



(10) **DE 10 2015 222 977 A1** 2017.05.24

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2015 222 977.7**  
(22) Anmeldetag: **20.11.2015**  
(43) Offenlegungstag: **24.05.2017**

(51) Int Cl.: **B60T 13/52 (2006.01)**  
**B60K 15/035 (2006.01)**  
**F02M 25/08 (2006.01)**  
**F01M 11/00 (2006.01)**

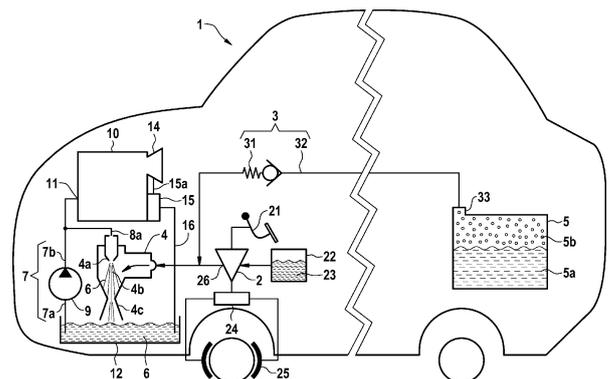
(71) Anmelder:  
**Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE**

(72) Erfinder:  
**Wieland, Thomas, 71254 Ditzingen, DE; Meyer-Salfeld, Steffen, 71229 Leonberg, DE**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Bereitstellung von Unterdruck für Tankentlüftung oder Bremskraftverstärker**

(57) Zusammenfassung: Bremskraftverstärker (2) oder Tankentlüftungssystem (3) für ein Kraftfahrzeug (1), umfassend eine Unterdruckpumpe (4) zur Bereitstellung der Hilfsenergie des Bremskraftverstärkers (2) bzw. zur Absaugung (3) eines gasförmigen Mediums (5b) aus dem Tank (5) des Kraftfahrzeugs, wobei die Unterdruckpumpe (4) eine Strahlpumpe ist, die als Treibmedium Motoröl (6) von einer Druckseite (7b) des Ölkreislaufs (7) des Kraftfahrzeugs (1) bezieht. Motorölpumpe (100) für ein Kraftfahrzeug mit einem Öleinlass (101) und einem Ölauslass (102) und einer druckerhöhenden Pumpe (9) zur Förderung von Motoröl (6) vom Öleinlass (101) zum Ölauslass (102), wobei ein Gaseinlass (103) für ein gasförmiges Medium (13), ein zusätzlicher Auslass (104) sowie eine Strahlpumpe (4) vorgesehen sind, wobei die Strahlpumpe (4) dazu ausgebildet ist, Motoröl (6) von der Druckseite (9b) der druckerhöhenden Pumpe (9) als Treibmedium zu beziehen, das gasförmige Medium (13) am Gaseinlass (103) anzusaugen und das gasförmige Medium (13) vermischt mit Motoröl (6) zu dem zusätzlichen Auslass (104) zu fördern.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft die Versorgung von Bremskraftverstärkern oder Tankentlüftungssystemen in Kraftfahrzeugen mit Unterdruck.

### Stand der Technik

**[0002]** Bei verbrennungsmotorischen, mit Flüssigkraftstoffen betriebenen Kraftfahrzeugen ist es in der Regel erforderlich, Kraftstoffdämpfe mit einer aktiven Tankentlüftung aus dem Kraftstofftank zu entfernen, damit sich in diesem Tank kein Überdruck aufbaut. Ein solcher Überdruck könnte beispielsweise zum Auslaufen des flüssigen Kraftstoffs führen.

**[0003]** Das Tankentlüftungssystem benötigt zum Betrieb einen Unterdruck. Aus der DE 199 42 011 A1 ist bekannt, diesen Unterdruck von der gleichen mechanisch oder elektrisch angetriebenen Unterdruckpumpe zu beziehen, deren Hauptfunktion die Erzeugung eines Unterdrucks für den Bremskraftverstärker ist.

**[0004]** Weitere Entwicklungen im Bereich der Bremssysteme lassen erwarten, dass in zukünftigen Fahrzeugen zunehmend die zum Betrieb des Bremskraftverstärkers erforderliche Hilfsenergie nicht mehr durch Unterdruck zur Verfügung gestellt wird. Die bislang vorhandene Unterdruckpumpe könnte dann entfallen. Somit würde dann allein für die nach wie vor nötige aktive Tankentlüftung eine eigene Unterdruckpumpe erforderlich.

### Offenbarung der Erfindung

**[0005]** Im Rahmen der Erfindung wurde ein Bremskraftverstärker oder Tankentlüftungssystem für ein Kraftfahrzeug entwickelt. Zur Bereitstellung der Hilfsenergie des Bremskraftverstärkers, bzw. zur Absaugung eines gasförmigen Mediums aus dem Tank des Kraftfahrzeugs, ist eine Unterdruckpumpe vorgesehen.

**[0006]** Erfindungsgemäß ist die Unterdruckpumpe eine Strahlpumpe, die als Treibmedium Motoröl von einer Druckseite des Ölkreislaufs des Kraftfahrzeugs bezieht. Es wurde erkannt, dass eine Strahlpumpe als Unterdruckpumpe besonders einfach aufgebaut und besonders preiswert ist. Insbesondere verursacht sie keine zusätzlichen Wartungskosten, weil sie keine bewegten mechanischen Teile aufweist. Die zum Betrieb erforderliche Energie wird aus dem Öldruck im Ölkreislauf des Kraftfahrzeugs bezogen.

**[0007]** Die Strahlpumpe kann insbesondere in die Motorölpumpe des Kraftfahrzeugs integriert sein. Dort wird der Öldruck, der Strahlpumpe antreibt, unmittelbar erzeugt. Wenn die Strahlpumpe in die Motorölpumpe integriert ist, kann die Motorölpumpe da-

hingehend aufgewertet werden, dass sie als zusätzliche Funktionalität einen Unterdruck bereitstellt. Diese zusätzliche Funktionalität kann mit dem geringstmöglichen Bedarf an zusätzlichem Einbauraum realisiert werden. Idealerweise passt die Strahlpumpe sogar in das Gehäuse der bisherigen Motorölpumpe. Die Integration der Strahlpumpe in die Motorölpumpe ist außerdem preiswerter als eine separate, mechanisch oder elektrisch angetriebene Tankentlüftungspumpe.

**[0008]** In der Strahlpumpe fördert das Motoröl das gasförmige Medium durch Impulsübertrag. Dabei wird das Motoröl mit dem gasförmigen Medium durchmischt. Dieses gasförmige Medium ist bei einem Tankentlüftungssystem beispielsweise ein Gemisch aus Luft und Kraftstoffdampf. Die Erfinder haben erkannt, dass das Motoröl aufgrund seiner hohen Umlaufgeschwindigkeit im Ölkreislauf des Kraftfahrzeugs bereits derart stark mit gelöster Luft gesättigt ist, dass die durch Mischung mit dem gasförmigen Medium in der Strahlpumpe zu keiner nennenswerten zusätzlichen Belastung des Ölkreislaufs mit Fremdstoffen führt. Insbesondere müssen bereits bestehende Vorrichtungen zur Entgasung bzw. Entschäumung des Motoröls nicht modifiziert werden, um das eingemischte gasförmige Medium aus dem Ölkreislauf fernzuhalten.

**[0009]** In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung zweigt eine Zuführung für Motoröl als Treibmedium für die Strahlpumpe zwischen einer druckerhöhenden Pumpe für das Motoröl und dem Einlass des Motoröls in den Motor des Kraftfahrzeugs aus dem Ölkreislauf des Kraftfahrzeugs ab. Diese Abzweigung kann beispielsweise innerhalb der Motorölpumpe angeordnet sein. Sie kann insbesondere vor einem Ölfiler angeordnet sein, der das Motoröl vor dem Eintritt in den Motor reinigt. Dann wird der Filter durch den zum Betrieb der Strahlpumpe erforderlichen zusätzlichen Volumenstrom an Motoröl nicht zusätzlich belastet und muss nicht früher ausgetauscht werden.

**[0010]** Alternativ oder in Kombination zweigt in einer weiteren besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung eine Zuführung für Motoröl als Teilmedium für die Strahlpumpe aus dem Teil des Ölkreislaufs des Kraftfahrzeugs ab, der die Kolbenkühlung des Motors des Kraftfahrzeugs versorgt. Die Kolbenkühlung wird nicht ständig benötigt und ist daher meistens mit einem Ventil ausgestattet, über das der Zuström an Motoröl ein- oder ausgeschaltet werden kann. Wenn die Strahlpumpe an den gleichen Teil des Ölkreislaufs angeschlossen ist, kann sie mit dem gleichen Ventil geschaltet werden. Auch die Strahlpumpe wird nicht ständig benötigt, und die Zeit, zu denen die Strahlpumpe benötigt wird, ist nicht streng an Betriebszustände des Fahrzeugs gekoppelt. Insbesondere kann in Betriebsphasen, in denen die Kol-

benkühlung aktiv ist, mit der Strahlpumpe Unterdruck auf Vorrat erzeugt werden. Der Vorteil dieser Lösung ist, dass die Strahlpumpe nicht ständig Energie und damit Kraftstoff verbraucht, während zugleich diese Energieeinsparung nicht mit dem Aufwand für ein zusätzliches Ventil erkauft werden muss.

**[0011]** Die Zuführung für das Motoröl als Treibmedium für die Strahlpumpe kann aber auch an beliebigen anderen Stellen, insbesondere stromabwärts des zwischen der Motorölpumpe und dem Motor angeordneten Ölfilters, aus dem Ölkreislauf des Kraftfahrzeugs abzweigen. Die Strahlpumpe kann insbesondere in den Motor selbst integriert sein. Der Motor ist nur mit hohem Aufwand aus dem Kraftfahrzeug zu demontieren, was eigentlich dagegen spricht, nicht unbedingt notwendige Teile in ihn zu integrieren. Die Erfinder haben jedoch erkannt, dass die Strahlpumpe verschleiß- und wartungsfrei ist, da sie keine bewegten mechanischen Teile aufweist. Somit ist nicht damit zu rechnen, dass der Motor einmal frühzeitig demontiert werden muss, weil die in ihn integrierte Strahlpumpe versagt.

**[0012]** Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass in der Verbindung zwischen dem Tank des Kraftfahrzeugs und der Strahlpumpe ein in Richtung auf die Strahlpumpe öffnendes Rückschlagventil angeordnet ist. Dieses Rückschlagventil wird dann durch den von der Strahlpumpe erzeugten Unterdruck geöffnet. Im Fehlerfall, z.B. bei einem Überschlag des Kraftfahrzeugs, ist die Strahlpumpe nicht aktiv, und das Rückschlagventil ist geschlossen. Dadurch ist sichergestellt, dass in derartigen Situationen der Inhalt des Tanks nicht durch die Tankentlüftung ausläuft. Damit gelangt durch diese Leitung kein Kraftstoff in die Umwelt, und der Kraftstoff vermischt sich auch nicht mit dem Motoröl, was zu einer Beschädigung des Motors führen könnte.

**[0013]** Nach dem zuvor Gesagten bezieht sich die Erfindung auch auf eine Motorölpumpe für ein Kraftfahrzeug. Diese Motorölpumpe weist einen Öleinlass und einen Ölauslass auf. Eine druckerhöhende Pumpe ist zur Förderung von Motoröl vom Öleinlass zum Ölauslass vorgesehen.

**[0014]** Erfindungsgemäß sind ein Gaseinlass für ein gasförmiges Medium, ein zusätzlicher Auslass sowie eine Strahlpumpe vorgesehen. Dabei ist die Strahlpumpe dazu ausgebildet, Motoröl von der Druckseite der druckerhöhenden Pumpe als Treibmedium zu beziehen, das gasförmige Medium am Gaseinlass anzusaugen und das gasförmige Medium vermischt mit Motoröl zu dem zusätzlichen Auslass zu fördern.

**[0015]** Wie zuvor erläutert, wird damit die Funktionalität der Motorölpumpe deutlich aufgewertet. Praktisch jedes Kraftfahrzeug benötigt einen Unterdruck für ein Tankentlüftungssystem und/oder für einen

Bremskraftverstärker. Dies ist also für das Fahrzeug genauso ein Grundbedarf wie der Öldruck im Ölkreislauf. Wenn nun beide Grundbedarfe durch dasselbe Bauteil gedeckt werden, können sowohl Kosten als auch Bauraum eingespart werden. Die Strahlpumpe kann insbesondere als Bypass zwischen der Druckseite und einer Leckölleitung, die eine eventuell anfallende Pumpenleckage in die Ölwanne zurückführt, geschaltet sein.

**[0016]** In einer weiteren besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung fördert die Strahlpumpe in einen Raum, der in Richtung auf einen Einlass für Verbrennungsluft in den Motor des Kraftfahrzeugs entlüftet ist. Dieser Raum kann beispielsweise mit der Kurbelgehäuseentlüftung des Motors des Kraftfahrzeugs verbunden sein. Die Kurbelgehäuseentlüftung, die in praktisch jedem Fahrzeug benötigt wird, weist bereits einen Ölabscheider auf. Dieser kann, gegebenenfalls mit geringen Modifikationen, mit genutzt werden, um aus der Strahlpumpe austretende gasförmige Ölbestandteile von der Umwelt fernzuhalten. Aus der Strahlpumpe austretender Kraftstoffdampf kann mit der Verbrennungsluft im Motor verbrannt werden.

**[0017]** Selbstverständlich ist es auch möglich, den Raum, in den die Strahlpumpe fördert, mit einem separaten Rückhaltesystem für Öl und/oder für Kraftstoff in die Umwelt zu entlüften. Die Vorteile der Erfindung können dann in autarker Weise bereitgestellt werden, ohne dass beispielsweise eine Modifikation des Ölabscheiders in der Kurbelgehäuseentlüftung oder eine Anpassung des Motormanagements an den in die Verbrennungsluft zusätzlich eingebrachten Kraftstoffdampf erforderlich wäre. Die Erfindung lässt sich somit in vielfältiger Weise entweder in Neufahrzeuge integrieren oder in bestehende Fahrzeuge nachrüsten, beispielsweise bei einem ohnehin fälligen Austausch der Motorölpumpe. Wie zuvor erläutert, ist vorteilhaft in der Zuführung des Motoröls zur Strahlpumpe ein Ventil zum wahlweisen Ein- oder Ausschalten der Strahlpumpe angeordnet. Wenn das Ventil nur diesem Zweck dient, kann die Einschaltzeit der Strahlpumpe am besten an den Bedarf an Unterdruck angepasst werden. Die Strahlpumpe wird dann maximal energieeffizient betrieben. Das Ventil kann beispielsweise als Magnetventil (Schalt- oder Proportionalventil) oder als druckbetätigtes Ventil (beispielsweise federbelastetes Kugelventil) ausgeführt sein.

**[0018]** In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist in der Zuführung des Motoröls zur Strahlpumpe eine Drossel angeordnet. Dadurch wird der maximal mögliche Ölvolumenstrom durch die Strahlpumpe begrenzt. Somit wird auch der maximal mögliche Ölverlust im Fehlerfall begrenzt.

**[0019]** Die druckerhöhende Pumpe in der Motorölpumpe kann elektrisch, mechanisch oder kombiniert elektrisch/mechanisch angetrieben sein. Sofern die

druckerhöhende Pumpe rein mechanisch angetrieben ist, kann die Strahlpumpe nur benutzt werden, solange der Verbrennungsmotor läuft. Wenn auch ein elektrischer Betrieb der druckerhöhenden Pumpe möglich ist, kann die Strahlpumpe auch im Motorstillstandsphasen benutzt werden, die in zukünftigen Hybrid- und Segelfahrzeugen verstärkt auftreten werden.

**[0020]** Die Strahlpumpe, und/oder ein Ventil in ihrer Zuführung für Motoröl, können aber auch an anderen Stellen im Ölkreislauf des Kraftfahrzeugs angeschlossen sein. Die Strahlpumpe und/oder das Ventil können beispielsweise am Turbolader angeschlossen werden, so dass der Ölvolumenstrom, der zur Kühlung und/oder Schmierung des Turboladers erforderlich ist, mit genutzt werden kann. Somit kann beispielsweise der Turbolader zusammen mit der Strahlpumpe und/oder dem Ventil zu einer Baugruppe mit erweiterter Funktionalität zusammengefasst sein. Die Strahlpumpe kann aber beispielsweise auch in die Öl-Rückführleitung des Turboladers, in die Ölwanne oder in das Ölfiltermodul integriert sein. Da die Strahlpumpe sehr preiswert zu fertigen ist, entstehen nur geringe Mehrkosten, wenn mit dem turnusmäßigen Austausch des Ölfiltermoduls auch die Strahlpumpe ausgetauscht werden muss.

**[0021]** In einer weiteren besonders vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist ein aus der Strahlpumpe ausgangsseitig austretendes Gemisch aus Motoröl und dem von der Strahlpumpe angesaugten gasförmigen Medium, beispielsweise Luft oder ein Gemisch aus Luft und Kraftstoffdampf, als Kühlmittel in die Kolbenkühlung des Motors des Kraftfahrzeugs geführt. Der für die Kolbenkühlung erforderliche Volumenstrom an Motoröl kann dann für den Betrieb der Strahlpumpe ein zweites Mal genutzt werden. Die Kolbenkühlung ist unempfindlich dagegen, dass das Gemisch aus Motoröl und dem gasförmigen Medium in der Regel zweiphasig ist.

**[0022]** Weitere, die Erfindung verbessernde Maßnahmen werden nachstehend gemeinsam mit der Beschreibung der bevorzugten Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand von Figuren näher dargestellt.

#### Ausführungsbeispiele

**[0023]** Es zeigt:

**[0024]** Fig. 1 Prinzipskizze der Bereitstellung von Unterdruck über eine Strahlpumpe 4 mit Motoröl 6 als Treibmedium.

**[0025]** Fig. 2 Integration der Strahlpumpe 4 in die Motorölpumpe 100.

**[0026]** Fig. 3 Integration der Strahlpumpe 4 in den Verbrennungsmotor 10 des Kraftfahrzeugs 1.

**[0027]** Fig. 4 Anschluss der Strahlpumpe 4 in den Teil 7c des Ölkreislaufs 7, der die Kolbenkühlung 10b des Motors 10 versorgt.

**[0028]** Fig. 1 zeigt schematisch, wie mit einer Strahlpumpe 4 in einem Kraftfahrzeug 1 ein Unterdruck sowohl für den Bremskraftverstärker 2 als auch für das Tankentlüftungssystem 3 bereitgestellt werden kann. Der Bremskraftverstärker 2 nimmt eine Bremsanforderung des Fahrers über das Bremspedal 21 entgegen. Ein am Anschluss 26 des Bremskraftverstärkers 2 vorgelegter Unterdruck liefert die Hilfsenergie, um eine Bremsflüssigkeit 23 aus einem Reservoir 22 mit einem gegenüber dem Druck auf das Bremspedal 21 deutlich verstärkten Druck in einen Bremszylinder 24 einzusteuern. Dieser Druck bewirkt ein Anlegen der Bremse 25.

**[0029]** Im Tank 5 des Fahrzeugs 1 befindet sich Kraftstoff in einer flüssigen Phase 5a und in einer dampfförmigen Phase 5b. Der Tank 5 weist einen Stutzen 33 zur Abführung der dampfförmigen Phase 5b auf. Durch Vorlegen eines Unterdrucks an der Entlüftungsleitung 32 wird das Rückschlagventil 31 geöffnet, und der dampfförmige Kraftstoff 5b wird abgesaugt.

**[0030]** Die Strahlpumpe 4 hat eine Treibdüse 4a, in die über eine Zuleitung 8a Motoröl 6 von der Druckseite 7b des Ölkreislaufs 7 des Fahrzeugs 1 zugeführt wird. Die Treibdüse 4a entspannt das Motoröl 6 und erhöht dabei seine Geschwindigkeit. In der Mischdüse 4b überträgt das Motoröl 6 einen Impuls auf den über die Leitung 32 angesaugten Kraftstoffdampf 5b und auf die aus dem Anschluss 26 des Bremskraftverstärkers 2 abgesaugte Luft. Die Luft bzw. Kraftstoffmoleküle werden in Richtung des Diffusors 4c getrieben, wodurch in der Mischdüse 4b ein Unterdruck entsteht. Druckenergie wird also in kinetische Energie umgewandelt und in Form von kinetischer Energie aus der Mischdüse 4b abgezogen. Im Diffusor 4c sinkt die Strömungsgeschwindigkeit wieder, und es erfolgt eine Druckrückgewinnung. Das Gemisch aus Motoröl 6, Luft und Kraftstoffdampf 5b wird dem Ölreservoir 12 zugeführt. Dieses Ölreservoir 12 befindet sich auf der Niederdruckseite 7a des Ölkreislaufs 7 des Fahrzeugs 1. Die druckerhöhende Pumpe 9 fördert von der Niederdruckseite 7a auf die Druckseite 7b des Ölkreislaufs 7. Von der Druckseite 7b aus gelangt das Motoröl 6 über den Einlass 11 in den Motor 10.

**[0031]** Das Ölreservoir 12 ist über eine Leitung 16 mit der Kurbelgehäuseentlüftung 15 des Motors 10 verbunden. Diese Kurbelgehäuseentlüftung 15 ist wiederum in den Einlass 14 für Verbrennungsluft in den Motor 10 entlüftet. Somit ist letzten Endes auch das Ölreservoir 12 über die Leitung 16 und über die Leitung 15a in den Einlass 14 für Verbrennungsluft entlüftet. Weder gasförmige Bestandteile des Mo-

toröls **6** noch Kraftstoffdampf **5b** können so in die Umwelt gelangen.

**[0032]** Fig. 2 verdeutlicht schematisch die Integration der Strahlpumpe **4** in die Motorölpumpe **100**. Die Motorölpumpe **100** enthält eine druckerhöhende Pumpe **9**, die den Druck des Motoröls **6** zwischen der Niederdruckseite **9a** und der Druckseite **9b** auf einen einstellbaren Wert anheben. Dieser Wert wird über das Drucksteuerventil **91** vorgegeben, das von der elektronischen Steuereinheit **10d** angesteuert wird. Auf der Druckseite **9b** der druckerhöhenden Pumpe **9** befindet sich der Auslass **102** der Motorölpumpe **100**, über den das Motoröl **6** dem Ölfilter **20** und damit schließlich auch dem Motor **10** zugeführt wird. Zwischen der druckerhöhenden Pumpe **9** und dem Ölfilter **20**, noch innerhalb der Motorölpumpe **100**, zweigt die Zuführung **8a** für das Motoröl in die Strahlpumpe **4** ab. Diese Abzweigung **8a** ist über ein Steuerventil **17** und eine Drossel **18** geführt. Über das Steuerventil **17** kann also die Strahlpumpe **4** ein- und ausgeschaltet werden.

**[0033]** Die Strahlpumpe **4** saugt über den Einlass **103** der Motorölpumpe **100** ein gasförmiges Medium **13**, beispielsweise Luft, Kraftstoffdampf **5b** oder eine beliebige Mischung hiervon, an. Das Gemisch dieses gasförmigen Mediums **13** mit dem Motoröl **6** wird über den gemeinsamen Auslass **104** aus der Motorölpumpe **100** abgegeben. Von diesem Auslass **104** wird es dem Ölreservoir **12** zugeführt. In dem Ölreservoir **12** werden alle Rückflüsse von Motoröl **6** gesammelt. Dies sind im Einzelnen der Rückfluss **7f** aus dem Zylinderblock **10a**, der Rückfluss **7d** von der Kolbenkühlung **10b** und der Auslass **7e** aus dem Drucksteuerventil **91**. Die Kolbenkühlung **10b** kann über ein weiteres Steuerventil **19** durch die elektronische Steuereinheit **10d** ein- und ausgeschaltet werden. Diese Steuereinheit **10d** bedient auch das Steuerventil **17** für die Strahlpumpe **4** und das Drucksteuerventil **91** für die druckerhöhende Pumpe **9**. Über einen Drucksensor **10c** innerhalb des Motors **10** ist die elektronische Steuereinheit **10d** immer über den aktuellen Öldruck im Motor **10** informiert.

**[0034]** Nach Fig. 3 lässt sich die Strahlpumpe **4** alternativ auch in den Verbrennungsmotor **10** integrieren. Zu diesem Zweck ist der zur Strahlpumpe **4** führende Abzweig **8a** für das Motoröl einschließlich des Steuerventils **17** nun stromabwärts des Ölfilters **20** angeordnet. Im Übrigen erfüllt die Strahlpumpe **4** jedoch die gleiche Funktion wie gemäß Fig. 2.

**[0035]** Nach Fig. 4 lässt sich die Strahlpumpe **4** auch an anderer Stelle in den Motor **10** integrieren. Sie ist hier in dem Teil **7c** des Ölkreislaufs **7** geschaltet, der die Kolbenkühlung **10b** versorgt. Da die Strahlpumpe **4** mit dem Kolbenkühler **10b** in Reihe geschaltet ist, läuft sie genau dann, wenn auch die Kolbenkühlung **10b** aktiv ist. Beide Geräte werden somit über das

gleiche Steuerventil **19**, das hier zugleich die Funktion des Steuerventils **17** aus den Fig. 2 und Fig. 3 übernimmt, ein- und ausgeschaltet. Hier ist die Flexibilität für das Ein- und Ausschalten der Strahlpumpe **4** eingeschränkt, da im Zweifel die Kolbenkühlung **10b** auch dann eingeschaltet werden muss, wenn ein Einschalten der Strahlpumpe **4** eigentlich nicht erforderlich wäre. Dafür wird das separate Steuerventil **17** eingespart.

**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 19942011 A1 [0003]

### Patentansprüche

1. Bremskraftverstärker (2) oder Tankentlüftungssystem (3) für ein Kraftfahrzeug (1), umfassend eine Unterdruckpumpe (4) zur Bereitstellung der Hilfsenergie des Bremskraftverstärkers (2) bzw. zur Absaugung (3) eines gasförmigen Mediums (5b) aus dem Tank (5) des Kraftfahrzeugs, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Unterdruckpumpe (4) eine Strahlpumpe ist, die als Treibmedium Motoröl (6) von einer Druckseite (7b) des Ölkreislaufs (7) des Kraftfahrzeugs (1) bezieht.

2. Bremskraftverstärker (2) oder Tankentlüftungssystem (3) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Zuführung (8a) für Motoröl (6) als Treibmedium für die Strahlpumpe (4) zwischen einer druckerhöhenden Pumpe (9) für das Motoröl (6) und dem Einlass (11) des Motoröls (6) in den Motor (10) des Kraftfahrzeugs (1) aus dem Ölkreislauf (7) des Kraftfahrzeugs (1) abzweigt.

3. Bremskraftverstärker (2) oder Tankentlüftungssystem (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Zuführung (8b) für Motoröl (6) als Treibmedium für die Strahlpumpe (4) aus dem Teil (7c) des Ölkreislaufs (7) des Kraftfahrzeugs (1) abzweigt, der die Kolbenkühlung (10b) des Motors (10) des Kraftfahrzeugs (1) versorgt.

4. Tankentlüftungssystem (3) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Verbindung (32) zwischen dem Tank (5) des Kraftfahrzeugs (1) und der Strahlpumpe (4) ein in Richtung auf die Strahlpumpe (4) öffnendes Rückschlagventil (31) angeordnet ist.

5. Motorölpumpe (100) für ein Kraftfahrzeug mit einem Öleinlass (101) und einem Ölauslass (102) und einer druckerhöhenden Pumpe (9) zur Förderung von Motoröl (6) vom Öleinlass (101) zum Ölauslass (102), **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Gaseinlass (103) für ein gasförmiges Medium (13), ein zusätzlicher Auslass (104) sowie eine Strahlpumpe (4) vorgesehen sind, wobei die Strahlpumpe (4) dazu ausgebildet ist, Motoröl (6) von der Druckseite (9b) der druckerhöhenden Pumpe (9) als Treibmedium zu beziehen, das gasförmige Medium (13) am Gaseinlass (103) anzusaugen und das gasförmige Medium (13) vermischt mit Motoröl (6) zu dem zusätzlichen Auslass (104) zu fördern.

6. Bremskraftverstärker (2), Tankentlüftungssystem (3) oder Motorölpumpe (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Strahlpumpe (4) in einen Raum (12) fördert, der in Richtung auf einen Einlass (14) für Verbrennungsluft in den Motor (10) des Kraftfahrzeugs (1) entlüftet ist (16).

7. Bremskraftverstärker (2), Tankentlüftungssystem (3) oder Motorölpumpe (100) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Raum (12) mit der Kurbelgehäuseentlüftung (15) des Motors (10) des Kraftfahrzeugs (1) verbunden ist (16).

8. Bremskraftverstärker (2), Tankentlüftungssystem (3) oder Motorölpumpe (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Zuführung (8a, 8b) des Motoröls (6) zur Strahlpumpe (4) ein Ventil (17) zum wahlweisen Ein- oder Ausschalten der Strahlpumpe (4) angeordnet ist.

9. Bremskraftverstärker (2), Tankentlüftungssystem (3) oder Motorölpumpe (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Zuführung (8a, 8b) des Motoröls (6) zur Strahlpumpe (4) eine Drossel (18) angeordnet ist.

10. Bremskraftverstärker (2), Tankentlüftungssystem (3) oder Motorölpumpe (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein aus der Strahlpumpe (4) ausgangsseitig austretendes Gemisch aus Motoröl (6) und dem von der Strahlpumpe (4) angesaugten gasförmigen Medium (5b, 13) als Kühlmittel in die Kolbenkühlung (10b) des Motors (10) des Kraftfahrzeugs (1) geführt ist.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

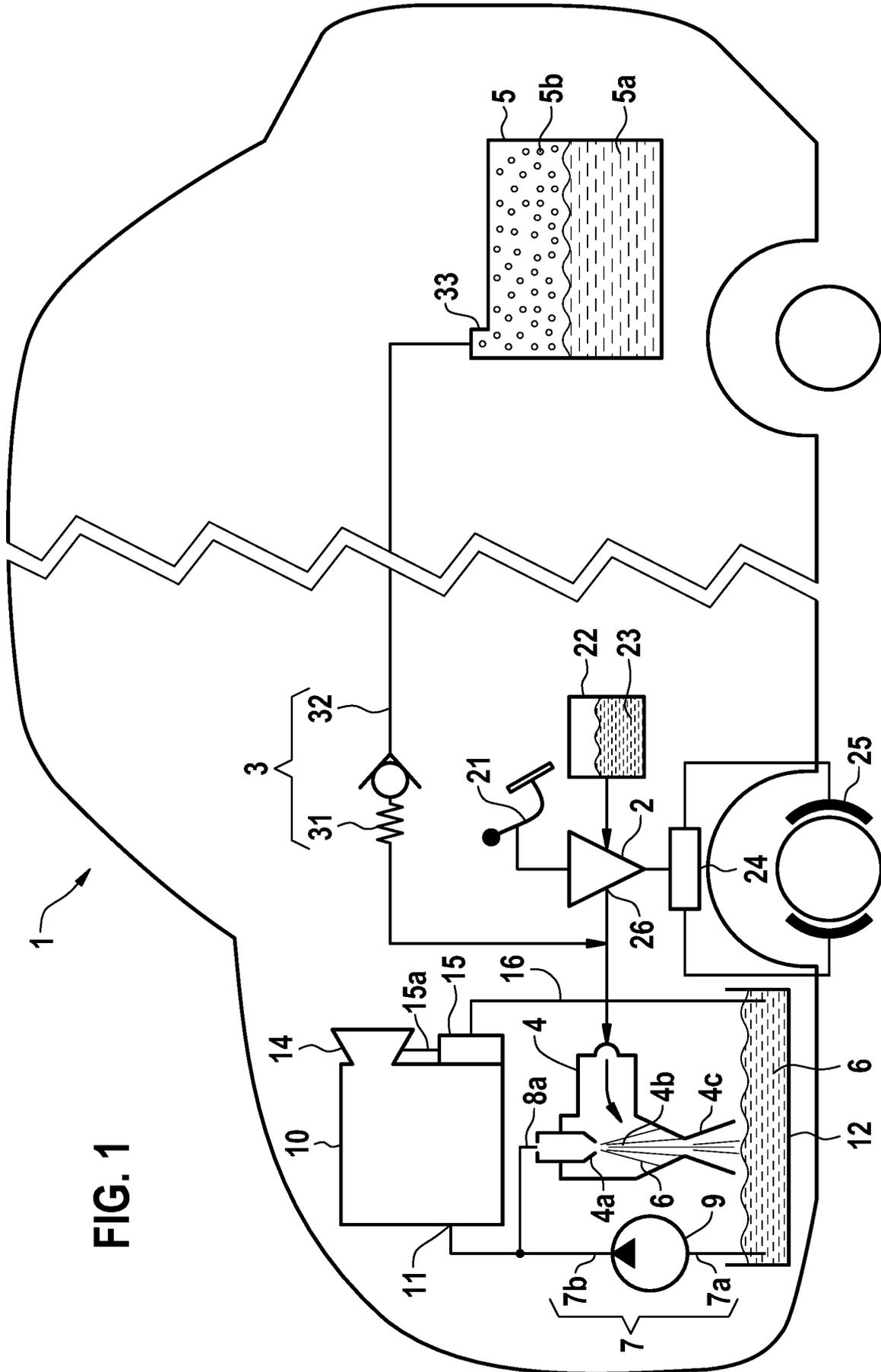


FIG. 1

FIG. 2

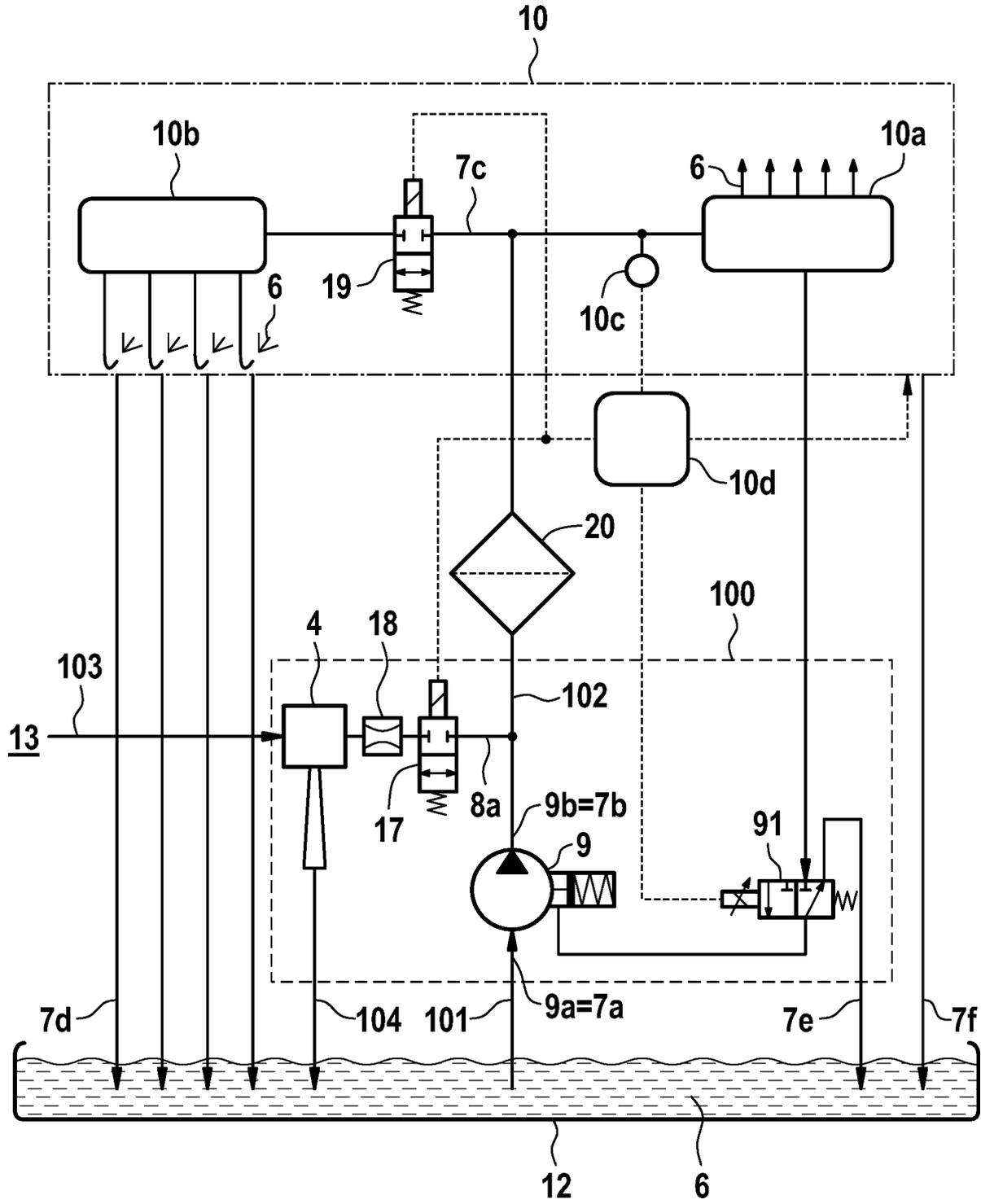


FIG. 3

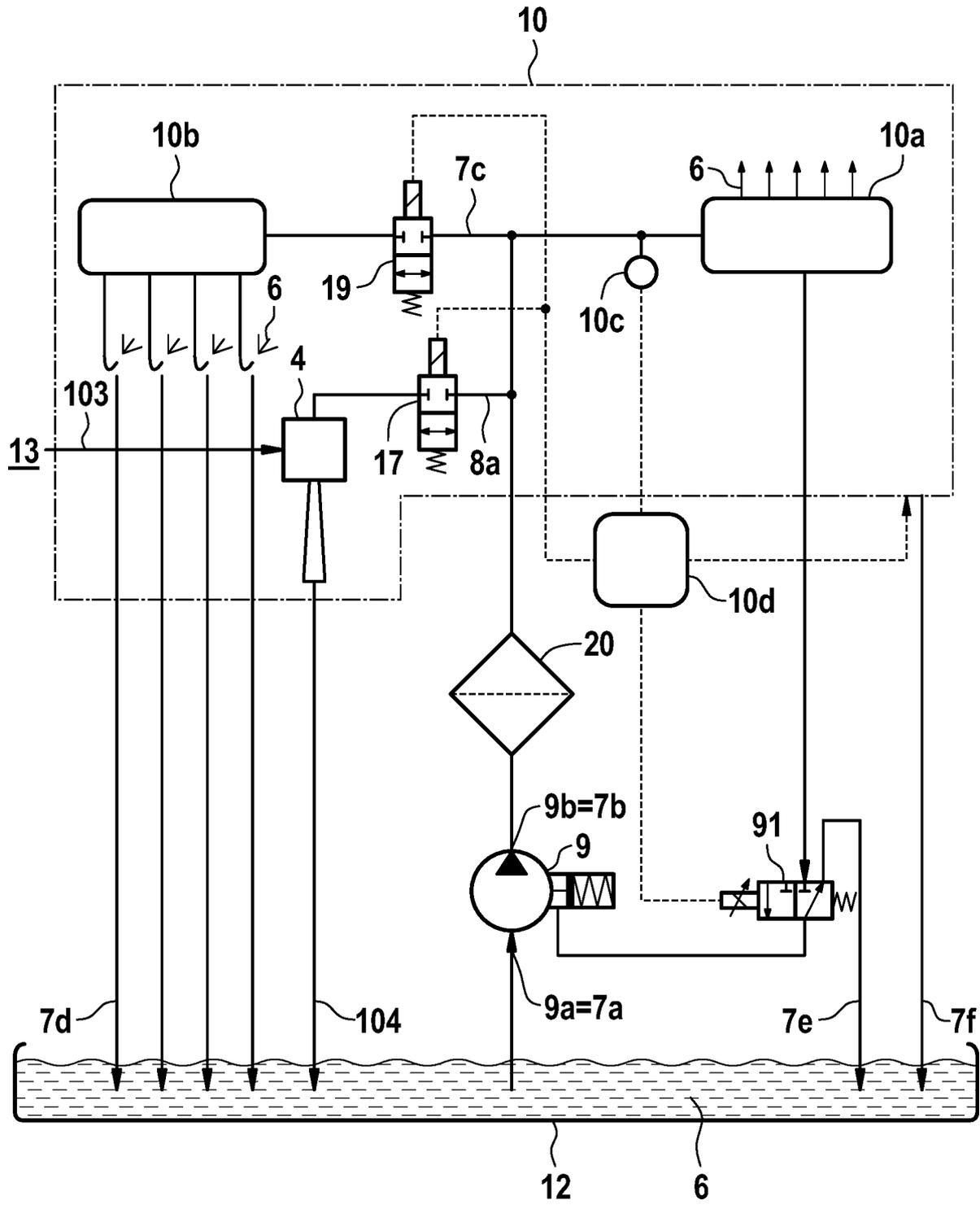


FIG. 4

