

(19)



(11)

**EP 3 032 064 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**01.04.2020 Patentblatt 2020/14**

(51) Int Cl.:  
**F01P 11/02** <sup>(2006.01)</sup> **F01P 11/18** <sup>(2006.01)</sup>  
**F01P 11/04** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **15002877.7**

(22) Anmeldetag: **08.10.2015**

(54) **AUSGLEICHSBEHÄLTER FÜR DIE KÜHLFLÜSSIGKEIT FLÜSSIGKEITSGEKÜHLTER  
BRENNKRAFTMASCHINEN**

COMPENSATING TANK FOR THE COOLING LIQUID OF LIQUID-COOLED COMBUSTION  
ENGINES

RESERVOIR COMPENSATEUR POUR LES LIQUIDES DE REFROIDISSEMENT DE MOTEURS A  
COMBUSTION INTERNE REFROIDIS PAR LIQUIDE

(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: **10.12.2014 DE 102014018366**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**15.06.2016 Patentblatt 2016/24**

(73) Patentinhaber: **MAN Truck & Bus SE  
80995 München (DE)**

(72) Erfinder: **Hügel, Dietmar  
90441 Nürnberg (DE)**

(74) Vertreter: **v. Bezold & Partner Patentanwälte -  
PartG mbB  
Akademiestraße 7  
80799 München (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-A1- 4 219 892 DE-A1-102010 009 757  
DE-C1- 4 107 183 DE-C1- 4 233 038  
FR-A1- 2 884 970 US-A- 3 076 479  
US-A- 3 521 702 US-A1- 2011 048 345**

**EP 3 032 064 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 einen Ausgleichsbehälter für die Kühlflüssigkeit einer flüssigkeitsgekühlten Maschine, insbesondere einer Brennkraftmaschine eines Fahrzeugs gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

**[0002]** Aus der Praxis sind Ausgleichsbehälter für die Kühlflüssigkeit der eingangs genannten Art bekannt, die der Aufnahme der expandierenden Kühlflüssigkeit dienen. Figur 1 zeigt einen solchen bekannten Ausgleichsbehälter 10 in einer stark schematisierten Ansicht. Der Ausgleichsbehälter 10 ist in der Regel so angebaut, dass er den höchsten Punkt im Kühlsystem darstellt. Der Ausgleichsbehälter 10 weist einen im unteren Bereich des Ausgleichsbehälters 10 angeordneten Zuflussanschluss und einen Abflussanschluss zur Verbindung des Ausgleichsbehälters 10 mit dem Kühlkreislauf der Brennkraftmaschine auf (jeweils nicht dargestellt). Der Ausgleichsbehälter 10 verfügt ferner über einen im oberen Bereich des Ausgleichsbehälters angeordneten Befüllstutzen 4, der zur Begrenzung des Füllstandes eine von der Ausgleichsbehälterdecke 14 beabstandete Unterkante 9 aufweist. Ferner ist ein den Befüllstutzen 4 abdichtendes Ventil 5 vorgesehen, das zur Sicherung des Kühlsystems gegen Überdruck dient und über das der Ausgleichsbehälter 10 mit dem Kühlmittel 1 befüllt werden kann. Die maximale Befüllung des Ausgleichsbehälters 10 entspricht üblicherweise einer Befüllung bei kaltem Motor mit Kühlmittel 1 bis zur Unterkante 9 des Befüllstutzens 4, wie in Figur 1 gezeigt.

**[0003]** Im Betrieb stellt sich dann durch die Erwärmung und dadurch bedingte Ausdehnung des Kühlmittels ein Vordruck im Luftvolumen 2 des Ausgleichsbehälters 10 ein. Über das Ventil 5 im Ausgleichsbehälterverschlussdeckel erfolgt ein Druckausgleich im Kühlsystem. Eine Erhöhung der Kühlmitteltemperatur führt zu einem Druckanstieg im Kühlsystem, da sich das Kühlmittel ausdehnt. Dadurch steigt der Druck im Ausgleichsbehälter 10 an, worauf sich das Überdruckventil 5 im Verschlussdeckel öffnet und Luft und evtl. auch Kühlmittel entweichen lässt. Bei Normalisierung der Kühlmitteltemperatur entsteht ein Unterdruck im Kühlsystem. Kühlmittel wird aus dem Behälter 10 zurückgesaugt. Hierdurch entsteht im Behälter 10 ebenfalls ein Unterdruck. Folglich öffnet sich das Unterdruckausgleichsventil im Verschlussdeckel des Behälters 10. Luft strömt in den Behälter 10, bis ein Druckausgleich erreicht ist. Mit dem Bezugszeichen 3 ist die Außenhaut bzw. Außenwandung des Ausgleichsbehälters 30 bezeichnet.

**[0004]** Weitere aus dem Stand der Technik bekannte Ausgleichsbehälter sind beispielsweise aus der DE 10 2008 019 227 B4, der DE 41 07 183 C1, der EP 0215 369 B1, der DE 42 33 038 C1 oder der EP 0 441 275 A1 bekannt.

**[0005]** Herkömmliche Ausgleichsbehälter 10 haben bei maximaler Befüllung mit Kühlmittel 1 ein fest definiertes Luftvolumen 2. Wenn Brennkraftmaschinen mit unterschiedlichen Kühlkreisläufen mit dem gleichen Aus-

gleichsbehälter 10 ausgestattet werden sollen, hat dies die folgenden Nachteile zur Folge: In Kühlkreisläufen mit geringem Wärmeeintrag stellt sich kein ausreichender Vordruck ein. In Kühlkreisläufen mit hohem Wärmeeintrag wird dagegen der Vordruck über das Ventil 5 abgesteuert, bzw. es wird Kühlmittel ausgeworfen. Diese Nachteile können durch Bereitstellung unterschiedlicher Ausgleichsbehälter vermieden werden, die jeweils an die speziellen Kühlkreisläufe, in denen sie eingesetzt werden, angepasst sind. Dadurch erhöhen sich jedoch die Variantenanzahl und damit die Entwicklungs- und Bauteilekosten.

**[0006]** Aus der Offenlegungsschrift FR 2 884 970 A1 ist ein Ausgleichsbehälter bekannt, der eine elastische Membran vorsieht, die von außerhalb des Ausgleichsbehälters mit Luft befüllbar ist. Nachteilig hieran ist, dass das Volumen der Membran nicht nur vom enthaltenen Luftvolumen, sondern auch vom Druck abhängig ist, so dass hier keine druckunabhängige Einstellbarkeit des Luftvolumens möglich ist. Die Druckschriften DE 42 19 892 A1 und DE 10 2010 009 757 A1 offenbaren jeweils konstruktiv aufwändige Ausgleichsbehälter mit außerhalb des Ausgleichsbehälters liegenden zuschaltbaren Luftvolumen. Aus der US 3,076,479 A ist ein Ausgleichsbehälter bekannt, der im Innern zwei elastische Luftaufnahmeblasen aufweist.

**[0007]** Es ist somit eine Aufgabe der Erfindung, einen verbesserten Ausgleichsbehälter bereitzustellen, mit dem Nachteile herkömmlicher Ausgleichsbehälter vermieden werden können. Die Aufgabe der Erfindung ist es insbesondere, einen Ausgleichsbehälter bereitzustellen, der besser an die Anforderungen unterschiedlicher Kühlkreisläufe anpassbar ist. Der Erfindung liegt ferner die Aufgabe einer kostensparenderen Gestaltung eines solchen Ausgleichsbehälters zugrunde.

**[0008]** Diese Aufgaben werden durch einen Ausgleichsbehälter mit den Merkmalen des Hauptanspruchs gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen und Anwendungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche und werden in der folgenden Beschreibung unter teilweiser Bezugnahme auf die Figuren näher erläutert.

**[0009]** Der erfindungsgemäße Ausgleichsbehälter für die Kühlflüssigkeit einer flüssigkeitsgekühlten Maschine weist in Übereinstimmung mit dem Stand der Technik mindestens einen im unteren Bereich des Ausgleichsbehälters angeordneten Zuflussanschluss und einen Abflussanschluss zur Verbindung des Ausgleichsbehälters mit einem Kühlkreislauf der Brennkraftmaschine auf. Der Ausgleichsbehälter umfasst ferner einen im oberen Bereich des Ausgleichsbehälters angeordneten Befüllstutzen, der zur Begrenzung des Füllstandes eine von einer Ausgleichsbehälterdecke beabstandete Unterkante aufweist sowie mindestens ein den Befüllstutzen abdichtendes Ventil zur Befüllung des Ausgleichsbehälters und zur Sicherung des Kühlsystems gegen Überdruck. Die flüssigkeitsgekühlte Maschine kann insbesondere eine flüssigkeitsgekühlte Brennkraftmaschine eines Fahrzeugs

sein. Eine hervorgehobenen Anwendung betrifft ein maschinenbetriebenes Wasserfahrzeug oder ein Nutzfahrzeug

**[0010]** Gemäß allgemeinen Gesichtspunkten der Erfindung werden die genannten Aufgaben dadurch gelöst, dass ein bei einer maximalen Befüllung des Ausgleichsbehälters mit Kühlfüssigkeit verbleibendes Luftvolumen im Ausgleichsbehälter einstellbar, d. h. variabel festlegbar, ist.

**[0011]** Dies bietet den Vorteil, dass der Ausgleichsbehälter lediglich durch Veränderung des verfügbaren Volumens für die Luft im Ausgleichsbehälter an unterschiedliche Anforderungen verschiedener Kühlkreise angepasst werden kann.

**[0012]** In Kühlkreisläufen mit geringem Wärmeeintrag kann ein niedriges Luftvolumen eingestellt werden, damit sich ein ausreichend hoher Vordruck aufbaut. In Kühlkreisläufen mit hohem Wärmeeintrag kann dagegen ein hohes Luftvolumen eingestellt werden, damit sich kein zu hoher Vordruck aufbaut bzw. damit kein Kühlmittel ausgeworfen wird.

**[0013]** Der Ausgleichsbehälter mit variablem Luftvolumen kann somit als einheitlich gleiches Bauteil in Kühlkreisläufen eingesetzt werden, welche sich aufgrund ihrer Beschaffenheit, insbesondere ihres Kühlmittelwärmeeintrags, unterscheiden. Ein besonderer Vorzug der Erfindung ist somit die erhöhte Flexibilität bei der Vordruckeinstellung in den Kühlkreisläufen und die Kostenersparnis durch Vereinheitlichung bzw. Variantenreduktion, da ein Bauteil zum Einsatz in unterschiedlichen Kühlkreisläufen bzw. Kühlsystemen angepasst werden kann.

**[0014]** Zur Einstellbarkeit des verbleibenden Luftvolumens ist im Ausgleichsbehälter mindestens eine Luftkammer, nachfolgend auch als Lufttasche bezeichnet, vorgesehen, aufweisend eine im Innenraum des Ausgleichsbehälters oberhalb der Unterkante des Befüllstutzens liegende Lufteintrittsöffnung, welche mit einer zugeordneten Verschlusseinrichtung geöffnet und verschlossen werden kann. Durch die Anordnung der Austrittsöffnung oberhalb der Untergrenze des Befüllstutzens wird bei Befüllung des Ausgleichsbehälters mit Kühlfüssigkeit immer die gleiche Maximalbefüllung sichergestellt.

**[0015]** Mit anderen Worten können zur Ausbildung eines veränderbaren Volumens für die Luft oder allgemein eines Gases im Ausgleichsbehälter eine oder mehrere Lufttaschen vorgesehen sein, die jeweils mit der zugeordneten Verschlusseinrichtung (Verschlussorgan) in Fluidverbindung mit dem Basisgasvolumen des Ausgleichsbehälters gebracht werden können, um das Gasvolumen im Ausgleichsbehälter zu erhöhen. In der Schließstellung des Verschlussorgans ist die Lufttasche verschlossen, so dass das zur Verfügung stehende Gasvolumen nicht erhöht ist.

**[0016]** Die mindestens eine Luftkammer ist innenseitig im oberen Bereich des Ausgleichsbehälters angeordnet. Gemäß einer nicht erfindungsgemäßen Variante kann

die mindestens eine Luftkammer auch außerhalb vom Ausgleichsbehälter angeordnet sein und über eine Schlauch- oder Rohrleitung mit dem oberen Bereich des Ausgleichsbehälters verbunden sein. Diese Variante bieten den Vorzug einer modularen Bauweise.

**[0017]** Zur Erhöhung der Flexibilität bei der Vordruckeinstellung in den Kühlkreisläufen kann der Ausgleichsbehälter mindestens zwei Luftkammern aufweisen. Die Anzahl und das Volumen der Luftkammern können in Abhängigkeit von der gewünschten Luftvolumenabstufung festgelegt sein. Eine Möglichkeit der erfindungsmäßigen Realisierung sieht vor, dass das Innenvolumen der Luftkammern unterschiedlich groß ausgeführt ist. Das Innenvolumen der Luftkammern kann jedoch auch gleich groß ausgeführt sein.

**[0018]** Die einer Luftkammer zugeordnete Verschlusseinrichtung kann als eine Verschlusschraube, ein Verschlussdeckel oder eine Klappe ausgeführt sein. Dies ermöglicht eine kostengünstige Ausführungsvariante, um das verfügbare Volumen für die Luft im Ausgleichsbehälter manuell einzustellen.

**[0019]** Gemäß einer weiteren Variante kann die Verschlusseinrichtung als Rückschlagventil, als federbelastetes Ventil oder als pneumatisch oder elektrisch angesteuertes Ventil ausgeführt sein. Die bietet den Vorteil, dass das Öffnen und Verschließen der Luftkammern druckabhängig und/oder automatisiert, insbesondere im laufenden Betrieb des Kühlkreislaufes, erfolgen kann.

**[0020]** Um ein Eintreten von Kühlfüssigkeit in die wenigstens eine Luftkammern zu verhindern, ist es vorteilhaft, die Lufteintrittsöffnung der wenigstens einen Luftkammer so anzuordnen, dass im Betrieb des Ausgleichsbehälters kein Kühlmittel in die wenigstens eine Luftkammer eintreten kann, wenn diese geöffnet ist. Gemäß einer weiteren Variante ist hierzu eine separate Kanalführung und/oder eine Spritzblende vorgesehen.

**[0021]** Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft ein Nutzfahrzeug oder ein Schiff mit einem Ausgleichsbehälter wie hierin offenbart.

**[0022]** Die zuvor beschriebenen bevorzugten Ausführungsformen und Merkmale der Erfindung sind beliebig miteinander kombinierbar. Weitere Einzelheiten und Vorteile der Erfindung werden im Folgenden unter Bezug auf die beigefügten Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

Figur 1 eine stark schematisierte Ansicht eines aus dem Stand der Technik bekannten Ausgleichsbehälters;

Figur 2 eine stark schematisierte Ansicht eines Ausgleichsbehälters gemäß einer Ausführungsform der Erfindung; und

Figur 3 eine stark schematisierte Ansicht eines Ausgleichsbehälters gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung.

**[0023]** Gleiche oder funktional äquivalente Elemente sind in allen Figuren mit denselben Bezugszeichen bezeichnet. Zur Vermeidung von Wiederholungen wird hierbei hinsichtlich der Funktionsweise der Teile 1 bis 5 und 9 der Figuren 2 und 3 auf die diesbezügliche Beschreibung der Figur 1 verwiesen.

**[0024]** Die Besonderheit der in den Figuren 2 und 3 gezeigten Ausgleichsbehälter 20 und 30 liegt in den zusätzlich vorgesehenen zwei Lufttaschen 6, die jeweils ein zugeordnetes Verschlussorgan 7 aufweisen, mit dem jede Lufttasche 6 wahlweise geöffnet oder verschlossen werden kann. Im geöffneten Zustand steht eine Lufttasche 6 in Fluidverbindung mit dem Basisgasvolumen des Ausgleichsbehälters 20 bzw. 30. Jede der Lufttaschen 6 weist eine Lufteintrittsöffnung 8 auf, die oberhalb der Unterkante 9 des Befüllstutzens 4 im oberen Innenbereich des Ausgleichsbehälters liegt und mit dem Verschlussorgan 7 verschlossen werden kann. Im geöffneten Zustand der Lufteintrittsöffnung 8 ist die jeweilige Lufttasche mit dem oberen Innenraum des Ausgleichsbehälters fluidisch verbunden, so dass Luft aus dem Basisvolumen in die geöffnete Lufttasche 6 einströmen kann. In einer konstruktiv einfachen Ausführungsvariante ist das Verschlussorgan 7 als eine Verschlusschraube ausgeführt.

**[0025]** Die in Figur 3 gezeigte Ausführungsform zeigt den in den Figuren 1 und 2 nicht dargestellten im unteren Bereich des Ausgleichsbehälters 10 angeordneten und in diesen hineinragenden Zuflussanschluss 11 und Abflussanschluss 12 zur Verbindung des Ausgleichsbehälters 10 mit dem Kühlkreislauf der Brennkraftmaschine. Der Ausgleichsbehälter 30 umfasst ferner, wie vorstehend bereits ausgeführt, einen im oberen Bereich des Ausgleichsbehälters 30 angeordneten Befüllstutzen 4, der zur Begrenzung des Füllstandes eine von der Ausgleichsbehälterdecke 14 beabstandete Unterkante 9 aufweist, sowie ein den Befüllstutzen 4 abdichtendes Ventil 5, das zur Sicherung des Kühlsystems gegen Überdruck dient und über das der Ausgleichsbehälter 30 mit dem Kühlmittel 1 befüllt werden kann. Unterhalb des Ventils 5 ist ein Überlaufrohr 16 angeordnet, über das bei Öffnen des Ventils 5 Kühlfüssigkeit ausströmen kann. Im Ausgleichsbehälter 30 sind ferner ein Anschluss 15 für eine Niveausonde zur Füllstandsmessung und ein Anschluss 17 für die Vordruckmessung vorgesehen.

**[0026]** Im unteren Innenbereich des Ausgleichsbehälters 30 ist zur Verbesserung der Luftblasenabscheidung ein Prallelement vorgesehen, das vorzugsweise als Trennwand 13 ausgebildet ist. Eine derartige Trennwand hat die Funktion, die Strömungsrichtung der Flüssigkeit zu verändern und die Fließstrecke des Kühlmittels im Ausgleichsbehälter zu erhöhen, um möglichst viel Luft abzuscheiden.

**[0027]** Wie vorstehend bereit erwähnt, sind unterhalb der Ausgleichsbehälterdecke 14 im oberen Bereich des Ausgleichsbehälters 30 auf der dem Ventil 4 gegenüberliegenden Seite die zwei Luftkammern 6 vorgesehen, deren Lufteintrittsöffnung 8 jeweils mit einer Verschlusschraube 7 verschlossen oder geöffnet werden kann. Der

Schraubenkopf ragt hierbei aus der Oberseite des Ausgleichsbehälters 30 heraus und kann von außen betätigt werden. Durch Verstellen der Verschlusschrauben 7 können die Luftkammern 6 geöffnet werden, um das im Innern des Ausgleichsbehälters verfügbare Volumen für die Luft im Ausgleichsbehälter zu variieren und an den vorliegenden Kühlkreislauf optimal anzupassen.

**[0028]** Nachfolgend wird beispielhaft ein Vorgehen beschrieben, um den Ausgleichsbehälter durch Einstellen des verfügbaren Luftvolumens an einen Kühlkreislauf anzupassen, z. B. im Rahmen der Installation des Ausgleichsbehälters 6 im Fahrzeug. Hierbei wird zunächst das benötigte Luftvolumen abhängig von der Kühlmittel- ausdehnung, dem geforderten Vordruck und dem Öffnungsdruck des Ventils 5 ermittelt. Das benötigte Luftvolumen wird im Ausgleichsbehälter durch das Basisvolumen eingestellt, d. h., alle Lufttaschen 6 sind geschlossen, oder ggf. durch das Basisvolumen und die ermittelte Anzahl an benötigten Lufttaschen 6, falls ein erhöhtes Luftvolumen ermittelt wurde.

**[0029]** Die benötigte Anzahl von Lufttaschen 6 wird dann ggf. mittels der Verschlusschraube 7 geöffnet, d. h. fluidisch mit dem Basisvolumen verbunden. Der Kühlkreislauf wird dann zur Erstbefüllung mit Kühlmittel bis zur Unterkante 9 des Befüllstutzens 4 gefüllt. Der Motor wird nachfolgend betrieben bis der Kühlkreislauf vollständig entlüftet ist, um alle evtl. noch vorhandenen Luftblasen aus dem Kühlkreislauf zu entfernen. Danach wird bei kaltem Motor Kühlmittel nachgefüllt, wiederum bis zur Unterkante 9 des Befüllstutzens 4. Anschließend wird der Vordruck über den Anschluss 17 im realen Motorbetrieb gemessen, um die Funktionsweise des Ausgleichsbehälters 30 zu überprüfen. Wenn sich ein zu hoher Vordruck einstellt bzw. wenn es zu früh zum Abblasen über das Ventil 5 kommt, kann eine weitere Lufttasche 6 geöffnet werden. Wenn sich ein zu niedriger Vordruck einstellt, kann eine Lufttasche 6 geschlossen werden. Dies bietet den Vorteil, dass der Ausgleichsbehälter 30 lediglich durch Veränderung des verfügbaren Volumens für die Luft im Ausgleichsbehälter an den speziellen Kühlkreislauf angepasst werden kann.

**[0030]** Obwohl die Erfindung unter Bezugnahme auf bestimmte Ausführungsbeispiele beschrieben worden ist, ist es für einen Fachmann ersichtlich, dass verschiedene Änderungen ausgeführt werden können, ohne den Bereich der Erfindung zu verlassen. Zusätzlich können viele Modifikationen ausgeführt werden, ohne den zugehörigen Bereich zu verlassen. Folglich soll die Erfindung nicht auf die offenbarten Ausführungsbeispiele begrenzt sein, sondern soll alle Ausführungsbeispiele umfassen, die in den Bereich der beigefügten Patentansprüche fallen.

## Bezugszeichenliste

**[0031]**

1 Kühlmittel

- 2 Luftvolumen
- 3 Außenwandung
- 4 Befüllstutzen
- 5 Ventil
- 6 Luftkammer
- 7 Verschlusseinrichtung
- 8 Lufteintrittsöffnung
- 9 Unterkante
- 10 Ausgleichsbehälter
- 11 Zuflussanschluss
- 12 Abflussanschluss
- 13 Trennwand
- 14 Ausgleichsbehälterdecke
- 15 Anschluss für Niveausonde
- 16 Überlaufrohr
- 17 Anschluss für Vordruckmessung
- 20 Ausgleichsbehälter
- 30 Ausgleichsbehälter

### Patentansprüche

1. Ausgleichsbehälter (20; 30) für die Kühlflüssigkeit einer flüssigkeitsgekühlten Maschine, insbesondere einer flüssigkeitsgekühlten Brennkraftmaschine eines Fahrzeugs, umfassend:

mindestens einen im unteren Bereich des Ausgleichsbehälters (20; 30) angeordneten Zuflussanschluss (11) und einen Abflussanschluss (12) zur Verbindung des Ausgleichsbehälters (20; 30) mit einem Kühlkreislauf der Maschine;

einen im oberen Bereich des Ausgleichsbehälters angeordneten Befüllstutzen (4), der zur Begrenzung des Füllstandes eine von einer Ausgleichsbehälterdecke (14) beabstandete Unterkante (9) aufweist;

mindestens ein den Befüllstutzen (4) abdichtendes Ventil (5) zur Befüllung des Ausgleichsbehälters (20; 30) und zur Sicherung des Kühlsystems gegen Überdruck;

wobei ein bei einer maximalen Befüllung des Ausgleichsbehälters (20; 30) mit Kühlflüssigkeit verbleibendes Luftvolumen (2) im Ausgleichsbehälter (20; 30) einstellbar ist;

wobei zur Einstellbarkeit des verbleibenden Luftvolumens im Ausgleichsbehälter (20; 30) mindestens eine Luftkammer (6) vorgesehen ist;

wobei die mindestens eine Luftkammer (6) eine im Innenraum des Ausgleichsbehälters (20; 30) oberhalb der Unterkante (9) des Befüllstutzens (4) liegende Lufteintrittsöffnung (8) aufweist, welche mit einer zugeordneten Verschlusseinrichtung (7) geöffnet und verschlossen werden kann;

**dadurch gekennzeichnet, dass** die mindes-

tens eine Luftkammer (6) innenseitig im oberen Bereich des Ausgleichsbehälters (20; 30) angeordnet ist.

- 5 2. Ausgleichsbehälter (20; 30) nach Anspruch 1, **gekennzeichnet durch** mindestens zwei Luftkammern (6).
- 10 3. Ausgleichsbehälter (20; 30) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Innenvolumen der Luftkammern (6) gleich groß oder unterschiedlich groß ist.
- 15 4. Ausgleichsbehälter (20; 30) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verschlusseinrichtung (7) als eine Verschlussschraube, ein Verschlussdeckel oder eine Klappe ausgeführt ist.
- 20 5. Ausgleichsbehälter (20; 30) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verschlusseinrichtung (7) als Rückschlagventil, als federbelastetes Ventil oder als pneumatisch oder elektrisch angesteuertes Ventil ausgeführt ist.
- 25 6. Ausgleichsbehälter (20; 30) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lufteintrittsöffnung (8) der wenigstens einen Luftkammer (6) so angeordnet ist, dass im Betrieb des Ausgleichsbehälters (20; 30) kein Kühlmittel in die wenigstens eine Luftkammer (6) eintreten kann, wenn diese geöffnet ist.
- 30 7. Nutzfahrzeug oder Schiff, mit einem Ausgleichsbehälter (20; 30) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

### Claims

1. Expansion tank (20; 30) for the coolant of a fluid-cooled machine, in particular a fluid-cooled internal combustion engine of a vehicle, comprising at least one inlet connection (11) arranged in the lower region of the expansion tank (20; 30), and an outlet connection (12) for connection of the expansion tank (20; 30) to a cooling circuit of the machine; a filler nozzle (4) arranged in the upper region of the expansion tank which has a lower edge (9) spaced from an expansion tank cover (14) to limit the fill level; at least one valve (5) sealing the filler nozzle (4) for filling the expansion tank (20; 30) and protecting the cooling system from over-pressure, wherein an air volume (2) in the expansion tank (20; 30), which remains on maximum filling of the expansion tank (20; 30) with coolant, can be adjusted; wherein to adjust the remaining air volume in the expansion tank (20; 30), at least one air chamber (6)

is provided;

wherein the at least one air chamber (6) comprises an air inlet opening (8) which lies in the interior of the expansion tank (20; 30) above the lower edge (9) of the filler nozzle (4) and can be opened and closed with an assigned closing device (7);

**characterized in that** the at least one air chamber (6) is arranged on the inside in the upper region of the expansion tank (20; 30).

2. Expansion tank (20; 30) according to Claim 1, **characterized by** at least two air chambers (6).

3. Expansion tank (20; 30) according to Claim 2, **characterized in that** an inner volume of the air chambers (6) is the same size or different sizes.

4. Expansion tank (20; 30) according to any of the preceding claims, **characterized in that** the closing device (7) is formed as a screw plug, a closing lid or a flap.

5. Expansion tank (20; 30) according to any of Claims 1 to 4, **characterized in that** the closing device (7) is formed as non-return valve, a spring-loaded valve or a pneumatically or electrically controlled valve.

6. Expansion tank (20; 30) according to any of the preceding claims, **characterized in that** the air inlet opening (8) of the at least one air chamber (6) is arranged such that in operation of the expansion tank (20; 30), no coolant can enter the at least one air chamber (6) when it is opened.

7. Commercial vehicle or ship with an expansion tank (20; 30) according to any of the preceding claims.

## Revendications

1. Récipient de compensation (20 ; 30) destiné au liquide de refroidissement d'une machine refroidie par liquide, en particulier un moteur à combustion interne refroidi par liquide d'un véhicule, le récipient de compensation comprenant :

au moins un raccord d'entrée (11) disposé dans la région inférieure du récipient de compensation (20 ; 30) et un raccord de sortie (12) destiné à relier le récipient de compensation (20 ; 30) à un circuit de refroidissement de la machine ;

une tubulure de remplissage (4) disposée dans la région supérieure du récipient de compensation et comportant un bord inférieur (9), espace d'un couvercle de récipient de compensation (14), pour limiter le niveau de remplissage ;

au moins une soupape (5) fermant de façon étanche la tubulure de remplissage (4) et desti-

née à remplir le récipient de compensation (20 ; 30) et à sécuriser le système de refroidissement contre la surpression ;

un volume d'air (2), restant lors d'un remplissage maximum du récipient de compensation (20 ; 30), étant réglable dans le récipient de compensation (20 ; 30) ;

au moins une chambre à air (6) étant prévue dans le récipient de compensation (20 ; 30) pour régler le volume d'air restant ;

l'au moins une chambre à air (6) comportant une ouverture d'entrée d'air (8) qui est située au-dessus du bord inférieur (9) de la tubulure de remplissage (4) à l'intérieur du récipient de compensation (20 ; 30) et qui peut être ouverte et fermée à l'aide d'un dispositif de fermeture associé (7) ;

**caractérisé en ce que** l'au moins une chambre à air (6) est disposée à l'intérieur dans la région supérieure du récipient de compensation (20 ; 30).

2. Récipient de compensation (20 ; 30) selon la revendication 1, **caractérisé par** au moins deux chambres à air (6).

3. Récipient de compensation (20 ; 30) selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** les chambres à air (6) ont le même volume intérieur ou des volumes intérieurs différents.

4. Récipient de compensation (20 ; 30) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de fermeture (7) est réalisé sous la forme d'une vis de fermeture, d'un couvercle de fermeture ou d'un volet.

5. Récipient de compensation (20 ; 30) selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le dispositif de fermeture (7) est conçu comme une soupape anti-retour, comme un soupape à ressort ou comme une soupape à commande pneumatique ou électrique.

6. Récipient de compensation (20 ; 30) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'ouverture d'entrée d'air (8) de l'au moins une chambre à air (6) est disposée de telle sorte que, lorsque le récipient de compensation (20 ; 30) est en fonctionnement, aucun fluide de refroidissement ne peut entrer dans l'au moins une chambre à air (6) lorsqu'elle est ouverte.

7. Véhicule utilitaire ou navire, comprenant un récipient de compensation (20 ; 30) selon l'une des revendications précédentes.

FIG. 1

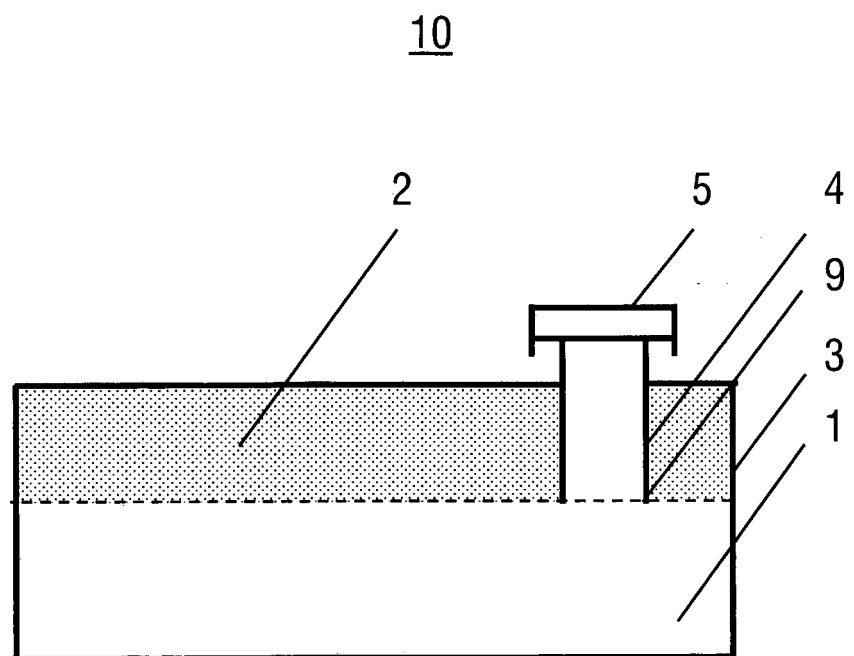


FIG. 2

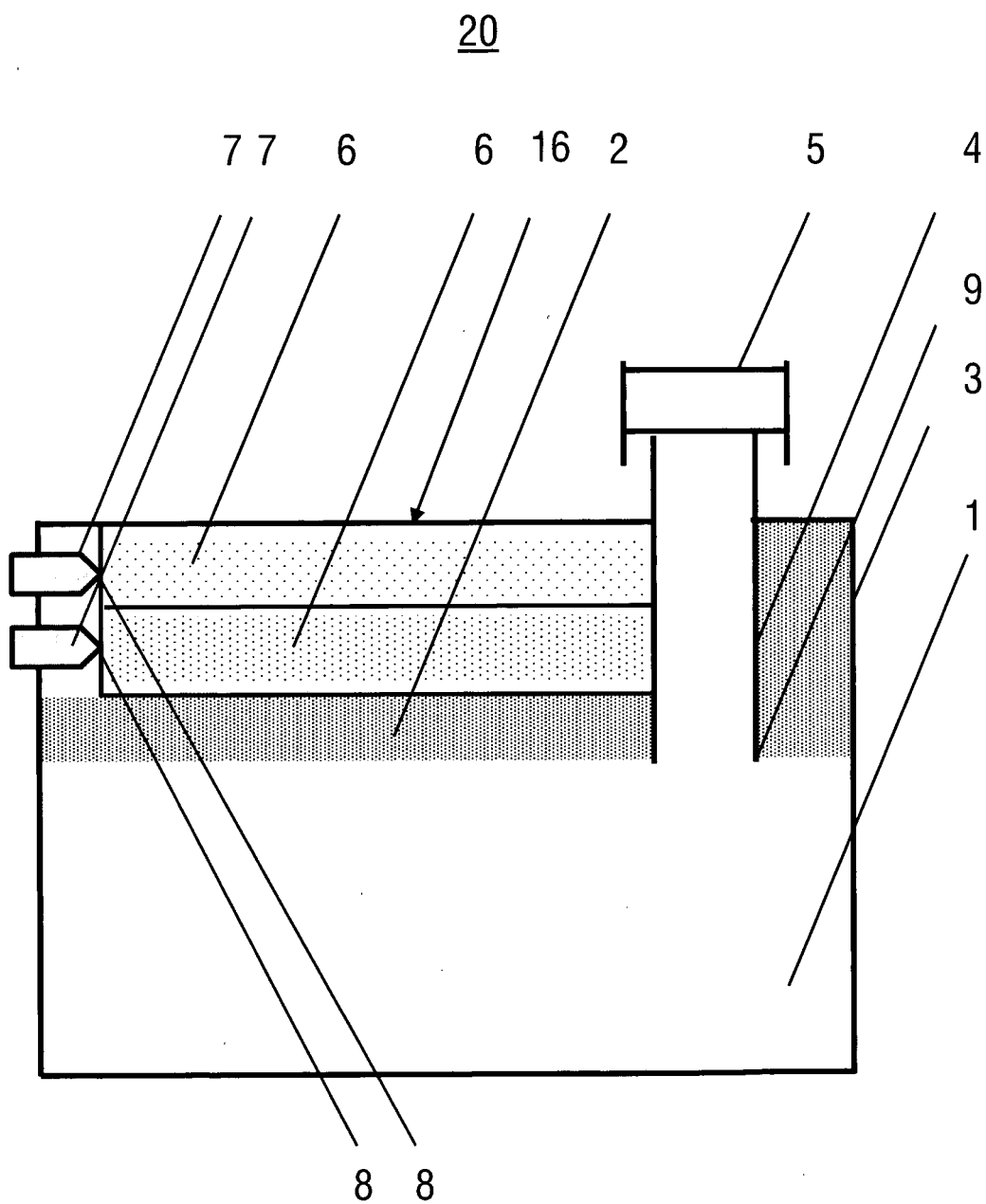
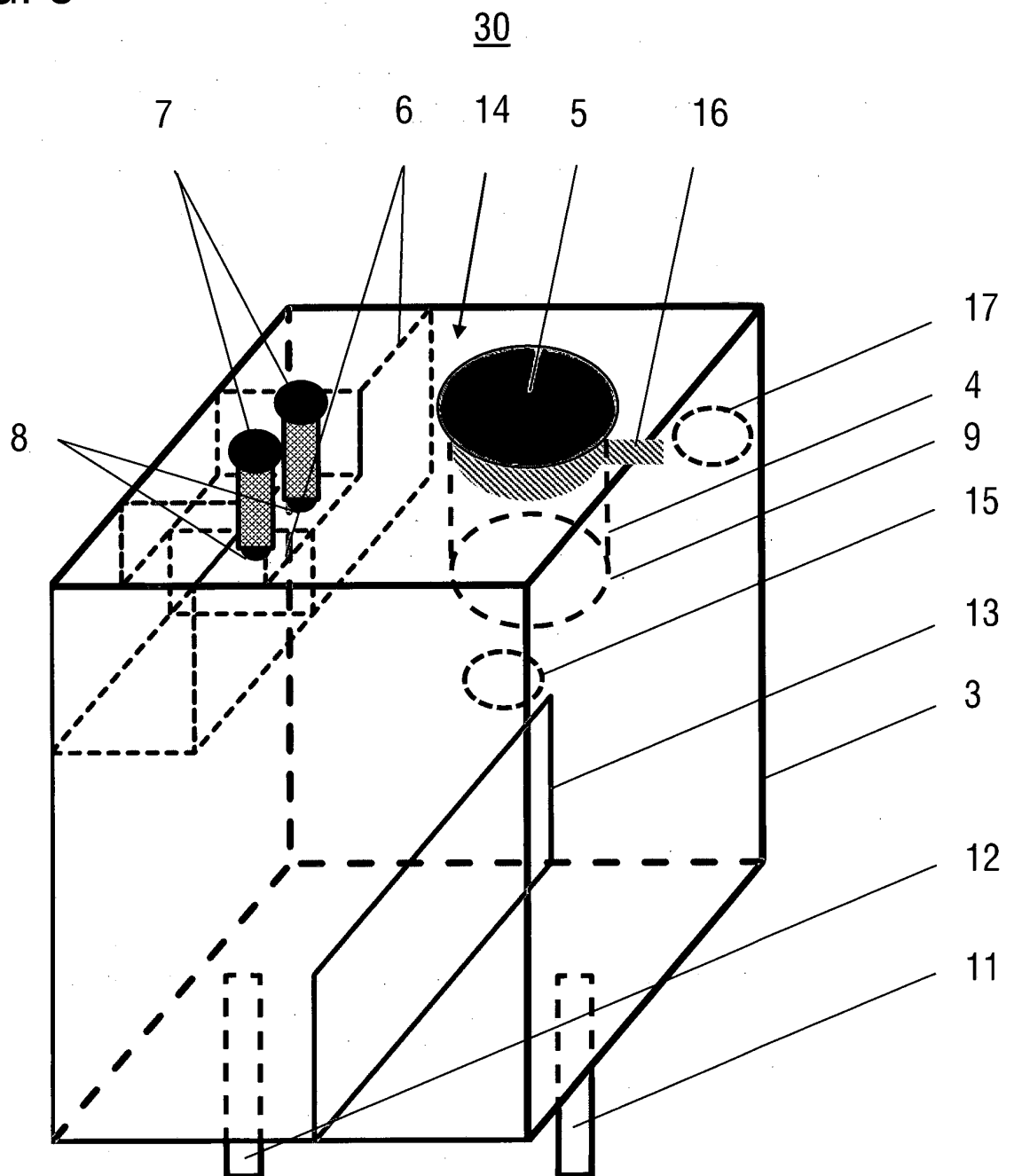




FIG. 3



**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 102008019227 B4 [0004]
- DE 4107183 C1 [0004]
- EP 0215369 B1 [0004]
- DE 4233038 C1 [0004]
- EP 0441275 A1 [0004]
- FR 2884970 A1 [0006]
- DE 4219892 A1 [0006]
- DE 102010009757 A1 [0006]
- US 3076479 A [0006]