



(11) **EP 3 032 064 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

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

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

(21) Anmeldenummer: **15002877.7**

(22) Anmeldetag: **08.10.2015**

(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**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**MA**

(71) Anmelder: **MAN Truck & Bus AG**  
**80995 München (DE)**

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

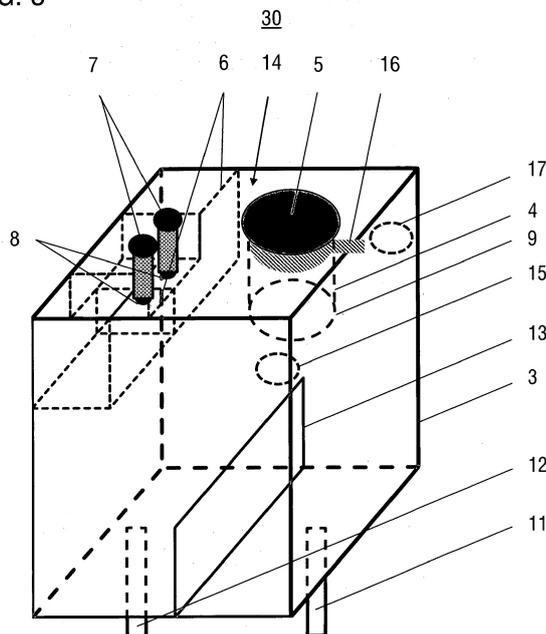
(30) Priorität: **10.12.2014 DE 102014018366**

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

(57) Die Erfindung betrifft einen Ausgleichsbehälter für die Kühlflüssigkeit einer flüssigkeitsgekühlten Maschine, insbesondere eines maschinenbetriebenen Wasserfahrzeugs oder eines Nutzfahrzeugs. Der Ausgleichsbehälter (30) umfasst mindestens einen im unteren Bereich des Ausgleichsbehälters (30) angeordneten Zufluss (11) - und einen Abflussanschluss (12) zur Verbindung des Ausgleichsbehälters (20; 30) mit einem Kühlkreislauf der Brennkraftmaschine; einen im oberen Bereich des Ausgleichsbehälters angeordneten Befüllstutzen (4), der zur Begrenzung des Füllstandes eine von einer Ausgleichsbehälterdecke beabstandete Unterkante (9) aufweist; mindestens ein den Befüllstutzen (4) abichtendes Ventil (5) zur Befüllung des Ausgleichsbehälters (30) und zur Sicherung des Kühlsystems gegen Überdruck. Ferner ist ein bei einer maximalen Befüllung des Ausgleichsbehälters (30) mit Kühlflüssigkeit verbleibendes Luftvolumen (2) im Ausgleichsbehälter (30) einstellbar.

zen (4), der zur Begrenzung des Füllstandes eine von einer Ausgleichsbehälterdecke beabstandete Unterkante (9) aufweist; mindestens ein den Befüllstutzen (4) abichtendes Ventil (5) zur Befüllung des Ausgleichsbehälters (30) und zur Sicherung des Kühlsystems gegen Überdruck. Ferner ist ein bei einer maximalen Befüllung des Ausgleichsbehälters (30) mit Kühlflüssigkeit verbleibendes Luftvolumen (2) im Ausgleichsbehälter (30) einstellbar.

FIG. 3



EP 3 032 064 A1

## 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]** 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.

**[0007]** 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.

**[0008]** 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 hervorgehobene Anwendung betrifft ein maschinenbetriebenes Wasserfahrzeug oder ein Nutzfahrzeug.

**[0009]** Gemäß allgemeinen Gesichtspunkten der Erfindung werden die genannten Aufgaben dadurch gelöst, dass ein bei einer maximalen Befüllung des Ausgleichsbehälters mit Kühlflüssigkeit verbleibendes Luftvolumen im Ausgleichsbehälter einstellbar, d. h. variabel festlegbar, ist.

**[0010]** 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.

**[0011]** 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.

**[0012]** 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.

**[0013]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann zur Einstellbarkeit des verbleibenden Luftvolumens im Ausgleichsbehälter mindestens eine Luftkammer, nachfolgend auch als Lufttasche bezeichnet, vorgesehen sein, 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.

**[0014]** 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.

**[0015]** Die mindestens eine Luftkammer kann innen-seitig im oberen Bereich des Ausgleichsbehälters angeordnet sein. Gemäß einer weiteren 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.

**[0016]** 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 In-

nenvolumen der Luftkammern kann jedoch auch gleich groß ausgeführt sein.

**[0017]** 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.

**[0018]** 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.

**[0019]** 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.

**[0020]** Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft ein Nutzfahrzeug oder ein Schiff mit einem Ausgleichsbehälter wie hierin offenbart.

**[0021]** 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.

**[0022]** 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.

**[0023]** 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 Ausgleichbehälters 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.

**[0024]** 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.

**[0025]** Im unteren Innenbereich des Ausgleichbehälters 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.

**[0026]** 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 Ausgleichbehälters 30 heraus und kann von außen betätigt werden. Durch Verstellen der Verschlusschrauben 7 können die Luftkammern 6 geöffnet werden, um das im Innern des Ausgleichbehälters verfügbare Volumen für die Luft im Ausgleichsbehälter zu variieren und an den vorliegenden Kühlkreislauf optimal anzupassen.

**[0027]** 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.

**[0028]** 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 vorhanden 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.

**[0029]** Obwohl die Erfindung unter Bezugnahme auf bestimmte Ausführungsbeispiele beschrieben worden ist, ist es für einen Fachmann ersichtlich, dass verschiedene Änderungen ausgeführt werden können und Äquivalente als Ersatz verwendet 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. Insbesondere beansprucht die Erfindung auch Schutz für den Gegenstand und die Merkmale der Unteransprüche unabhängig von den in Bezug genommenen Ansprüchen.

45 Bezugszeichenliste

**[0030]**

- |    |                       |
|----|-----------------------|
| 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

ßenhalb vom Ausgleichsbehälter angeordnet ist und über eine Fluidleitung mit dem oberen Bereich des Ausgleichsbehälters verbunden ist.

### 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;

**dadurch gekennzeichnet,**

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

2. Ausgleichsbehälter (20; 30) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Einstellbarkeit des verbleibenden Luftvolumens im Ausgleichsbehälter (20; 30) mindestens eine Luftkammer (6) vorgesehen ist, aufweisend eine im Innenraum des Ausgleichsbehälters (20; 30) oberhalb der Unterkante (9) des Befüllstutzens (5) liegende Lufteintrittsöffnung (8), welche mit einer zugeordneten Verschlusseinrichtung (7) geöffnet und verschlossen werden kann.

3. Ausgleichsbehälter (20; 30) nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,**

(a) **dass** die mindestens eine Luftkammer (6) innenseitig im oberen Bereich des Ausgleichsbehälters (20; 30) angeordnet ist; und/oder

(b) **dass** die mindestens eine Luftkammer au-

- 5 **4.** Ausgleichsbehälter (20; 30) nach Anspruch 2 oder 3, **gekennzeichnet durch** mindestens zwei Luftkammern (6).

- 10 **5.** Ausgleichsbehälter (20; 30) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Innenvolumen der Luftkammern (6) gleich groß oder unterschiedlich groß ist.

- 15 **6.** 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 **7.** Ausgleichsbehälter (20; 30) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verschlusseinrichtung (7) als Rückschlagventil, als federbelastetes Ventil oder als pneumatisch oder elektrisch angesteuertes Ventil ausgeführt ist.

- 25 **8.** 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 **9.** Nutzfahrzeug oder Schiff, mit einem Ausgleichsbehälter (20; 30) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

40

45

50

55

FIG. 1

Stand der Technik

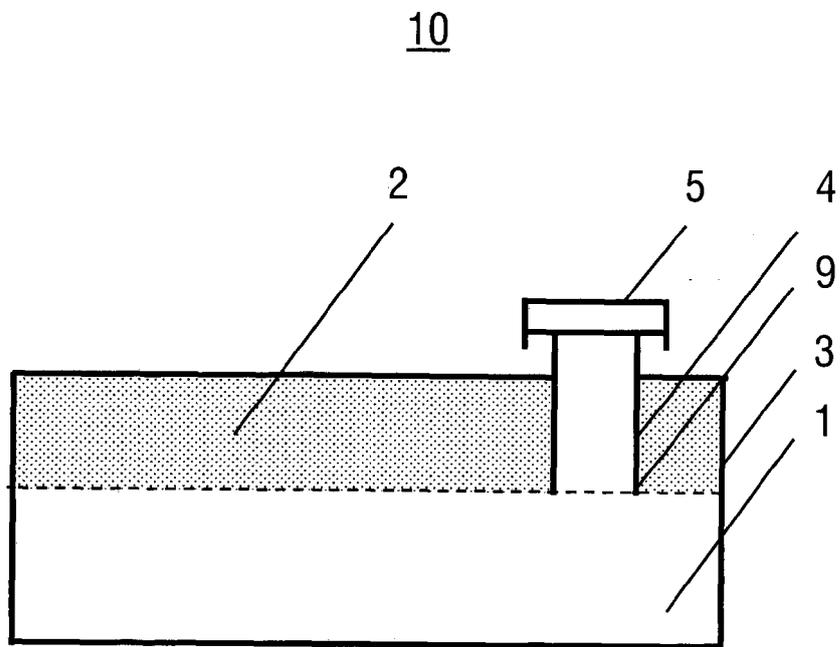


FIG. 2

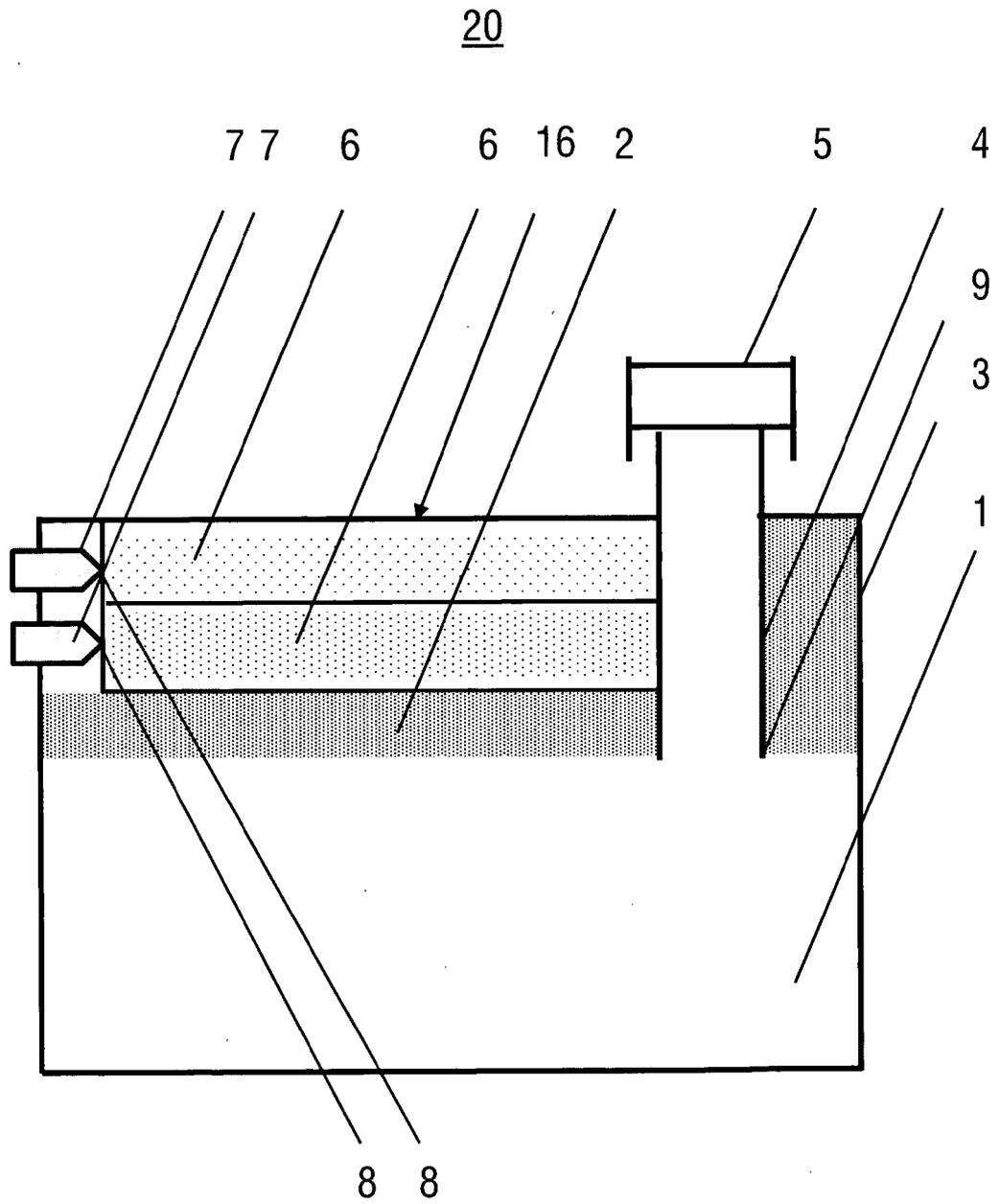
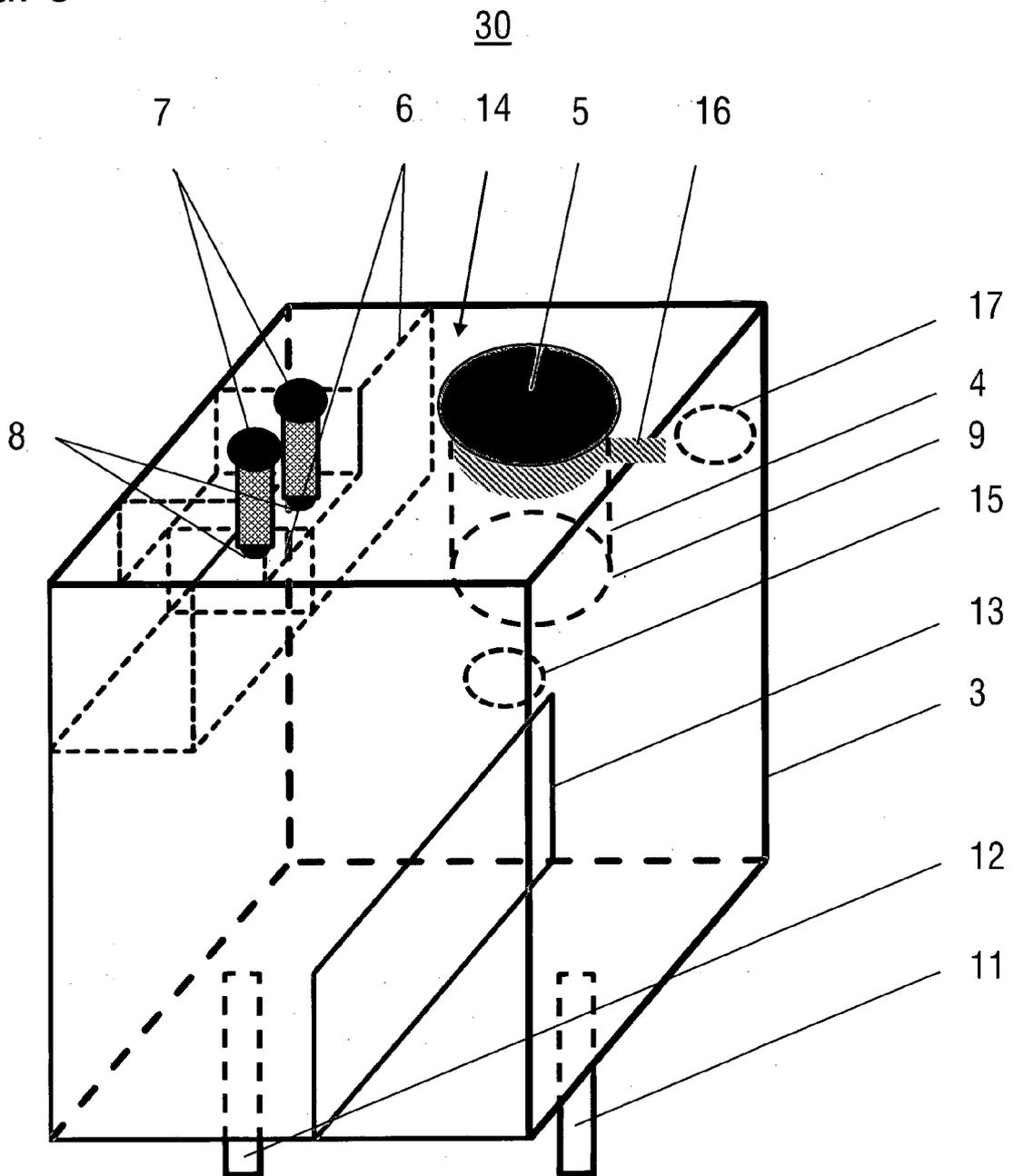


FIG. 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 15 00 2877

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	FR 2 884 970 A1 (RENAULT SAS [FR]) 27. Oktober 2006 (2006-10-27)	1-3,6-9	INV. F01P11/02 F01P11/18
Y	* Seiten 6-11 * * Abbildungen 1-2 *	4,5	
X	DE 42 19 892 A1 (BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG [DE]) 23. Dezember 1993 (1993-12-23) * Spalten 2-4 * * Abbildung 1 *	1-3,6-9	
X	DE 10 2010 009757 A1 (VOITH PATENT GMBH [DE]) 25. August 2011 (2011-08-25) * Absätze [0027] - [0042] * * Abbildungen 2-3,5 *	1-3,6-9	
Y	US 3 076 479 A (KAI OTTUNG) 5. Februar 1963 (1963-02-05) * Spalten 1-2 * * Abbildungen 1-3 *	4,5	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F01P
A	US 2011/048345 A1 (POPADIUC PETER [US] ET AL) 3. März 2011 (2011-03-03) * Abbildung 1 *	1-9	
A	US 3 521 702 A (HOLMES ALLIE B) 28. Juli 1970 (1970-07-28) * Abbildung 2 *	1-9	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>21. Dezember 2015</b>	Prüfer <b>Schwaller, Vincent</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 15 00 2877

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

21-12-2015

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	FR 2884970	A1	27-10-2006	KEINE	
	-----				
15	DE 4219892	A1	23-12-1993	KEINE	
	-----				
	DE 102010009757	A1	25-08-2011	KEINE	
	-----				
	US 3076479	A	05-02-1963	KEINE	
	-----				
20	US 2011048345	A1	03-03-2011	KEINE	
	-----				
	US 3521702	A	28-07-1970	KEINE	
	-----				
25					
30					
35					
40					
45					
50					
55					

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

**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]