

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG
(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
29. Juni 2017 (29.06.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/108181 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60K 11/00 (2006.01) **F16L 41/00** (2006.01)
B60K 11/02 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/002145

(22) Internationales Anmeldedatum:
21. Dezember 2016 (21.12.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 016 787.1
23. Dezember 2015 (23.12.2015) DE

(71) Anmelder: **VOSS AUTOMOTIVE GMBH** [DE/DE];
Leiersmühle 2-6, 51688 Wipperfürth (DE).

(72) Erfinder: **SCHWARZKOPF, Otfried**; Dr.-Edith-Weyde-
Straße 20, 51515 Kürten (DE).

(74) Anwalt: **REBBEREH, Cornelia**; Kamper Str. 1, 51789
Lindlar (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,

BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA,
NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO,
RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV,
SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

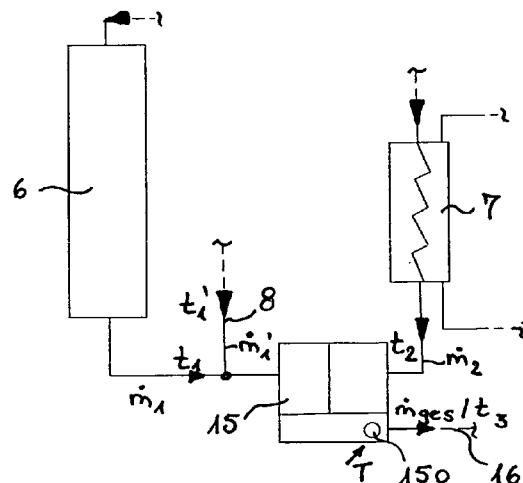
— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: TEMPERATURE CONTROL SYSTEM, AND VEHICLE, IN PARTICULAR LAND VEHICLE, COMPRISING SAME

(54) Bezeichnung : TEMPERIERUNGSSYSTEM SOWIE FAHRZEUG, INSBESONDERE LANDFAHRZEUG, MIT EINEM SOLCHEN

Fig.2



(57) Abstract: A temperature control system (1) for controlling the temperature of at least one vehicle (100) component (2, 3, 4) to be temperature-controlled, in particular of at least one traction battery (2) in the vehicle (100), comprises at least one first temperature control device (6) and at least one second temperature control device (7) in a temperature control circuit (5), and at least one proportioning valve (15, 17) for adjusting the temperature of the mass flow supplied to the at least one component (2, 3, 4) to be temperature-controlled.

(57) Zusammenfassung: Bei einem Temperierungssystem (1) zum Temperieren zumindest einer zu temperierenden Komponente (2,3,4)

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2017/108181 A1



-
- *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)*

eines Fahrzeugs (100), insbesondere zumindest einer Traktionsbatterie (2) des Fahrzeugs (100), enthaltend zumindest eine erste Temperiereinrichtung (6) und zumindest eine zweite Temperiereinrichtung (7) eines Temperierkreislaufts (5), ist zumindest ein Proportionalventil (15,17) zum Einstellen der Vorlauftemperatur für die zumindest eine zu temperierende Komponente (2,3,4) vorgesehen.

Temperierungssystem sowie Fahrzeug, insbesondere Landfahrzeug, mit einem solchen

Die Erfindung betrifft ein Temperierungssystem zum Temperieren von zumindest einer zu temperierenden Komponente eines Fahrzeugs, insbesondere zumindest einer Traktionsbatterie des Fahrzeugs, enthaltend zumindest eine erste Temperiereinrichtung und zumindest einer zweiten Temperiereinrichtung eines Temperierkreislaufts, sowie ein Fahrzeug, insbesondere Landfahrzeug, mit zumindest einem Antriebsaggregat, insbesondere einem Elektromotor eines Elektroantriebs, und zumindest einer zu temperierenden Komponente, insbesondere einer Traktionsbatterie.

Temperierungssysteme zum Temperieren von zumindest einer zu temperierenden Komponente eines Fahrzeugs, wie eines Landfahrzeugs, sind im Stand der Technik bekannt. Solche Fahrzeuge sind insbesondere Fahrzeuge mit reinem Elektroantrieb oder Hybridantrieb. Sie umfassen zumindest einen Elektromotor eines Elektroantriebs, zumindest eine Traktionsbatterie, zumindest einen Fahrzeuginnenraum, zumindest zwei Kühlmittelkreisläufe, zumindest einen Kältemittelkreislauf sowie Temperierungssysteme und Batterieheizeinrichtungen für eine Traktionsbatterie. Der erste der beiden Kühlmittelkreisläufe dient insbesondere zum Temperieren der elektrischen Maschine des Fahrzeugs oder, wenn es sich um ein Hybridfahrzeug handelt, des Verbrennungsmotors. Der zweite Kühlmittelkreislauf dient zum Temperieren der Traktionsbatterie des Fahrzeugs. Unter einer Traktionsbatterie wird hier ein Energiespeicher zum Antrieb von Fahrzeugen mit Elektroantrieb verstanden. Da diese zyklischen Lade- und Entladeprozessen ausgesetzt ist, werden üblicherweise Akkumulatoren verwendet, insbesondere eine Zusammenschaltung von einzelnen Akkumulatorzellen oder -blöcken. Im Vergleich zu Gerätebatterien weisen die Zellen einer Traktionsbatterie eine vielfach höhere Kapazität auf. Durch serielles Zusammenschalten von Einzelzellen ergibt sich die Fahrspannung bzw. Traktionsspannung. Durch eine Erhöhung der Baugröße der Zellen oder durch Parallelschaltung von Zellen können die Speicherkapazität und Strombelastbarkeit erhöht werden. Das Produkt aus Traktionsspannung und elektrischer Ladung oder galvanischer Kapazität der Einzelzellen bzw. parallel

geschalteten Zellen ergibt den Energiegehalt der Traktionsbatterie. Die Zellen einer Traktionsbatterie weisen fertigungsbedingt sowie durch Nutzungseinflüsse Unterschiede in der Kapazität und Stromabgabe aufgrund variierender innerer Widerstände auf. Mit sinkenden Temperaturen verringert sich die Beweglichkeit der Elektronen, was dazu führt, dass sich die Fähigkeit der Traktionsbatterie zur Abgabe hoher Ströme verringert. Um diesem Effekt entgegen zu wirken und da verschiedene Akkutechnologien bei tieferen Temperaturen unbrauchbar werden, ist es bekannt, Traktionsbatterien nicht nur eine Kühleinrichtung, sondern auch eine Heizeinrichtung zuzuordnen, sie somit zu temperieren. Auch die der Traktionsbatterie zugeordneten elektrischen Komponenten eines Inverters, eines Ladegeräts etc. können sich erwärmen, so dass es bekannt ist, auch diese geeignet zu kühlen.

Beispielsweise offenbart die DE 10 2013 008 801 A1 ein Traktionsbatterie-Temperierungssystem zum Temperieren zumindest einer Traktionsbatterie, das eine erste Kühleinrichtung und zumindest eine Heizeinrichtung enthält, wobei ferner eine zweite Kühleinrichtung vorgesehen ist und die Heizeinrichtung ortsnah an der Traktionsbatterie angeordnet und mit keiner oder wenig thermischer Masse versehen ist. Das Fahrzeug umfasst zwei Kühlmittelkreisläufe und zumindest einen Kältemittelkreislauf, wobei der erste Kühlmittelkreislauf auf einem ersten Temperaturniveau und der zweite Kühlmittelkreislauf auf einem sich von dem ersten Temperaturniveau unterscheidenden zweiten Temperaturniveau arbeitet, und wobei der erste Kühlmittelkreislauf zum Konditionieren des Fahrzeuginnenraums und/oder zum Kühlen zumindest eines Aggregats, wie des Elektromotors des Fahrzeuges, und der zweite Kühlmittelkreislauf zum Temperieren der Traktionsbatterie dient. Der Kältemittelkreislauf dient demgegenüber dem Klimatisieren des Fahrzeuginnenraums und zur Aufnahme von Wärme aus dem zweiten Kühlmittelkreislauf. Ein zweiter Verdampfer des zweiten Kühlmittelkreislaufs des Fahrzeuges ist dementsprechend auch Teil des Kältemittelkreislaufs, so dass über diesen Verdampfer bzw. Chiller ein Wärmetausch zwischen dem zweiten Kühlmittelkreislauf und dem Kältemittelkreislauf erfolgen kann. Da über diesen zweiten Verdampfer der gesamte Kühlmittelstrom geführt wird, muss dieser entsprechend groß

dimensioniert werden, was zu einem vergleichsweise hohen Kostenaufwand führt. Hier wäre es vorteilhaft, eine kostengünstigere Lösung zu finden.

Ferner ist aus der DE 44 08 960 C1 eine Vorrichtung zum Kühlen einer Traktionsbatterie, insbesondere in einem Elektrofahrzeug, bekannt, die einen Batteriekühlkreislauf mit einem batteriebetriebenen Kältekompressor, einem Kondensator, einem Expansionsventil und einem vom Batterie-Kühlleitungsabschnitt gebildeten Verdampfer umfasst, wobei der Kompressor und der Kondensator Teil einer Fahrzeugklimaanlage sind, deren Kühlkreislauf ein eigenes Expansionsventil und einen eigenen Verdampfer aufweist. Expansionsventil und Verdampfer des Batteriekühlkreislaufs bzw. Klimaanlage-Kühlkreislaufs liegen in zwei zueinander parallelen Leitungszweigen, während der Kompressor und den Kondensator beinhaltende Leitungsabschnitt beiden Kreisläufen gemeinsam angehört. Auch hier ist in jeder der Ausführungsvarianten der Chiller bzw. Verdampfer, der beiden Kreisläufen angehört, wiederum mit dem Gesamtmassenstrom beaufschlagt, sogar dann, wenn er eigentlich nicht benötigt wird.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Temperierungssystem sowie ein Fahrzeug mit einem solchen vorzusehen, bei dem eine gegenüber dem Stand der Technik verbesserte Temperierungsmöglichkeit insbesondere für eine Traktionsbatterie eines Fahrzeugs geschaffen wird, die die vorstehend genannten Nachteile des Standes der Technik überwindet.

Die Aufgabe wird für ein Temperierungssystem nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 dadurch gelöst, dass zumindest ein Proportionalventil zum Einstellen der Vorlauftemperatur für die zumindest eine zu temperierende Komponente vorgesehen ist. Für ein Fahrzeug nach dem Oberbegriff des Anspruchs 10 wird die Aufgabe dadurch gelöst, dass zumindest ein solches Temperierungssystem vorgesehen ist. Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen definiert.

Dadurch werden ein Temperierungssystem zum Temperieren zumindest einer zu temperierenden Komponente eines Fahrzeugs sowie ein Fahrzeug mit einem solchen Temperierungssystem geschaffen, bei denen im Temperierkreislauf ein Proportionalventil zum Einstellen der Vorlauftemperatur zum Temperieren der zumindest einen zu temperierenden Komponente des Fahrzeugs dient. Unter einem Einstellen der Vorlauftemperatur t (\dot{m}) wird hier ein Einstellen eines Massenstroms \dot{m} verstanden. Das Einstellen des Massenstroms \dot{m} erfolgt insbesondere über eine Pumpendrehzahl. Über das Proportionalventil werden Teilmassenströme, die durch die zumindest zwei Temperiereinrichtungen hindurchgehen und in diesen temperiert werden, zu dem Proportionalventil geführt. In diesem wird die Vorlauftemperatur für die zumindest eine zu temperierende Komponente eingestellt und dieser Vorlaufmassenstrom der zumindest einen zu temperierenden Komponente, wie insbesondere der Traktionsbatterie und/oder einem Inverter, einem Ladegerät oder anderen zu temperierenden Komponenten, zugeführt. Der Vorlaufmassenstrom ist hierbei vorteilhaft der Kühlmittelmassenstrom im Kühlmittelkreislauf.

Vorteilhaft ist das Proportionalventil stromabwärts hinter der zumindest einen ersten und der zumindest einen zweiten Temperiereinrichtung angeordnet. Hierdurch ist es möglich, dem Proportionalventil die durch die erste und die zweite Temperiereinrichtung temperierten Teilmassenströme zuzuführen. Die erste Temperiereinrichtung wird von einem ersten Kühlmittel-Teilmassenstrom durchströmt, die zweite Temperiereinrichtung von einem zweiten Kühlmittel-Teilmassenstrom. Diese Teilmassenströme an Kühlmittel werden in dem Proportionalventil bzw. über das Proportionalventil zusammen geführt, so dass am Ausgang des Proportionalventils ein Gesamtmassenstrom austritt, nämlich der Vorlaufmassenstrom zum Temperieren der zumindest einen zu temperierenden Komponente des Fahrzeugs, insbesondere Fahrzeugs mit reinem Elektroantrieb oder Hybridantrieb.

Vorteilhaft ist zumindest eine Vorlaufleitung zwischen dem Proportionalventil und der zumindest einen zu temperierenden Komponente angeordnet zum Versorgen der zu temperierenden Komponente mit dem aus dem Proportionalventil ausgegebenen Vorlaufmassenstrom, der sich aus dem Einstellen von

Teilmassenströmen zueinander ergibt. Der Gesamt- bzw. Vorlaufmassenstrom ergibt sich somit vorteilhaft aus der Summe der Teilmassenströme und damit dann auch die Temperatur des Gesamtmassenstroms entsprechend aus der Summe der Temperaturen der Teilmassenströme. Temperatur und Größe des Vorlaufmassenstroms werden somit durch das zumindest eine Proportionalventil über das Einstellen der Teilmassenströmen zueinander eingestellt und über die Vorlaufleitung der zumindest einen zu temperierenden Komponente zugeleitet.

Die zumindest eine erste Temperiereinrichtung ist vorteilhaft ein Kühler. Die zumindest eine zweite Temperiereinrichtung ist vorteilhaft ein Chiller, somit ein Wärmeübertrager zwischen Kältemittelkreislauf und Kühlmittelkreislauf des Fahrzeugs bzw. von dessen Temperierungssystem. Das Fahrzeug umfasst somit vorteilhaft den Temperierkreislauf, dem die zumindest zwei Temperiereinrichtungen angehören, als Kühlmittelkreislauf, wobei es zudem einen Kältemittelkreislauf umfasst und die zumindest eine zweite Temperiereinrichtung Teil auch des Kältemittelkreislaufs ist. Da über die zumindest eine zweite Temperiereinrichtung lediglich ein Teilmassenstrom strömt, kann hier eine geringere Dimensionierung im Vergleich zum Stand der Technik vorgesehen werden, die auch zu einer Kostenreduzierung gegenüber den Kosten für einen Chiller, über den der Gesamtmassenstrom geführt wird, wie insbesondere beim Stand der Technik der DE 10 2013 008 801 A1 und der DE 44 08 960 C1, führt.

Weiter vorteilhaft umfasst das Proportionalventil zumindest eine Sensoreinrichtung zum Erfassen zumindest einer physikalischen Eigenschaft eines Vorlaufmassenstroms eines durch den Temperierkreislauf strömenden Mediums. Besonders vorteilhaft ist die Sensoreinrichtung ein Temperatursensor. Dieser ist vorteilhaft in das Proportionalventil integriert. Der Temperatursensor kann sich sowohl im Ventilbereich als auch in einem Übergangsbereich vom Ventilbereich des Proportionalventils zum Aktuator von diesem befinden. Das Proportionalventil umfasst den Ventilbereich, durch den Teilmassenströme bzw. ein Gesamtmassenstrom hindurchströmen und in dem ein Blendenelement und/oder eine andere Einrichtung vorgesehen ist, um Teilmassenströme einstellen zu können, und einen Aktuator, insbesondere umfassend einen Stellantrieb, der an dem Blendenelement und/oder der anderen Einrichtung

angreift, um die gewünschte bzw. von einer Regeleinheit bestimmte Verstellung des Blendenelements und/oder der anderen Einrichtung(en) vorzunehmen. Durch die vorteilhafte Integration der Sensoreinrichtung, insbesondere des Temperatursensors, in das Proportionalventil, kann eine Rückkopplung der gemessenen Temperatur direkt dort erfolgen, wo die Vorlauftemperatur für den Vorlaufmassenstrom, der zu der zumindest einen zu temperierenden Komponente geführt werden soll, wo auch die Mischung der Teilmassenströme mit ihrer jeweiligen Temperatur erfolgt. Hierdurch ist somit eine Temperaturerfassung genau dort, wo eine gewünschte Temperatur als Vorlauftemperatur eingestellt werden soll, möglich, so dass eine sehr exakte Einstellung der Vorlauftemperatur im Proportionalventil erfolgen kann, da eine kurzwegige Rückkopplung der Temperatur erfolgt. Die Regelung kann diese Istgröße direkt berücksichtigen und die Sollgrößeneinregelung daher besonders schnell und exakt vornehmen.

Insbesondere können im Proportionalventil auch mehrere Temperaturen, wie solche von Teilmassenströmen an Medium, wie Kühlmittel, erfasst werden. Dies ist insbesondere dann möglich, wenn mehrere Sensoreinrichtungen bzw. Temperatursensoren in dem Proportionalventil vorgesehen, insbesondere darin integriert sind. Ein solches mit mehreren Temperatursensoren versehenes Proportionalventil kann beispielsweise an einer Verzweigungsstelle bzw. einem Knotenpunkt mehrerer, insbesondere zweier, parallel geführter Zweige in dem Temperierkreislauf angeordnet werden, um die stromabwärts dahinter befindlichen zu temperierenden Komponenten unterschiedlich temperieren zu können, wie die parallel zueinander angeordneten Komponenten der Traktionsbatterie und der elektrischen Komponenten, wie Ladegerät, Wandler, Inverter etc. Die elektrischen Komponenten sind dabei allerdings zumeist in Reihe zueinander geschaltet.

In Parallelschaltung zu der zumindest einen ersten und/oder der zumindest einen zweiten Temperiereinrichtung kann zumindest eine Bypassleitung angeordnet sein, die über eine Ventileinrichtung zuschaltbar und abschaltbar ist. Es kann somit eine solche Bypassleitung in Parallelschaltung zu der entsprechenden Temperiereinrichtung vorgesehen werden, um diese Temperiereinrichtung durch die Bypassleitung überbrücken zu können. Vorteilhaft wird auch der über die

zumindest eine Bypassleitung geführte Teilmassenstrom an Medium, insbesondere an Kühlmittel, dem Proportionalventil zugeführt, so dass auch das Proportionalventil stromabwärts hinter der zumindest einen Bypassleitung angeordnet ist. Dies erweist sich als vorteilhaft, da bei Überbrücken der zumindest einen Temperiereinrichtung durch die zumindest eine Bypassleitung der über diese geführte und dementsprechend eine die Vorlauftemperatur des Vorlaufmassenstroms ggf. beeinflussende Temperatur aufweisende Teilmassenstrom bei dem Einstellen der Vorlauftemperatur für die zumindest eine zu temperierende Komponente im Proportionalventil mit berücksichtigt werden kann.

Als weiter vorteilhaft erweist es sich, die zumindest eine Vorlaufleitung zum Versorgen der zumindest einen zu temperierenden Komponente mit dem Vorlaufmassenstrom zumindest abschnittsweise zu isolieren, insbesondere im Bereich eines Fahrzeugunterbodens. Gerade in diesem Bereich wären ansonsten Wärmeverluste möglich, da sich die zumindest eine Vorlaufleitung über eine lange Strecke in einem Bereich am Fahrzeugunterboden erstreckt, der stark der Umgebungstemperatur ausgesetzt ist, zudem durch Fahrtwind ebenfalls insbesondere gekühlt wird.

Das Proportionalventil kann an zumindest eine der Temperiereinrichtungen angegliedert, insbesondere angeflanscht sein. Hierbei wird somit eine Einheit aus Temperiereinrichtung und Proportionalventil vorgesehen, so dass eine zwischen diesen Komponenten des Temperierungssystems ansonsten vorgesehene Leitung entfallen kann. Der entsprechende Teilmassenstrom, der aus der Temperiereinrichtung austritt, tritt dabei direkt in das Proportionalventil ein. Hierdurch wird ein sehr kurzer Weg geschaffen, wobei Wärmeverluste oder die ungewollte Aufnahme von Wärme hierdurch besonders gut vermieden werden kann.

Das Proportionalventil selbst ist vorteilhaft als Mischventil zum Mischen von Teilmassenströmen ausgebildet. Die zumindest eine Sensoreinrichtung kann dabei in oder an einer inneren Mischkammer und/oder im Bereich einer Anschlusseinrichtung zum Anschluss einer bzw. der Vorlaufleitung und/oder im

Bereich in oder an einem Aktuatorabschnitt des Proportionalventils angeordnet sein. Das Proportionalventil umfasst vorteilhaft einen Ventilabschnitt und einen Aktuatorabschnitt, wobei in dem Ventilabschnitt die innere Mischkammer vorgesehen ist und an diesem insbesondere drei oder mehr, wie vier, Anschlusseinrichtungen zum Anschließen von Leitungen vorgesehen sind, die von den Temperiereinrichtungen zum Proportionalventil führen und der zumindest einen Vorlaufleitung, die zu den zu temperierenden Komponenten führt. Die zumindest eine Sensoreinrichtung kann dabei zum Erfassen der Temperatur des Vorlaufmassenstroms bzw. Gesamtmassenstroms in oder an der inneren Mischkammer, also insbesondere nach dem Mischvorgang der Teilmassenströme im Inneren des Ventilabschnitts des Proportionalventils angeordnet sein. Ferner ist es möglich, im Bereich des Aktuatorabschnitts die Sensoreinrichtung anzuordnen, also in oder an diesem bzw. in oder an einer den Aktuatorabschnitt mit dem Ventilabschnitt verbindenden Wandung, die insbesondere auch zweiteilig sein kann, so dass Aktuatorabschnitt und Ventilabschnitt jeweils eine eigene Wandung aufweisen und diese Wandungen miteinander zu einer gemeinsamen Zwischen- bzw. Anschlusswandung zwischen Aktuatorabschnitt und Ventilabschnitt verbunden sind oder werden. Um die Temperatur des Gesamtmassenstroms bzw. Vorlaufmassenstroms zu ermitteln, kann ferner die zumindest eine Sensoreinrichtung auch im Bereich der Anschlusseinrichtung zum Anschluss der Vorlaufleitung, über die der Vorlaufmassenstrom aus dem Proportionalventil austritt, angeordnet sein.

Zur näheren Erläuterung der Erfindung wird im Folgenden ein Ausführungsbeispiel von dieser näher anhand der Zeichnungen beschrieben. Diese zeigen in:

Figur 1 eine Prinzipskizze eines erfindungsgemäßen Temperierungssystems für ein Fahrzeug, umfassend einen Kühlmittelkreislauf und einen Kältemittelkreislauf sowie Temperiereinrichtungen und ein erfindungsgemäßes Proportionalventil zum Einstellen einer Vorlauftemperatur,

- Figur 2 eine Detailansicht des zwei Temperiereinrichtungen und das erfindungsgemäße Proportionalventil umfassenden Teils des Temperierungssystems gemäß Figur 1,
- Figur 3 eine Längsschnittansicht einer Ausführungsvariante eines erfindungsgemäßen Proportionalventils mit drei Anschlusseinrichtungen zum Anschluss dreier Leitungen, wobei im Innern des Proportionalventils ein Mischen zweier Teilmassenströme zu einem Gesamtmassenstrom erfolgt, und
- Figur 4 eine alternative Ausführungsform des zwei Temperiereinrichtungen und ein erfindungsgemäßes Proportionalventil umfassenden Teils des Temperiersystems gemäß Figur 1, wobei das Proportionalventil an zumindest einer der beiden Temperiereinrichtungen angeordnet oder an diese angegliedert ist.

Figur 1 zeigt ein Temperierungssystem 1 eines eine Traktionsbatterie 2 sowie elektrische Komponenten 3, 4 umfassenden Fahrzeugs 100 als Prinzipskizze. Die beiden elektrischen Komponenten 3, 4 können beispielsweise ein Ladegerät, ein Inverter oder auch eine Einheit, enthaltend einen AC/DC-Wandler und Leistungselektronik, sein. Anstelle von nur zwei elektrischen Komponenten können hier auch mehr als zwei vorgesehen und in Reihe zueinander oder in Reihe mit der Traktionsbatterie 2 geschaltet sein. In dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Traktionsbatterie 2 sowie die beiden gezeigten elektrischen Komponenten 3, 4 in Parallelschaltung zueinander angeordnet. Traktionsbatterie 2 sowie elektrische Komponenten 3, 4 sind Teile eines Kühlmittelkreislaufs 5, über den diese als zu temperierende Komponenten temperiert werden können.

Der Kühlmittelkreislauf umfasst ferner eine erste Temperiereinrichtung in Form eines Kühlers 6 sowie in Parallelschaltung hierzu eine zweite Temperiereinrichtung in Form eines Verdampfers bzw. Chillers 7. Der Kühler 6 ist an der Fahrzeugfront 101 angeordnet. Er kann über eine Bypassleitung 8 überbrückt werden. Diese ist über ein Ventil 9 zuschaltbar und abschaltbar.

Dieses Ventil kann z.B. ein 3/2-Wege-Schaltventil sein. Die Bypassleitung 8 ist damit vollständig parallel geschaltet zu dem Kühler 6. Auch der Verdampfer bzw. Chiller 7 ist parallelgeschaltet zu dem Kühler 6 und der Bypassleitung 8.

Eine Leitung 10 des Kühlmittelkreislaufs 5 führt zu einem Knotenpunkt 14, an dem sich diese Leitung 10 in drei Teilleitungen verzweigt, eine Leitung 27, die zu dem Ventil 9 führt, und eine Leitung 28, die zu dem Chiller 7 führt. Die Leitung 10 erstreckt sich von dem hinteren Bereich des Fahrzeugs 100, in dem die Traktionsbatterie 2 und die elektrischen Komponenten 3, 4 angeordnet sind, in den vorderen Bereich des Fahrzeugs, in dem u.a. Kühler 6 und Chiller 7 angeordnet sind. Im hinteren Bereich des Fahrzeugs ist die Leitung 10 über einen Knotenpunkt 11 mit den von der elektrischen Komponente 3 ankommenden Leitung 12 und der von der Traktionsbatterie 2 ankommenden Leitung 13 verbunden. Stromabwärts hinter der Traktionsbatterie 2 und den in Reihe zueinander geschalteten elektrischen Komponenten 3, 4 sind somit der Knotenpunkt 11 und die Leitung 10 angeordnet, wobei die Strömungsrichtung des in diesen strömenden Kühlmittels in Richtung weg von dem Knotenpunkt 11 hin zu dem Knotenpunkt 14 vorgesehen ist. Dies ist in Figur 1 mit einem Pfeil P1 angedeutet. Der am Knotenpunkt 14 ankommende Gesamtmassenstrom wird, wie erwähnt, dort in die Teilmassenströme, die den Kühler 6 bzw. die Bypassleitung 8 bzw. den Chiller oder Verdampfer 7 durchlaufen, aufgeteilt.

Stromabwärts hinter sowohl dem Kühler 6 als auch der Bypassleitung 8 als auch dem Chiller bzw. Verdampfer 7 ist ein Proportionalventil 15 angeordnet. Das Proportionalventil 15 umfasst einen Temperatursensor 150. Es dient zum Einstellen der Vorlauftemperatur für die zu temperierenden Komponenten, also die Traktionsbatterie 2 sowie die elektrischen Komponenten 3, 4.

Dementsprechend erstreckt sich eine Vorlaufleitung 16 von dem Proportionalventil 15 zu einem weiteren Ventil 17, das zum Ansteuern der parallel geschalteten Zweige, in dem Traktionsbatterie 2 und die elektrischen Komponenten 3, 4, angeordnet sind, dient. Auch das Ventil 17, das dort an dem Knotenpunkt zum Verzweigen des Vorlaufmassenstroms auf die Traktionsbatterie 2 und die elektrischen Komponenten 3, 4, die in Reihe zueinander geschaltet sind, vorgesehen ist, kann ein Proportionalventil sein, wie in Figur 1 angedeutet.

Dieses ist hier mit zwei Temperatursensoren 170, 171 versehen, um die Temperatur für beide Teilmassenströme \dot{m}_4 und \dot{m}_5 einstellen zu können, die der Traktionsbatterie 2 und den elektrischen Komponenten 3,4 zugeführt werden.

Die Vorlaufleitung 16 ist, wie in Figur 1 ebenfalls angedeutet, außenseitig isoliert durch eine Isolierung 18. Diese kann insbesondere auch nur abschnittsweise vorgesehen werden und vor allem am Fahrzeugunterboden, da dort die Vorlaufleitung 16 besonders stark den Umgebungstemperaturen und auch Fahrtwind ausgesetzt ist. Um einen Temperaturverlust für das Kühlmittel während des Durchströmens der Vorlaufleitung 16 so gering wie möglich zu halten, erweist sich das Isolieren der Vorlaufleitung, zumindest bereichsweise bzw. abschnittsweise, somit als sehr vorteilhaft. Die Temperatur t_3 des Vorlaufmassenstroms \dot{m}_3 am Ausgang des Proportionalventils 15 ist bei Vorsehen der Isolierung 18 etwa gleich der Temperatur t_3' am Eingang des Proportionalventils 17, mit $t_3 \sim t_3'$.

Außer dem Kühlmittelkreislauf 5, in dem das Kühlmittel entgegen dem Uhrzeigersinn strömt, ist in Figur 1 auch ein Kältemittelkreislauf 19 gezeigt, der mit dem Kühlmittelkreislauf 5 im Bereich des Verdampfers bzw. Chillers 7 ineinandergreift. Dieser dient dabei dem Wärmeaustausch zwischen den beiden Kreisläufen. Der Kältemittelkreislauf 19, in dem Kältemittel im Uhrzeigersinn strömt, umfasst ferner einen Verdichter 21, einen Kondensator 20 bzw. Gaskühler im Bereich der Fahrzeugfront, zwei Expansionsventile 23, 24 in den beiden Zweigen von Verdampfer/Chiller 7 und eines weiteren Verdampfers 22, der der Fahrzeuginnenraumkühlung dient. Der Verdampfer 22 ist zu dem Verdampfer bzw. Chiller 7 parallelgeschaltet. Der Kältemittelkreislauf umfasst somit zwei Verdampfer, die zueinander parallel geschaltet sind, wobei einer der beiden Verdampfer, nämlich der Verdampfer 7 eine Wärmeübertragung zwischen Kältemittelkreislauf und Kühlmittelkreislauf ermöglicht.

Über das Proportionalventil 15 wird der Vorlaufmassenstrom $\dot{m}_{ges} = \dot{m}_3$ eingestellt, wobei hier insbesondere die Vorlauftemperatur t_3 eingestellt wird. Zu diesem Zweck ist vorteilhaft der Temperatursensor 150 in das Proportionalventil 15 integriert. Über diesen ist das Ermitteln der Vorlauftemperatur t_3 direkt im

Proportionalventil 15 möglich, so dass die beiden dort zuströmenden Teilmassenströme \dot{m}_1 und \dot{m}_2 mit ihren Temperaturen t_1 und t_2 , die von den beiden Temperiereinrichtungen in Form des Kühlers 6 und des Verdampfers bzw. Chillers 7 oder auch der Bypassleitung 8, mit der Temperatur t_1' , ankommen, entsprechend gemischt werden können, um die gewünschte Vorlauftemperatur für den Vorlaufmassenstrom $\dot{m}_{\text{ges}} = \dot{m}_3$ einstellen zu können. Dies ist in Figur 2 angedeutet, wobei der durch den Kühler 6 temperierte Teilmassenstrom dort mit \dot{m}_1 , mit der Temperatur t_1 , der über die Bypassleitung 8 ankommende Teilmassenstrom mit \dot{m}_1' , mit der Temperatur t_1' , und der Teilmassenstrom, der von dem Chiller bzw. Verdampfer 7 temperiert wird, mit \dot{m}_2 , mit der Temperatur t_2 , dort bezeichnet wird. In Figur 2 ist auch ersichtlich, dass das Proportionalventil 15 stromabwärts hinter sowohl dem Kühler 6 als auch dem Verdampfer 7 als auch der Bypassleitung 8 angeordnet ist und dass der Vorlaufmassenstrom \dot{m}_{ges} als ein Gesamtmassenstrom stromabwärts hinter dem Proportionalventil 15 in Richtung der zu temperierenden Komponenten 2, 3, 4 wegströmt. Da die Temperatur des Vorlaufmassenstroms eingestellt werden soll, ist entsprechend der Temperatursensor 150 dort im Bereich des aus dem Proportionalventil 15 austretenden Vorlaufmassenstroms angeordnet.

Figur 3 zeigt eine Ausführungsform des Proportionalventils 15 mit Temperatursensor 150. Das Proportionalventil 15 weist einen Ventilabschnitt 151 und einen Aktuatorabschnitt 152 auf. Der Ventilabschnitts 151 weist einen Gehäuseteil 153 mit drei Anschlusseinrichtungen 154, 155, 156 auf. Zwischen Aktuatorabschnitt 152 und Ventilabschnitt 151 ist ein gemeinsamer Deckelteil 158 angeordnet. An den Anschlusseinrichtungen 154, 155, 156 können Leitungen angeschlossen werden, wie die Leitungen, die vom Kühler 6 bzw. der Bypassleitung 8 und vom Verdampfer 7 zu dem Proportionalventil 15 führen bzw. die Vorlaufleitung 16, die von dem Proportionalventil 15 zu dem Proportionalventil 17 führt. An der Anschlusseinrichtung 155 wird beispielsweise die Leitung, die vom Kühler 6 bzw. der Bypassleitung 8 ankommt, angeschlossen, an der Anschlusseinrichtung 156 die Leitung, die vom Verdampfer 7 ankommt, und an die Anschlusseinrichtung 154 die Vorlaufleitung 16. Der Temperatursensor 150 ragt in das Innere einer inneren Kammer 159 der Proportionalventils 15 hinein, um dort die Vorlauftemperatur t_3 zu ermitteln, die durch Mischen der

Temperaturen t_1 und t_2 bzw. t_1' und t_2' der Teilmassenströme \dot{m}_2 und \dot{m}_1 bzw. \dot{m}_1' in das Innere des Proportionalventils einströmen. Zum Mischen der Teilmassenströme sind im Innern des Proportionalventils 15 ein feststehendes Blendenelement 160 und ein drehbar gelagertes, direkt benachbart zu diesem angeordnetes Rotorelement 161 mit Rotorteller 165 vorgesehen. Sowohl das feststehende Blendenelement 160 als auch der Rotorteller 165 des Rotorelements 161 weisen Durchgangsöffnungen 162 bzw. 163 auf, die vollständig oder teilweise oder gar nicht einander überdecken können, verstellbar bzw. einstellbar durch entsprechendes Rotieren des Rotorelementes 161. Zum Antrieb des Rotorelementes 161 ist eine entsprechende Antriebseinheit im Gehäuseteil 157 des Aktuatorabschnitts 152 angeordnet, die am sogenannten Spline 164 des Rotorelementes 161 angreift und dessen Drehung bewirkt.

Anstelle von drei Anschlusseinrichtungen am Proportionalventil 15 können auch vier oder ggf. sogar noch mehr Anschlusseinrichtungen dort vorgesehen werden. Das Proportionalventil 15 kann somit als 3/2-Wege-Proportionalventil mit drei Anschlusseinrichtungen und zwei Schaltstellungen oder als 4/3-Wege-Proportionalventil mit vier Anschlusseinrichtungen und drei Schaltstellungen ausgebildet werden bzw. sein. Die Wahl des jeweiligen Proportionalventils kann sich danach richten, wie viel Leitungen an diese angeschlossen und dementsprechend über das Proportionalventil 15 massenstromgeregelt werden sollen.

Das in Figur 1 gezeigte Proportionalventil 17 stellt die Temperaturen der Teilmassenströme \dot{m}_4 und \dot{m}_5 ein, die über die beiden Leitungen 25, 26 zu den beiden elektrischen Komponenten 3, 4 bzw. der Traktionsbatterie 2 geleitet werden. Um hier die Temperatur für diese beiden Teilmassenströme \dot{m}_4 und \dot{m}_5 einstellen zu können, umfasst das Proportionalventil 17 die beiden Temperatursensoren 170 und 171. Diese sind insbesondere im Bereich der beiden Anschlüsse des Proportionalventils 17 für die Leitungen 25, 26 angeordnet, um dort die jeweiligen Temperaturmessungen vornehmen zu können. In dem Proportionalventil 17 wird somit der Vorlaufmassenstrom wieder in Teilmassenströme aufgeteilt und diese entsprechend temperiert, wie vorgebar und über die Temperatursensoren 170, 171 kontrollierbar ist. Zweigen mehr als

lediglich zwei Leitungen von dem Proportionalventil 17 ab, kann ein jeweiliger Temperatursensor an jedem der Anschlüsse zu den entsprechenden Leitungen vorgesehen werden. Das Proportionalventil kann somit je nach Ausgestaltung sowohl zum Einstellen der Temperatur eines Gesamtmassenstroms als auch der Temperatur von Teilmassenströmen verwendet werden, wie durch die Proportionalventile 15 und 17 gezeigt und vorstehend erläutert.

In Figur 4 ist eine alternative Ausführungsvariante zu der in Figur 2 gezeigt im Hinblick auf die Anordnung des Proportionalventils 15. Das Proportionalventil 15 kann hiernach an dem Kühler 6 und/oder dem Verdampfer 7 bzw. Chiller angegliedert, insbesondere angeflanscht werden. Das Proportionalventil kann insbesondere Bestandteil des Kühlers 6 bzw. des Verdampfers/Chillers 7 sein. Auch hierbei strömt der von dem Kühler ankommende Teilmassenstrom \dot{m}_1 mit der Temperatur t_1 ebenso wie der Teilmassenstrom \dot{m}_2 mit der Temperatur t_2 vom Verdampfer 7 bzw. Chiller in das Proportionalventil ein, insbesondere, wie in Figur 3 gezeigt, und tritt durch die Vorlaufleitung 16 aus diesem wieder als Gesamtmassenstrom bzw. Vorlaufmassenstrom $\dot{m}_{\text{ges}} = \dot{m}_3$ mit der Vorlauftemperatur $t_3 = t_{\text{ges}}$ aus.

Neben dem im Vorstehenden beschriebenen und in den Figuren gezeigten Ausführungsvarianten von Temperierungssystem zum Temperieren zumindest einer zu temperierenden Komponente eines Fahrzeugs sowie Fahrzeugen mit einem solchen Temperierungssystem können noch zahlreiche weitere gebildet werden, auch beliebige Kombinationen der genannten Merkmale, bei denen jeweils zumindest eine erste und eine zweite Temperiereinrichtung sowie zumindest ein Proportionalventil zum Einstellen der Vorlauftemperatur für zumindest eine zu temperierende Komponente vorgesehen sind.

Bezugszeichenliste

1	Temperierungssystem
2	Traktionsbatterie
3	elektrische Komponente
4	elektrische Komponente
5	Kühlmittelkreislauf
6	Kühler/erste Temperiereinrichtung
7	Verdampfer/Chiller/zweite Temperiereinrichtung
8	Bypassleitung
9	Ventil
10	Leitung
11	Knotenpunkt
12	Leitung
13	Leitung
14	Knotenpunkt
15	Proportionalventil
16	Vorlaufleitung
17	Ventil
18	Isolierung
19	Kältemittelkreislauf
20	Kondensator/Gaskühler
21	Verdichter
22	Verdampfer für Fahrzeuginnenraumkühlung
23	Expansionsventil
24	Expansionsventil
25	Leitung
26	Leitung
27	Leitung
28	Leitung
100	Fahrzeug
101	Fahrzeugfront
150	Temperatursensor
151	Ventilabschnitt

152	Aktuatorabschnitt
153	Gehäuseteil
154	Anschlusseinrichtung
155	Anschlusseinrichtung
156	Anschlusseinrichtung
157	Gehäuseteil
158	gemeinsamer Deckelteil
159	innere Mischkammer
160	feststehendes Blendenelement
161	Rotorelement
162	Durchgangsöffnung
163	Durchgangsöffnung
164	Spline
165	Rotorteller
170	Temperatursensor
171	Temperatursensor
$\dot{m}_{\text{ges}} = \dot{m}_3$	Vorlaufmassenstrom
\dot{m}_1	Teilmassenstrom
\dot{m}_1'	Teilmassenstrom
\dot{m}_2	Teilmassenstrom
\dot{m}_4	Teilmassenstrom
\dot{m}_5	Teilmassenstrom
t_1	Temperatur Teilmassenstrom \dot{m}_1
t_2	Temperatur Teilmassenstrom \dot{m}_2
t_1'	Temperatur Teilmassenstrom \dot{m}_1'
t_3	Vorlauftemperatur bei 15
t_3'	Vorlauftemperatur bei 17
P1	Strömungsrichtung in Leitung 10
P2	Strömungsrichtung in Vorlaufleitung 16

Ansprüche

1. Temperierungssystem (1) zum Temperieren zumindest einer zu temperierenden Komponente (2,3,4) eines Fahrzeugs (100), insbesondere zumindest einer Traktionsbatterie (2) des Fahrzeugs (100), enthaltend zumindest eine erste Temperiereinrichtung (6) und zumindest eine zweite Temperiereinrichtung (7) eines Temperierkreislaufs (5), dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Proportionalventil (15,17) zum Einstellen der Vorlauftemperatur für die zumindest eine zu temperierende Komponente (2,3,4) vorgesehen ist.
2. Temperierungssystem (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Vorlaufleitung (16) zwischen dem Proportionalventil (15) und der zumindest einen zu temperierenden Komponente (2,3,4) angeordnet ist zum Versorgen der zu temperierenden Komponente (2,3,4) mit dem aus dem Proportionalventil (15) ausgegebenen Vorlaufmassenstrom (\dot{m}_{ges}), der sich aus dem Einstellen von Teilmassenströmen ($\dot{m}_1, \dot{m}_2, \dot{m}_1'$) zueinander ergibt.
3. Temperierungssystem (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Proportionalventil (15,17) zumindest eine Sensoreinrichtung (150,170,171) zum Erfassen zumindest einer physikalischen Eigenschaft des Vorlaufmassenstroms eines durch den Temperierkreislauf (5) strömenden Mediums aufweist.
4. Temperierungssystem (1) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest eine Sensoreinrichtung ein Temperatursensor (150,170,171) ist.

5. Temperierungssystem (1) nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest eine Sensoreinrichtung, insbesondere der Temperatursensor (150,170,171), in dem Proportionalventil (15,17) integriert ist.
6. Temperierungssystem (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest eine erste Temperiereinrichtung ein Kühler (6) ist.
7. Temperierungssystem (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest eine zweite Temperiereinrichtung ein Chiller (7) ist.
8. Temperierungssystem (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Bypassleitung (8) in Parallelschaltung zu der zumindest einen ersten und/oder der zumindest einen zweiten Temperiereinrichtung (6,7) angeordnet und über eine Ventileinrichtung (9) zuschaltbar und abschaltbar ist.
9. Temperierungssystem (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Proportionalventil (15,17) strömungsabwärts zumindest hinter der zumindest einen ersten und der zumindest einen zweiten Temperiereinrichtung (6,7), insbesondere hinter der zumindest einen ersten und der zumindest einen zweiten Temperiereinrichtung (6,7) und hinter der Bypassleitung (8), angeordnet ist.
10. Temperierungssystem (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Proportionalventil (15) an zumindest eine der Temperiereinrichtungen (6,7) angegliedert, insbesondere angeflanscht ist.

11. Temperierungssystem (1) nach einem der Ansprüche 3 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Proportionalventil (15) als Mischventil zum Mischen von Teilmassenströmen (\dot{m}_1 , \dot{m}_2 , \dot{m}_1') ausgebildet und die zumindest eine Sensoreinrichtung (150) in oder an einer inneren Mischkammer (159) und/oder im Bereich einer Anschlusseinrichtung (154) zum Anschluss einer Vorlaufleitung (16) und/oder im Bereich in oder an einem Aktuatorabschnitt (152) des Proportionalventils (15) angeordnet ist.
12. Fahrzeug (100), insbesondere Landfahrzeug, mit zumindest einem Antriebsaggregat, insbesondere einem Elektromotor eines Elektroantriebs, und zumindest einer zu temperierenden Komponente (2,3,4), insbesondere einer Traktionsbatterie (2), dadurch gekennzeichnet, dass zumindest ein Temperierungssystem (1) nach einem der vorstehenden Ansprüche vorgesehen ist.
13. Fahrzeug (100) nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Vorlaufleitung (16) zum Versorgen der zu temperierenden Komponente (2,3,4) mit dem temperiertem Vorlaufmassenstrom (\dot{m}_{ges}) vorgesehen und die Vorlaufleitung (16) zumindest abschnittsweise isoliert (18) ist, insbesondere im Bereich eines Fahrzeugunterbodens.

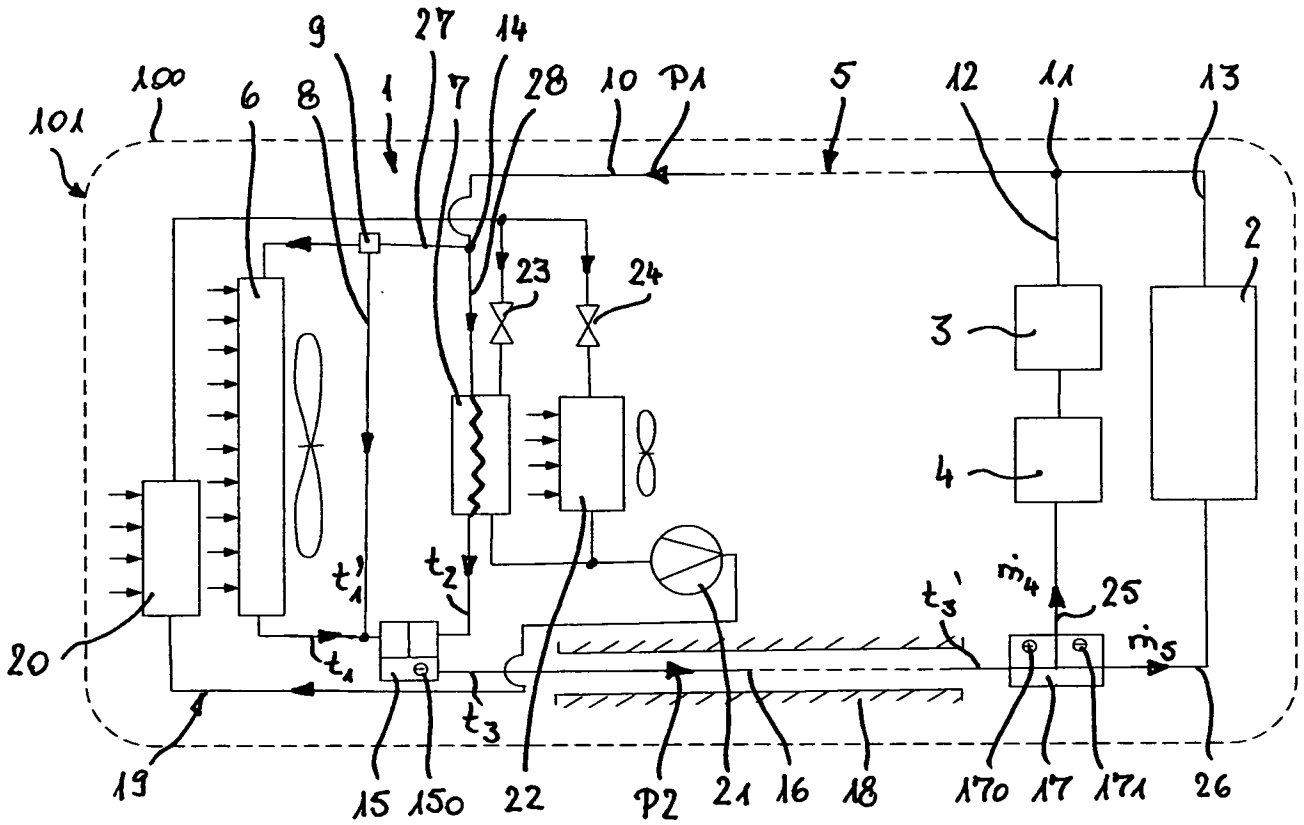


Fig.1

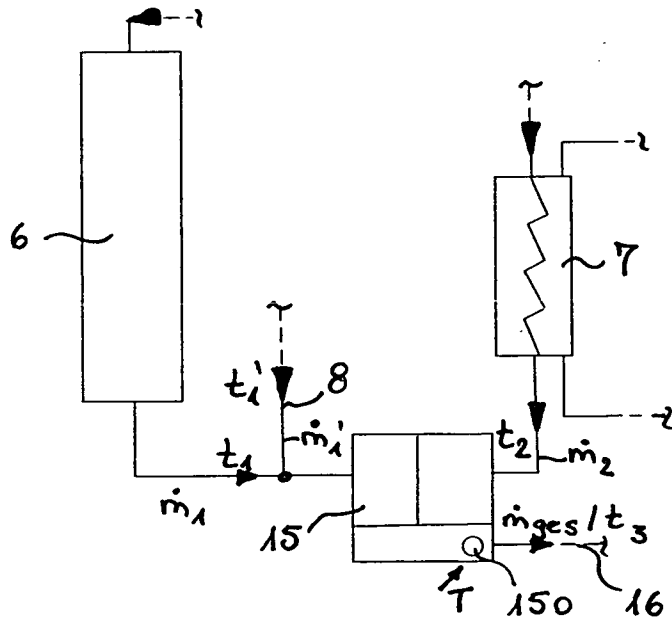


Fig.2

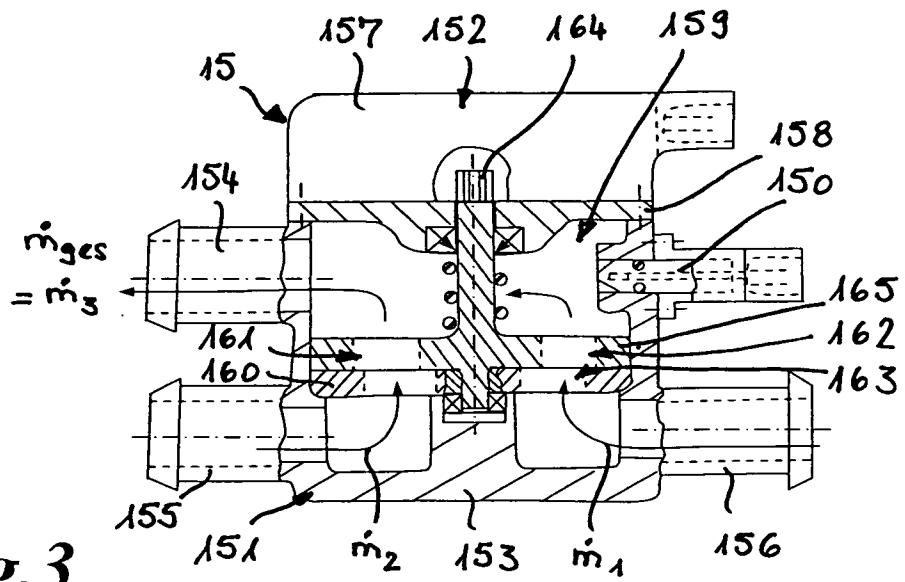


Fig. 3

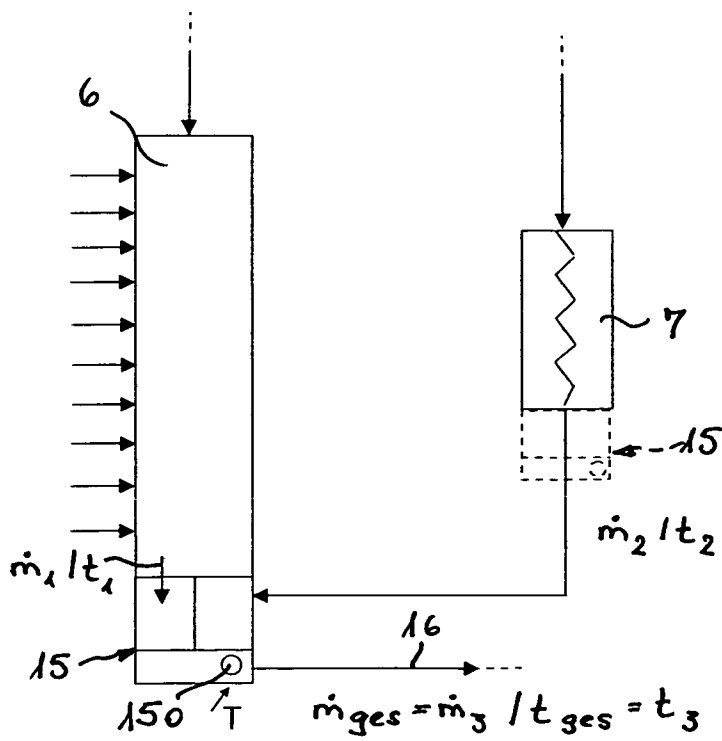


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2016/002145

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. B60K11/00 B60K11/02 F16L41/00
 ADD.
 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
 Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 B60K F16L

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
 EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 398 200 A1 (RENAULT SA [FR]) 17 March 2004 (2004-03-17)	1,2, 6-10,12, 13
Y	figures 1,11a -----	3-5,11
Y	EP 2 339 306 A2 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 29 June 2011 (2011-06-29) figure 2 -----	3-5,11
A	EP 2 746 110 A1 (HITACHI LTD [JP]) 25 June 2014 (2014-06-25) figure 1 -----	1
X	DE 10 2012 100799 A1 (LINDE MATERIAL HANDLING GMBH [DE]) 1 August 2013 (2013-08-01) figure 2 -----	1

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
 3 May 2017

Date of mailing of the international search report
 15/05/2017

Name and mailing address of the ISA/
 European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer
 Yildirim, Ismet

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2016/002145

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1398200	A1	17-03-2004	EP 1398200 A1
			FR 2844224 A1
EP 2339306	A2	29-06-2011	DE 102009060363 A1
			EP 2339306 A2
EP 2746110	A1	25-06-2014	CN 103717454 A
			EP 2746110 A1
			JP 5642881 B2
			JP W02013024535 A1
			US 2014174708 A1
			WO 2013024535 A1
DE 102012100799	A1	01-08-2013	NONE

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/002145

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B60K11/00 B60K11/02 F16L41/00
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B60K F16L

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 398 200 A1 (RENAULT SA [FR]) 17. März 2004 (2004-03-17)	1,2, 6-10,12, 13
Y	Abbildungen 1,11a -----	3-5,11
Y	EP 2 339 306 A2 (VOLKSWAGEN AG [DE]) 29. Juni 2011 (2011-06-29) Abbildung 2 -----	3-5,11
A	EP 2 746 110 A1 (HITACHI LTD [JP]) 25. Juni 2014 (2014-06-25) Abbildung 1 -----	1
X	DE 10 2012 100799 A1 (LINDE MATERIAL HANDLING GMBH [DE]) 1. August 2013 (2013-08-01) Abbildung 2 -----	1

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
3. Mai 2017	15/05/2017

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Yildirim, Ismet
--	--

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/002145

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1398200 A1	17-03-2004	EP 1398200 A1 FR 2844224 A1	17-03-2004 12-03-2004
EP 2339306 A2	29-06-2011	DE 102009060363 A1 EP 2339306 A2	30-06-2011 29-06-2011
EP 2746110 A1	25-06-2014	CN 103717454 A EP 2746110 A1 JP 5642881 B2 JP W02013024535 A1 US 2014174708 A1 WO 2013024535 A1	09-04-2014 25-06-2014 17-12-2014 05-03-2015 26-06-2014 21-02-2013
DE 102012100799 A1	01-08-2013	KEINE	