

(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
14. März 2019 (14.03.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/048522 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01M 10/48 (2006.01) H01M 10/63 (2014.01)
H01M 10/625 (2014.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2018/073949

(22) Internationales Anmeldedatum:
06. September 2018 (06.09.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2017 215 984.7
11. September 2017 (11.09.2017) DE

(71) Anmelder: **CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH**
[DE/DE]; Vahrenwalder Straße 9, 30165 Hannover (DE).

(72) **Erfinder: ESER, Gerhard**; Heimweg 11, 93155 Hemau (DE). **KLÖCKNER, Stefan**; Am Fliedergarten 20, 65779 Kelkheim (DE). **SOPTICA, Silviu**; Str. Gloria Nr 77, Ap. 2, 307220 Giroc (RO). **SCHMIDT, Christof**; Hemauerstraße 16, 93047 Regensburg (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, JO, 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.

(54) **Title:** CONTROL MODULE FOR THE TEMPERATURE CONTROL OF A CAMERA

(54) **Bezeichnung:** STEUERMODUL ZUR KLIMATISIERUNG EINER BATTERIE

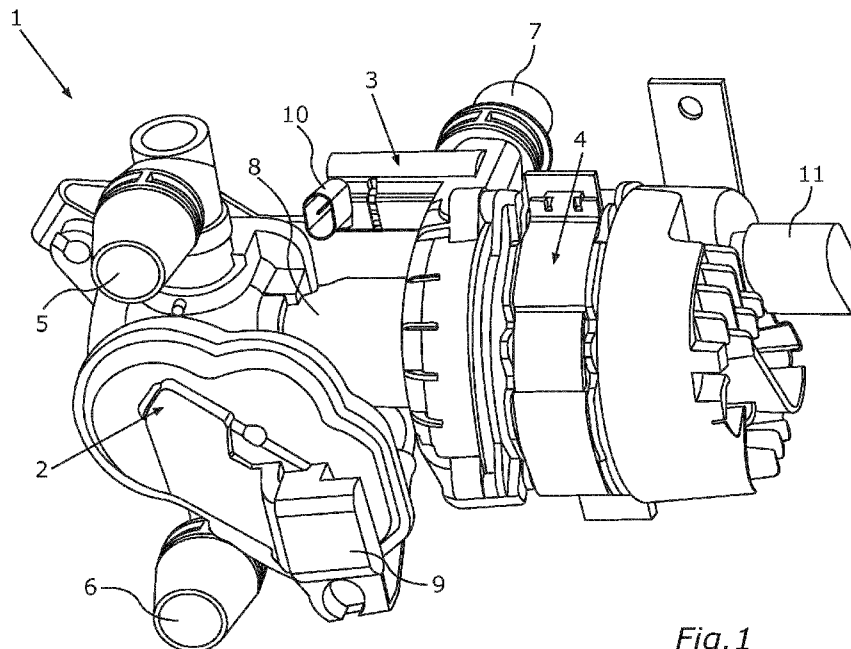


Fig.1

(57) **Abstract:** The invention relates to a control module (1) having a coolant control valve (2), coolant temperature sensor (3) and a coolant pump (4) for the simplified temperature control of a battery. The coolant control valve (2), the coolant temperature sensor (3) and the coolant pump (4) are integrally assembled to form the control module.

(57) **Zusammenfassung:** Zur vereinfachten Realisierung einer Klimatisierung einer Batterie wird ein Steuermodul (1) mit einem Kühlmittelsteuerventil (2), einem Kühlmitteltemperatursensor (3) und einer Kühlmittelpumpe (4) bereitgestellt. Das Kühlmittelsteuerventil (2), der Kühlmitteltemperatursensor (3) und die Kühlmittelpumpe (4) sind einstückig zu dem Steuermodul zusammengebaut.



WO 2019/048522 A1

(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)

Beschreibung

Steuermodul zur Klimatisierung einer Batterie

- 5 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Steuermodul für eine Klimatisierung einer Batterie, welche insbesondere zum Antrieb eines Kraftfahrzeugs dient. Darüber hinaus betrifft die vor-
liegende Erfindung eine Kühlanordnung für ein Kraftfahrzeug.
- 10 Die Batterie und insbesondere die Lithium-Ionen-Batterie eines Elektrofahrzeugs oder eines Hybridfahrzeugs muss aufgrund von Lebensdauer-, Kapazitäts- und Leistungsgründen in einem de-
finierten Temperaturfenster betrieben werden. Des Weiteren muss die Wärme, die beim Laden und Entladen in der Batterie entsteht,
15 zuverlässig abgeführt werden.

Bisher wird diese Funktion durch separate Pumpen und Ventile sowie dazugehörige Sensorik geleistet. Insbesondere wird hierbei Temperaturmesssensorik eingesetzt, um die Temperierung der
20 Batterie zu steuern oder zu regeln.

Bislang erfolgt eine Temperierung einer Batterie in der Regel durch ein so genanntes Temperaturmanagement. Ein solches Temperaturmanagement wird meist durch einzelne Pumpen, Ventile
25 und Sensoren ausgeführt. Diese Komponenten sind in der ge-
wünschten Weise an die Batterie anzuschließen beziehungsweise anzuklemmen.

In der DE 10 2015 119 098 A1 wird eine Regelanordnung für eine
30 mechanisch regelbare Kühlmittelpumpe einer Verbrennungs-
kraftmaschine beschrieben. Die Regelanordnung verfügt über einen verstellbaren Regelschieber, über den ein Durchströmungs-
querschnitt eines Ringspalts zwischen einem Austritt eines Kühlmittelpumpenlaufrads und einem umgebenden Förderkanal
35 regelbar ist, eine Regelpumpe, über die ein hydraulischer Druck in einem Strömungskanal erzeugbar ist, einen ersten Druckraum des
Regelschiebers, der an einer ersten axialen Seite des Regel-
schiebers ausgebildet ist, und ein Elektromagnetventil mit zwei

Ventilsitzen und drei Strömungsanschlüssen sowie ein Schließglied, das mit einem Anker des Elektromagnetventils verbunden und axial bewegbar ist. Der erste Strömungsanschluss ist fluidisch mit einem Auslass der Regelpumpe verbunden und der
5 zweite Strömungsanschluss mit einem ersten Druckraum des Regelschiebers. Zur möglichst raschen Regelung ist der dritte Strömungsanschluss fluidisch mit einem Einlass der Kühlmittelpumpe verbunden, wobei der erste Ventilsitz zwischen dem ersten Strömungsanschluss und dem zweiten Strömungsanschluss
10 ausgebildet ist und der zweite Ventilsitz zwischen dem zweiten Strömungsanschluss und dem dritten Strömungsanschluss.

Des Weiteren wird in der der Druckschrift DE 10 2014 225 212 A1 ein Temperiersystem für Batterien beschrieben. Das Temperiersystem für eine Batterie, insbesondere für eine Fahrzeugbatterie, weist zumindest ein Fluidsystem mit zumindest einem Fluidkanal und zumindest ein Regelelement zur Durchflussregelung, das in dem Fluidsystems angeordnet ist, auf. Das Regelelement kann zumindest in Abhängigkeit von einer Batterietemperatur und/oder eine Umgebungstemperatur zumindest in eine Offenstellung und zumindest in eine Schließstellung gebracht werden, wodurch das Fluidsystem geöffnet oder geschlossen werden kann.

25 Weiterhin offenbart die Druckschrift DE 10 2014 113 753 A1 ein Systems und Verfahren zur prädiktiven Steuerung und/oder Regelung einer Heiz-/Kühlvorrichtung eines Fahrzeugs. Insbesondere wird ein Thermo-Steuerungssystem zur prädiktiven Steuerung und/oder Regelung einer Heiz-/Kühlvorrichtung zum
30 Klimatisieren eines Fahrzeuginnenraums vorgestellt.

Zudem sind so genannte Thermomanagementmodule beziehungsweise Drehschiebersysteme bekannt, welche im Hauptkühlkreis ein Ventilsystem über eine starre Welle antreiben. Ein derartiges
35 Thermomanagementmodul ist in http://m.schaeffler.de/content.mobile.products/de/products/automotive/engine/tmm/tmm_info.html beschrieben.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Thermomanagement einer Batterie mit einfachen Mitteln realisieren zu können.

- 5 Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein Steuermodul nach Anspruch 1 gelöst. Ebenso kann eine Kühlanordnung für ein Kraftfahrzeug mit einem solchen Steuermodul realisiert werden.

Entsprechend der vorliegenden Erfindung wird demnach ein
10 Steuermodul für eine Klimatisierung einer Batterie bereitgestellt. Ein solches Steuermodul dient dazu, Kühlmittel und insbesondere einen Kühlmittelkreislauf zu steuern beziehungsweise zu regeln. Das Kühlmittel dient zur Kühlung beziehungsweise Heizung der Batterie. Bei der Batterie handelt es
15 sich vorzugsweise um eine Traktionsbatterie, zum Beispiel eine Lithium-Ionen-Batterie für ein Elektrofahrzeug oder ein Hybridfahrzeug.

Das Steuermodul besitzt ein Kühlmittelsteuerventil, einen
20 Kühlmitteltemperatursensor und eine Kühlmittelpumpe. Durch das Kühlmittelsteuerventil wird ein Kühlmittelstrom in seiner Richtung und/oder Geschwindigkeit gesteuert. Der Kühlmitteltemperatursensor erlaubt die Messung der Temperatur des Kühlmittels. Die Kühlmittelpumpe treibt den Kühlmittelstrom in
25 Abhängigkeit von einem Ansteuersignal an.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass das Kühlmittelsteuerventil, der Kühlmitteltemperatursensor und die Kühlmittelpumpe als selbständige Baugruppe bzw. als selbständiges Bauteil,
30 gegebenenfalls einstückig, zu dem Steuermodul zusammengebaut sind. Es ergibt sich dadurch ein kompaktes Modul, welches körperlich eine Einheit bildet und als Einheit mit anderen Einrichtungen, zum Beispiel Batterie, zusammengebaut werden kann. Das Steuermodul stellt eine in sich funktionsfähige Einheit
35 dar, wobei das Kühlmittelsteuerventil, der Kühlmitteltemperatursensor und die Kühlmittelpumpe wirktechnisch, insbesondere auch fluidisch, fest miteinander verbunden sind. Es ist also nicht notwendig, diese drei Komponenten noch miteinander

beispielsweise mittels Schläuchen und dergleichen zu verbinden. Vielmehr stellt das Steuermodul ein in sich kompaktes und voll funktionsfähiges Mehrfunktionsbauteil dar. Entsprechend kann also ein kompaktes Steuermodul zum Thermomanagement insbesondere einer Traktionsbatterie bereitgestellt werden.

Entsprechend einer Weiterbildung ist vorgesehen, dass das Kühlmittelsteuerventil einen ersten Kühlmittelleingang zum Anschluss an einen ersten Kühlmittelkreislauf, einen zweiten Kühlmittelleingang zum Anschluss an einen zweiten Kühlmittelkreislauf und einen Kühlmittelausgang aufweist, und der Kühlmittelausgang des Kühlmittelsteuerventils mit der Kühlmittelpumpe unmittelbar über einen Kühlmittelpfad verbunden ist. Das Steuermodul besitzt also mindestens zwei Eingänge, in die Kühlmittel einströmen kann und mindestens einen Kühlmittelausgang, aus dem das Kühlmittel von dem Steuermodul herausströmen kann. Selbstverständlich kann die Strömungsrichtung auch umgekehrt werden, sodass der vorhin genannte Kühlmittelausgang einen Kühlmittelleingang und die vorhin genannten Kühlmittelleingänge jeweils Kühlmittelausgänge bilden. Generell gilt auch im Folgenden, dass die Strömungsrichtung in jedem Kühlmittelpfad beziehungsweise Kühlmittelkreislauf nach Belieben umgekehrt werden kann.

In einer anderen Weiterbildung kann vorgesehen sein, dass das Steuermodul eine einzige gemeinsame elektrische Schnittstelle für Versorgung und/oder Kommunikation aufweist. Das Steuermodul besitzt also beispielsweise eine Steckerbuchse mit einem oder mehreren Kontakten, um die Versorgung und/oder die Kommunikation des Steuermoduls zu gewährleisten. Gegebenenfalls besitzt die elektrische Schnittstelle eine oder mehrere Kontakte, um das Kühlmittelsteuerventil, den Kühlmitteltemperatursensor und/oder die Kühlmittelpumpe mit Energie von außen zu versorgen. Darüber hinaus kann auch vorgesehen sein, dass Steuerbeziehungsweise Datensignale mit dem Steuermodul ausgetauscht werden sollen. Dazu kann die elektrische Schnittstelle entsprechende Datenkontakte beziehungsweise Steuerkontakte aufweisen.

Darüber hinaus kann der Kühlmitteltemperatursensor in ein Gehäuse des Kühlmittelsteuerventils oder der Kühlmittelpumpe integriert sein. Es ist in diesem Fall für den Kühlmitteltemperatursensor kein eigenes Gehäuse vorgesehen. Oder zumindest ist das Gehäuse des Kühlmitteltemperatursensors einteilig mit dem Gehäuse des Kühlmittelsteuerventils oder der Kühlmittelpumpe gebildet. Vorzugsweise besitzen alle drei Komponenten des Steuermoduls ein gemeinsames, einteiliges Gehäuse.

Entsprechend einer weiteren Ausgestaltung des Steuermoduls ist ein Heizelement in oder an dem Kühlmittelsteuerventil oder der Kühlmittelpumpe angebracht. Das Heizelement befindet sich dabei in beziehungsweise an dem Kühlmittelpfad des Kühlmittelsteuerventils oder der Kühlmittelpumpe, um entsprechend Wärmeenergie an das Kühlmittel in dem Kühlmittelpfad abgeben zu können. Durch das Heizelement erhält das Steuermodul die zusätzliche Funktion, die Batterie auch heizen zu können. Speziell kann so ein in die Batterie fließender Kühlmittelstrom in gewünschter Weise erwärmt werden. Bei dem Heizelement kann es sich um ein PTC-Heizelement mit positivem Temperaturkoeffizienten handeln.

Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann das Steuermodul eine Steuerungseinrichtung aufweisen, mit dem das Steuermodul autonom steuerbar oder regelbar ist. Diese Steuerungseinrichtung steuert das Kühlmittelsteuerventil und/oder die Kühlmittelpumpe gegebenenfalls in Abhängigkeit von einem Signal des Kühlmitteltemperatursensors. Damit genügt es, wenn beispielsweise das Steuermodul von außen mit einfachen Steuersignalen wie „ein“ oder „aus“ angesteuert wird. Die weitere, komplexere Steuerung übernimmt dann das Steuermodul mittels der Steuerungseinrichtung selbst. Gegebenenfalls kann mit der Steuerungseinrichtung auch eine Regelung realisiert werden, wenn beispielsweise das Steuermodul das oben genannte Heizelement aufweist.

Entsprechend einer weiteren Ausgestaltung bildet in einem ersten Schaltzustand des Kühlmittelsteuerventils nur der erste Kühlmittelleingang einen Eingang für Kühlmittel zu dem Steuermodul und in einem zweiten Schaltzustand nur der zweite

Kühlmitteleingang den Eingang für Kühlmittel zu dem Steuermodul. Das Kühlmittelsteuerventil ist also in der Lage, den Eingang von einem ersten Kühlmitteleingang zu einem zweiten Kühlmitteleingang und umgekehrt umzuschalten. In dem ersten Schaltzustand ist dann nur der erste Kühlmitteleingang mit dem Kühlmittelausgang strömungstechnisch verbunden und in dem zweiten Schaltzustand nur der zweite Kühlmitteleingang mit dem Kühlmittelausgang. Alternativ kann das Kühlmittelsteuerventil auch als Mischventil ausgebildet sein.

Des Weiteren ist eine Kühlanordnung für ein Kraftfahrzeug mit dem oben genannten Steuermodul vorgesehen. Die Kühlanordnung weist eine Batterie auf, die eingangsseitig an einen Kühlmittelausgang der Kühlmittelpumpe angeschlossen ist. Dies bedeutet, dass der Kühlmitteleingang der Batterie direkt mit dem Kühlmittelausgang der Kühlmittelpumpe verbunden ist. Darüber hinaus verfügt die Kühlanordnung über einen ersten Kühlmittelkreislauf, von dem ein Teil von einem ersten Kühlmittelausgang der Batterie durch einen Wärmetauscher zu dem ersten Kühlmitteleingang des Kühlmittelsteuerventils verläuft. Dieser erste Kühlmittelkreislauf kann ein separat für die Kühlung der Batterie vorgesehener Kühlkreislauf sein. In diesem ersten Kühlmittelkreislauf ist ein Wärmetauscher integriert, der die von der Batterie aufgenommene Wärme abgeben kann. Insbesondere besitzt die Kühlanordnung einen von dem ersten getrennten zweiten Kühlmittelkreislauf, in den der Wärmetauscher ebenfalls integriert ist. Somit kann Wärme von dem ersten Kühlmittelkreislauf über den Wärmetauscher in den zweiten Kühlmittelkreislauf gelangen. Dieser zweite Kühlmittelkreislauf kann beispielsweise ein Kühlmittelkreislauf zum Kühlen eines Fahrgastraums des Kraftfahrzeugs sein.

Des Weiteren besitzt die Kühlanordnung einen dritten Kühlmittelkreislauf, von dem ein Teil von einem zweiten Kühlmittelausgang der Batterie zu dem zweiten Kühlmitteleingang des Kühlmittelsteuerventils verläuft, um die Batterie zu temperieren. Gegebenenfalls ist in den dritten Kühlmittelkreislauf ein Batteriekühler eingebaut, um die Batterie zu kühlen. Unter Umständen kann der dritte Kühlmittelkreislauf aber auch dazu

verwendet werden, um die Batterie zu erwärmen beziehungsweise zu heizen. In einfacher Weise gelingt es durch das Steuermodul, die drei Kühlmittelkreisläufe miteinander zu kombinieren, um eine sinnvolle Kühlung der Batterie zu erreichen.

5

In einer Weiterbildung der Kühlanordnung mit dem Steuermodul kann vorgesehen sein, dass das Kühlmittelsteuerventil unterhalb einer vorgegebenen Temperatur in den zweiten Schaltzustand und oberhalb der vorgegebenen Temperatur in den ersten Schaltzustand schaltet. Dies bedeutet, dass das Kühlmittelsteuerventil beispielsweise nur den dritten Kühlmittelkreislauf durch die Batterie lenkt, aber nicht den ersten Kühlmittelkreislauf, wenn die Temperatur der Batterie noch verhältnismäßig gering ist. Übersteigt die Temperatur der Batterie jedoch den vorgegebenen Temperaturwert, so schaltet das Kühlmittelsteuerventil in den ersten Schaltzustand, in dem das Kühlmittel ausschließlich aus dem ersten Kühlmittelkreislauf durch die Batterie geschickt wird. In diesem ersten Schaltzustand wird die Batterie beispielsweise effektiver mittels des ersten Kühlmittelkreislaufs gekühlt.

20

In einer anderen Ausgestaltung der Kühlanordnung verläuft der erste Kühlkreislauf durch mindestens eine Antriebskomponente für das Kraftfahrzeug. Beispielsweise verläuft der erste Kühlkreislauf durch den Elektromotor und/oder die Elektronik (zum Beispiel Wandler oder Ladegerät) für den Elektromotor oder die Batterie. Mit anderen Worten, der erste Kühlmittelkreislauf wird durch mindestens eine Komponente des Antriebsstrangs geleitet. Auf diese Weise kann man sich einen separaten Kühlkreislauf für die Batterie einsparen.

30

Die oben im Zusammenhang mit dem Steuermodul genannten Vorteile und Weiterbildungen können auch bei der Kühlanordnung eingesetzt werden. Dadurch ergeben sich auch hier die entsprechenden Vorteile.

35

Die vorliegende Erfindung wird nun anhand der beigefügten Zeichnungen näher erläutert, in denen zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines erfindungsgemäßen Steuermoduls für die Klimatisierung einer Batterie; und

5 Fig. 2 eine schematische Kühlanordnung mit mehreren Kühlmittelkreisläufen in die das erfindungsgemäße Steuermodul integriert ist.

Die nachfolgend näher geschilderten Ausführungsbeispiele
10 stellen bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung dar.

Fig. 1 zeigt ein konkretes Beispiel eines Steuermoduls für eine Klimatisierung einer Batterie (nicht dargestellt). Bei der
15 Batterie handelt es sich vorzugsweise um eine Traktionsbatterie eines Kraftfahrzeugs und vorzugsweise eine Lithium-Ionen-Batterie.

Das in Fig. 1 dargestellte Steuermodul 1 stellt eine selbständige Baugruppe dar und besitzt ein Kühlmittelsteuerventil 2, einen
20 Kühlmitteltemperatursensor 3 und eine Kühlmittelpumpe 4. Diese drei Komponenten 2, 3 und 4 sind fest zu einer selbstständigen Einheit verbunden und bilden ein Modul, nämlich das Steuermodul. Das Steuermodul 1 besitzt für Kühlmittelströme einen ersten
25 Kühlmittleingang 5, einen zweiten Kühlmittleingang 6 und einen Kühlmittelausgang 7. Damit werden Kühlmittelströme von den Kühlmittleingängen 5 beziehungsweise 6 zu dem Kühlmittelausgang 7 impliziert. Wie oben bereits angedeutet wurde, können die
Kühlmittelströme auch in ihrer Richtung umgekehrt sein. Dies
30 bedeutet für den konkreten Fall von Fig. 1, dass die als Kühlmittelausgang bezeichnete Kühlmittelschnittstelle dann ein Kühlmittleingang und die beiden als Kühlmittleingänge 5 und 6 bezeichneten Kühlmittelschnittstellen dann Kühlmittelausgänge
wären. Im Folgenden werden die Schnittstellen jedoch unabhängig
35 von der Strömungsrichtung als Kühlmittleingänge 5 und 6 beziehungsweise Kühlmittelausgang 7 bezeichnet.

Die Kühlmittelpumpe 4 besitzt einen Kühlmittleingang 8, der über das Kühlmittelsteuerventil 2 mit den Kühlmittleingängen 5 und 6 strömungstechnisch bzw. fluidisch verbunden ist. Dabei kann entweder nur der Kühlmittleingang 5 des Steuermoduls 1 mit dem
5 Kühlmittleingang 8 der Kühlmittelpumpe 4 oder nur der Kühlmittleingang 6 des Steuermoduls 1 mit dem Kühlmittleingang 8 der Kühlmittelpumpe 4 strömungstechnisch verbunden sein. Alternativ kann es sich bei dem Kühlmittelsteuerventil 2 auch um ein Mischventil handeln, sodass auch beide Kühlmittleingänge 5
10 und 6 in Durchgangsverbindung mit dem Kühlmittleingang 8 der Kühlmittelpumpe 4 stehen können. Der Kühlmitteltemperatursensor 3 kann am Kühlmittleingang 8 oder am Kühlmittelausgang 7 des Steuermoduls 3 angeordnet sein. Er liefert entsprechende Temperatursignale bezüglich der Temperaturwerte des Kühlmittels
15 am jeweiligen Ort.

Die einzelnen Komponenten des Steuermoduls 1, nämlich das Kühlmittelsteuerventil 2, der Kühlmitteltemperatursensor 3 und die Kühlmittelpumpe 4 können zusammen in einem einteiligen
20 Gehäuse untergebracht sein, wodurch sich ein unabhängiges Modul mit mehreren integrierten Funktionen ergibt. Alternativ kann jede der Komponenten 2, 3 oder 4 auch jeweils beziehungsweise gruppenweise ein einzelnes Gehäuse besitzen. In diesem Fall sind die Einzelgehäuse fest miteinander zu dem Steuermodul 1 ver-
25 bunden.

Das Kühlmittelsteuerventil 2 kann eine elektrische Ventilschnittstelle 9, der Kühlmitteltemperatursensor 3 eine elektrische Sensorschnittstelle 10 und die Kühlmittelpumpe 4
30 eine elektrische Pumpenschnittstelle 11 aufweisen. Über diese Schnittstellen 9, 10 und 11 lassen sich die einzelnen Komponenten steuern beziehungsweise versorgen. Über die elektrischen Schnittstellen können aber auch gegebenenfalls Daten beziehungsweise Messsignale ein- und ausgegeben werden. In einer
35 Weiterbildung sind sämtliche Schnittstellen 9, 10 und 11 zu einer einzelnen gemeinsamen elektrischen Schnittstelle kombiniert.

Bei der Kühlmittelpumpe 4 handelt es sich beispielsweise um eine elektrische Wasserpumpe. Unabhängig davon kann der Kühlmitteltemperatursensor 3 als Niedertemperatursensor ausgebildet sein, der nur Temperaturen unter 150 Grad Celsius messen kann (im
5 Gegensatz zu Hochtemperatursensoren für Abgase mit bis zu 1000 Grad Celsius). Wiederum unabhängig davon kann es sich bei dem Kühlmittelsteuerventil 2 um ein so genanntes CFCV (coolant flow control valve) handeln.

10 Die Kombination des Kühlmittelsteuerventils 2, des Kühlmitteltemperatursensors 3 und der Kühlmittelpumpe 4 zu einem Steuermodul für eine Klimatisierung einer Batterie hat den Vorteil, dass die Verschlauchung zwischen Pumpe und Steuerventil entfallen kann. Zudem kann auch der Temperatursensor günstig in
15 dem Steuermodul integriert sein.

Fig. 2 zeigt eine Kühlanordnung, in die ein Steuermodul 1 integriert ist. Das Steuermodul 1 enthält integriert das Kühlmittelsteuerventil 2, den Kühlmitteltemperatursensor 3 und
20 die Kühlmittelpumpe 4. An dem Kühlmittelsteuerventil 2 befinden sich der erste Kühlmittleingang 5 und der zweite Kühlmittleingang 6. Stromab des Kühlmittelsteuerventils befindet sich der in das Steuermodul integrierte Kühlmitteltemperatursensor 3, weiter stromab die Kühlmittelpumpe 4 und weiter stromab am
25 Ausgang des Steuermoduls 1 des Kühlmittelausgang 7.

Der Kühlmittelausgang 7 des Steuermoduls 1 ist mit einem Kühlmittleingang einer Batterie, insbesondere einer HV-Batterie (zum Beispiel Lithium-Ionen-Batterie) 12 strömungstechnisch verbunden. Die Batterie 12 besitzt im vorliegenden Beispiel einen ersten Kühlmittelausgang 13 und einen
30 zweiten Kühlmittelausgang 14. Beide Kühlmittelausgänge 13, 14 können sich an der Frontplatte der Batterie 12 befinden.

35 In dem Beispiel von Fig. 2 ist der erste Kühlmittelausgang 13 der Batterie 12 über einen Wärmetauscher 15 mit dem ersten Kühlmittleingang 5 des Kühlmittelsteuerventils 2 verbunden. Dadurch ergibt sich ein erster Kühlmittelkreislauf 16 der vorzugsweise

in Strömungsrichtung wie folgt verläuft: erster Kühlmittel-
leingang 5 des Kühlmittelsteuerventils 2, Kühlmitteltempera-
tursensor 3, Kühlmittelpumpe 4, Kühlmittelausgang 7 des
Steuermoduls 1, Batterie, erster Kühlmittelausgang 13 der
5 Batterie und Wärmetauscher 15 zurück zum ersten Kühlmittel-
leingang 5.

Der Wärmetauscher 15 ist getrennt von dem ersten Kühlmittel-
kreislauf 16 an einen zweiten Kühlmittelkreislauf 17 ange-
10 schlossen, sodass keine direkte, aber eine indirekte Wärme-
übertragung von dem ersten Kühlmittelkreislauf 16 auf den zweiten
Kühlmittelkreislauf 17 ermöglicht wird. Bei dem Wärmetauscher 15
kann es sich um einen Plattenwärmetauscher handeln. Der Wär-
metauscher 15 ist mit einem Kompressor 18 verbunden. Stromab von
15 diesem befindet sich hier gegebenenfalls Sensorik 19 zur
Steuerung beziehungsweise Regelung des zweiten Kühlmittel-
kreislaufs oder der gesamten Kühlanordnung. Wiederum stromab
befindet sich im vorliegenden Beispiel ein Klimaanlagekon-
densator 20, an den andererseits ein Expansionsventil 21 an-
20 geschlossen ist. Letzteres ist wiederum an den Wärmetauscher 15
angeschlossen. Parallel zu dem Wärmetauscher 15 in Serie mit dem
Expansionsventil 21 kann sich ein Klimaanlageverdampfer 22 in
Serie mit einem Expansionsventil 23 befinden. Der Klimaa-
nlagensverdampfer 22 und gegebenenfalls auch das Expansionsventil 23
25 können sich zur Kühlung eines Fahrgastraums eines Kraftfahrzeugs
in dem Fahrgastraum 24 befinden. Damit ergibt sich der zweite
Kühlmittelkreislauf 17 vorzugsweise in Strömungsrichtung wie
folgt: Wärmetauscher 15, Kompressor 18, Sensorik 19, Klima-
anlagenkondensator 20 und Expansionsventil 21 zurück zum
30 Wärmetauscher 15. Ein Parallelzweig des zweiten Kühlmittel-
kreislaufs 17 verläuft vom Klimaanlagekondensator 20 über das
Expansionsventil 23 und den Klimaanlageverdampfer 22 zum
Kompressor 18. Der Klimaanlageverdampfer 25 ist optional mit
einem Lüfter 27 ausgestattet.

35

Der zweite Kühlmittelausgang 14 der Batterie 12 ist über einen
Batteriekühler 25 mit dem zweiten Kühlmittleingang 6 des
Steuermoduls 1 beziehungsweise des Kühlmittelsteuerventils 2

verbunden. Damit ergibt sich ein dritter Kühlmittelkreislauf 26, vorzugsweise in Strömungsrichtung wie folgt: zweiter Kühlmittleingang 6 des Kühlmittelsteuerventils 2, Kühlmitteltemperatursensor 3, Kühlmittelpumpe 4, Kühlmittelausgang 7 des Steuermoduls 1, Batterie 12, Kühlmittelausgang 14 der Batterie, Batteriekühler 25 und zurück zum zweiten Kühlmittleingang 6. Der Batteriekühler 25 ist optional mit einem Lüfter 27 ausgestattet.

Während des Betriebs kann so das Steuermodul durch den ersten Kühlmittleingang 5 mit kühlem Wasser über den Wärmetauscher 15 versorgt werden. Der zweite Kühlmittleingang 6 des Kühlmittelsteuerventils 2 versorgt das Steuermodul 1 gegebenenfalls mit warmem Wasser. Das Kühlmittelsteuerventil 2 kann als Mischventil ausgeführt werden und ermöglicht somit eine optimale Temperierung der Batterie 12, da das Kühlwasser aus beiden Zugängen gemischt werden kann. Die Kühlmittelausgänge 13 und 14 der Batterie 12 dienen zum Anbinden an den Wärmetauscher 15 beziehungsweise an einen Radiator.

Der Betrieb der Kühlanordnung kann wie folgt erfolgen: zunächst ist die Batterie 12 kalt und sie wird über den zweiten Kühlmittleingang 6 des Steuermoduls 1 gegebenenfalls mit warmem Wasser erwärmt, das die Batterie 12 am zweiten Kühlmittelausgang 14 wieder verlässt. Mit steigender Temperatur der Batterie 12 wird gegebenenfalls der Lüfter 27 mit entsprechender Drehzahl hinzugeschaltet. Vorzugsweise sollte die Batterie 12 beispielsweise in einem Temperaturbereich zwischen 20 Grad Celsius und 40 Grad Celsius betrieben werden. Misst der Kühlmitteltemperatursensor 3 beispielsweise 35 Grad Celsius, so kann ein entsprechendes Messsignal dazu verwendet werden, das Kühlmittelsteuerventil 2 umzuschalten, damit die Batterie nun wirksamer über den ersten Kühlmittelkreislauf 16 gekühlt werden kann. Dazu öffnet das Kühlmittelsteuerventil 2 den ersten Kühlmittleingang 5. In einem Mischventilbetrieb kann gleichzeitig der zweite Kühlmittleingang 6 geöffnet sein, um die Kühlmittel aus beiden Kühlmittelkreisläufen 16 und 26 für eine optimale Temperierung der Batterie 12 zu mischen. In einem Extremfall, in dem auch der erste Kühlmittelkreislauf nicht mehr

in der Lage ist, die Batterie 12 ausreichend zu kühlen, kann ein Messsignal des Kühlmitteltemperatursensors 3 dazu verwendet werden, die Batterie 12 sukzessive abzuschalten.

5 In einer vorteilhaften Ausführungsform ist eine lokale Steuereinheit (smart control hub) in das Steuermodul integriert. Damit kann die Subfunktion „Temperierung der Batterie“ in einer serverbasierten Architektur beziehungsweise in Verbindung mit einer Steuer-ECU (electronic control unit) realisiert werden.

10 In einem weiteren vorteilhaften Ausführungsbeispiel ist ein Heizelement in das Steuermodul integriert. Es wird also beispielsweise ein PTC-Heizer (positiver Temperaturkoeffizient) in das Steuermodul integriert, um die Batterie zu heizen. Dieser
15 Heizer könnte vor dem zweiten Kühlmittelleingang 6 eingefügt sein.

In einer weiteren Ausführungsform erfolgt eine Anbindung des ersten Kühlmittelausgangs 13 der Batterie 12 an einen Kühlmittelkreis des Antriebsstrangs, der zur Kühlung des Elektromotors und/oder der Elektronik (Gleichstromwandler oder
20 Ladegerät) dient. Dies hätte den Vorteil, dass die Abwärme dieser Komponenten zum Heizen der Batterie genutzt werden kann. In diesem Fall wäre kein eigener Batteriekühler im System enthalten.

25 Das oben dargestellte Steuermodul für eine Klimatisierung einer Batterie hat den Vorteil kleiner Abmessungen mit hoher Integrationsdichte. Speziell kann die Anzahl von Verbindungsschläuchen gegenüber konventioneller Bauweise reduziert werden. Durch den kompakten Aufbau kann eine lokale Steuereinheit die
30 Funktionen der Batterietemperaturregelung ohne Anbindung zu einer zentralen Steuereinheit darstellen. Außerdem kann ein zusätzliches Bypass-Ventil für den Kühlkreis entfallen. Darüber hinaus kann in vorteilhafter Weise eine Montage des Steuermoduls direkt an die zu kühlende Batterie erfolgen. Gegebenenfalls ist
35 auch eine einzige elektrische Schnittstelle zur einfacheren Handhabung vorgesehen. Besondere Vorteile einer autonomen Kühlung entstehen, wenn in das Steuermodul eine eigene Steuereinrichtung integriert ist, sodass eine autonome Diagnose

erfolgen kann und eventuell nur einfache Steuersignale von außen zugeführt werden müssen.

Bezugszeichenliste

	1	Steuermodul
	2	Kühlmittelsteuerventil
5	3	Kühlmitteltemperatursensor
	4	Kühlmittelpumpe
	5	erster Kühlmittleingang
	6	zweiter Kühlmittleingang
	7	Kühlmittelausgang
10	8	Kühlmittleingang
	9	Ventilschnittstelle
	10	Sensorschnittstelle
	11	Pumpenschnittstelle
	12	Batterie
15	13	erster Kühlmittelausgang
	14	zweiter Kühlmittelausgang
	15	Wärmetauscher
	16	erster Kühlmittelkreislauf
	17	zweiter Kühlmittelkreislauf
20	18	Kompressor
	19	Sensorik
	20	Klimaanlagenkondensator
	21	Expansionsventil
	22	Klimaanlagenverdampfer
25	23	Expansionsventil
	24	Fahrgastraum
	25	Batterie Kühler
	26	dritter Kühlmittelkreislauf
	27	Lüfter
30		

Patentansprüche

1. Steuermodul (1) für eine Klimatisierung einer Batterie (12)
g e k e n n z e i c h n e t d u r c h

- 5 - ein Kühlmittelsteuerventil (2),
 - einen Kühlmitteltemperatursensor (3) und
 - eine Kühlmittelpumpe (4), wobei
 - das Kühlmittelsteuerventil (2), der Kühlmitteltempera-
10 tursensor (3) und die Kühlmittelpumpe (4) als selbständige
 Baugruppe zu dem Steuermodul (1) zusammengebaut sind.

2. Steuermodul (1) nach Anspruch 1, wobei das Kühlmittel-
steuerventil (2) einen ersten Kühlmittleingang (5) zum An-
schluss an einen ersten Kühlmittelkreislauf (16), einen zweiten
15 Kühlmittleingang (6) zum Anschluss an einen zweiten Kühl-
mittelkreislauf (17) und einen Kühlmittelausgang (7) aufweist,
und der Kühlmittelausgang (7) des Kühlmittelsteuerventils (2)
mit der Kühlmittelpumpe (4) unmittelbar über einen Kühlmittel-
telpfad verbunden ist.

20

3. Steuermodul (1) nach Anspruch 1 oder 2, das eine einzige
gemeinsame elektrische Schnittstelle für Versorgung und/oder
Kommunikation aufweist.

25 4. Steuermodul (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei
der Kühlmitteltemperatursensor (3) in ein Gehäuse des Kühl-
mittelsteuerventils (2) oder der Kühlmittelpumpe (4) integriert
ist.

30 5. Steuermodul (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei
ein Heizelement in oder an dem Kühlmittelsteuerventil (2) oder
der Kühlmittelpumpe (4) angebracht ist.

6. Steuermodul (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, das
35 eine Steuerungseinrichtung aufweist, mit dem das Steuermodul (1)
autonom steuerbar oder regelbar ist.

7. Steuermodul (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 6, wobei in einem ersten Schaltzustand des Kühlmittelsteuerventils (2) nur der erste Kühlmittleingang (5) einen Eingang für Kühlmittel zu dem Steuermodul (1) bildet und in einem zweiten Schaltzustand nur der
5 zweite Kühlmittleingang (6) den Eingang für Kühlmittel zu dem Steuermodul (1) bildet, oder das Kühlmittelsteuerventil (2) als Mischventil ausgebildet ist.

8. Kühlanordnung für ein Kraftfahrzeug mit

- 10 – einem Steuermodul (1) nach einem der Ansprüche 2 bis 6,
- einer Batterie (12), die eingangsseitig an einen Kühlmittelausgang (7) der Kühlmittelpumpe (4) angeschlossen ist,
- dem ersten Kühlmittelkreislauf (16), von dem ein Teil von
15 einem ersten Kühlmittelausgang (13) der Batterie (12) durch einen Wärmetauscher (15) zu dem ersten Kühlmittleingang (5) des Kühlmittelsteuerventils (2) verläuft,
- einem von dem ersten getrennten zweiten Kühlmittelkreislauf (17), in den der Wärmetauscher (15) ebenfalls integriert
20 ist, und
- einem dritten Kühlmittelkreislauf (26), von dem ein Teil von einem zweiten Kühlmittelausgang (14) der Batterie (12) zu dem zweiten Kühlmittleingang (6) des Kühlmittelsteuerventils (2) verläuft, zum Kühlen der Batterie (12).

25

9. Kühlanordnung nach Anspruch 8 mit dem Steuermodul (1) nach Anspruch 7, wobei das Kühlmittelsteuerventil (2) unterhalb einer vorgegebenen Temperatur in den zweiten Schaltzustand und oberhalb der vorgegebenen Temperatur in den ersten Schaltzustand
30 geschaltet ist.

10. Kühlanordnung nach Anspruch 8 oder 9, wobei der erste Kühlkreislauf (16) durch mindestens eine Antriebskomponente für das Kraftfahrzeug verläuft.

35

1/2

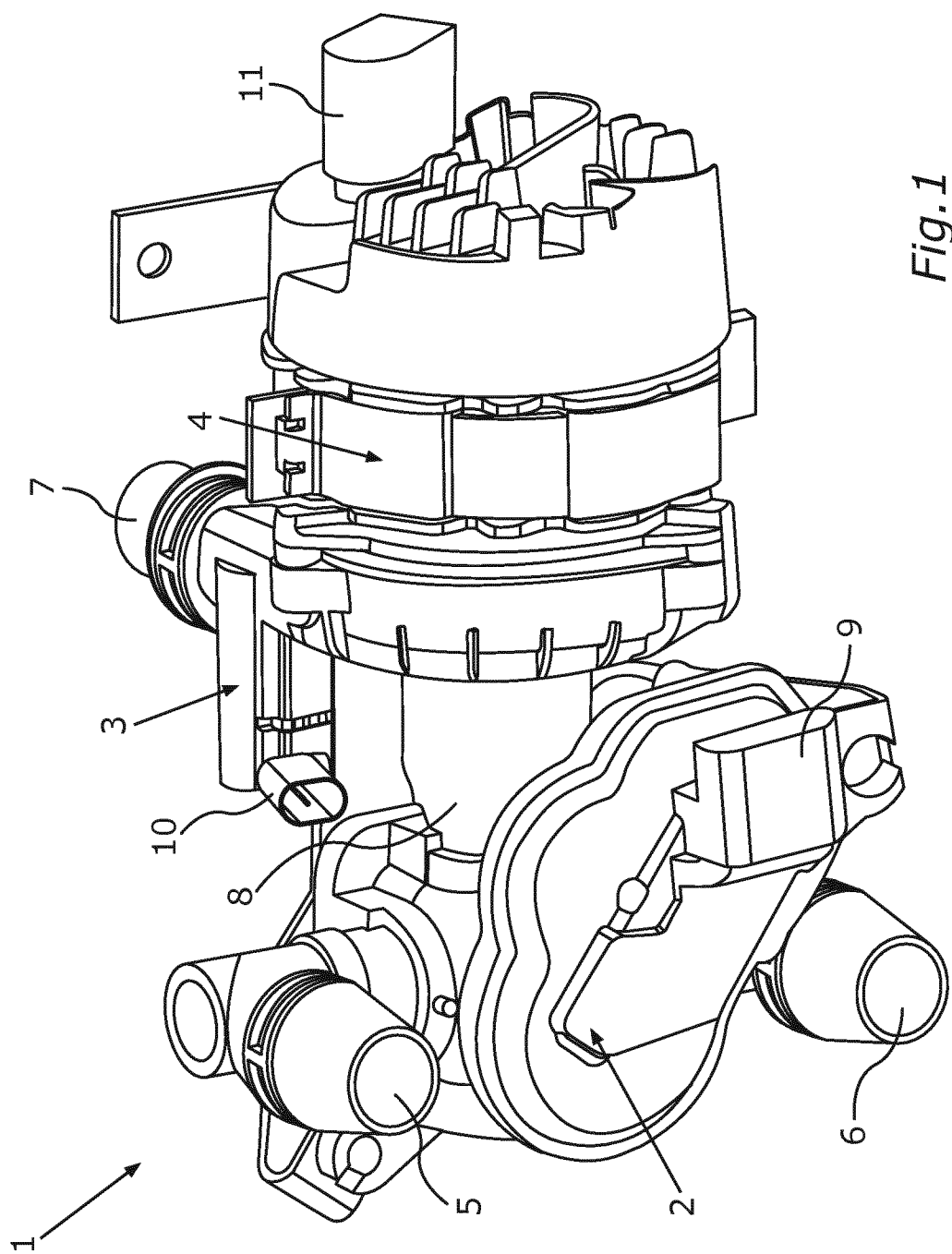


Fig.1

2/2

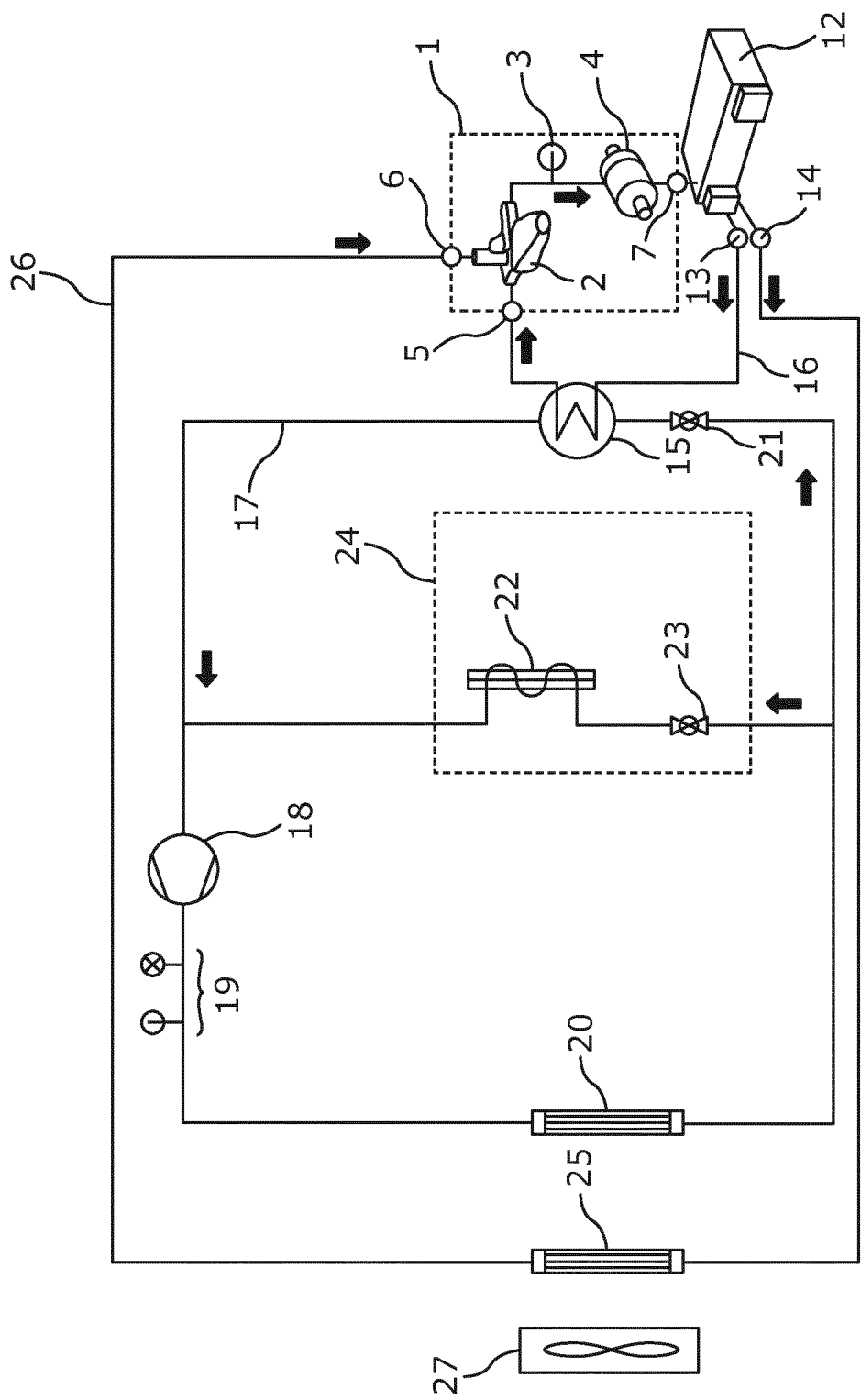


Fig.2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2018/073949

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>H01M 10/48</i> (2006.01)i; <i>H01M 10/625</i> (2014.01)i; <i>H01M 10/63</i> (2014.01)i 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) H01M 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	CN 206358015 U (SPHEROS BUS HEATING EQUIPMENT MFG CO LTD) 28 July 2017 (2017-07-28) page 2, paragraph 4-5 page 3, paragraph 2-3 page 5, paragraph 1-2; figures 1-4 page 7, paragraph 2 - page 8, paragraph 1; figures 4-8	1-3,6-9
A	CN 105811043 A (ZHENGZHOU BAK NEW ENERGY VEHICLE CO LTD) 27 July 2016 (2016-07-27) abstract; figures 1, 2	1-10
A	WO 2017076644 A1 (PIERBURG GMBH [DE]) 11 May 2017 (2017-05-11) cited in the application abstract	1-10
☐ 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 29 November 2018		Date of mailing of the international search report 13 December 2018
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Goldbacher, Ute Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2018/073949

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	206358015	U	28 July 2017	NONE			
CN	105811043	A	27 July 2016	NONE			
WO	2017076644	A1	11 May 2017	CN	108350890	A	31 July 2018
				DE	102015119098	A1	11 May 2017
				EP	3371463	A1	12 September 2018
				US	2018320694	A1	08 November 2018
				WO	2017076644	A1	11 May 2017

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. H01M10/48 H01M10/625 H01M10/63
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 H01M

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	CN 206 358 015 U (SPHEROS BUS HEATING EQUIPMENT MFG CO LTD) 28. Juli 2017 (2017-07-28) Seite 2, Absatz 4-5 Seite 3, Absatz 2-3 Seite 5, Absatz 1-2; Abbildungen 1-4 Seite 7, Absatz 2 - Seite 8, Absatz 1; Abbildungen 4-8 -----	1-3,6-9
A	CN 105 811 043 A (ZHENGZHOU BAK NEW ENERGY VEHICLE CO LTD) 27. Juli 2016 (2016-07-27) Zusammenfassung; Abbildungen 1, 2 -----	1-10
A	WO 2017/076644 A1 (PIERBURG GMBH [DE]) 11. Mai 2017 (2017-05-11) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung -----	1-10



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

29. November 2018

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

13/12/2018

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

Goldbacher, Ute

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2018/073949

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CN 206358015	U	28-07-2017	KEINE

CN 105811043	A	27-07-2016	KEINE

WO 2017076644	A1	11-05-2017	CN 108350890 A 31-07-2018
			DE 102015119098 A1 11-05-2017
			EP 3371463 A1 12-09-2018
			US 2018320694 A1 08-11-2018
			WO 2017076644 A1 11-05-2017
