mindestens eine Flüssigkeitsdurchtrittsöffnung (**9**) für einen Flüssigkeitsstrom zwischen dem Flüssigkeitstank (**1**) und dem Auftaubehälter (**3**) aufweist.

11. Heizsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Heizung eine Fördermodulheizung (**25**) zum Beheizen eines eine För-

derpumpe (21) enthaltenden Fördermoduls (20) des Flüssigkeitsfördersystems ist.

12. Heizsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Filterheizung (14, 28) Teil eines Heizeinsatzes (11) ist, der ein Filtergehäuse (5.1) des Filters (5, 24) umfaßt.

13. Heizsystem nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Filtergehäuse (5.1) einstückig mit einem Tankdeckel ausgebildet ist.

14. Heizsystem nach Anspruch 12 oder 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Filtergehäuse (5.1) durch Spritzgießen aus Kunststoff hergestellt und die Filterheizung (14, 28) in einem Kunststoffteil des Filtergehäuses (5.1) durch Umspritzen eingebettet ist.

15. Heizsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen Temperatursensor (16) zum Schutz des Filters (5, 24) vor Überhitzung.

16. Heizsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anschlußleitung (12, 26) einen Widerstandsdraht enthält.

17. Heizsystem nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Anschlussleitung (12, 26) von einem Widerstandsdraht gebildet ist, der sich bis zu der ersten Heizung (4, 25) erstreckt.

18. Heizsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der die Filterheizung (14, 28) bildende Heizabschnitt der Anschlussleitung (12, 26) Windungen enthält.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

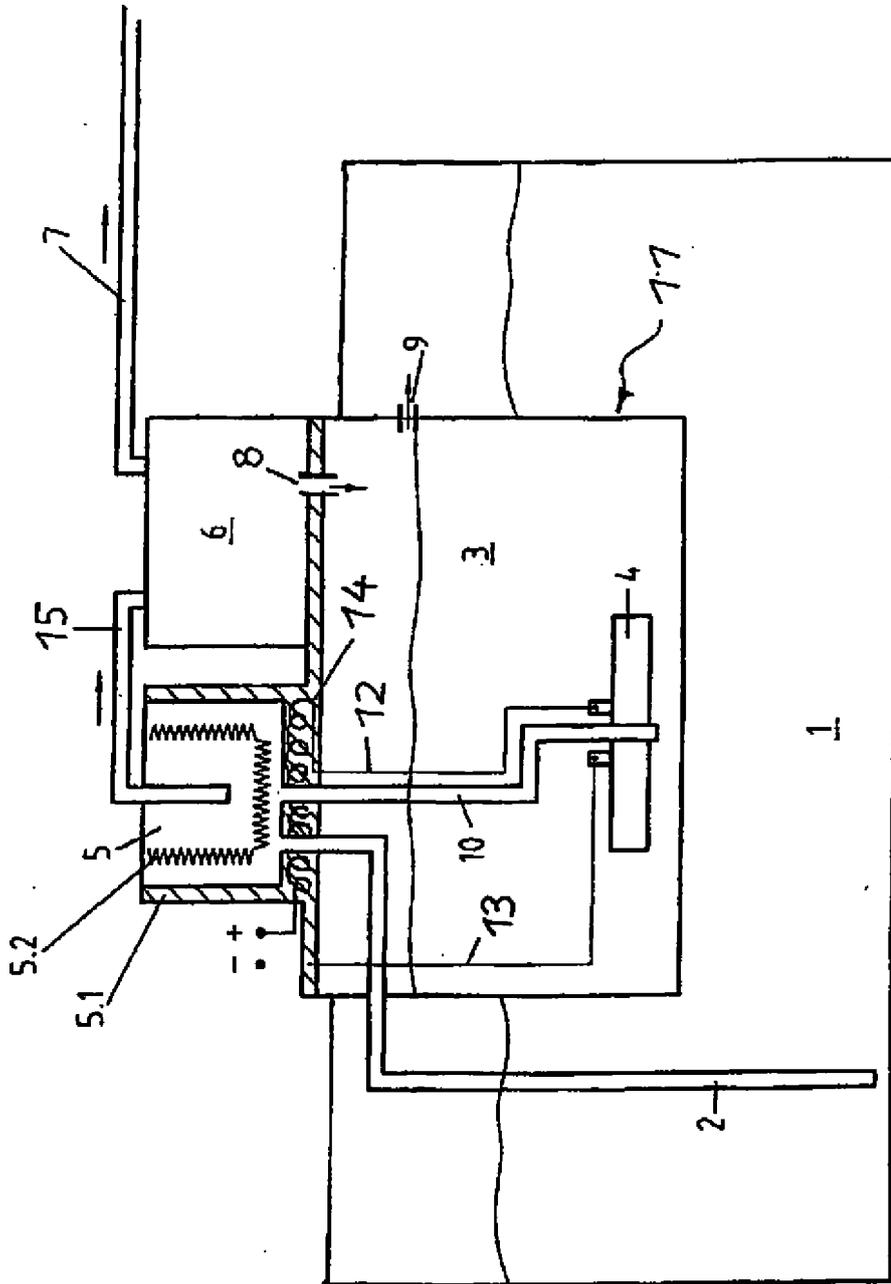


Fig. 1

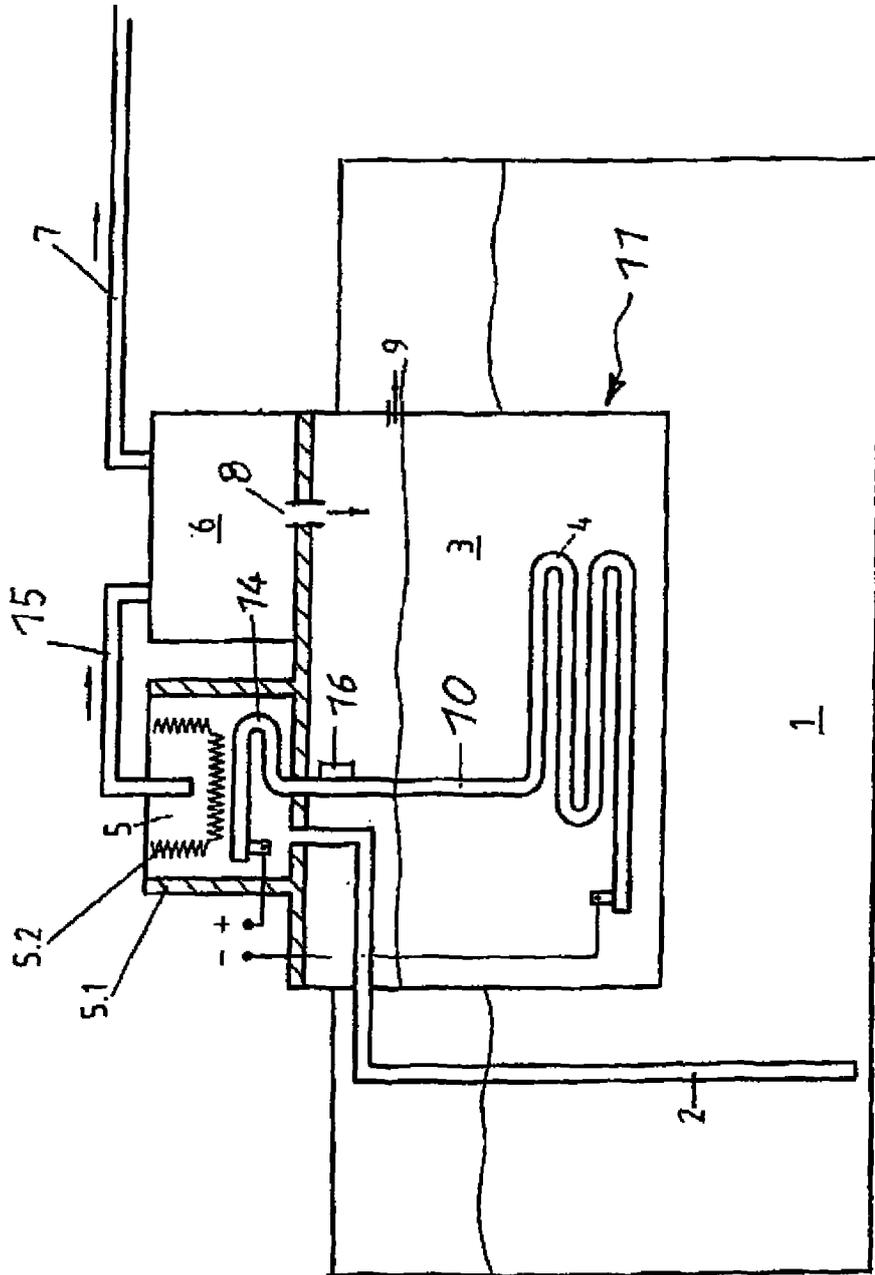


Fig. 2

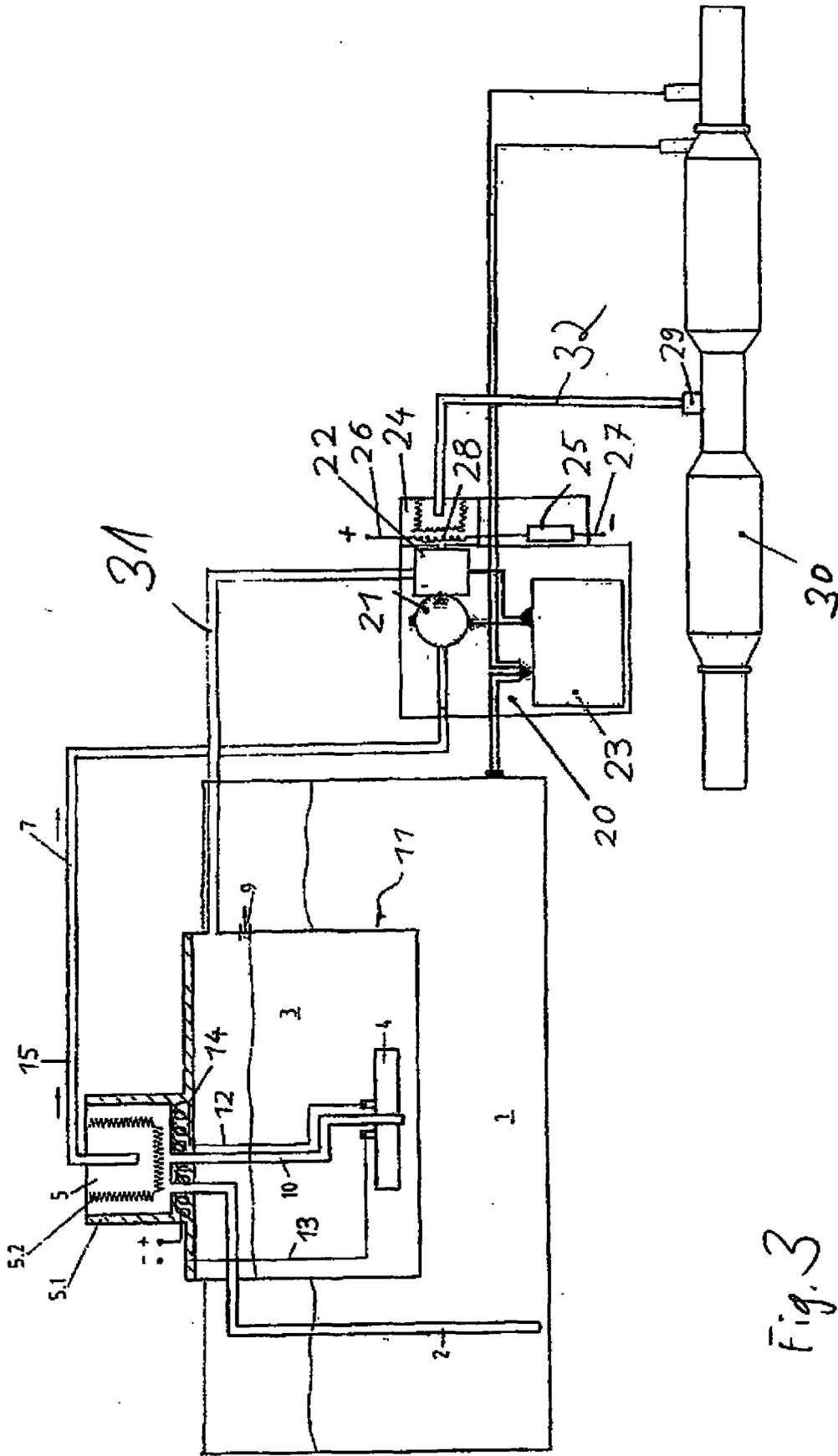


Fig. 3