

(19)



(11)

**EP 3 992 050 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**04.05.2022 Patentblatt 2022/18**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**B61C 17/04** <sup>(2006.01)</sup> **B60K 11/04** <sup>(2006.01)</sup>  
**F25B 39/04** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **21200769.4**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**B61C 17/04; B60K 11/04; F25B 39/04**

(22) Anmeldetag: **04.10.2021**

(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:  
**KH MA MD TN**

(30) Priorität: **09.10.2020 DE 102020212791**

(71) Anmelder: **MAHLE International GmbH  
70376 Stuttgart (DE)**

(72) Erfinder:  
• **GÄHR, Thomas  
70190 Stuttgart (DE)**  
• **KRIEGELSTEIN, Edgar  
71636 Ludwigsburg (DE)**  
• **RENTZ, Marco  
73732 Esslingen (DE)**  
• **WEIKE, Thomas  
71570 Oppenweiler (DE)**

(74) Vertreter: **BRP Renaud & Partner mbB  
Rechtsanwälte Patentanwälte  
Steuerberater  
Königstraße 28  
70173 Stuttgart (DE)**

### (54) FAHRZEUGKÜHLANLAGE

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft eine Fahrzeugkühlanlage (1) sowie ein Ausgleichbehältersystem (7) für eine Fahrzeugkühlanlage (1).

Die vorliegende Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, ein Ausgleichbehältersystem (7) auszu-

bilden, welches mehrere separat ausgebildete Einzelausgleichsbehälter (8) aufweist, die bezüglich einer Umfangsrichtung (37) um ein Gebläsegehäuse (4) verteilt angeordnet sind.

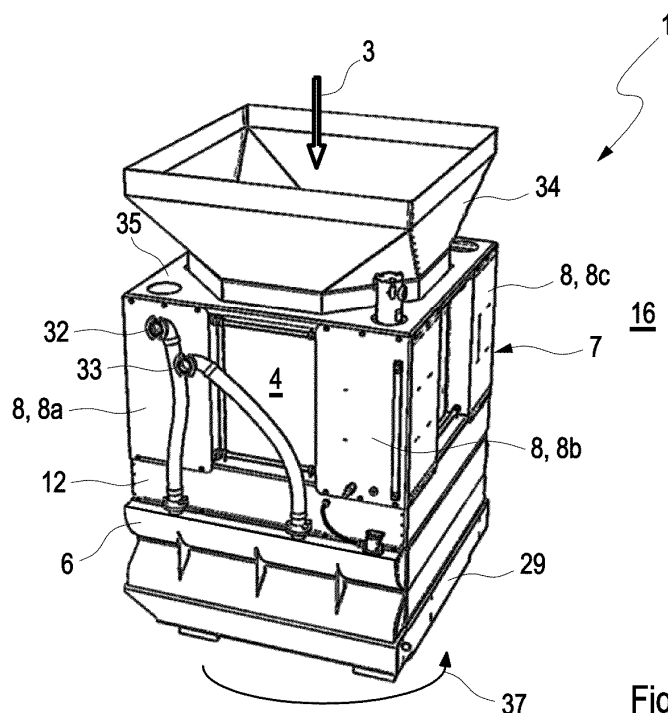


Fig. 1

EP 3 992 050 A1

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Fahrzeugkühlanlage sowie ein Ausgleichbehältersystem für eine Fahrzeugkühlanlage.

**[0002]** Komponenten eines Schienenfahrzeuges, wie Stromrichter oder Transformatoren eines Triebzugs, können über eine Fahrzeugkühlanlage bzw. einen Kühlturm gekühlt werden.

**[0003]** Aus der CN 205 220 664 U ist ein Kühlturm mit einem einzigen Ausgleichsbehälter bekannt, wobei der Ausgleichsbehälter so am Kühlturm angeordnet ist, dass sich eine asymmetrische Massenverteilung ausbildet, wodurch eine mechanische Stabilität des Kühlturms aufgrund der erhöhten Lage des Gesamtschwerpunktes reduziert wird. Hierdurch ergibt sich ein weiterer Nachteil dahingehend, dass das Aufnahmevervolumen des Ausgleichsbehälters stark begrenzt ist, um eine maximale asymmetrische Massenverteilung des Kühlturms im Lichte der erforderlichen mechanischen Stabilität bzw. Standfestigkeit nicht zu überschreiten.

**[0004]** Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich daher mit dem Problem, eine verbesserte oder zumindest eine alternative Ausführungsform einer Fahrzeugkühlanlage und/oder eines Ausgleichbehältersystem für eine Fahrzeugkühlanlage anzugeben, die insbesondere eine verbesserte mechanische Stabilität bzw. Standfestigkeit und/oder ein höheres Aufnahmevervolumen aufweisen.

**[0005]** Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

**[0006]** Die vorliegende Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, ein Ausgleichbehältersystem auszubilden, welches mehrere separat ausgebildete Einzelausgleichsbehälter aufweist, die bezüglich einer Umfangsrichtung um ein Gebläsegehäuse, insbesondere symmetrisch, also hinsichtlich der Geometrie, und/oder massensymmetrisch, also hinsichtlich der Masse, verteilt angeordnet sind.

**[0007]** Die erfindungsgemäße Fahrzeugkühlanlage, insbesondere für ein Schienenfahrzeug, weist eine Gebläsevorrichtung zur Erzeugung eines Kühlluftstromes entlang einer Hauptströmungsrichtung auf. Ferner weist die Fahrzeugkühlanlage ein Gebläsegehäuse zur Strömungsführung des durch die Gebläsevorrichtung erzeugten Kühlluftstromes auf, wobei das Gebläsegehäuse einen Strömungsraum ausbildet, den der durch die Gebläsevorrichtung erzeugte Kühlluftstrom durchströmen kann.

**[0008]** Die Hauptströmungsrichtung kann parallel zu einer Längsmittelachse des Gebläsegehäuses ausgerichtet sein. Die Umfangsrichtung, insbesondere die Umfangsrichtung um das Gebläsegehäuse, kann um die Hauptströmungsrichtung und/oder die Längsmittelachse des Gebläsegehäuses ausgerichtet sein. Hierbei kann die Umfangsrichtung in einer Querebene liegen, die quer und/oder senkrecht zur Hauptströmungsrichtung

und/oder zur Längsmittelachse des Gebläsegehäuses ausgerichtet ist.

**[0009]** Ferner weist die Fahrzeugkühlanlage einen vom Kühlluftstrom durchströmbaren Kühlluft-Kühlfüssigkeits-Wärmeübertrager zur Kühlung einer Kühlfüssigkeit auf, die den Kühlluft-Kühlfüssigkeits-Wärmeübertrager in Form eines Kühlfüssigkeitsstromes fluidisch getrennt vom Kühlluftstrom durchströmen kann.

**[0010]** Die Fahrzeugkühlanlage umfasst ein Ausgleichbehältersystem, insbesondere ein modulares Ausgleichbehältersystem, für die Kühlfüssigkeit, welches mehrere separat ausgebildete Einzelausgleichsbehälter aufweist, die mittels Kühlfüssigkeitsleitungen fluidisch miteinander verbunden sind und die in der Umfangsrichtung verteilt und voneinander beabstandet außen am Gebläsegehäuse angeordnet sind. Die voneinander beabstandet angeordnete Einzelausgleichsbehälter können im Wesentlichen gleichartig, insbesondere gleichartig, ausgebildet sein. Die Kühlfüssigkeitsleitungen können bezüglich der Einzelausgleichsbehälter separat ausgebildet sein. Unter "außen am Gebläsegehäuse" kann zu verstehen sein, dass die Einzelausgleichsbehälter außerhalb des Strömungsraumes angeordnet sind, wobei der Strömungsraum durch das Gebläsegehäuse begrenzt und/oder abgegrenzt ist.

**[0011]** Der Kühlluft-Kühlfüssigkeits-Wärmeübertrager kann fluidisch mit einem geschlossenen Kühlfüssigkeits-Kreislauf verbunden sein. Das Ausgleichbehältersystem, insbesondere wenigstens Einzelausgleichsbehälter, kann fluidisch mit diesem Kühlfüssigkeits-Kreislauf verbunden sein.

**[0012]** Die Einzelausgleichsbehälter können bezüglich der Umfangsrichtung im Wesentlichen äquidistant, insbesondere äquidistant, außen am Gebläsegehäuse angeordnet sein. Die Einzelausgleichsbehälter können jeweils bezüglich der Hauptströmungsrichtung und/oder bezüglich der Längsmittelachse des Gebläsegehäuses eine Längserstreckung aufweisen, die wenigstens 50%, insbesondere wenigstens 75% oder wenigstens 85%, der Längserstreckung des Gebläsegehäuses bezüglich der Hauptströmungsrichtung und/oder bezüglich der Längsmittelachse entspricht. Die Einzelausgleichsbehälter können jeweils bezüglich der Hauptströmungsrichtung und/oder bezüglich der Längsmittelachse des Gebläsegehäuses eine Längserstreckung aufweisen, die der Längserstreckung des Gebläsegehäuses bezüglich der Hauptströmungsrichtung und/oder bezüglich der Längsmittelachse entspricht.

**[0013]** Die Einzelausgleichsbehälter können jeweils am Gebläsegehäuse lose anliegend angeordnet sein und/oder bezüglich des Gebläsegehäuses verschiebbar angeordnet sein. Hierdurch kann verhindert werden, dass die Gewichtskraft der Einzelausgleichsbehälter und die Gewichtskraft der in den Einzelausgleichsbehältern aufgenommenen Kühlfüssigkeit auf das Gebläsegehäuse übertragen und/oder in das Gebläsegehäuse eingeleitet wird. Somit hat das Gewicht des Ausgleichbehältersystems, insbesondere das Gewicht der im Ausgleichbehälter

tersystem aufgenommenen Kühlflüssigkeit, keinen Einfluss auf die mechanische Ausgestaltung des Gebläsegehäuses, die eine ausreichende mechanische Widerstandsfähigkeit des Gebläsegehäuses gewährleistet.

**[0014]** Das Ausgleichbehältersystem kann ein Aufnahmevolumen von wenigstens 100 L (bzw.  $0,10 \text{ m}^3$ ), insbesondere von 200 bis 320 L (bzw.  $0,20$  bis  $0,32 \text{ m}^3$ ), zur Aufnahme der Kühlflüssigkeit aufweisen. Dieses Aufnahmevolumen kann im Wesentlichen gleichverteilt, insbesondere gleichverteilt, bezüglich der separat ausgebildeten Einzelausgleichsbehälter des Ausgleichbehältersystems sein.

**[0015]** Die Gebläsevorrichtung ist wenigstens teilweise innerhalb des Strömungsraumes angeordnet, wobei der Kühlluft-Kühlflüssigkeits-Wärmeübertrager stromab der Gebläsevorrichtung bezüglich der Hauptströmungsrichtung des Kühlluftstromes angeordnet ist. Die Gebläsevorrichtung kann als Ventilator, insbesondere als Axialventilator, mit einem elektrischen Antrieb ausgebildet sein.

**[0016]** Bei der erfindungsgemäßen Fahrzeugkühlanlage dient das Gebläsegehäuse ausschließlich der Luftführung, sodass eine Reduktion der Materialkosten durch einen zweckmäßigen Materialeinsatz am Gebläsegehäuse ermöglicht wird. Das im Vergleich zum Ausgleichbehältersystem geringere Eigenleergewicht der Einzelausgleichsbehälter erleichtert die Handhabung bei der Fertigung, bei Lackierarbeiten und bei der Endmontage. Somit sind die Einzelbauteile des Ausgleichbehältersystems, insbesondere die Einzelbauteile der Einzelausgleichsbehälter, einfach und kostengünstig zu fertigen. Der Einsatz der Einzelausgleichsbehälter lässt sich unkompliziert an verschiedene Gesamtvolumina anpassen.

**[0017]** Durch die bezüglich der Umfangsrichtung verteilten Einzelausgleichsbehälter ergibt sich für die Fahrzeugkühlanlage ein vorteilhafterer Gesamtschwerpunkt, der bezüglich der Hauptströmungsrichtung näher am Kühlluft-Kühlflüssigkeits-Wärmeübertrager liegt, sodass eine verbesserte mechanischen Stabilität bzw. Standfestigkeit erzielt wird. Zusätzlich kann durch die bezüglich der Umfangsrichtung verteilten Einzelausgleichsbehälter ein höheres Aufnahmevolumen bei verbesserten mechanischen Stabilität bzw. Standfestigkeit bereitgestellt werden.

**[0018]** Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Lösung ist vorgesehen, dass der Kühlluft-Kühlflüssigkeits-Wärmeübertrager quer zur Hauptströmungsrichtung einen Wärmeübertragerquerschnitt aufweist, wobei das Gebläsegehäuse und die Einzelausgleichsbehälter quer zur Hauptströmungsrichtung gemeinsam einen Bauraumquerschnitt aufweisen, der in einer Projektion in der Hauptströmungsrichtung im Wesentlichen innerhalb des Wärmeübertragerquerschnitts liegt. Hierunter kann auch zu verstehen sein, dass der Bauraumquerschnitt in einer Projektion in der Hauptströmungsrichtung im Wesentlichen dem Wärmeübertragerquerschnitt entspricht, insbesondere bezüglich der Quer-

schnittskontur entspricht.

**[0019]** Der Bauraumquerschnitt kann durch eine fiktive Querschnittsbegrenzungskontur definiert sein, die das Gebläsegehäuse und die Einzelausgleichsbehälter in einem Querschnitt quer zur Hauptströmungsrichtung begrenzt bzw. umgrenzt, wobei die fiktive Querschnittsbegrenzungskontur eine minimale Querschnittfläche aufweist. Die fiktive Querschnittsbegrenzungskontur kann der Querschnittskontur des Wärmeübertragerquerschnitts im Wesentlichen entsprechend. Ein Flächenschwerpunkt des Bauraumquerschnitts und ein Flächenschwerpunkt des Wärmeübertragerquerschnitts können bezüglich der Hauptströmungsrichtung fluchtend angeordnet sein.

**[0020]** Hierdurch lässt sich eine besonders kompakte und bauraumoptimierte Ausgestaltung der Fahrzeugkühlanlage erzielen.

**[0021]** Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung ist vorgesehen, dass das Gebläsegehäuse eine dem Strömungsraum abgewandte Außenoberfläche aufweist, die in der Umfangsrichtung verteilt und zueinander beabstandet mehrere Außenoberflächenabschnitte aufweist.

**[0022]** Für jeden Einzelausgleichsbehälter ist ein solcher Außenoberflächenabschnitt vorgesehen, an dem der jeweilige Einzelausgleichsbehälter angeordnet ist, wobei der jeweilige Außenoberflächenabschnitt komplementär zu einer Innenoberfläche des jeweiligen Einzelausgleichsbehälters ausgestaltet ist.

**[0023]** Die Innenoberflächen der Einzelausgleichsbehälter könne jeweils als können als ebene und/oder planare Innenoberflächen ausgebildet sein. Die mehreren Außenoberflächenabschnitte können als ebene und/oder planare Außenoberflächenabschnitte ausgebildet sein.

**[0024]** Hierdurch lässt sich eine besonders kompakte und bauraumoptimierte Ausgestaltung der Fahrzeugkühlanlage erzielen.

**[0025]** Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Lösung ist vorgesehen, dass das Gebläsegehäuse eine dem Strömungsraum abgewandte Außenoberfläche aufweist, wobei die Außenoberfläche mehrere Außenoberflächenabschnitte aufweist.

**[0026]** Die Außenoberflächenabschnitte der Außenoberfläche sind so angeordnet, dass die Außenoberflächenabschnitte in einem Querschnitt senkrecht zur Hauptströmungsrichtung eine Außenbegrenzung in Form eines regelmäßigen konvexen Polygons, insbesondere in Form eines regelmäßigen konvexen Achteckes, oder in Form eines Kreises ausbilden. Das regelmäßige konvexe Polygon kann eine gerade Anzahl an Seitenkanten aufweisen. Das regelmäßige konvexe Polygon kann mehr als vier Seitenkanten aufweisen.

**[0027]** Hierdurch lässt sich eine besonders kompakte und bauraumoptimierte Ausgestaltung der Fahrzeugkühlanlage im Spannungsverhältnis des erforderlichen Volumens des Strömungsraums und des erforderlichen Aufnahmevolumens des Ausgleichbehältersystems er-

zielen.

**[0028]** Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung ist vorgesehen, dass die Außenoberfläche acht Außenoberflächenabschnitte aufweist. Die acht Außenoberflächenabschnitte der Außenoberfläche sind so angeordnet, dass die Außenoberflächenabschnitte in einem Querschnitt senkrecht zur Hauptströmungsrichtung eine Außenbegrenzung in Form eines regelmäßigen konvexen Achteckes ausbilden.

**[0029]** Das Ausgleichbehältersystem weist vier Einzelausgleichsbehälter auf, die so um das Gebläsegehäuse angeordnet sind, dass jeweils ein Einzelausgleichsbehälter wenigstens teilweise einem Außenoberflächenabschnitt gegenüberliegend, insbesondere quer und/oder senkrecht bezüglich der Hauptströmungsrichtung gegenüberliegend, angeordnet ist.

**[0030]** Zwischen, insbesondere bezüglich der Umfangsrichtung, zwei Außenoberflächenabschnitten, denen jeweils ein Einzelausgleichsbehälter gegenüberliegend angeordnet ist, ist jeweils ein Außenoberflächenabschnitt angeordnet, dem wenigstens eine Kühlflüssigkeitsleitung, insbesondere bezüglich der Hauptströmungsrichtung zwei beabstandete Kühlflüssigkeitsleitungen, gegenüberliegend angeordnet ist.

**[0031]** Hierdurch lässt sich eine besonders kompakte und bauraumoptimierte Ausgestaltung der Fahrzeugkühlanlage bei einfacher und kostengünstiger Herstellung erzielen.

**[0032]** Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Lösung ist vorgesehen, dass das Ausgleichbehältersystem bezüglich des Gebläsegehäuses verschiebbar, insbesondere bezüglich der Hauptströmungsrichtung verschiebbar ausgebildet ist, und/oder dass das Ausgleichbehältersystem unmittelbar auf dem Kühlluft-Kühlflüssigkeits-Wärmeübertrager aufliegend angeordnet ist, und/oder dass das Ausgleichbehältersystem unmittelbar auf einem Zwischengehäuse aufliegend angeordnet ist, welches unmittelbar auf dem Kühlluft-Kühlflüssigkeits-Wärmeübertrager aufliegend angeordnet ist.

**[0033]** Hierdurch kann beispielsweise verhindert werden, dass die Gewichtskraft der Einzelausgleichsbehälter und die Gewichtskraft der in den Einzelausgleichsbehältern aufgenommenen Kühlflüssigkeit auf das Gebläsegehäuse übertragen und/oder in das Gebläsegehäuse eingeleitet wird. Somit hat das Gewicht des Ausgleichbehältersystems, insbesondere das Gewicht der im Ausgleichbehältersystem aufgenommenen Kühlflüssigkeit, keinen Einfluss auf die mechanische Ausgestaltung des Gebläsegehäuses, die eine ausreichende mechanische Widerstandsfähigkeit des Gebläsegehäuses gewährleistet.

**[0034]** Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung ist vorgesehen, dass das Ausgleichbehältersystem einen zylindrischen Einbauraum zur wenigstens teilweisen Aufnahme des Gebläsegehäuses ausbildet, wobei der zylindrische Ein-

bauraum in einem Querschnitt senkrecht zur Hauptströmungsrichtung eine Querschnittsfläche in Form regelmäßigen konvexen Polygons, insbesondere in Form eines regelmäßigen konvexen Achteckes, oder in Form eines Kreises ausbildet.

**[0035]** Der zylindrische Einbauraum kann in einem Querschnitt senkrecht zur Hauptströmungsrichtung eine Ausgestaltung aufweisen, die komplementär zu einer im Querschnitt senkrecht zur Hauptströmungsrichtung betrachteten Außenbegrenzung des Gebläsegehäuses ist.

**[0036]** Hierdurch lässt sich eine besonders kompakte und bauraumoptimierte Ausgestaltung der Fahrzeugkühlanlage erzielen.

**[0037]** Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Lösung ist vorgesehen, dass ein Einzelausgleichsbehälter des Ausgleichbehältersystems einen Außenteilkörper und einen separat bezüglich des Außenteilkörpers ausgebildeten Innenteilkörper aufweist.

**[0038]** Der Außenteilkörper und der Innenteilkörper sind so miteinander verbunden, dass sie wenigstens einen gegenüber einer Außenumgebung abgegrenzten, insbesondere fluiddicht abgegrenzten, Behälterinnenraum zur Aufnahme einer Kühlflüssigkeit ausbilden, und/oder wobei der Innenteilkörper wenigstens eine Öffnung aufweist, über die der Behälterinnenraum mittels wenigstens einer Kühlflüssigkeitsleitung mit wenigstens einem weiteren Behälterinnenraum eines weiteren Einzelausgleichsbehälters des Ausgleichbehältersystems fluiddisch verbindbar ist.

**[0039]** Diese erfindungsgemäße Ausgestaltung kann jeder Einzelausgleichsbehälter des Ausgleichbehältersystems aufweisen.

**[0040]** Der Innenteilkörper, insbesondere ein Teilbereich des Innenteilkörpers, kann die Innenoberfläche des jeweiligen Einzelausgleichsbehälters ausbilden.

**[0041]** Hierdurch wird eine einfache und kostengünstige Fertigung der Einzelausgleichsbehälter bereitgestellt.

**[0042]** Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung ist vorgesehen, dass der Innenteilkörper einen Bodenabschnitt, einen Deckelabschnitt, einen ersten Seitenabschnitt und einen zweiten Seitenabschnitt ausbildet, wobei der Bodenabschnitt und der Deckelabschnitt voneinander beabstandet angeordnet sind. Der erste Seitenabschnitt und der zweite Seitenabschnitt sind voneinander beabstandet. Der Bodenabschnitt und der Deckelabschnitt sind über einen Mittelabschnitt des Innenteilkörpers miteinander verbunden, wobei der erste Seitenabschnitt und der zweite Seitenabschnitt über den Mittelabschnitt des Innenteilkörpers miteinander verbunden sind. Der Mittelabschnitt des Innenteilkörpers ist wenigstens teilweise einem Außenoberflächenabschnitt des Gebläsegehäuses gegenüberliegend angeordnet. Der Mittelabschnitt des Innenteilkörpers, insbesondere ein Teilbereich des Mittelabschnittes, kann die Innenoberfläche des jeweiligen Einzelausgleichsbehälters ausbilden.

**[0043]** Es kann vorgesehen sein, dass der Bodenab-

schnitt und der Deckelabschnitt zueinander parallel ausgerichtet sind, wobei der Bodenabschnitt und der Deckelabschnitt jeweils senkrecht zum Mittelabschnitt ausgerichtet sind, wobei der erste Seitenabschnitt und der zweite Seitenabschnitt zueinander und jeweils zum Mittelabschnitt winkelig ausgerichtet sind, wobei der erste Seitenabschnitt und der zweite Seitenabschnitt jeweils senkrecht zum Bodenabschnitt und zum Deckelabschnitt ausgerichtet sind.

**[0044]** Es kann vorgesehen sein, dass der Bodenabschnitt und der Deckelabschnitt jeweils eine fünfeckige Begrenzungskontur aufweisen, und/oder dass der Außenteilkörper einen ersten Außenabschnitt und einen zweiten Außenabschnitt aufweist, die miteinander verbunden sind, wobei der erste Außenabschnitt zum zweiten Außenabschnitt senkrecht ausgerichtet ist.

**[0045]** Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Lösung ist vorgesehen, dass der Außenteilkörper und der Innenteilkörper jeweils als Stanz-Biege-Teil, insbesondere aus einem metallischen Blech, ausgebildet sind, und/oder dass der Außenteilkörper und der Innenteilkörper wenigstens abschnittsweise zur Ausbildung des Behälterinnenraums stoffschlüssig miteinander verbunden sind, und/oder dass der Einzelausgleichsbehälter wenigstens eine Trennwand aufweist, um den Behälterinnenraum in mehrere Behälterkammern zu unterteilen.

**[0046]** Die mehreren Behälterkammern des Behälterinnenraumes können fluidisch miteinander, insbesondere über wenigstens eine Öffnung der Trennwand, verbunden sein. Die Behälterkammern können ein im Wesentlichen gleiches, insbesondere ein gleiches, Aufnahmenvolumen aufweisen. Die wenigstens eine Trennwand kann in einer Ebene quer und/oder senkrecht zur Hauptströmungsrichtung ausgebildet sein und/oder sich in dieser Ebene im Wesentlichen flächig erstrecken.

**[0047]** Hierdurch wird eine einfache und kostengünstige Fertigung der Einzelausgleichsbehälter bereitgestellt.

**[0048]** Ferner betrifft die Erfindung ein Ausgleichbehältersystem für eine Fahrzeugkühlanlage, insbesondere für eine erfindungsgemäße Fahrzeugkühlanlage.

**[0049]** Das Ausgleichbehältersystem weist mehrere separat ausgebildete, voneinander beabstandet angeordnete und im Wesentlichen gleichartige Einzelausgleichsbehältern auf, die mittels, insbesondere bezüglich der Einzelausgleichsbehälter separat ausgebildeter, Kühlflüssigkeitsleitungen fluidisch miteinander verbunden sind.

**[0050]** Das Ausgleichbehältersystem bildet einen zylindrischen Einbauraum zur wenigstens teilweisen Aufnahme eines Gebläsegehäuses der Fahrzeugkühlanlage aus, wobei der zylindrische Einbauraum in einem Querschnitt senkrecht einer Hauptströmungsrichtung der Fahrzeugkühlanlage eine Querschnittsfläche in Form regelmäßigen konvexen Polygons, insbesondere in Form eines regelmäßigen konvexen Achteckes, oder in Form eines Kreises ausbildet.

**[0051]** Durch die verteilten Einzelausgleichsbehälter kann für die Fahrzeugkühlanlage ein vorteilhafterer Gesamtschwerpunkt ausgebildet werden, der bezüglich der Hauptströmungsrichtung näher am Kühlluft-Kühlflüssigkeits-Wärmeübertrager liegt, sodass eine verbesserte mechanischen Stabilität bzw. Standfestigkeit erzielt wird. Zusätzlich kann durch die verteilten Einzelausgleichsbehälter ein höheres Aufnahmenvolumen bei verbesserten mechanischen Stabilität bzw. Standfestigkeit bereitgestellt werden.

**[0052]** Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Lösung ist vorgesehen, dass ein Einzelausgleichsbehälter des Ausgleichbehältersystems einen Außenteilkörper und einen separat bezüglich des Außenteilkörpers ausgebildeten Innenteilkörper aufweist.

**[0053]** Der Außenteilkörper und der Innenteilkörper sind so miteinander verbunden, dass sie wenigstens einen gegenüber einer Außenumgebung abgegrenzten, insbesondere fluiddicht abgegrenzten, Behälterinnenraum zur Aufnahme einer Kühlflüssigkeit ausbilden, und/oder wobei der Innenteilkörper wenigstens eine Öffnung aufweist, über die der Behälterinnenraum mittels wenigstens einer Kühlflüssigkeitsleitung mit wenigstens einem weiteren Behälterinnenraum eines weiteren Einzelausgleichsbehälters des Ausgleichbehältersystems fluidisch verbindbar ist.

**[0054]** Diese erfindungsgemäße Ausgestaltung kann jeder Einzelausgleichsbehälter des Ausgleichbehältersystems aufweisen.

**[0055]** Der Innenteilkörper, insbesondere ein Teilbereich des Innenteilkörpers, kann die Innenoberfläche des jeweiligen Einzelausgleichsbehälters ausbilden.

**[0056]** Hierdurch wird eine einfache und kostengünstige Fertigung der Einzelausgleichsbehälter bereitgestellt.

**[0057]** Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung ist vorgesehen, dass der Innenteilkörper einen Bodenabschnitt, einen Deckelabschnitt, einen ersten Seitenabschnitt und einen zweiten Seitenabschnitt ausbildet, wobei der Bodenabschnitt und der Deckelabschnitt voneinander beabstandet angeordnet sind. Der erste Seitenabschnitt und der zweite Seitenabschnitt sind voneinander beabstandet. Der Bodenabschnitt und der Deckelabschnitt sind über einen Mittelabschnitt des Innenteilkörpers miteinander verbunden, wobei der erste Seitenabschnitt und der zweite Seitenabschnitt über den Mittelabschnitt des Innenteilkörpers miteinander verbunden sind. Der Mittelabschnitt des Innenteilkörpers ist wenigstens teilweise einem Außenoberflächenabschnitt des Gebläsegehäuses gegenüberliegend anordbar. Der Mittelabschnitt des Innenteilkörpers, insbesondere ein Teilbereich des Mittelabschnittes, kann die Innenoberfläche des jeweiligen Einzelausgleichsbehälters ausbilden.

**[0058]** Es kann vorgesehen sein, dass der Bodenabschnitt und der Deckelabschnitt jeweils eine fünfeckige Begrenzungskontur aufweisen, und/oder dass der Außenteilkörper einen ersten Außenabschnitt und einen

zweiten Außenabschnitt aufweist, die miteinander verbunden sind, wobei der erste Außenabschnitt zum zweiten Außenabschnitt senkrecht ausgerichtet ist.

**[0059]** Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Lösung ist vorgesehen, dass der Bodenabschnitt und der Deckelabschnitt zueinander parallel ausgerichtet sind, wobei der Bodenabschnitt und der Deckelabschnitt jeweils senkrecht zum Mittelabschnitt ausgerichtet sind, wobei der erste Seitenabschnitt und der zweite Seitenabschnitt zueinander und jeweils zum Mittelabschnitt winkelig ausgerichtet sind, wobei der erste Seitenabschnitt und der zweite Seitenabschnitt jeweils senkrecht zum Bodenabschnitt und zum Deckelabschnitt ausgerichtet sind.

**[0060]** Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung ist vorgesehen, dass der Außenteilkörper und der Innenteilkörper jeweils als Stanz-Biege-Teil, insbesondere aus einem metallischen Blech, ausgebildet sind, und/oder dass der Außenteilkörper und der Innenteilkörper wenigstens abschnittsweise zur Ausbildung des Behälterinnenraums stoffschlüssig miteinander verbunden sind, und/oder dass der Einzelausgleichsbehälter wenigstens eine Trennwand aufweist, um den Behälterinnenraum in mehrere Behälterkammern zu unterteilen.

**[0061]** Die mehreren Behälterkammern des Behälterinnenraumes können fluidisch miteinander, insbesondere über wenigstens eine Öffnung der Trennwand, verbunden sein. Die Behälterkammern können ein im Wesentlichen gleiches, insbesondere ein gleiches, Aufnahmevolumen aufweisen. Die wenigstens eine Trennwand kann in einer Ebene quer und/oder senkrecht zur Hauptströmungsrichtung ausgebildet sein und/oder sich in dieser Ebene im Wesentlichen flächig erstrecken.

**[0062]** Hierdurch wird eine einfache und kostengünstige Fertigung der Einzelausgleichsbehälter bereitgestellt.

**[0063]** Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

**[0064]** Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

**[0065]** Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert, wobei sich gleiche Bezugszeichen auf gleiche oder ähnliche oder funktional gleiche Komponenten beziehen.

**[0066]** Es zeigen, jeweils schematisch

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Fahrzeugkühlanlage,

Fig. 2 eine perspektivische Explosions-Ansicht der

Fahrzeugkühlanlage der Fig. 1,

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht eines Teils der Fahrzeugkühlanlage der Fig. 1,

Fig. 4 eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Ausgleichbehältersystems,

Fig. 5 eine perspektivische Explosions-Ansicht eines Einzelausgleichsbehälters des Ausgleichbehältersystems des Fig. 4, und

Fig. 6 einen schematischen Querschnitt durch eine erfindungsgemäße Fahrzeugkühlanlage.

**[0067]** Die Fig. 1 zeigt eine perspektivische Ansicht einer erfindungsgemäßen Fahrzeugkühlanlage 1, die in der Fig. 2 in einer perspektivischen Explosions-Ansicht dargestellt ist.

**[0068]** Die Fahrzeugkühlanlage 1 umfasst eine Gebläsevorrichtung 2 zur Erzeugung eines Kühlluftstromes entlang einer Hauptströmungsrichtung 3 und ein Gebläsegehäuse 4 zur Strömungsführung des durch die Gebläsevorrichtung 2 erzeugten Kühlluftstromes. Das Gebläsegehäuse 4 bildet einen Strömungsraum 5 aus, den der durch die Gebläsevorrichtung 2 erzeugte Kühlluftstrom durchströmen kann. Hierbei ist die Gebläsevorrichtung 2, wie in der Fig. 2 dargestellt, wenigstens teilweise innerhalb des Strömungsraumes 5 angeordnet ist.

**[0069]** Die Fahrzeugkühlanlage 1 umfasst einen vom Kühlluftstrom durchströmbaren Kühlluft-Kühlflüssigkeits-Wärmeübertrager 6 zur Kühlung einer Kühlflüssigkeit, die den Kühlluft-Kühlflüssigkeits-Wärmeübertrager in Form eines Kühlflüssigkeitsstromes fluidisch getrennt vom Kühlluftstrom durchströmen kann.

**[0070]** Die Fahrzeugkühlanlage 1 umfasst ein Ausgleichbehältersystem 7 für die Kühlflüssigkeit, welches separat in der Fig. 4 dargestellt ist und welches mehrere separat ausgebildete Einzelausgleichsbehälter 8 aufweist. In diesem Ausführungsbeispiel weist die Fahrzeugkühlanlage 1 beispielhaft vier Einzelausgleichsbehälter 8a, 8b, 8c und 8d auf.

**[0071]** Beispielhaft ist in der Fig. 5 ein Einzelausgleichsbehälter 8 in einer perspektivischen Explosions-Ansicht dargestellt. Wie aus den Fig. 1 bis 5 hervorgeht, sind die Einzelausgleichsbehälter 8 mittels Kühlflüssigkeitsleitungen 9 fluidisch miteinander verbunden und in einer Umfangsrichtung 37 verteilt und voneinander beabstandet außen am Gebläsegehäuse 4 angeordnet.

**[0072]** Der Kühlluft-Kühlflüssigkeits-Wärmeübertrager 6 kann fluidisch mit einem nicht dargestellten Kühlflüssigkeits-Kreislauf verbunden sein. Hierfür kann der Kühlluft-Kühlflüssigkeits-Wärmeübertrager 6 über zwei Fluidleitungen 32 und 33 mit dem nicht dargestellten Kühlflüssigkeits-Kreislauf fluidisch verbunden sein.

**[0073]** Das Ausgleichbehältersystem 7, insbesondere wenigstens Einzelausgleichsbehälter 8, kann fluidisch mit diesem nicht dargestellten Kühlflüssigkeits-Kreislauf

verbunden sein. Hierfür kann das Ausgleichbehältersystem 7, insbesondere wenigstens Einzelausgleichsbehälter 8, über zwei Fluidverbindungsöffnungen 30 und 31 mit dem nicht dargestellten Kühlflüssigkeits-Kreislauf fluidisch verbunden sein.

**[0074]** Der Kühlluft-Kühlflüssigkeits-Wärmeübertrager 6 ist stromab der Gebläsevorrichtung 2 bezüglich der Hauptströmungsrichtung 3 des Kühlluftstromes angeordnet. Stromab des Kühlluft-Kühlflüssigkeits-Wärmeübertragers 6 kann ein Grundgerüst 29 ausgebildet sein, mit dem die Fahrzeugkühlanlage 1 an einem nicht dargestellten Schienenfahrzeug befestigt und/oder angebunden sein kann.

**[0075]** Stromauf des Kühlluft-Kühlflüssigkeits-Wärmeübertragers 6 bezüglich der Hauptströmungsrichtung 3 kann ein Zwischengehäuse 12 ausgebildet sein, auf dem die Einzelausgleichsbehälter 8 angeordnet sein können. Stromauf der Einzelausgleichsbehälter 8 kann eine Abschlussplatte 35 ausgebildet sein, um die Einzelausgleichsbehälter 8 bezüglich des Gebläsegehäuses 4 zu fixieren. Die Abschlussplatte 35 kann eine Aufnahmeöffnung für das Gebläsegehäuse 4 aufweisen, die komplementär zum Querschnitt des Gebläsegehäuses 4 ausgebildet ist.

**[0076]** Die Abschlussplatte 35 kann separat bezüglich der Einzelausgleichsbehälter 8 und/oder bezüglich des Gebläsegehäuses 4 ausgebildet sein. Das Grundgerüst 29 und/oder das Zwischengehäuse 12 können separat bezüglich des Kühlluft-Kühlflüssigkeits-Wärmeübertragers 6 ausgebildet sein.

**[0077]** Stromauf des Gebläsegehäuses 4 bezüglich der Hauptströmungsrichtung 3 kann ein Luftführungskanal 34 ausgebildet sein, der bezüglich des Gebläsegehäuses 4 separat und/oder in Richtung des Gebläsegehäuses 4 verjüngend ausgebildet sein kann. Die Fig. 1 und 2 zeigen die Fahrzeugkühlanlage 1 mit Luftführungskanal 34, wohingegen die Fig. 3 die Fahrzeugkühlanlage 1 ohne Luftführungskanal 34 zeigt.

**[0078]** Innerhalb des Gebläsegehäuses 4 kann eine bezüglich des Gebläsegehäuses 4 und eine bezüglich der Gebläsevorrichtung 2 separat ausgebildete Einströmdüse 36 angeordnet sein, deren strömungsquerschnitt bezüglich der Hauptströmungsrichtung 3 in Richtung der Gebläsevorrichtung 2 abnimmt, insbesondere nichtlinear abnimmt. Die Einströmdüse 36 kann an der Gebläsevorrichtung 2 angeordnet sein.

**[0079]** Das Gebläsegehäuse 4 weist eine dem Strömungsraum 5 abgewandte Außenoberfläche 10 auf, die in der Umfangsrichtung 37 verteilt und zueinander beabstandet mehrere Außenoberflächenabschnitte 11 aufweist, wobei für jeden Einzelausgleichsbehälter 8 ein solcher Außenoberflächenabschnitt 11a, 11b, 11c und 11d vorgesehen ist, an dem der jeweilige Einzelausgleichsbehälter 8 angeordnet ist, wobei der jeweilige Außenoberflächenabschnitt 11a, 11b, 11c und 11d im Wesentlichen komplementär zu einer Innenoberfläche 40a, 40b, 40c und 40d des jeweiligen Einzelausgleichsbehälters 8a, 8b, 8c, 8d ausgebildet ist, wie beispielhaft in der Fig.

6 angedeutet.

**[0080]** In dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1 bis Fig. 3 und Fig. 6 weist die Außenoberfläche 10 acht Außenoberflächenabschnitte 11 auf. Hierbei sind die acht Außenoberflächenabschnitte 11 der Außenoberfläche 10 so angeordnet, dass die Außenoberflächenabschnitte 11 in einem Querschnitt senkrecht zur Hauptströmungsrichtung 3 eine Außenbegrenzung in Form eines regelmäßigen konvexen Achteckes ausbilden. Diese Außenbegrenzung ist der Fig. 6 angedeutet.

**[0081]** Das Ausgleichbehältersystem 7 weist vier Einzelausgleichsbehälter 8a, 8b, 8c und 8d auf, die so um das Gebläsegehäuse 2 angeordnet sind, dass jeweils ein Einzelausgleichsbehälter 8a, 8b, 8c und 8d wenigstens teilweise einem Außenoberflächenabschnitt 11a, 11b, 11c und 11d gegenüberliegend angeordnet ist.

**[0082]** Zwischen zwei Außenoberflächenabschnitten 11, denen jeweils ein Einzelausgleichsbehälter 8 gegenüberliegend angeordnet ist, ist jeweils ein Außenoberflächenabschnitt 11 angeordnet, dem wenigstens eine Kühlflüssigkeitsleitung 9, insbesondere bezüglich der Hauptströmungsrichtung 3 zwei beabstandete Kühlflüssigkeitsleitungen 9, gegenüberliegend angeordnet ist.

**[0083]** Die Fig. 5 zeigt eine perspektivische Explosionsansicht eines Einzelausgleichsbehälters 8 des Ausgleichbehältersystems 7. Der Einzelausgleichsbehälter 8 weist einen Außenteilkörper 14 und einen separat bezüglich des Außenteilkörpers 14 ausgebildeten Innenteilkörper 15 auf. Der Außenteilkörper 14 und der Innenteilkörper 15 sind so miteinander verbunden/verbindbar, dass sie wenigstens einen gegenüber einer Außenumgebung 16 abgegrenzten Behälterinnenraum 17 zur Aufnahme einer Kühlflüssigkeit ausbilden.

**[0084]** Der Einzelausgleichsbehälter 8 weist zwei Trennwände 26a und 26b auf, um den Behälterinnenraum 17 in mehrere Behälterkammern 27a, 27b und 27c zu unterteilen, die miteinander fluidisch verbunden sein können.

**[0085]** Der Innenteilkörper 15 weist wenigstens eine Öffnung 18 auf, über die der Behälterinnenraum 17 mittels wenigstens einer Kühlflüssigkeitsleitung 9 mit wenigstens einem weiteren Behälterinnenraum 17 eines weiteren Einzelausgleichsbehälters 8 des Ausgleichbehältersystems 7 fluidisch verbindbar ist. In der Öffnung 18 kann eine Stopfbuchse 28 zur Aufnahme der Kühlflüssigkeitsleitung 9 angeordnet sein.

**[0086]** Der Innenteilkörper 15 bildet einen Bodenabschnitt 19, einen Deckelabschnitt 20, einen ersten Seitenabschnitt 21 und einen zweiten Seitenabschnitt 22 aus. Der Bodenabschnitt 19 und der Deckelabschnitt 20 sind voneinander beabstandet angeordnet und über einen Mittelabschnitt 23 des Innenteilkörpers 15 miteinander verbunden. Der erste Seitenabschnitt 21 und der zweite Seitenabschnitt 22 sind voneinander beabstandet über den Mittelabschnitt 23 des Innenteilkörpers 15 miteinander verbunden. Der Mittelabschnitt 23 des Innenteilkörpers 15, insbesondere die vom Mittelabschnitt 23 ausgebildete Innenoberfläche 40, 40a, ist wenigstens

teilweise einen Außenoberflächenabschnitt 11 des Gebläsegehäuses 4 gegenüberliegend angeordnet.

**[0087]** Der Außenteilkörper 14 weist einen ersten Außenabschnitt 24 und einen zweiten Außenabschnitt 25 auf. Diese Außenabschnitte 24 und 25 können durch einen Biegevorgang im Wesentlichen rechtwinkelig zu ausrichtet sein.

**[0088]** In der Fig. 4 ist gut zu erkennen, dass das Ausgleichbehältersystem 7 einen zylindrischen Einbauraum 13 zur wenigstens teilweisen Aufnahme des Gebläsegehäuses 4 ausbildet, wobei der zylindrische Einbauraum 13 in einem Querschnitt senkrecht zur Hauptströmungsrichtung 3 eine Querschnittsfläche in Form regelmäßigen konvexen Polygons, insbesondere in Form eines regelmäßigen konvexen Achteckes, ausbildet. In einer nicht dargestellten Ausführungsform kann diese Querschnittsfläche in Form eines Kreises ausbildet sein.

**[0089]** Wie in der Fig. 6 schematisch angedeutet, weist der Kühlluft-Kühlflüssigkeits-Wärmeübertrager 6 quer zur Hauptströmungsrichtung 3 einen Wärmeübertragerquerschnitt 38 auf, wobei das Gebläsegehäuse 4 und die Einzelausgleichsbehälter 8 quer zur Hauptströmungsrichtung 3 gemeinsam einen Bauraumquerschnitt 39 aufweisen, der in einer Projektion (die in der Fig. 6 dargestellt ist) in der Hauptströmungsrichtung 3 im Wesentlichen innerhalb des Wärmeübertragerquerschnitts 38 liegt.

## Patentansprüche

### 1. Fahrzeugkühlanlage (1), insbesondere für ein Schienenfahrzeug,

- mit einer Gebläsevorrichtung (2) zur Erzeugung eines Kühlluftstromes entlang einer Hauptströmungsrichtung (3),
- mit einem Gebläsegehäuse (4) zur Strömungsführung des durch die Gebläsevorrichtung (2) erzeugten Kühlluftstromes,
- mit einem vom Gebläsegehäuse (4) ausgebildeten Strömungsraum (5), den der durch die Gebläsevorrichtung (2) erzeugte Kühlluftstrom durchströmen kann,
- mit einem vom Kühlluftstrom durchströmbaren Kühlluft-Kühlflüssigkeits-Wärmeübertrager (6) zur Kühlung einer Kühlflüssigkeit, die den Kühlluft-Kühlflüssigkeits-Wärmeübertrager in Form eines Kühlflüssigkeitsstromes fluidisch getrennt vom Kühlluftstrom durchströmen kann,
- mit einem Ausgleichbehältersystem (7) für die Kühlflüssigkeit, welches mehrere separat ausgebildete Einzelausgleichsbehälter (8) aufweist, die mittels Kühlflüssigkeitsleitungen (9) fluidisch miteinander verbunden sind und die in einer Umfangsrichtung (37) verteilt und voneinander beabstandet außen am Gebläsegehäuse (4) angeordnet sind,
- wobei die Gebläsevorrichtung (2) wenigstens

teilweise innerhalb des Strömungsraumes (5) angeordnet ist,

- wobei der Kühlluft-Kühlflüssigkeits-Wärmeübertrager (6) stromab der Gebläsevorrichtung (2) bezüglich der Hauptströmungsrichtung (3) des Kühlluftstromes angeordnet ist.

### 2. Fahrzeugkühlanlage (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

- **dass** der Kühlluft-Kühlflüssigkeits-Wärmeübertrager (6) quer zur Hauptströmungsrichtung (3) einen Wärmeübertragerquerschnitt (38) aufweist,
- **dass** das Gebläsegehäuse (4) und die Einzelausgleichsbehälter (8) quer zur Hauptströmungsrichtung (3) gemeinsam einen Bauraumquerschnitt (39) aufweisen, der in einer Projektion in der Hauptströmungsrichtung (3) im Wesentlichen innerhalb des Wärmeübertragerquerschnitts (38) liegt.

### 3. Fahrzeugkühlanlage (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet,

- **dass** das Gebläsegehäuse (4) eine dem Strömungsraum (5) abgewandte Außenoberfläche (10) aufweist, die in der Umfangsrichtung (37) verteilt und zueinander beabstandet mehrere Außenoberflächenabschnitte (11) aufweist,
- **dass** für jeden Einzelausgleichsbehälter (8) ein solcher Außenoberflächenabschnitt (11) vorgesehen ist, an dem der jeweilige Einzelausgleichsbehälter (8) angeordnet ist,
- **dass** der jeweilige Außenoberflächenabschnitt (11) komplementär zu einer Innenoberfläche (40) des jeweiligen Einzelausgleichsbehälters (8) ausgestaltet ist.

### 4. Fahrzeugkühlanlage (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet,

- **dass** das Gebläsegehäuse (4) eine dem Strömungsraum (5) abgewandte Außenoberfläche (10) aufweist,
- **dass** die Außenoberfläche (10) mehrere Außenoberflächenabschnitte (11) aufweist,
- **dass** die Außenoberflächenabschnitte (11) der Außenoberfläche (10) so angeordnet sind, dass die Außenoberflächenabschnitte (11) in einem Querschnitt senkrecht zur Hauptströmungsrichtung (3) eine Außenbegrenzung in Form eines regelmäßigen konvexen Polygons, insbesondere in Form eines regelmäßigen konvexen Achteckes, oder in Form eines Kreises ausbilden.

### 5. Fahrzeugkühlanlage (1) nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet,

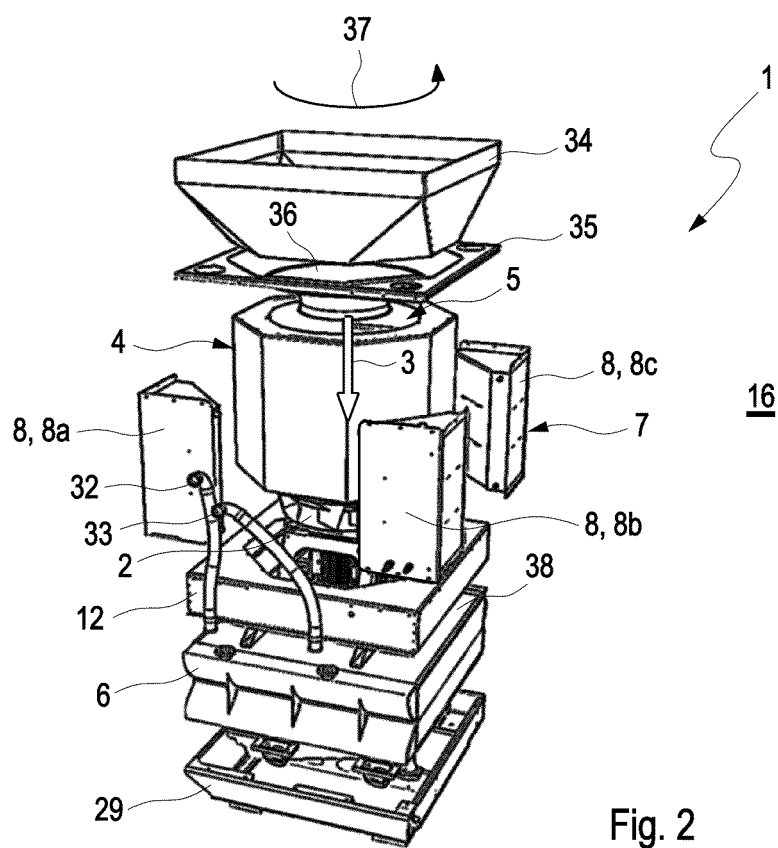
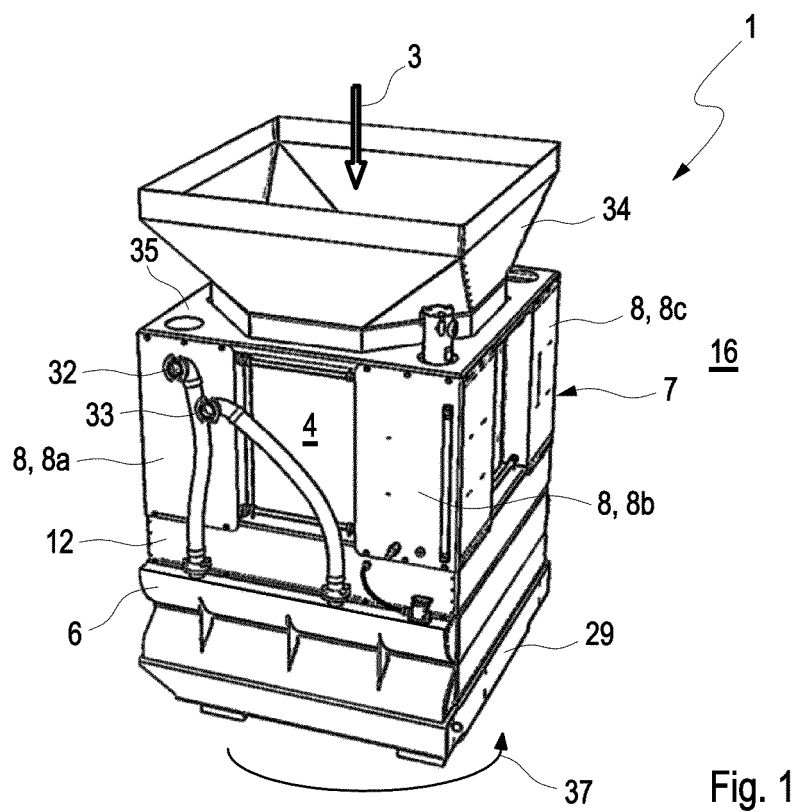


- **dass** die Außenoberfläche (10) acht Außenoberflächenabschnitte (11) aufweist,
  - wobei die acht Außenoberflächenabschnitte (11) der Außenoberfläche (10) so angeordnet sind, dass die Außenoberflächenabschnitte (11) in einem Querschnitt senkrecht zur Hauptströmungsrichtung (3) eine Außenbegrenzung in Form eines regelmäßigen konvexen Achteckes ausbilden,
  - wobei das Ausgleichbehältersystem (7) vier Einzelausgleichsbehälter (8) aufweist, die so um das Gebläsegehäuse (2) angeordnet sind, dass jeweils ein Einzelausgleichsbehälter (8) wenigstens teilweise einem Außenoberflächenabschnitt (11) gegenüberliegend angeordnet ist,
  - wobei zwischen zwei Außenoberflächenabschnitten (11), denen jeweils ein Einzelausgleichsbehälter (8) gegenüberliegend angeordnet ist, jeweils ein Außenoberflächenabschnitt (11) angeordnet ist, dem wenigstens eine Kühlflüssigkeitsleitung (9), insbesondere bezüglich der Hauptströmungsrichtung (3) zwei beabstandete Kühlflüssigkeitsleitungen (9), gegenüberliegend angeordnet ist.
6. Fahrzeugkühlanlage (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
- **dass** das Ausgleichbehältersystem (7) bezüglich des Gebläsegehäuses (4) verschiebbar, insbesondere bezüglich der Hauptströmungsrichtung (3) verschiebbar ausgebildet ist, und/oder
  - **dass** das Ausgleichbehältersystem (7) unmittelbar auf dem Kühlluft-Kühlflüssigkeits-Wärmeübertrager (6) aufliegend angeordnet ist, und/oder
  - **dass** das Ausgleichbehältersystem (7) unmittelbar auf einem Zwischengehäuse (12) aufliegend angeordnet ist, welches unmittelbar auf dem Kühlluft-Kühlflüssigkeits-Wärmeübertrager (6) aufliegend angeordnet ist.
7. Fahrzeugkühlanlage (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
- **dass** das Ausgleichbehältersystem (7) einen zylindrischen Einbauraum (13) zur wenigstens teilweisen Aufnahme des Gebläsegehäuses (4) ausbildet,
  - wobei der zylindrische Einbauraum (13) in einem Querschnitt senkrecht zur Hauptströmungsrichtung (3) eine Querschnittsfläche in Form regelmäßigen konvexen Polygons, insbesondere in Form eines regelmäßigen konvexen Achteckes, oder in Form eines Kreises ausbil-

det.

8. Fahrzeugkühlanlage (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**,
- **dass** ein Einzelausgleichsbehälter (8) des Ausgleichbehältersystems (7) einen Außenteilkörper (14) und einen separat bezüglich des Außenteilkörpers (14) ausgebildeten Innenteilkörper (15) aufweist, und
  - wobei der Außenteilkörper (14) und der Innenteilkörper (15) so miteinander verbunden sind, dass sie wenigstens einen gegenüber einer Außenumgebung (16) abgegrenzten Behälterinnenraum (17) zur Aufnahme einer Kühlflüssigkeit ausbilden, und/oder
  - wobei der Innenteilkörper (15) wenigstens eine Öffnung (18) aufweist, über die der Behälterinnenraum (17) mittels wenigstens einer Kühlflüssigkeitsleitung (9) mit wenigstens einem weiteren Behälterinnenraum (17) eines weiteren Einzelausgleichsbehälters (8) des Ausgleichbehältersystems (7) fluidisch verbindbar ist.
9. Fahrzeugkühlanlage (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**,
- **dass** der Innenteilkörper (15) einen Bodenabschnitt (19), einen Deckelabschnitt (20), einen ersten Seitenabschnitt (21) und einen zweiten Seitenabschnitt (22) ausbildet,
  - wobei der Bodenabschnitt (19) und der Deckelabschnitt (20) voneinander beabstandet angeordnet sind,
  - wobei der erste Seitenabschnitt (21) und der zweite Seitenabschnitt (22) voneinander beabstandet sind,
  - wobei der Bodenabschnitt (19) und der Deckelabschnitt (20) über einen Mittelabschnitt (23) des Innenteilkörpers (15) miteinander verbunden sind,
  - wobei der erste Seitenabschnitt (21) und der zweite Seitenabschnitt (22) über den Mittelabschnitt (23) des Innenteilkörpers (15) miteinander verbunden sind,
  - wobei der Mittelabschnitt (23) des Innenteilkörpers (15) wenigstens teilweise einem Außenoberflächenabschnitt (11) des Gebläsegehäuses (4) gegenüberliegend angeordnet ist.
10. Fahrzeugkühlanlage (1) nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**,
- **dass** der Außenteilkörper (14) und der Innenteilkörper (15) jeweils als Stanz-Biege-Teil, insbesondere aus einem metallischen Blech, ausgebildet sind, und/oder
  - **dass** der Außenteilkörper (14) und der Innen-

- teilkörper (15) wenigstens abschnittsweise zur Ausbildung des Behälterinnenraums (17) stoffschlüssig miteinander verbunden sind, und/oder
- **dass** der Einzelausgleichsbehälter (8) wenigstens eine Trennwand (26) aufweist, um den Behälterinnenraum (17) in mehrere Behälterkammern (27) zu unterteilen.
- 5
11. Ausgleichbehältersystem (7) für eine Fahrzeugkühlanlage, insbesondere für eine Fahrzeugkühlanlage (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche,
- 10
- mit mehreren separat ausgebildeten, voneinander beabstandet angeordneten und im Wesentlichen gleichartigen Einzelausgleichsbehältern (8), die mittels Kühlflüssigkeitsleitungen (9) fluidisch miteinander verbunden sind,
  - wobei das Ausgleichbehältersystem (7) einen zylindrischen Einbauraum (13) zur wenigstens teilweisen Aufnahme eines Gebläsegehäuses (4) der Fahrzeugkühlanlage (1) ausbildet,
  - wobei der zylindrische Einbauraum (13) in einem Querschnitt senkrecht einer Hauptströmungsrichtung (3) der Fahrzeugkühlanlage (1) eine Querschnittsfläche in Form regelmäßigen konvexen Polygons, insbesondere in Form eines regelmäßigen konvexen Achteckes, oder in Form eines Kreises ausbildet.
- 15
- 20
- 25
- 30
12. Ausgleichbehältersystem (7) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**,
- **dass** ein Einzelausgleichsbehälter (8) des Ausgleichbehältersystems (7) einen Außenteilkörper (14) und einen separat bezüglich des Außenteilkörpers ausgebildeten Innenteilkörper (15) aufweist, und
  - wobei der Außenteilkörper (14) und der Innenteilkörper (15) so miteinander verbunden sind, dass sie wenigstens einen gegenüber einer Außenumgebung (16) abgegrenzten Behälterinnenraum (17) zur Aufnahme einer Kühlflüssigkeit ausbilden, und/oder
  - wobei der Innenteilkörper (15) wenigstens eine Öffnung (18) aufweist, über die der Behälterinnenraum (17) mittels wenigstens einer Kühlflüssigkeitsleitung (9) mit wenigstens einem weiteren Behälterinnenraum (17) eines weiteren Einzelausgleichsbehälters (8) des Ausgleichbehältersystems (7) fluidisch verbindbar ist.
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55
13. Ausgleichbehältersystem (7) nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet**,
- **dass** der Innenteilkörper (15) einen Bodenabschnitt (19), einen Deckelabschnitt (20), einen
- ersten Seitenabschnitt (21) und einen zweiten Seitenabschnitt (22) ausbildet,
- wobei der Bodenabschnitt (19) und der Deckelabschnitt (20) voneinander beabstandet angeordnet sind,
  - wobei der erste Seitenabschnitt (21) und der zweite Seitenabschnitt (22) voneinander beabstandet sind,
  - wobei der Bodenabschnitt (19) und der Deckelabschnitt (20) über einen Mittelabschnitt (23) des Innenteilkörpers (15) miteinander verbunden sind,
  - wobei der erste Seitenabschnitt (21) und der zweite Seitenabschnitt (22) über den Mittelabschnitt (23) des Innenteilkörpers (15) miteinander verbunden sind,
  - wobei der Mittelabschnitt (23) des Innenteilkörpers (15) wenigstens teilweise einem Außenoberflächenabschnitt (11) des Gebläsegehäuses (4) gegenüberliegend anordbar ist.
14. Ausgleichbehältersystem (7) nach Anspruche 13, **dadurch gekennzeichnet**,
- **dass** der Bodenabschnitt (19) und der Deckelabschnitt (20) zueinander parallel ausgerichtet sind,
  - wobei der Bodenabschnitt (19) und der Deckelabschnitt (20) jeweils senkrecht zum Mittelabschnitt (23) ausgerichtet sind,
  - wobei der erste Seitenabschnitt (21) und der zweite Seitenabschnitt (22) zueinander und jeweils zum Mittelabschnitt (23) winkelig ausgerichtet sind,
  - wobei der erste Seitenabschnitt (21) und der zweite Seitenabschnitt (22) jeweils senkrecht zum Bodenabschnitt (19) und zum Deckelabschnitt (20) ausgerichtet sind.
15. Ausgleichbehältersystem (7) nach einem der Ansprüche 12 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**,
- **dass** der Außenteilkörper (14) und der Innenteilkörper (15) jeweils als Stanz-Biege-Teil, insbesondere aus einem metallischen Blech, ausgebildet sind, und/oder
  - **dass** der Außenteilkörper (14) und der Innenteilkörper (15) wenigstens abschnittsweise zur Ausbildung des Behälterinnenraums (17) stoffschlüssig miteinander verbunden sind, und/oder
  - **dass** der Einzelausgleichsbehälter (8) wenigstens eine Trennwand (26) aufweist, um den Behälterinnenraum (17) in mehrere Behälterkammern (27) zu unterteilen.



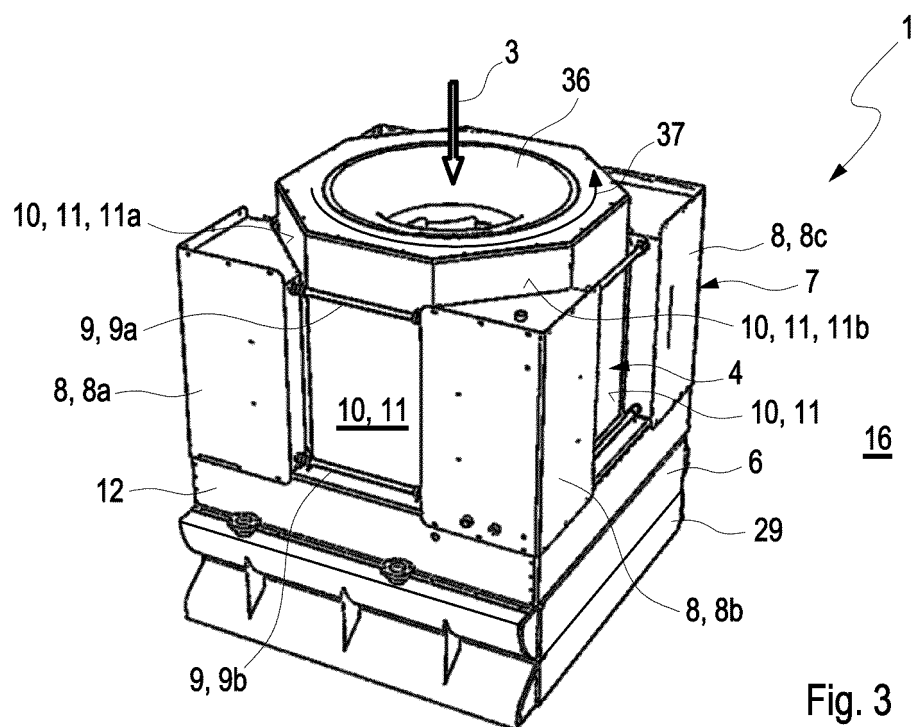


Fig. 3

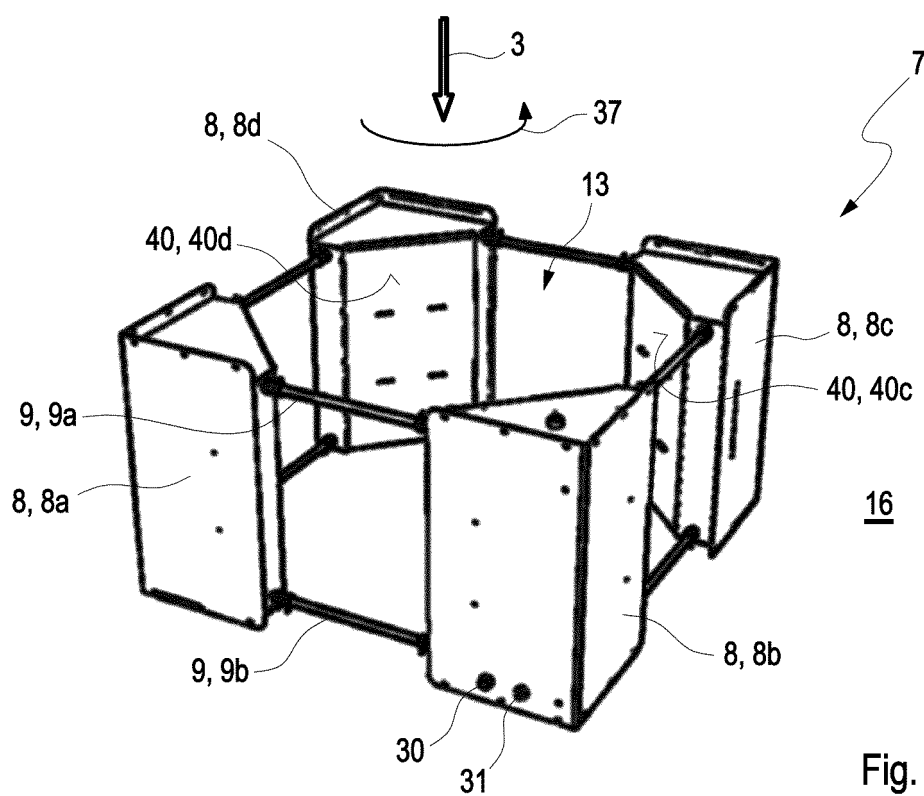
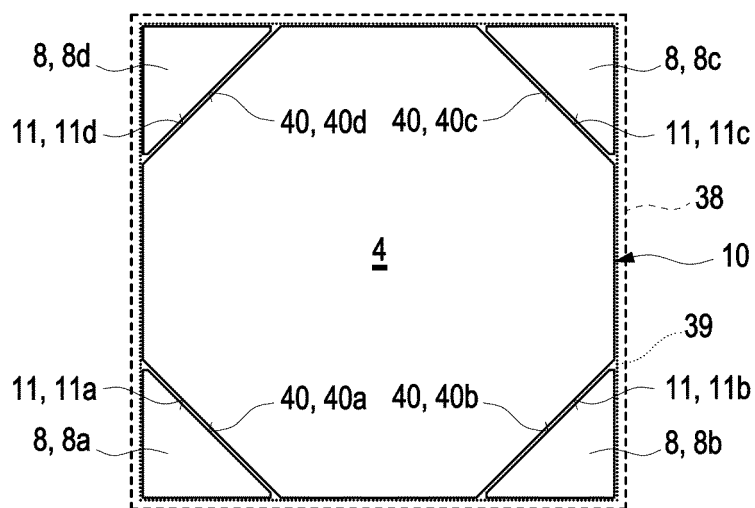
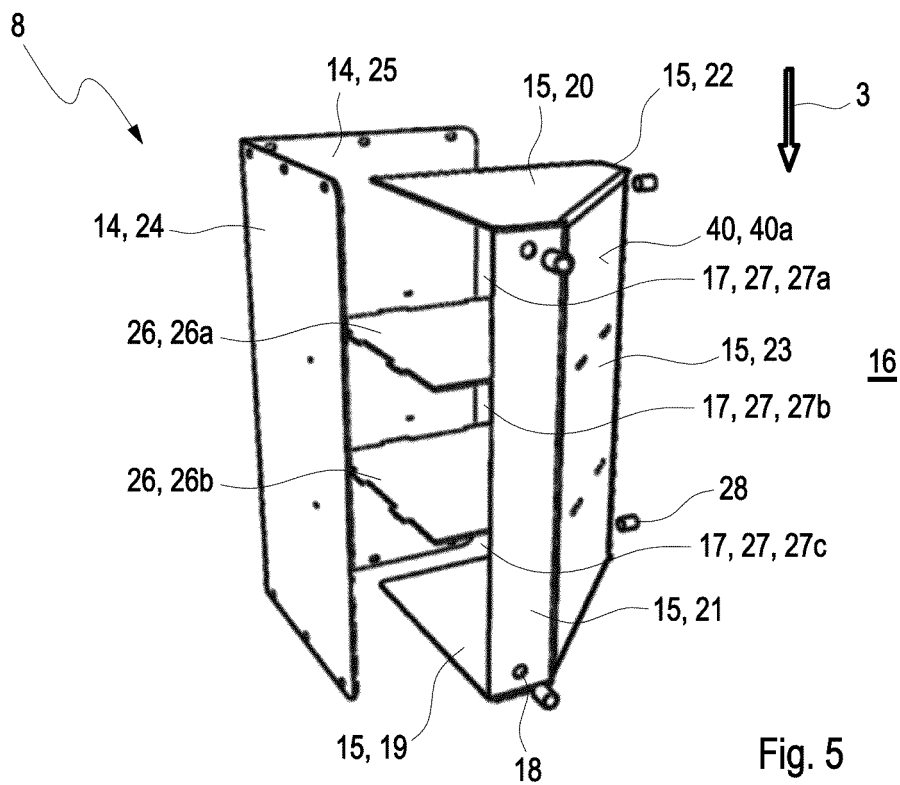


Fig. 4





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 21 20 0769

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A, D	CN 205 220 664 U (CNR DALIAN LOCOMOTIVE RES INST) 11. Mai 2016 (2016-05-11) * Abbildungen 1, 2 * -----	1-15	INV. B61C17/04 B60K11/04 F25B39/04
A	CN 203 381 629 U (ZHUSHOU LINCE GROUP CO LTD) 8. Januar 2014 (2014-01-08) * Abbildungen 1, 2 * -----	1-15	
A	DE 11 40 018 B (VOITH GMBH J M; KLOECKNER HUMBOLDT DEUTZ AG) 22. November 1962 (1962-11-22) * das ganze Dokument * -----	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B61C B60K F25B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>München</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>23. Februar 2022</b>	Prüfer <b>Crama, Yves</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 Patentdokument, 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	

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

EP 21 20 0769

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

23-02-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
<b>CN 205220664 U</b>	<b>11-05-2016</b>	<b>KEINE</b>	
<b>CN 203381629 U</b>	<b>08-01-2014</b>	<b>KEINE</b>	
<b>DE 1140018 B</b>	<b>22-11-1962</b>	<b>BE 582831 A</b> <b>DE 1140018 B</b>	<b>18-01-1960</b> <b>22-11-1962</b>

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**

- CN 205220664 U [0003]