

(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
10. Oktober 2019 (10.10.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/192977 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

H01M 10/625 (2014.01) H01M 10/655 (2014.01)
H01M 10/63 (2014.01) H01M 10/613 (2014.01)
H01M 10/615 (2014.01) B60L 1/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/058223

(22) Internationales Anmeldedatum:
02. April 2019 (02.04.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2018 107 913.3
04. April 2018 (04.04.2018) DE

(71) Anmelder: NIDEC GPM GMBH [DE/DE]; Schwarzbacher Str. 28, 98673 Auengrund OT Merbelsrod (DE).

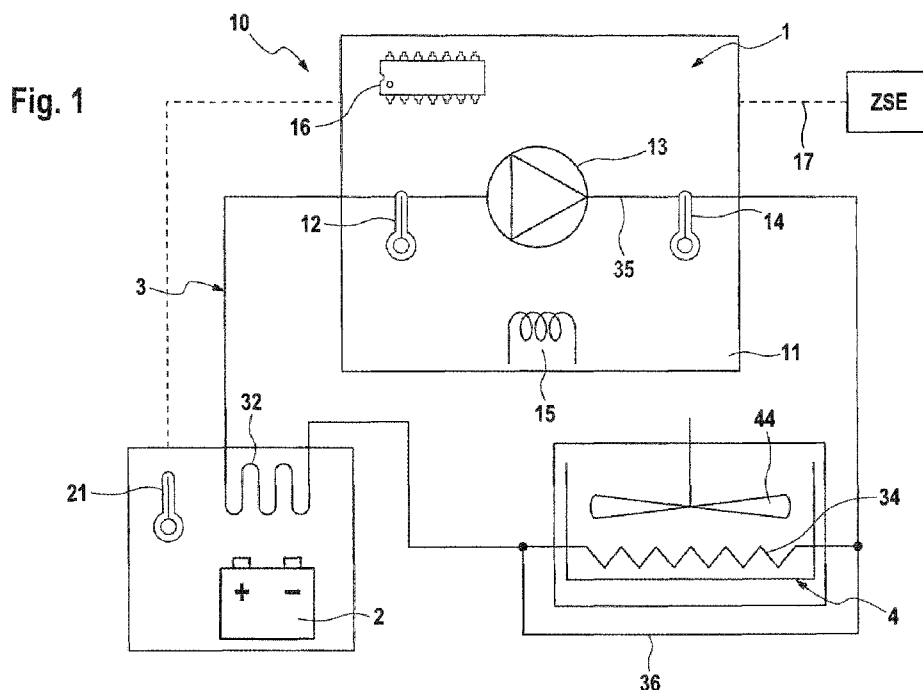
(72) Erfinder: HOFFMANN, Jens; Kirchstraße 26, 98673 Schwarzbach (DE).

(74) Anwalt: KUHNEN & WACKER PATENT- UND RECHTSANWALTSBÜRO PARTG MBB; Prinz-Ludwig-Straße 40A, 85354 Freising (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, 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,

(54) Title: TEMPERATURE EQUALISATION DEVICE AND DEVICE ARRANGEMENT IN A TEMPERATURE EQUALISATION SYSTEM

(54) Bezeichnung: TEMPERIERUNGSVORRICHTUNG UND VORRICHTUNGSANORDNUNG IN EINEM TEMPERIERUNGSSYSTEM



(57) Abstract: The invention relates to a temperature equalisation device (1) which is configured to equalise the temperature of a drive battery (2) of an electric drive in a vehicle, using a temperature equalisation circuit. Said temperature equalisation circuit (3) comprises a battery through-flow section (32) which is in thermal contact with the drive battery (2); a cooling through-flow section (34) which is in thermal contact with an ambient heat exchanger (4); and conducting sections for the connection of the temperature equalisation circuit (3) and the temperature equalisation device (1). The temperature equalisation device (1) comprises: an electrical pump assembly (13) with a pump housing (11) for circulating a liquid heat transfer medium; an electrical heating device (15) for heating the heat transfer medium; and a temperature equalisation control device (16) comprising: a pump control section which is configured

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

to control a pumping capacity; and a heating control section configured to control a heating output; wherein, in the pump housing (11), a heating through-flow section (35) for the temperature equalisation circuit (3) is provided which is in thermal contact with the electrical heating device (15).

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Temperierungsvorrichtung (1) vorgeschlagen, die dazu eingerichtet ist, eine Antriebsbatterie (2) eines elektrischen Antriebs in einem Fahrzeug mittels eines Temperierungskreislaufs zu temperieren. Der Temperierungskreislaufs (3) hat einen Batterie-Durchflussabschnitt (32), der in einem thermischen Kontakt mit der Antriebsbatterie (2) steht; einen Kühlungs-Durchflussabschnitt (34), der in einem thermischen Kontakt mit einem Umgebungswärmetauscher (4) steht; und Leitungsabschnitte zur Verbindung des Temperierungskreislaufs (3) und der Temperierungsvorrichtung (1). Die Temperierungsvorrichtung (1) umfasst: eine elektrische Pumpenbaugruppe (13) mit einem Pumpengehäuse (11), zur Zirkulation eines flüssigen Wärmeträgers; eine elektrische Heizvorrichtung (15) zur Beheizung des Wärmeträgers; und eine Temperierungssteuervorrichtung (16) mit: einem Pumpen-Steuerabschnitt, der dazu eingerichtet ist, eine Pumpenleistung zu steuern; und einem Beheizungs-Steuerabschnitt, der dazu eingerichtet ist, eine Heizleistung zu steuern; wobei in dem Pumpengehäuse (11) ein Beheizungs-Durchflussabschnitt (35) für den Temperierungskreislauf (3), der in einem thermischen Kontakt mit der elektrischen Heizvorrichtung (15) steht, angeordnet ist.

Beschreibung**Temperierungsvorrichtung und Vorrichtungsanordnung in einem
Temperierungssystem**

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtungsanordnung in einem Temperierungssystem für eine Antriebsbatterie in einem Fahrzeug mit einem kostenoptimierten und installationsoptimierten Aufbau.

In Elektrofahrzeugen und Hybridfahrzeugen, die vollständig oder zumindest teilweise batterieelektrisch angetrieben werden können, werden Antriebsbatterien eingesetzt, die hohe elektrische Leistungen bereitstellen. Neben dem Fahrbetrieb treten darüber hinaus große elektrische Leistungen beim Ladevorgang der Antriebsbatterie auf. Durch einen Innenwiderstand, der Ladungsverschiebungen in jeder Batteriezelle entgegensteht, sind alle elektrischen Leistungsbeanspruchungen mit einer Verlustleistung in Form von Wärmezeugung verbunden. Ein Thermomanagement von elektrifizierten Fahrzeugen befasst sich mit der Abfuhr dieser Wärmezeugung, um Überhitzungsschäden und Temperaturschwankungen unter einzelnen Batteriezellen in einer Hochleistungsbatterie zugunsten einer längeren Lebensdauer zu vermeiden.

Es ist ferner ein Thermomanagement für batterieelektrisch angetriebene Fahrzeuge bekannt, dass neben der Aufgabe einer Wärmeabfuhr auch die Aufgabe einer Wärmezufuhr zu der Antriebsbatterie nach einem Kaltstart übernimmt. Bei niedrigeren Temperaturen weisen die Batteriezellen einen höheren Innenwiderstand auf, der zu einem entsprechenden Spannungsabfall führt. Unterhalb eines zulässigen Temperaturbereichs ist somit kein sicherer Betrieb gewährleistet. Das Thermomanagement führt die Temperatur der Batteriezellen einem idealen Betriebstemperaturbereich zu und regelt anschließend eine Temperierung zur Einhaltung des Betriebstemperaturbereichs.

Im Stand der Technik sind verschiedene Systemaufbauten zur Temperierung einer Batterie bekannt, die im Sinne eines solchen Thermomanagements aktiv Einfluss auf die Batterietemperatur nehmen.

5 So offenbart die DE 10 2007 045 183 A1 eine Batterieeinrichtung mit einer Batterie und mit mindestens einer, die Batterie temperierenden Heiz- und/oder Kühleinrichtung, wobei die Batterie in einem Heiz- und/oder Kühlmedium eingetaucht ist und die Batterie in einem das Heiz- und/ oder Kühlmedium aufnehmenden Einhausung angeordnet ist. Eine Thermostatsteuerung überwacht eine Temperatur in der Einhausung.

10

Die DE 10 2007 045 182 A1 beschreibt eine Klimatisierung einer Fahrzeugbatterie in einem Hybridfahrzeug, wobei ein Kreislauf, der an der Fahrzeugbatterie vorbei läuft, durch Abwärme einer Verbrennungsmaschine oder durch ein Heizelement erwärmt werden kann.

15

Die DE 102 02 807 A1 zeigt ein System zur Temperierung von Hochleistungs-Sekundärbatterien für Fahrzeuganwendungen. Zur Heizung oder Kühlung sind die in einem geschlossenen Gehäuse angebrachten Zellen der Batterie mit Kanälen versehen, durch die ein wärmetransportierendes Medium strömt. Über ein Leitungssystem wird das wärme-
20 transportierende Medium zu einer außerhalb des Batteriegehäuses angeordneten Heiz-/Kühleinrichtung mit einem Peltierelement geleitet. Eine Zirkulation kann durch eine Pumpe oder über Konvektion erfolgen. Für eine Steuerung der Heiz- bzw. Kühlleistung ist ein Regler vorgesehen, der in Abhängigkeit der über einen Temperaturfühler gemessenen Temperatur der Zellen die Heiz-/Kühleinrichtung und evtl. vorhandene Pumpen
25 oder Lüfter ansteuert.

30

Aus einer anderen technischen Anwendung im Bereich wasserführender Haushaltsgeräte wie einer Geschirrspülmaschine beschreiben die WO 2014/198427 A1 und die DE 10 2012 110 304 A1 eine Heizpumpe mit einem Heizelement.

Die genannten Systeme zur Temperierung einer Batterie weisen einen umfangreichen Aufbau und eine große Anzahl von Einzelteilen auf.

Eine Pumpe solcher Systeme wird üblicherweise durch eine zentrale Steuereinheit eines Fahrzeugs in Abhängigkeit von verschiedenen Betriebsparametern gesteuert, welche an die zentrale Steuereinheit übertragen werden. Je nach Anzahl der zu erfassenden Parameter bzw. der hierfür erforderlichen Sensoren und der zu steuernden Verbraucher, ist eine entsprechend hohe Anzahl an Signalleitungen und elektrischen Leitungen zu der zentralen Steuereinheit zu den Sensoren und zu den Verbrauchern in einem Regelkreises erforderlich. Der Einbau eines Temperierungssystems einer Antriebsbatterie ist daher neben der Installation von Leitungen für den flüssigen Wärmeträger auch mit einem erheblichen Aufwand zur elektrischen Installation zwischen den Systemkomponenten und zu der zentralen Steuereinheit im Fahrzeug verbunden.

Somit besteht Raum zur Rationalisierung in der Struktur bekannter Temperierungssysteme.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Temperierungssystem für eine Antriebsbatterie zu schaffen, das einen geringen Montageaufwand im Fahrzeug erfordert und eine hohe Betriebszuverlässigkeit in einer korrosiven Umgebung sicherstellt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Temperierungsvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und eine Vorrichtungsanordnung in einem Temperierungssystem mit den Merkmalen des Anspruchs 9 gelöst.

Die erfindungsgemäße Temperierungsvorrichtung zeichnet sich insbesondere dadurch aus, dass sie umfasst: eine elektrische Pumpenbaugruppe mit einem Pumpengehäuse zur Zirkulation eines flüssigen Wärmeträgers; eine elektrische Heizvorrichtung zur Beheizung des Wärmeträgers; und eine Temperierungssteuervorrichtung mit: einem Pumpen-Steuerabschnitt, der dazu eingerichtet ist, eine Pumpenleistung zu steuern; und einem Beheizungs-Steuerabschnitt, der dazu eingerichtet ist, eine Heizleistung zu steuern; wobei in dem Pumpengehäuse ein Beheizungs-Durchflussabschnitt für den Temperierungskreislauf, der in einem thermischen Kontakt mit der elektrischen Heizvorrichtung steht, angeordnet ist.

Die erfindungsgemäße Vorrichtungsanordnung in einem Temperierungssystem zeichnet sich dementsprechend dadurch aus, dass ein Pumpengehäuse einer Pumpenbaugruppe eine Temperierungssteuervorrichtung umfasst, mit: einem Pumpen-Steuerabschnitt, der dazu eingerichtet ist, eine Pumpenleistung zu steuern; und einem Beheizungs-
5 Steuerabschnitt, der dazu eingerichtet ist, eine Heizleistung zu steuern; und ein Beheizungs-Durchflussabschnitt eines Temperierungskreislaufs, der in einem thermischen Kontakt mit einer elektrischen Heizvorrichtung steht, in dem Pumpengehäuse angeordnet ist.

10 Die Erfindung sieht somit erstmals zur Temperierung einer Antriebsbatterie die Integration einer Beheizung des Wärmeträgers sowie einer dezidierten Steuerungskombination aus Heizleistung und Pumpenleistung in dem Aufbau eines Pumpengehäuses vor, die in einem thermischen Wirkzusammenhang mit einem Temperaturverlauf der Antriebsbatterie stehen.

15 Dadurch weist die Erfindung im Vergleich zu den genannten herkömmlichen Systemen weniger Systemkomponenten und eine verringerte Anzahl von elektrischen Leitungen zur Steuerung der Systemkomponenten, insbesondere zu einer externen Einheit wie einer zentralen Steuereinheit eines Fahrzeugs auf. Es entfallen eine separate Verdrahtung mit großen Leitungsquerschnitten für eine elektrische Leistungsversorgung zu dem
20 Pumpenantrieb und der Beheizungsanordnung sowie separate Verdrahtung für Kommunikationsschnittstellen zwischen denselben und einer externen Einheit. Ferner ist die verbleibende Verdrahtung intern in einer Systemkomponente geführt.

25 Bei der Erfindung sind lediglich eine Leistungszufuhrleitung und ggf. eine Kommunikationsleitung zu einer extern angeordneten Einheit erforderlich. Die entfallenden Leitungen und Steckverbindungen vereinfachen den Aufbau und senken die Herstellungskosten des Temperierungssystems sowie die Installationskosten beim Einbau desselben in ein Fahrzeug.

30

Darüber hinaus kann die Störanfälligkeit des Temperierungssystems verbessert werden, da in mobiler Anwendung, insbesondere unter der Aussetzung von Witterungseinflüssen und aufgewirbeltem Streugut oder Salz, separate korrosionsempfindliche Steckverbindungen und/oder Austrittsdichtungen zur Verdrahtung einer Pumpe und einem Beheizungsabschnitt des Temperierungskreislaufs sowie wenigstens einer externen Einheit eingespart werden können.

Ferner können im Falle einer zentralen Steuereinheit eines Fahrzeugs Programmroutinen auf derselben zur Regelung der einzelnen Vorrichtungen im Temperierungssystem entfallen. Dadurch kann eine Datenverarbeitungsbelastung der zentralen Steuereinheit verringert werden. Somit kann entweder eine zentrale Steuereinheit mit geringerer Datenverarbeitungsleistungskapazität zu entsprechend geringeren Kosten eingesetzt werden, oder die entfallende Datenverarbeitungsleistung kann für Steuerungsaufgaben anderer Peripherievorrichtungen, oder zugunsten der Rechenleistung zur Verfügung gestellt werden.

Zudem wird es möglich, von vornherein eine dezidierte Steuerungscharakteristik bereitzustellen, welche auf die Betriebsparameter der realisierten Vorrichtungskombination aus Pumpentyp und Heizelementtyp optimiert ist. Somit wird im Auslieferungszustand einer entsprechenden Pumpe bereits ein in sich abgestimmtes dezentrales System zur einfacheren Integration in der Fahrzeugsteuerung sowie im Fahrzeug geschaffen.

Des Weiteren entfällt die Bereitstellung und Installation eines Gehäuses für eine zentrale Steuervorrichtung des Temperierungssystems.

Darüber hinaus entfällt die Bereitstellung und Installation einer separaten Einrichtung des Beheizungsabschnitts für den Wärmeträgers einschließlich eines Gehäuses, einer Aufnahme einer Heizvorrichtung und eines Wärmeaustauschers bzw. geeigneten Strömungsführung.

Vorteilhafte Weiterbildungen der erfindungsgemäßen Temperierungsvorrichtung und der Vorrichtungsanordnung in einem Temperierungssystem sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

5 Gemäß einem Aspekt der Erfindung kann die Temperierungssteuervorrichtung dazu eingerichtet sein, die Pumpenleistung und die Heizleistung in Abhängigkeit einer Temperatur der Antriebsbatterie, die durch einen Batterietemperatursensor erfasst wird, und/oder einer im Temperierungskreislauf erfassten Temperatur des Wärmeträgers zu steuern.

10

Somit kann weiterhin eine integrierte Regelstrecke zur temperaturgeführten Steuerung der Zirkulation und der Beheizung des Wärmeträgers innerhalb der Temperierungsvorrichtung bzw. einer Systemkomponente des Temperierungssystems realisiert werden.

15 Gemäß einem Aspekt der Erfindung kann ein Einlasstemperatursensor zur Erfassung der Temperatur des Wärmeträgers in einem durchflossenen Abschnitt des Pumpengehäuses strömungsaufwärts von der Heizvorrichtung angeordnet sein.

20 Somit kann eine integrierte Einrichtung bereitgestellt werden, die der Temperierungssteuervorrichtung einen Rückschluss auf einen Wärmeeintrag der Heizvorrichtung und der Batterie zu einer Ausgangstemperatur des Wärmeträgers ermöglicht. Ferner kann eine Verdrahtung zu einem externen Temperatursensor entfallen.

25 Gemäß einem Aspekt der Erfindung kann ein Auslasstemperatursensor zur Erfassung der Temperatur des Wärmeträgers in einem durchflossenen Abschnitt des Pumpengehäuses strömungsabwärts von der Heizvorrichtung angeordnet sein.

30 Somit kann eine integrierte Einrichtung bereitgestellt werden, die der Temperierungssteuervorrichtung einen Rückschluss auf die resultierende Wärmezufuhr zur Batterie ermöglicht, die aus der eingestellten Leistung der Pumpe und der eingestellten Leistung der Heizvorrichtung resultiert. Ferner kann eine Verdrahtung zu einem externen Temperatursensor entfallen.

Gemäß einem Aspekt der Erfindung kann ein Verbinder aus dem Pumpengehäuse herausführend angeordnet sein, der eine gemeinsame Schnittstelle für Steuerabschnitte der Temperierungssteuervorrichtung zu einer zentralen Steuereinheit des Fahrzeugs und/oder zu weiteren Temperatursensoren bereitstellt.

Somit kann die Bereitstellung einer Verkabelung für separate Kommunikationsschnittstellen von Temperatursensoren für die Antriebsbatterie, den Temperierungskreislauf, die Umgebung oder ähnliche Vorrichtungen im System zu einer externen Steuereinheit entfallen.

Gemäß einem Aspekt der Erfindung kann der Kühlungs-Durchflussabschnitt zusätzlich ein elektrisches Gebläse zur Unterstützung des Umgebungswärmetauschers aufweisen, und die Temperierungssteuervorrichtung einen Kühlungs-Steuerabschnitt umfassen, der dazu eingerichtet ist, eine Gebläseleistung zu steuern.

Somit kann die Steuerung einer weiteren Vorrichtung im System integriert werden, wodurch die Bereitstellung einer separaten Steuervorrichtung oder einer Verkabelung für eine separate Kommunikationsschnittstelle zu einer externen Steuereinheit entfallen.

20

Gemäß einem Aspekt der Erfindung kann der Temperierungskreislauf zusätzlich einen umschaltbaren Bypass-Durchflussabschnitt zur Umgehung des Kühlungs-Durchflussabschnitts aufweisen, und die Temperierungssteuervorrichtung einen Bypass-Steuerabschnitt umfassen, der dazu eingerichtet ist, den Temperierungskreislauf zwischen dem Kühlungs-Durchflussabschnitt und dem Bypass-Durchflussabschnitt umzuschalten.

25

Somit kann die Steuerung einer weiteren Vorrichtung im System integriert werden, wodurch die Bereitstellung einer separaten Steuervorrichtung oder einer Verkabelung für eine separate Kommunikationsschnittstelle zu einer externen Steuereinheit entfallen kann.

30

Gemäß einem Aspekt der Erfindung kann der Beheizungs-Durchflussabschnitt durch eine Pumpenkammer eines Kreislumpentyps gebildet werden.

Die Pumpenkammer bietet einen konvektiven Bereich, der einen Wärmeübergang
5 auf den Massestrom des Wärmeträgers fördert.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels mit Bezug auf eine Zeichnung ausführlich beschrieben.

10 Fig. 1 zeigt ein Blockdiagramm eines Temperierungssystems und der darin umfassten Temperierungsvorrichtung gemäß einer Ausführungsform der Erfindung.

Abweichende Ausführungsformen können sich beispielsweise durch weniger, mehr
15 oder anders angeordnete Temperatursensoren als in der nachfolgend beschriebenen Ausführungsform unterscheiden.

Fig. 1 zeigt ein Temperierungssystem 10 mit einer Temperierungsvorrichtung 1 zur Temperierung einer Antriebsbatterie 2 durch einen flüssigen Wärmeträger, der in Leitungen eines Temperierungskreislaufs 3 zirkuliert. Eine Pumpenbaugruppe 13 der Temperierungsvorrichtung 1 ist in einem Pumpengehäuse 11 aufgenommen, das zugleich ein Gehäuse der Temperierungsvorrichtung 1 bildet. Der Wärmeträger durchfließt in dem Temperierungskreislauf 3 wahlweise einen Kühlungs-Durchflussabschnitt 34 oder einen Bypass-Durchflussabschnitt 36 und einen Batterie-Durchflussabschnitt 32 bevor er anschließend zu der Pumpenbaugruppe 13 zurückkehrt. Das Pumpengehäuse 11 dient zugleich als ein Beheizung-Durchflussabschnitt 35 der wahlweise aktiviert werden kann.
20
25

Der Batterie-Durchflussabschnitt 32 stellt einen thermischen Kontakt zwischen dem passierenden Massestrom des Wärmeträgers und der Antriebsbatterie 2 her, um eine Abwärme der Antriebsbatterie 2 abzuführen oder die Antriebsbatterie 2 zu erwärmen. Zur Herstellung des thermischen Kontakts können verschiedene bekannte Arten von Wärme-
30

tauschern vorgesehen sein, die eine Oberfläche zum Wärmeübergang von der Antriebs-
batterie 2 auf den Batterie-Durchflussabschnitt 32 vergrößern. In der Ausführungsform
wird der Batterie-Durchflussabschnitt 32 durch parallel verlaufende plattenförmige oder
meanderförmige Durchflusstrecken gebildet, die in Kontakt mit einem thermischen Pool
5 eines weiteren Wärmeträgers stehen, der die Antriebsbatterie 2 in Form eines Kühlungs-
mantels umgibt. Der Batterie-Durchflussabschnitt 32 kann ebenso an einen solchen Pool
oder Kühlmantel angeschlossen sein und eine Durchflusstrecke durch diesen bilden.
Ferner kann der Batterie-Durchflussabschnitt 32 lediglich in einem Flächenkontakt zu
Batteriezellen der Antriebsbatterie 2 stehen.

10

Der Kühlung-Durchfluss Abschnitt 34 steht mit einem Umgebungswärme-
tauscher 4 in einem thermischen Kontakt. Der Umgebungswärmetauscher 4 kann insbe-
sondere ein Radiator sein, der durch eine lamellenförmige Oberflächenstruktur eine ver-
größerte Fläche zum Wärmeübergang von dem Massestrom des Wärmeträgers auf die
15 umgebende Atmosphäre des Systems, d.h. eine Umgebungsluft oder einen Fahrtwind des
Fahrzeugs bereitstellt. Um eine Konvektion der Umgebungsluft auf den Umgebungs-
wärmetauscher 4 beeinflussen und erhöhen zu können, umfasst das Temperierungssystem
10 ferner ein elektrisches Gebläse 44, das Umgebungsluft angesaugt und auf den Umge-
bungswärmetauscher 4 gerichtet ausströmen lässt.

20

Wenn der Wärmeträger nicht gekühlt werden soll, kann der Wärmeträger mittels
Umschaltventile einen parallel geschalteten Bypass-Durchflussabschnitt 36 durchfließen,
der den Kühlungs-Durchflussabschnitt 34 umgeht. Wenn der Wärmeträger darüber hin-
aus beheizt werden soll, um die Batterie zu erwärmen, wird der Beheizungs-Durchfluss-
25 abschnitt 35 in der Pumpenbaugruppe 13 aktiviert, indem die Heizvorrichtung 15, die in
dem Pumpengehäuse 11 integriert ist, mit elektrischer Leistung versorgt wird.

Die Pumpenbaugruppe 13 ist vom Typ einer nicht dargestellten Kreiselpumpe mit
einem Radialflügelrad. Die Heizvorrichtung 15 ist in einer Pumpenkammer angeordnet
30 und steht somit in einem thermischen Kontakt mit dem Förderstrom des Wärmeträgers.
Die Heizvorrichtung 15 umfasst mehrere PTC Heizelemente, die in einem Bereich einer

radial begrenzenden Kammerwand angeordnet sind. Im Vergleich zu anderen durchflossenen Gehäuseabschnitten des Pumpengehäuses 11 wie einem Pumpeneinlass oder einem Pumpenauslass, stellt die Pumpenkammer eine größere Oberfläche zum Wärmeübergang von der Heizvorrichtung 15 auf den Wärmeträger bereit. Darüber hinaus tritt bei Kreiselpumpen im Umfangsbereich der Pumpenkammer die größte Konvektion im Pumpengehäuse 11 auf, wodurch ein Wärmeübergang vom der Heizvorrichtung 15 auf den Wärmeträger zusätzlich erhöht wird.

Anstelle einer Bestückung der Pumpenkammer mit PTC Heizelementen von einem Standardtyp, die über den Umfangsbereich verteilt angeordnet sind, können ebenso gekrümmte flächige PTC Heizelemente oder ein zylindrisches PTC Heizelement eingesetzt werden, deren Anordnung die Pumpenkammer umschließt, oder die selbst eine Kammerwand der Pumpenkammer bilden. In diesem Fall kann der gesamte Umfang der Pumpenkammer zum Wärmeübergang vom PTC Heizelement auf den Wärmeträger genutzt werden.

Neben der Pumpenbaugruppe 13 und der Heizvorrichtung 15 umfasst das Pumpengehäuse 11 ebenso eine Temperierungssteuervorrichtung 16, die eine elektrische Leistungszufuhr zu einem elektrischen Antrieb der Pumpenbaugruppe 13 und zu der Heizvorrichtung 15 steuert. Darüber hinaus steuert die Temperierungssteuervorrichtung 16 eine Leistungszufuhr zu einem elektrischen Antrieb des Gebläses 44 an dem Umgebungswärmetauscher 4 sowie Stellglieder zum Umschalten der Ventile, die den Temperierungskreislauf 3 durch den Kühlungs-Durchflussabschnitt 34 oder den Bypass-Durchflussabschnitt 36 leiten.

Die Temperierungssteuervorrichtung 16 umfasst verschiedene Steuerabschnitte, insbesondere einen Pumpen-Steuerabschnitt, einen Beheizung-Steuerabschnitt, einen Gebläse-Steuerabschnitt und einen Bypass-Steuerabschnitt. Jeder Steuerabschnitt führt eine Steuerroutine eines Steuerprogramms aus und hat Zugriff auf integrierte Schaltungen oder elektronische Regler, die zu gemessenen Signalen wie einer Temperatur oder einer Drehzahl der Pumpe Stellwerte ausgeben, sowie Zugriff auf eine Leistungsschaltung zur

Einstellung einer elektrischen Leistungszufuhr zu dem jeweiligen Verbraucher des Temperierungssystem 10 entsprechend der Stellgröße.

Die Temperierungssteuervorrichtung 16 ist in einem nicht dargestellten Aufnahmeabschnitt des Pumpengehäuses 11 aufgenommen, welcher zu der Heizvorrichtung 15 beabstandet oder wärmeisoliert ist. Der Aufnahmeabschnitt weist vorzugsweise eine Wärmebrücke zwischen der Temperierungssteuervorrichtung 16 und dem Wärmeträger auf, z.B. eine metallische Gehäusewand an einem durchflossenen Abschnitt des Pumpengehäuses 11 wie dem Pumpeneinlass, um einen Wärmeübergang aus elektrischer Verlustleistung der Leistungsschaltung auf den Massestrom des Wärmeträgers zu ermöglichen.

Darüber hinaus weist die Temperierungsvorrichtung 1 bzw. die darin enthaltene Temperierungssteuervorrichtung 16 einen Verbinder, z.B. einen Stecker oder eine Leitung, als Schnittstelle 17 zum Datenaustausch zu einer zentralen Steuerungseinheit des Fahrzeugs auf. Über diese Datenverbindung kann die Temperierungssteuervorrichtung 16 übergeordnete Befehle der zentralen Steuerungseinheit und Informationen über Betriebsbedingungen des Fahrzeugs, wie einen Fahrzustand, einen Umgebungszustand oder dergleichen empfangen, oder Informationen über Betriebszustände des Temperierungssystems 10 an die zentrale Steuerungseinheit übermitteln.

20

Nachstehend werden beispielgebende Steuervorgänge der Temperierungssteuervorrichtung 16 in dem Temperierungssystem 10 erläutert.

Bei Umgebungstemperaturen unterhalb von z.B. 10°C insbesondere unter 0°C kann ein Innenwiderstand von Batteriezellen eine Ladungsbewegung großer Ströme stark beeinträchtigen. Bei entsprechenden Außentemperaturen führt das Temperierungssystem 10 bei einem Kaltstart des Fahrzeugs daher einen Beheizungs Vorgang des Wärmeträgers durch, um die Antriebsbatterie 2 schneller in einen optimalen Betriebstemperaturbereich zu führen. Hierzu wird die Heizvorrichtung 15 mit elektrischer Leistung versorgt, um den aktivierbaren Beheizungs-Durchflussabschnitt 35 in dem Temperierungskreislauf 3 bereitzustellen und die Ventile werden angesteuert, so dass der Temperierungs-

30

kreislauf 3 den Kühlungs-Durchflussabschnitt 34 über den Bypass-Durchflussabschnitt 36 umgeht. Der Wärmeträger der durch die Heizvorrichtung 15 erwärmt wird, zirkuliert durch den Batterie-Durchflussabschnitt 32 und gibt Wärme an die Antriebsbatterie 2 ab. Der Beheizungs Vorgang wird solange durchgeführt, bis die Batteriezellen
5 der Antriebsbatterie 2 einen unteren Schwellenwert des optimalen Betriebstemperaturbereichs von z.B. 18°C erlangt haben.

Wenn eine Temperatur der Batteriezellen der Antriebsbatterie 2 über einen oberen Schwellenwert des optimalen Betriebstemperaturbereichs von z.B. 25°C ansteigt, führt
10 die Temperierungssteuervorrichtung 16 einen Kühlungs Vorgang durch, wobei der Temperierungskreislauf 3 mittels Ansteuerung der Ventile von dem Bypass-Durchflussabschnitt 36 auf den Kühlungs-Durchflussabschnitt 34 umgeschaltet wird. Der Wärmeträger, der in dem Umgebungswärmetauscher 4 von der Umgebungsluft abgekühlt wird, zirkuliert durch den Batterie-Durchflussabschnitt 32 und nimmt Abwärme der Antriebs-
15 batterie 2 auf.

Bei einer weiteren Erhöhung der Temperatur der Antriebsbatterie 2 auf einen Schwellenwert von z.B. 40°C, führt die Temperierungssteuervorrichtung 16 zusätzlich einen Gebläsevorgang durch. Hierbei steuert die Temperierungssteuervorrichtung 16 eine
20 Steuerung der Leistungszufuhr zu dem elektrischen Gebläse 44 durch. Eine Rückkopplung zur Regelung einer Dauer oder elektrischen Leistung des Gebläses 44 kann in Bezug auf eine Temperaturerfassung eines Batterie-Temperatursensors 21, des Einlasstemperatursensors 12 oder des Auslasstemperatursensors 14 erfolgen. Abweichend zu der dargestellten Ausführungsform kann hierzu ebenso ein Temperatursensor zwischen den Küh-
25 lungs-Durchflussabschnitt 34 und dem Batterie-Durchflussabschnitt 32 bereitgestellt sein.

Als Ausgangsgröße einer Regelung der Pumpenleistung und einer Heizleistung Verwendet die Temperierungssteuervorrichtung 16 eine Temperatur, die im Bereich der
30 Antriebsbatterie 2 durch den Temperatursensor 21 erfasst wird, oder eine Temperatur des Wärmeträgers, die innerhalb des Temperierungskreislaufs 3 erfasst wird. Ein hierfür geeigneter Temperatursensor ist in der vorliegenden Ausführungsform sowohl durch einen

Einlasstemperatursensor 12 in einem Pumpeneinlass des Pumpengehäuses 11 als auch durch einen Auslasstemperatursensor 14 in einem Pumpenauslass des Pumpengehäuses 11 bereitgestellt.

- 5 Die Temperierungssteuervorrichtung 16 steuert vorzugsweise spezifische Betriebspunkte der Temperierungsvorrichtung 1 an, die eine Optimierung der Pumpenleistung in Bezug auf einen hydraulischen Widerstand der Pumpengeometrie oder eine Optimierung der Heizleistung in Bezug auf einen Wärmeübergang der Heizvorrichtung auf den passierenden Massestrom des Wärmeträgers darstellen. Die Ansteuerung solcher spezifischer Betriebspunkte der Temperierungsvorrichtung 1 kann entweder durch vorab gespeicherte Werte in der Temperierungssteuervorrichtung 16 oder in Rückkopplung zu einer erfassten Temperaturdifferenz zwischen dem Einlasstemperatursensor 12 und dem Auslasstemperatursensor 14 sowie einer Pumpendrehzahl erfolgen. Darüber hinaus kann eine Rückkopplung zur Regelung einer Dauer und einer elektrischen Leistung für den Beheizungs Vorgang in Abhängigkeit einer Temperaturerfassung des Batterie-Temperatursensors 21 oder des Einlasstemperatursensors 12 erfolgen.

Bezugszeichenliste:

- | | | |
|----|----|--------------------------------|
| 20 | 1 | Temperierungsvorrichtung |
| | 2 | Antriebsbatterie |
| | 3 | Temperierungskreislauf |
| | 4 | Umgebungswärmetauscher |
| | 10 | Temperierungssystem |
| 25 | 11 | Pumpengehäuse |
| | 12 | Einlasstemperatursensor |
| | 13 | Pumpenbaugruppe |
| | 14 | Auslasstemperatursensor |
| | 15 | Heizvorrichtung |
| 30 | 16 | Temperierungssteuervorrichtung |
| | 17 | Schnittstelle |
| | 21 | Batterietemperatursensor |

- 32 Batterie-Durchflussabschnitt
- 34 Kühlungs-Durchflussabschnitt
- 35 Beheizungs-Durchflussabschnitt
- 36 Bypass-Durchflussabschnitt

5

Ansprüche

1. Temperierungsvorrichtung (1), eingerichtet zur Temperierung einer
5 Antriebsbatterie (2) eines elektrischen Antriebs in einem Fahrzeug mittels
eines Temperierungskreislaufs (3) mit:
- 10 einem Batterie-Durchflussabschnitt (32), der in einem thermischen Kontakt
mit der Antriebsbatterie (2) steht;
- einem Kühlungs-Durchflussabschnitt (34), der in einem thermischen Kontakt
mit einem Umgebungswärmetauscher (4) steht; und
- 15 Leitungsabschnitten zur Verbindung des Temperierungskreislaufs (3) und der
Temperierungsvorrichtung (1);
- dadurch gekennzeichnet, dass
- 20 die Temperierungsvorrichtung (1) umfasst:
- eine elektrische Pumpenbaugruppe (13) mit einem Pumpengehäuse (11), zur
Zirkulation eines flüssigen Wärmeträgers;
- 25 eine elektrische Heizvorrichtung (15) zur Beheizung des Wärmeträgers; und
- eine Temperierungssteuervorrichtung (16) mit:
- 30 einem Pumpen-Steuerabschnitt, der dazu eingerichtet ist, eine
Pumpenleistung zu steuern; und

einem Beheizungs-Steuerabschnitt, der dazu eingerichtet ist, eine Heizleistung zu steuern; wobei

5 in dem Pumpengehäuse (11) ein Beheizungs-Durchflussabschnitt (35) für den Temperierungskreislauf (3), der in einem thermischen Kontakt mit der elektrischen Heizvorrichtung (15) steht, angeordnet ist.

2. Temperierungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1, wobei

10 die Temperierungssteuervorrichtung (16) dazu eingerichtet ist, die Pumpenleistung und die Heizleistung in Abhängigkeit einer Temperatur der Antriebsbatterie (2), die durch einen Batterietemperatursensor (21) erfasst wird, und/oder einer im Temperierungskreislauf erfassten Temperatur des Wärmeträgers zu steuern.

15 3. Temperierungsvorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei

ein Einlasstemperatursensor (12) zur Erfassung der Temperatur des Wärmeträgers in einem durchflossenen Abschnitt des Pumpengehäuses (11) strömungsaufwärts von der Heizvorrichtung (15) angeordnet ist.

20

4. Temperierungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei

ein Auslasstemperatursensor (14) zur Erfassung der Temperatur des Wärmeträgers in einem durchflossenen Abschnitt des Pumpengehäuses (11) strömungsabwärts
25 von der Heizvorrichtung (15) angeordnet ist.

5. Temperierungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei

30 ein elektrischer Verbinder aus dem Pumpengehäuse (11) herausführend angeordnet ist, der eine gemeinsame Schnittstelle (17) für Steuerabschnitte der Temperierungssteuervorrichtung (16) zu einer zentralen Steuereinheit des Fahrzeugs (ZSE) und/oder zu weiteren Temperatursensoren bereitstellt.

6. Temperierungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei
- 5 der Kühlungs-Durchflussabschnitt (34) zusätzlich ein elektrisches Gebläse (44) zur Unterstützung des Umgebungswärmetauschers (4) aufweist, und die Temperierungssteuervorrichtung (16) einen Kühlungs-Steuerabschnitt umfasst, der dazu eingerichtet ist, eine Gebläseleistung zu steuern.
7. Temperierungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei
- 10 der Temperierungskreislauf (3) zusätzlich einen umschaltbaren Bypass-Durchflussabschnitt (36) zur Umgehung des Kühlungs-Durchflussabschnitts (34) aufweist, und die Temperierungssteuervorrichtung (16) einen Bypass-Steuerabschnitt umfasst, der dazu eingerichtet ist, den Temperierungskreislauf (3)
- 15 zwischen dem Kühlungs-Durchflussabschnitt (34) und dem Bypass-Durchflussabschnitt (36) umzuschalten.
8. Temperierungsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei
- 20 der Beheizungs-Durchflussabschnitt (35) durch eine Pumpenkammer eines Kreislumpentyps gebildet wird.
9. Vorrichtungsanordnung in einem Temperierungssystem (10), eingerichtet zur Temperierung einer Antriebsbatterie (2) eines elektrischen Antriebs in einem
- 25 Fahrzeug, aufweisend:
- eine elektrisch angetriebene Pumpenbaugruppe (13) mit einem Pumpengehäuse (11) zur Zirkulation eines flüssigen Wärmeträgers;
- 30 einen Temperierungskreislauf (3) mit:

5 einem Batterie-Durchflussabschnitt (32), der in einem thermischen Kontakt mit der Antriebsbatterie (2) steht;

5 einem Kühlungs-Durchflussabschnitt (34), der in einem thermischen Kontakt mit einem Umgebungswärmetauscher (4) steht;

einem Beheizungs-Durchflussabschnitt (35), der in einem thermischen Kontakt mit einer elektrischen Heizvorrichtung (15) steht; und

10 Leitungsabschnitten zur Verbindung des Temperierungskreislaufs (3) und der Pumpenbaugruppe (13);

dadurch gekennzeichnet, dass

15 das Pumpengehäuse (11) der Pumpenbaugruppe (13) eine Temperierungssteuervorrichtung (16) umfasst, mit:

einem Pumpen-Steuerabschnitt, der dazu eingerichtet ist, eine Pumpenleistung zu steuern; und

20

einem Beheizungs-Steuerabschnitt, der dazu eingerichtet ist, eine Heizleistung zu steuern; und

25 der Beheizungs-Durchflussabschnitt (35) des Temperierungskreislaufs (3) in dem Pumpengehäuse (11) angeordnet ist.

10. Vorrichtungsanordnung in einem Temperierungssystem (10) nach Anspruch 9, wobei

30 die Temperierungssteuervorrichtung (16) dazu eingerichtet ist, die Pumpenleistung und die Heizleistung in Abhängigkeit einer Temperatur der Antriebsbatterie (2), die

durch einen Batterietemperatursensor (21) erfasst wird, und/oder einer im Temperierungskreislauf erfassten Temperatur des Wärmeträgers zu steuern.

- 5 11. Vorrichtungsanordnung in einem Temperierungssystem (10) nach Anspruch 9 oder 10, wobei

ein Einlasstemperatursensor (12) zur Erfassung der Temperatur des Wärmeträgers in einem durchflossenen Abschnitt des Pumpengehäuses (11) strömungsaufwärts von der Heizvorrichtung (15) angeordnet ist.

10

12. Vorrichtungsanordnung in einem Temperierungssystem (10) nach einem der Ansprüche 9 bis 11, wobei

15 ein Auslasstemperatursensor (14) zur Erfassung der Temperatur des Wärmeträgers in einem durchflossenen Abschnitt des Pumpengehäuses (11) strömungsabwärts von der Heizvorrichtung (15) angeordnet ist.

13. Vorrichtungsanordnung in einem Temperierungssystem (10) nach einem der Ansprüche 9 bis 12, wobei

20

ein elektrischer Verbinder aus dem Pumpengehäuse (11) herausführend angeordnet ist, der eine gemeinsame Schnittstelle (17) für Steuerabschnitte der Temperierungssteuervorrichtung (16) zu einer zentralen Steuereinheit des Fahrzeugs (ZSE) und/oder zu weiteren Temperatursensoren bereitstellt.

25

14. Vorrichtungsanordnung in einem Temperierungssystem (10) nach einem der Ansprüche 9 bis 13, wobei

30 der Kühlungs-Durchflussabschnitt (34) zusätzlich ein elektrisches Gebläse (44) zur Unterstützung des Umgebungswärmetauschers (4) aufweist, und die Temperierungssteuervorrichtung (16) einen Kühlungs-Steuerabschnitt umfasst, der dazu eingerichtet ist, eine Gebläseleistung zu steuern.

15. Vorrichtungsanordnung in einem Temperierungssystem (10) nach einem der Ansprüche 9 bis 14, wobei
- 5 der Temperierungskreislauf (3) zusätzlich einen umschaltbaren Bypass-Durchflussabschnitt (36) zur Umgehung des Kühlungs-Durchflussabschnitts (34) aufweist, und die Temperierungssteuervorrichtung (16) einen Bypass-Steuerabschnitt umfasst, der dazu eingerichtet ist, den Temperierungskreislauf (3) zwischen dem Kühlungs-Durchflussabschnitt (34) und dem Bypass-
- 10 Durchflussabschnitt (36) umzuschalten.
16. Vorrichtungsanordnung in einem Temperierungssystem (10) nach einem der Ansprüche 9 bis 15, wobei
- 15 der Beheizungs-Durchflussabschnitt (35) durch eine Pumpenkammer eines Kreislumpentyps gebildet wird.

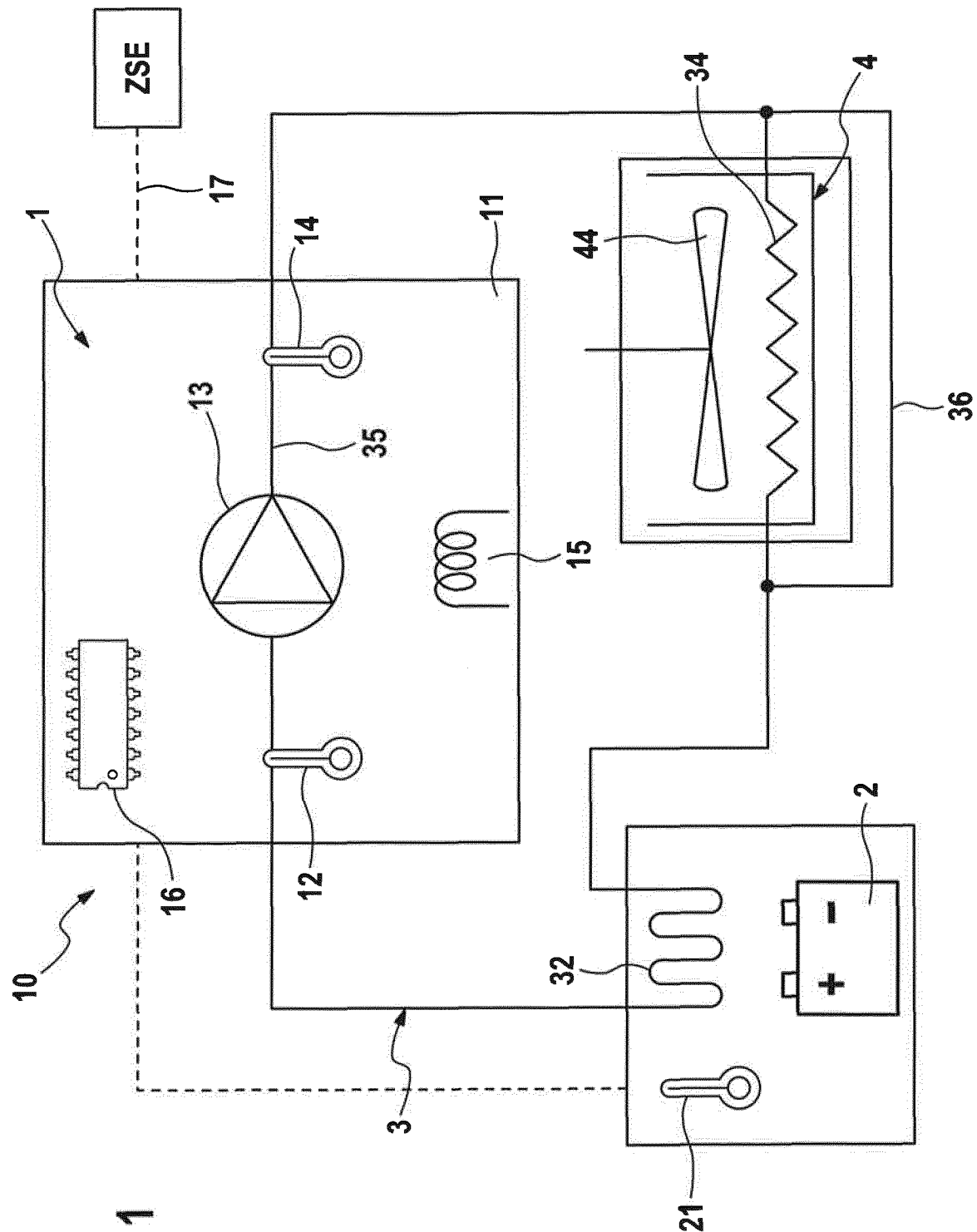


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/058223**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

H01M 10/625(2014.01)i; **H01M 10/63**(2014.01)i; **H01M 10/615**(2014.01)i; **H01M 10/655**(2014.01)i;
H01M 10/613(2014.01)i; **B60L 1/00**(2006.01)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; B60L

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	DE 102012107016 A1 (AVL SOFTWARE & FUNCTIONS GMBH [DE]) 22 May 2014 (2014-05-22)	1, 2, 7, 9, 10, 15
Y	abstract figures 1, 2 paragraphs [0002] - [0005], [0013], [0025] - [0031]	8, 16
X	DE 102011052284 A1 (PORSCHE AG [DE]) 31 January 2013 (2013-01-31) abstract figure 1 paragraphs [0005], [0006], [0015] - [0020]	1, 2, 7, 9, 10, 15
X	US 9680190 B1 (XIA YINGBO [CN]) 13 June 2017 (2017-06-13) abstract figure 1 column 4, line 58 - column 5, line 63 column 6, lines 26-44 column 7, lines 27-44	1-7, 9-15

☒ 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

14 August 2019

Date of mailing of the international search report

21 August 2019

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

Lange, Ronny

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/058223**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 102007045183 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 02 April 2009 (2009-04-02) cited in the application abstract figure 1 paragraph [0019]	1-5, 9-13
Y	EP 1870508 A2 (AWECO APPLIANCE SYS GMBH & CO [DE]) 26 December 2007 (2007-12-26) abstract paragraphs [0015] - [0018]	8, 16

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1, 2, 9, 10 (all in part)

Inventive concept I relates to a temperature control unit designed to control the temperature of a traction battery of an electric drive in a vehicle by means of a temperature control circuit containing: a battery flow portion that is in thermal contact with the traction battery; a cooling flow portion that is in thermal contact with an ambient heat exchanger; and pipe portions for connecting the temperature control circuit and the temperature control unit; the temperature control unit comprising: an electric pump subassembly with a pump housing, for circulating a liquid heat transfer medium; an electric heating device for heating the heat transfer medium; and a temperature control device having: a pump control portion configured to control a pump delivery rate; and a heating control portion configured to control a heating power; a heating flow portion for the temperature control circuit is located in the pump housing and is in thermal contact with the electric heating device; and the temperature control device is configured to control the pump delivery rate and the heating power as a function of a traction battery temperature detected by a battery temperature sensor. Inventive concept I also relates to the corresponding unit arrangement.

2. claims: 3-5, 11-13 (in full); 1, 2, 9, 10 (in part)

Inventive concept II relates to a temperature control unit designed to control the temperature of a traction battery of an electric drive in a vehicle by means of a temperature control circuit containing: a battery flow portion that is in thermal contact with the traction battery; a cooling flow portion that is in thermal contact with an ambient heat exchanger; and pipe portions for connecting the temperature control circuit and the temperature control unit; the temperature control unit comprising: an electric pump subassembly with a pump housing, for circulating a liquid heat transfer medium; an electric heating device for heating the heat transfer medium; and a temperature control device having: a pump control portion configured to control a pump delivery rate; and a heating control portion configured to control a heating power; a heating flow portion for the temperature control circuit is located in the pump housing and is in thermal contact with the electric heating device; the temperature control device is configured to control the pump delivery rate and the heating power as a function of a heat transfer medium temperature detected in the temperature control circuit; and/or an inlet temperature sensor for detecting the heat transfer medium temperature in a portion of the pump housing through which the heat transfer medium flows is located upstream of the heating device; and/or an outlet temperature sensor for detecting the heat transfer medium temperature in a portion of the pump housing through which the heat transfer medium flows is located downstream of the heating device. Inventive concept II also relates to the corresponding unit arrangement.

3. claims: 6-8, 14-16 (in full); 1, 9 (in part)

Inventive concept III relates to a temperature control unit designed to control the temperature of a traction battery of an electric drive in a vehicle by means of a temperature control circuit containing: a battery flow portion that is in thermal contact with the traction battery; a cooling flow portion that is in thermal contact with an ambient heat exchanger; and pipe portions for connecting the temperature control circuit and the temperature control unit; the temperature control unit comprising: an electric pump subassembly with a pump housing, for circulating a liquid heat transfer medium; an electric heating device for heating the heat transfer medium; and a temperature control device having: a pump control portion configured to control a pump delivery rate; and a heating control portion configured to control a heating power; a heating flow portion for the temperature control circuit is located in the pump housing and is in thermal contact with the electric heating device; the cooling flow portion additionally includes an electric fan for assisting the ambient heat exchanger, and the temperature control device comprises a cooling control portion configured to control a fan power; and/or the temperature control circuit additionally includes a switchable bypass flow portion for bypassing the cooling flow portion, and the temperature control device comprises a bypass control portion configured to switch the temperature control circuit between the cooling flow portion and the bypass flow portion (36); and/or the heating flow portion is formed by a pump chamber of a centrifugal pump. Inventive concept III also relates to the corresponding unit arrangement.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/058223**Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

1. ☒ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☒ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/058223

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
DE	102012107016	A1	22 May 2014	NONE			
DE	102011052284	A1	31 January 2013	NONE			
US	9680190	B1	13 June 2017	NONE			
DE	102007045183	A1	02 April 2009	DE	102007045183	A1	02 April 2009
				EP	2195876	A1	16 June 2010
				JP	2010539667	A	16 December 2010
				KR	20100057691	A	31 May 2010
				US	2011027631	A1	03 February 2011
				WO	2009040264	A1	02 April 2009
EP	1870508	A2	26 December 2007	AT	494414	T	15 January 2011
				CN	101096953	A	02 January 2008
				DE	102006028913	A1	27 December 2007
				EP	1870508	A2	26 December 2007
				US	2008044168	A1	21 February 2008

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	H01M10/625	H01M10/63
	B60L1/00	
ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)		
H01M B60L		
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	DE 10 2012 107016 A1 (AVL SOFTWARE & FUNCTIONS GMBH [DE]) 22. Mai 2014 (2014-05-22)	1,2,7,9, 10,15
Y	Zusammenfassung Abbildungen 1, 2 Absätze [0002] - [0005], [0013], [0025] - [0031]	8,16
X	DE 10 2011 052284 A1 (PORSCHE AG [DE]) 31. Januar 2013 (2013-01-31) Zusammenfassung Abbildung 1 Absätze [0005], [0006], [0015] - [0020] ----- -/-	1,2,7,9, 10,15
☒ 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		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
14. August 2019		21/08/2019
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 Lange, Ronny

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 9 680 190 B1 (XIA YINGBO [CN]) 13. Juni 2017 (2017-06-13) Zusammenfassung Abbildung 1 Spalte 4, Zeile 58 - Spalte 5, Zeile 63 Spalte 6, Zeilen 26-44 Spalte 7, Zeilen 27-44 -----	1-7,9-15
X	DE 10 2007 045183 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 2. April 2009 (2009-04-02) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung Abbildung 1 Absatz [0019] -----	1-5,9-13
Y	EP 1 870 508 A2 (AWECO APPLIANCE SYS GMBH & CO [DE]) 26. Dezember 2007 (2007-12-26) Zusammenfassung Absätze [0015] - [0018] -----	8,16

Feld Nr. II Bemerkungen zu den Ansprüchen, die sich als nicht recherchierbar erwiesen haben (Fortsetzung von Punkt 2 auf Blatt 1)

Gemäß Artikel 17(2)a) wurde aus folgenden Gründen für bestimmte Ansprüche kein internationaler Recherchenbericht erstellt:

1. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Gegenstände beziehen, zu deren Recherche diese Behörde nicht verpflichtet ist, nämlich
2. ☐ Ansprüche Nr.
weil sie sich auf Teile der internationalen Anmeldung beziehen, die den vorgeschriebenen Anforderungen so wenig entsprechen, dass eine sinnvolle internationale Recherche nicht durchgeführt werden kann, nämlich
3. ☐ Ansprüche Nr.
weil es sich dabei um abhängige Ansprüche handelt, die nicht entsprechend Satz 2 und 3 der Regel 6.4 a) abgefasst sind.

Feld Nr. III Bemerkungen bei mangelnder Einheitlichkeit der Erfindung (Fortsetzung von Punkt 3 auf Blatt 1)

Diese Internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere Erfindungen enthält:

siehe Zusatzblatt

1. ☒ Da der Anmelder alle erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht auf alle recherchierbaren Ansprüche.
2. ☐ Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der zusätzliche Recherchegebühr gerechtfertigt hätte, hat die Behörde nicht zur Zahlung solcher Gebühren aufgefordert.
3. ☐ Da der Anmelder nur einige der erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren rechtzeitig entrichtet hat, erstreckt sich dieser internationale Recherchenbericht nur auf die Ansprüche, für die Gebühren entrichtet worden sind, nämlich auf die Ansprüche Nr.
4. ☐ Der Anmelder hat die erforderlichen zusätzlichen Recherchegebühren nicht rechtzeitig entrichtet. Dieser internationale Recherchenbericht beschränkt sich daher auf die in den Ansprüchen zuerst erwähnte Erfindung; diese ist in folgenden Ansprüchen erfasst:

Bemerkungen hinsichtlich eines Widerspruchs

- ☐ Der Anmelder hat die zusätzlichen Recherchegebühren unter Widerspruch entrichtet und die gegebenenfalls erforderliche Widerspruchsgebühr gezahlt.
- ☐ Die zusätzlichen Recherchegebühren wurden vom Anmelder unter Widerspruch gezahlt, jedoch wurde die entsprechende Widerspruchsgebühr nicht innerhalb der in der Aufforderung angegebenen Frist entrichtet.
- ☒ Die Zahlung der zusätzlichen Recherchegebühren erfolgte ohne Widerspruch.

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Die internationale Recherchenbehörde hat festgestellt, dass diese internationale Anmeldung mehrere (Gruppen von) Erfindungen enthält, nämlich:

1. Ansprüche: 1, 2, 9, 10(alle teilweise)

Erfinderische Idee I betrifft eine Temperierungsvorrichtung, eingerichtet zur Temperierung einer Antriebsbatterie eines elektrischen Antriebs in einem Fahrzeug mittels eines Temperierungskreislaufs mit: einem Batterie-Durchflussabschnitt, der in einem thermischen Kontakt mit der Antriebsbatterie steht; einem Kühlungs-Durchflussabschnitt, der in einem thermischen Kontakt mit einem Umgebungswärmetauscher steht; und Leitungsabschnitten zur Verbindung des Temperierungskreislaufs und der Temperierungsvorrichtung; wobei die Temperierungsvorrichtung umfasst: eine elektrische Pumpenbaugruppe mit einem Pumpengehäuse, zur Zirkulation eines flüssigen Wärmeträgers; eine elektrische Heizvorrichtung zur Beheizung des Wärmeträgers; und eine Temperierungssteuervorrichtung mit: einem Pumpen-Steuerabschnitt, der dazu eingerichtet ist, eine Pumpenleistung zu steuern; und einem Beheizungs-Steuerabschnitt, der dazu eingerichtet ist, eine Heizleistung zu steuern; wobei in dem Pumpengehäuse ein Beheizungs-Durchflussabschnitt für den Temperierungskreislauf, der in einem thermischen Kontakt mit der elektrischen Heizvorrichtung steht, angeordnet ist, wobei die Temperierungssteuervorrichtung dazu eingerichtet ist, die Pumpenleistung und die Heizleistung in Abhängigkeit einer Temperatur der Antriebsbatterie, die durch einen Batterietemperatursensor, erfasst wird. Erfinderische Idee I betrifft auch die entsprechende Vorrichtungsanordnung.

2. Ansprüche: 3-5, 11-13(vollständig); 1, 2, 9, 10(teilweise)

Erfinderische Idee II betrifft eine Temperierungsvorrichtung, eingerichtet zur Temperierung einer Antriebsbatterie eines elektrischen Antriebs in einem Fahrzeug mittels eines Temperierungskreislaufs mit: einem Batterie-Durchflussabschnitt, der in einem thermischen Kontakt mit der Antriebsbatterie steht; einem Kühlungs-Durchflussabschnitt, der in einem thermischen Kontakt mit einem Umgebungswärmetauscher steht; und Leitungsabschnitten zur Verbindung des Temperierungskreislaufs und der Temperierungsvorrichtung; wobei die Temperierungsvorrichtung umfasst: eine elektrische Pumpenbaugruppe mit einem Pumpengehäuse, zur Zirkulation eines flüssigen Wärmeträgers; eine elektrische Heizvorrichtung zur Beheizung des Wärmeträgers; und eine Temperierungssteuervorrichtung mit: einem Pumpen-Steuerabschnitt, der dazu eingerichtet ist, eine Pumpenleistung zu steuern; und einem

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Beheizungs-Steuerabschnitt, der dazu eingerichtet ist, eine Heizleistung zu steuern; wobei in dem Pumpengehäuse ein Beheizungs-Durchflussabschnitt für den Temperierungskreislauf, der in einem thermischen Kontakt mit der elektrischen Heizvorrichtung steht, angeordnet ist, wobei die Temperierungssteuervorrichtung dazu eingerichtet ist, die Pumpenleistung und die Heizleistung in Abhängigkeit einer im Temperierungskreislauf erfassten Temperatur des Wärmeträgers zu steuern und/oder wobei ein Einlasstemperatursensor zur Erfassung der Temperatur des Wärmeträgers in einem durchflossenen Abschnitt des Pumpengehäuses strömungsaufwärts von der Heizvorrichtung angeordnet ist und/oder wobei ein Auslasstemperatursensor zur Erfassung der Temperatur des Wärmeträgers in einem durchflossenen Abschnitt des Pumpengehäuses strömungsabwärts von der Heizvorrichtung angeordnet ist. Erfinderische Idee II betrifft auch die entsprechende Vorrichtungsanordnung.

3. Ansprüche: 6-8, 14-16(vollständig); 1, 9(teilweise)

Erfinderische Idee III betrifft eine Temperierungsvorrichtung, eingerichtet zur Temperierung einer Antriebsbatterie eines elektrischen Antriebs in einem Fahrzeug mittels eines Temperierungskreislaufs mit: einem Batterie-Durchflussabschnitt, der in einem thermischen Kontakt mit der Antriebsbatterie steht; einem Kühlungs-Durchflussabschnitt, der in einem thermischen Kontakt mit einem Umgebungswärmetauscher steht; und Leitungsabschnitten zur Verbindung des Temperierungskreislaufs und der Temperierungsvorrichtung; wobei die Temperierungsvorrichtung umfasst: eine elektrische Pumpenbaugruppe mit einem Pumpengehäuse, zur Zirkulation eines flüssigen Wärmeträgers; eine elektrische Heizvorrichtung zur Beheizung des Wärmeträgers; und eine Temperierungssteuervorrichtung mit: einem Pumpen-Steuerabschnitt, der dazu eingerichtet ist, eine Pumpenleistung zu steuern; und einem Beheizungs-Steuerabschnitt, der dazu eingerichtet ist, eine Heizleistung zu steuern; wobei in dem Pumpengehäuse ein Beheizungs-Durchflussabschnitt für den Temperierungskreislauf, der in einem thermischen Kontakt mit der elektrischen Heizvorrichtung steht, angeordnet ist, wobei der Kühlungs-Durchflussabschnitt zusätzlich ein elektrisches Gebläse zur Unterstützung des Umgebungswärmetauschers aufweist, und die Temperierungssteuervorrichtung einen Kühlungs-Steuerabschnitt umfasst, der dazu eingerichtet ist, eine Gebläseleistung zu steuern und/oder wobei der Temperierungskreislauf zusätzlich einen umschaltbaren Bypass-Durchflussabschnitt zur Umgehung des Kühlungs-Durchflussabschnitts aufweist, und die Temperierungssteuervorrichtung einen Bypass-Steuerabschnitt umfasst, der dazu eingerichtet ist, den

WEITERE ANGABEN

PCT/ISA/ 210

Temperierungskreislauf zwischen dem
Kühlungs-Durchflussabschnitt und dem
Bypass-Durchflussabschnitt (36) umzuschalten und/oder wobei
der Beheizungs-Durchflussabschnitt durch eine Pumpenkammer
eines Kreispumpentyps gebildet wird.
Erfinderische Idee III betrifft auch die entsprechende
Vorrichtungsanordnung.

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/058223

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102012107016 A1	22-05-2014	KEINE	
DE 102011052284 A1	31-01-2013	KEINE	
US 9680190 B1	13-06-2017	KEINE	
DE 102007045183 A1	02-04-2009	DE 102007045183 A1	02-04-2009
		EP 2195876 A1	16-06-2010
		JP 2010539667 A	16-12-2010
		KR 20100057691 A	31-05-2010
		US 2011027631 A1	03-02-2011
		WO 2009040264 A1	02-04-2009
EP 1870508 A2	26-12-2007	AT 494414 T	15-01-2011
		CN 101096953 A	02-01-2008
		DE 102006028913 A1	27-12-2007
		EP 1870508 A2	26-12-2007
		US 2008044168 A1	21-02-2008