

(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
20. August 2015 (20.08.2015)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2015/121051 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
F04D 13/06 (2006.01) *F04D 29/58* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/051395
- (22) Internationales Anmeldedatum:
23. Januar 2015 (23.01.2015)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
14154591.3 11. Februar 2014 (11.02.2014) EP
- (71) Anmelder: **PIERBURG PUMP TECHNOLOGY GMBH** [DE/DE]; Alfred-Pierburg-Straße 1, 41460 Neuss (DE).
- (72) Erfinder: **HENKE, Toni**; Oberhofweg 2, 09430 Drebach (DE). **HOLZBAUER, Kathrin**; Leipziger Straße 33, 04746 Hartha (DE). **FINDEISEN, Alexander**; Mastener Ring 23, 04720 Döbeln (DE).
- (74) Anwalt: **PATENTANWÄLTE TER SMITTEN EBERLEIN RÜTTEN**; Burgunderstr. 29, 40549 Düsseldorf (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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ELECTRIC MOTOR VEHICLE COOLANT PUMP

(54) Bezeichnung : ELEKTRISCHE KRAFTFAHRZEUG-KÜHLMITTELPUMPE

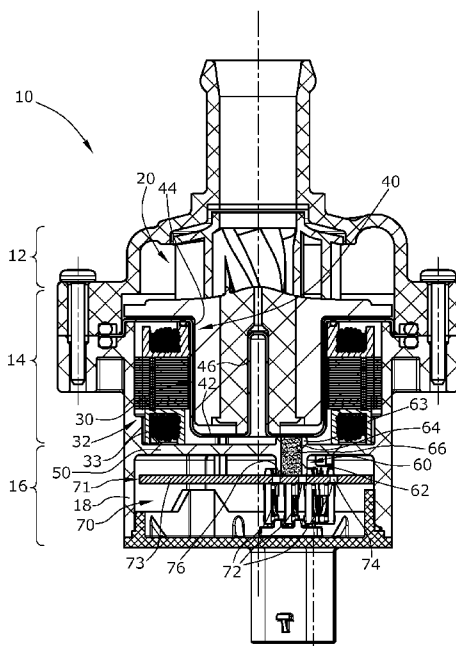


Fig.1

(57) Abstract: The invention relates to an electric motor vehicle coolant pump (10) with a pump rotor (20), a motor section (14) with a permanently magnetic motor rotor (30), a motor stator (32) having motor coils (33), and a can (40) which separates the motor stator (32) from the motor rotor (30) in a fluid-tight fashion, and a control section (16) having a control space (70) in which the motor controller (71) is arranged. The control space (70) is separated from the motor section (14) by a plastic dividing wall (50) lying essentially in a transverse plane. The dividing wall (50) has a heat-transmitting opening (64) in which a thermal conductor (66) is arranged, one of the longitudinal ends of which thermal conductor (66) being in heat-conducting contact with the can (40), and the other longitudinal end of which thermal conductor (66) being in heat-conducting contact with the motor controller (71). The specific thermal conductivity of the thermal conductor (66) is higher than the specific thermal conductivity of the dividing wall plastic.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf eine elektrische Kraftfahrzeug-Kühlmittelpumpe (10) mit einem Pumpenrotor (20), einem Motorabschnitt (14) mit einem permanentmagnetischen Motorrotor (30), einem Motorspulen (33) aufweisenden Motorstator (32) und einem Spalttopf (40), der den Motorstator (32) flüssigkeitsdicht von dem Motorrotor (30) trennt, und einem Steuerungsabschnitt (16) mit einem Steuerungsraum (70), in dem die Motorsteuerung

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2015/121051 A1



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)*

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)*

(71) angeordnet ist. Der Steuerungsraum (70) ist durch eine im Wesentlichen in einer Querebene liegenden Kunststoff-Trennwand (50) von dem Motorabschnitt (14) getrennt. Die Trennwand (50) weist eine Wärmeübertragungsöffnung (64) auf, in der ein Wärmeleiter (66) angeordnet ist, der mit seinem einen Längsende in wärmeleitenden Kontakt mit dem Spalttopf (40) und mit seinem anderen Längsende in wärmeleitenden Kontakt mit der Motorsteuerung (71) steht. Die spezifische Wärmeleitfähigkeit des Wärmeleiters (66) ist höher als die spezifische Wärmeleitfähigkeit des Trennwand-Kunststoffs.

Elektrische Kraftfahrzeug- Kühlmittelpumpe

5 Die Erfindung bezieht sich auf eine elektrische Kraftfahrzeug-Kühlmittelpumpe, die durch einen elektrischen Antriebsmotor angetrieben wird, der als sogenannter Spaltrohrmotor ausgebildet ist.

Eine Kraftfahrzeug-Kühlmittelpumpe dient dazu, einen flüssigen
10 Wärmeträger, im Folgenden stets Kühlmittel genannt, in einem Heiz- oder Kühl-Kreislauf zu pumpen. Der Kühlmittel-Kreislauf muss nicht notwendigerweise ein Hauptstrom des Kreislaufes sein, sondern kann auch einen Nebenstrom bilden. Für eine öffnungsfreie Trennung des Nassbereiches vom Trockenbereich der Kühlmittelpumpe werden als
15 Antriebsmotoren sogenannte Spaltrohrmotoren verwendet, die elektronisch kommutiert werden. Der Motorrotor ist in dem Nassbereich angeordnet, wohingegen die den Motorstator bildenden Motorspulen im Trockenbereich angeordnet sind. Der Motorrotor-Raum und der Motorstator-Raum sind durch ein in der Regel zylindrisches Spaltrohr
20 voneinander flüssigkeitsdicht voneinander getrennt.

Problematisch ist bei einem elektronisch kommutierten Antriebsmotor grundsätzlich die Kühlung der Motorsteuerung, die zur Ansteuerung der Motorspulen mehrere Leistungshalbleiter aufweist, die im Betrieb stark
25 erhitzen und entsprechend gekühlt werden müssen, um ihre Zerstörung zu verhindern. Die Motorspulen sind eine weitere Wärmequelle, die im Bezug auf die Motorsteuerung thermisch möglichst gut abgeschirmt sein soll. Zur Kühlung der Leistungshalbleiter bietet es sich an, hierfür das Kühlmittel zu nutzen, das die Kühlmittelpumpe durchströmt.

Aus EP 2 469 102 A1 ist eine elektrische Kraftfahrzeug-Kühlmittelpumpe bekannt, deren Spaltrohr-Antriebsmotor elektronisch kommutiert wird. Die Kühlung der elektronischen Motorsteuerung erfolgt über eine im wesentlichen in einer Querebene angeordnete Trennwand, die den Nassraum, in dem der permanentmagnetische Motorrotor angeordnet ist, von dem Steuerungsraum trennt, in dem die elektronische Motorsteuerung angeordnet ist. Die Trennwand besteht in der Praxis häufig aus einem Material mit guter Wärmeleitung, um einen guten Wärmefluss von der Motorsteuerung durch die Trennwand zum Kühlmittel sicherzustellen. Da die Trennwand auch die Motorspulen von dem Steuerungsraum trennt, kann über diesen Weg jedoch auch Wärme von den Motorspulen in den Steuerungsraum eingetragen werden.

Aufgabe der Erfindung vor diesem Hintergrund ist es, eine elektrische Kraftfahrzeug-Kühlmittelpumpe mit verbesserter Kühlung der Motorsteuerung zu schaffen.

Diese Aufgabe wird durch eine elektrische Kraftfahrzeug-Kühlmittelpumpe mit den Merkmalen des Anspruches 1 gelöst.

20

Die erfindungsgemäße elektrische Kraftfahrzeug-Kühlmittelpumpe weist ein Pumpenaggregat auf, das durch den elektrischen Antriebsmotor angetrieben wird. Das Pumpaggregat kann beispielsweise als so genannter Impeller ausgebildet sein, der einen zentralen axialen Einlass aufweist und das flüssige Kühlmittel radial nach außen pumpt. In dem Motorabschnitt ist ein permanentmagnetisch erregter Motorrotor, ein mehrere Motorspulen aufweisenden Motorstator und ein Spalttopf vorgesehen, der den Motorstator flüssigkeitsdicht von dem Motorrotor trennt. Die feststehenden Motorspulen sind bevorzugt ringförmig um den rotierenden Motorrotor herum angeordnet. Ferner weist die

Kühlmittelpumpe einen Steuerungsabschnitt mit einem Steuerungsraum auf, in dem die Motorsteuerung angeordnet ist.

Der Steuerungsraum ist durch eine im Wesentlichen in einer Querebene
5 liegende Kunststoff-Trennwand von dem Motorabschnitt hermetisch
getrennt, so dass die Trennwand den Steuerungsraum von dem den
Nassraum mit dem Motorstator isolierenden Spalttopf abschirmt. Die
Trennwand weist eine Wärmeübertragungsöffnung auf, in der ein
Wärmeleiter angeordnet ist, der mit seinem einen axialen Längsende in
10 wärmeleitenden Kontakt mit dem Spalttopf und mit seinem anderen
axialen Längsende in wärmeleitenden Kontakt mit der Motorsteuerung
steht. Die spezifische Wärmeleitfähigkeit des Wärmeleiters ist höher als
die spezifische Wärmeleitfähigkeit des Trennwand-Kunststoffs. Besonders
bevorzugt ist die spezifische Wärmeleitfähigkeit des Wärmeleiters
15 mindestens doppelt so hoch wie die spezifische Wärmeleitfähigkeit des
Trennwand-Kunststoffs.

Durch die Kunststoff-Trennwand ist der Steuerungsraum mit der
Motorsteuerung thermisch gut isoliert und abgeschirmt gegenüber dem
20 Motorabschnitt, in dem unter anderem die wärmeerzeugenden
Motorspulen angeordnet sind. Der Wärmeeintrag der Motorspulen in den
Steuerungsraum ist auf diese Weise auf ein Minimum reduziert. Der
Wärmeleiter in der Wärmeübertragungsöffnung der Trennwand stellt aber
"punktuell" eine Wärmebrücke zwischen der Motorsteuerung und dem
25 Spalttopf her, der bevorzugt aus einem Material mit relativ hoher
spezifischer Wärmeleitfähigkeit besteht. Der Wärmeleiter ist räumlich
bevorzugt dort angeordnet, wo die Motorsteuerung die meiste Wärme
erzeugt, also in der Nähe der Leistungshalbleiter.

30 Durch die Kunststoff-Trennwand einschließlich des die Trennwand axial
durchdringenden Wärmeleiters wird einerseits eine gute thermische

Isolation des Steuerungsraums gegenüber den Motorspulen und andererseits dennoch eine gezielte Wärmeabführung von der Motorsteuerung zum Spalttopf realisiert.

- 5 Der Wärmeleiter wird bevorzugt von einem Wärmeleitkleber oder einer nicht-klebenden Wärmeleitmasse gebildet, der bzw. die die Wärmeübertragungsöffnung vollständig ausfüllt und verschließt, so dass der Motorabschnitt fluidisch vollständig isoliert ist von dem Steuerungsabschnitt. Durch den Wärmeleitkleber wird dauerhaft eine
- 10 spaltfreie Anbindung des Wärmeleiters an den Spalttopf einerseits und die Motorsteuerung andererseits sichergestellt. Der Wärmeleiter kann auch elastisch ausgebildet und zwischen der Motorsteuerung und dem Spaltstopf axial eingespannt sein, so dass auch auf diese Weise dauerhaft eine spaltfreie thermische Anbindung des Wärmeleiters an den Spalttopf
- 15 und die Motorsteuerung sichergestellt ist.

Alternativ oder ergänzend kann der Wärmeleiter auch von einem steifen und vorgefertigten Festkörper gebildet sein, beispielsweise von einem Metallkörper oder einem Keramikkörper, der besonders bevorzugt durch

20 einen Wärmeleitkleber oder eine Wärmeleitmasse spaltfrei an die Motorsteuerung und den Spalttopf thermisch angekoppelt ist, jedoch (elektrisch isolierend) ausgebildet ist.

Vorzugsweise ist der Wärmeleiter als elektrischer Isolator ausgebildet.

25 Hierdurch kann der Wärmeleiter unmittelbar an eine Leiterbahn oder an einen Leistungshalbleiter thermisch angekoppelt werden, ohne dass hierdurch eine elektrische Verbindung von der Leiterbahn bzw. dem Leistungshalbleiter zu dem Spalttopf hergestellt wird.

Vorzugsweise wird die Wärmeübertragungsöffnung von einem Hülsenkörper gebildet, dessen axiale Länge im wesentlichen dem axialen Abstand zwischen dem Spalttopf und der Motorsteuerung entspricht. Die axiale Länge des Hülsenkörpers ist größer als die axiale Wandstärke der
5 Trennwand, so dass der Hülsenkörper die Trennwand axial an einer oder beiden axialen Seiten überragt.

Vorzugsweise bildet die Kunststoff-Trennwand die einzige räumliche Trennung zwischen den Motorspulen und dem Steuerungsraum. Da die
10 Kunststoff-Trennwand eine gute thermische Isolation bildet, ist eine weitere Trennwand nicht erforderlich, um eine gute thermische Isolation der Motorspulen von dem Steuerungsraum sicherzustellen.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist die Kunststoff-Trennwand
15 ein einstückiger Teil eines Kunststoff-Gehäusekörpers, der den Motorstator und/oder den Steuerungsraum radial umgibt. Hierdurch wird der zusätzliche Herstellungsaufwand für die Trennwand relativ gering gehalten.

20 Vorzugsweise besteht der Spalttopf aus Metall, das eine gute Wärmeleitfähigkeit aufweist. Gegenüber einem Spalttopf aus Kunststoff weist ein Metall- Spalttopf den Vorteil auf, absolut dicht im Bezug auf Flüssigkeiten wie Wasser bzw. Wasserdampf zu sein, so dass ein Übertritt von Feuchtigkeit in den Steuerungsraum ausgeschlossen ist.

25

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform weist der Spalttopf einen im Wesentlichen in einer Querebene liegenden Topfboden auf, der mit dem Wärmeleiter unmittelbar in wärmeleitenden Kontakt steht. Der Wärmeleiter bzw. die Wärmeübertragungsöffnung liegt innerhalb der
30 axialen Projektion des Topfbodens.

Vorzugsweise ist die Motorsteuerung auf einer in einer Querebene stehenden Platine angeordnet und weist die Motorsteuerung Leistungshalbleiter auf, die unmittelbar oder über separate Leitelemente mittelbar wärmeleitend mit dem Wärmeleiter verbunden sind. Wenn die Leistungshalbleiter auf der distalen Seite der Platine angeordnet sind, wird die Wärme durch die Leitelemente auf die proximale Seite der Platine geleitet. Die Leistungshalbleiter können alternativ auf der Kunststoff-Trennwand zugewandten proximalen Seite der Platine angeordnet sein, so dass die Kühlfahnen der Leistungshalbleiter unmittelbar wärmeleitend mit den mit dem Wärmeleiter verbunden sind.

Besonders bevorzugt werden die Wärme-Leitelemente der Motorsteuerungs- Platine von Metallhülsen, mit einem Wärmeleiter gefüllten Metallhülsen und/oder Metallstiften gebildet, die in der Platine stecken. Die Leistungshalbleiter können in diesem Fall auf der distalen Seite der Platine angeordnet sein, wobei die Wärme-Leitelemente die thermische Verbindung durch die Platine hindurch zur proximalen Seite der Platine herstellen. Besonders bevorzugt sind die Leistungshalbleiter in nächster Nähe zu dem Wärmeleiter angeordnet, so dass die Wärmestrecke kurz und der absolute thermische Widerstand zwischen den Leistungshalbleitern und dem Wärmeleiter gering ist.

Im Folgenden wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 einen Längsschnitt einer elektrischen Kraftfahrzeug-Kühlmittelpumpe mit einer Kunststoff-Trennwand, die eine Wärmeübertragungsöffnung aufweist, in der ein Wärmeleiter angeordnet ist,

Figur 2 die proximale Seite der Trennwand der Figur 1 in perspektivischer Darstellung, und

Figur 3 die distale Seite der Trennwand der Figur 1 in perspektivischer Darstellung.

5

Die Figur 1 zeigt eine elektrische Kraftfahrzeug-Kühlmittelpumpe 10, die in einem Kühlkreislauf eines Kraftfahrzeugs beispielsweise dem Pumpen eines flüssigen Kühlmittels, beispielsweise Wasser, zur Kühlung eines Verbrennungsmotors oder eines anderen Aggregates dient.

10

Die Kühlmittelpumpe 10 weist in axialer Richtung drei Abschnitte auf, nämlich einen Pumpenabschnitt 12, einem daran angrenzenden Motorabschnitt 14 und einen an den Motorabschnitt 14 angrenzenden Steuerungsabschnitt 16. In dem Pumpenabschnitt 12 ist ein Pumpenrotor 15 20 angeordnet, das vorliegend als sogenannter Impeller ausgebildet ist und einen axialen zentralen Einlass aufweist und das Kühlmittel radial nach außen pumpt. Der Pumpenrotor 20 wird durch einen elektronisch kommutierten Antriebsmotor angetrieben, der im wesentlichen von einem permanentmagnetisch erregten Motorrotor 30 und diesen coaxial und 20 ringförmig umgebenden Motorspulen 33 gebildet wird, die den Motorrotor 30, die den Motorstator 32 darstellen.

Der Motorrotor 30 ist durch einen Metall- Spalttopf 40 hermetisch und flüssigkeitsdicht isoliert von dem Motorstator 32. Radial zwischen dem 25 Motorrotor 30 und dem Motorstator 32 ist ein Zylinderkörper 44 des Spalttopfes 40 angeordnet, der in dem zylindrischen Magnetspalt zwischen dem Motorstator 32 und dem Motorrotor 30 liegt. Der Spalttopf 40 weist an das pumpenabgewandte Längsende des Motorrotors 30 angrenzend einen ringförmigen Topfboden 42 auf.

30

Zwischen dem Motorabschnitt 14 und dem Steuerungsabschnitt 16 ist eine in einer Querebene angeordnete Kunststoff-Trennwand 50 vorgesehen, die eine fluiddichte Trennung des Motorabschnitts 14 von dem Steuerungsabschnitt 16 bildet, der durch eine elektronische Motorsteuerung 71 in einem Steuerungsraum 70 definiert ist. Die Kunststoff-Trennwand 50 ist ein einstückiger Teil eines Kunststoff-Gehäusekörpers 18, der im Wesentlichen zylindrisch ausgebildet ist und den Motorstator 32 und den Steuerungsraum 70 radial umgibt.

Die Kunststoff-Trennwand 50 weist eine Wärmeübertragungsöffnung 64 auf, die durch einen Hülsenkörper 60 axial über die axiale Dicke der Trennwand 50 hinaus zu beiden Seiten verlängert ist, so dass auf der proximalen Seite ein proximaler Kragen 63 und auf der distalen Seite ein distaler Kragen 62 realisiert ist. Die auf diese Weise gebildete langgestreckte Wärmeübertragungsöffnung 64 ist vollständig ausgefüllt mit einem Wärmeleiter 66, der aus einem ausgehärteten Wärmeleitkleber besteht. Der Wärmeleitkleber weist eine gute spezifische Wärmeleitfähigkeit auf und bildet einen elektrischen Isolator.

Die Motorsteuerung 71 in dem Steuerungsraum 70 weist eine in einer Querebene liegende Platine 73 auf, die die elektronischen Bauelemente trägt, zu denen auch mehrere Leistungshalbleiter 72 zählen. Die Leistungshalbleiter 72 sind auf der distalen Seite der Platine 73 angeordnet, also auf der der Trennwand 50 abgewandten Seite der Platine 73. Die Leistungshalbleiter 72 sind gehäuft und auf eine kleine Fläche konzentriert angeordnet, und zwar in axialer Flucht mit dem Wärmeleiter 66.

Die Platine 73 ist im Bereich der Leistungshalbleiter 72 mehrfach mit Leitelementen 74 in Form von mit einer Wärmeleitmasse gefüllten Metall-Hülsen oder Metall-Stiften durchkontaktiert, so dass die von den

Leistungshalbleitern 72 generierte Wärme über ihre Kühlflächen und die Leitelemente 74 zur proximalen Seite der Platine 73 geleitet wird. Auf der proximalen Seite der Platine 73 ist eine metallische Sammelfläche 76 aufgebracht, die auf der proximalen Leiterplatten-Seite die thermische
5 Verbindung zwischen den Leitelementen 74 herstellt. Der Wärmeleiter 66 ist unmittelbar mit der Sammelfläche 76 thermisch derart verbunden, dass insgesamt ein geringer thermischer Widerstand realisiert ist.

ANSPRÜCHE

- 5 1. Elektrische Kraftfahrzeug-Kühlmittelpumpe (10) mit
einem Pumpenrotor (20),
einem Motorabschnitt (14) mit einem permanentmagnetischen
Motorrotor (30), einem Motorspulen (33) aufweisenden Motorstator
(32) und einem Spalttopf (40), der den Motorstator (32)
10 flüssigkeitsdicht von dem Motorrotor (30) trennt, und
einem Steuerungsabschnitt (16) mit einem Steuerungsraum (70),
in dem die Motorsteuerung (71) angeordnet ist, wobei
der Steuerungsraum (70) durch eine im wesentlichen in einer
Querebene liegenden Kunststoff-Trennwand (50) von dem
15 Motorabschnitt (14) getrennt ist,
die Trennwand (50) eine Wärmeübertragungsöffnung (64)
aufweist, in der ein Wärmeleiter (66) angeordnet ist, der mit
seinem einen Längsende in wärmeleitenden Kontakt mit dem
Spalttopf (40) und mit seinem anderen Längsende in
20 wärmeleitenden Kontakt mit der Motorsteuerung (71) steht,
und
die spezifische Wärmeleitfähigkeit des Wärmeleiters (66)
höher ist als die spezifische Wärmeleitfähigkeit des
Trennwand-Kunststoffs.
- 25
2. Elektrische Kraftfahrzeug-Kühlmittelpumpe (10) nach Anspruch 1,
wobei die Wärmeübertragungsöffnung (64) von einem Hülsenkörper
(60) gebildet wird, dessen axiale Länge im wesentlichen dem

axialen Abstand zwischen dem Spalttopf (40) und der Motorsteuerung (71) entspricht.

3. Elektrische Kraftfahrzeug-Kühlmittelpumpe (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei der Wärmeleiter (66) von einem Wärmeleitkleber gebildet wird, der die Wärmeübertragungsöffnung (64) vollständig verschließt.
5
4. Elektrische Kraftfahrzeug-Kühlmittelpumpe (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei der Wärmeleiter (66) von einem Festkörper gebildet wird.
10
5. Elektrische Kraftfahrzeug-Kühlmittelpumpe (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei der Wärmeleiter (66) ein elektrischer Isolator ist.
15
6. Elektrische Kraftfahrzeug-Kühlmittelpumpe (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Kunststoff-Trennwand (50) die einzige Trennung zwischen den Motorspulen (33) und dem Steuerungsraum (70) bildet.
20
7. Elektrische Kraftfahrzeug-Kühlmittelpumpe (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Kunststoff-Trennwand (50) einstückiger Teil eines Kunststoff-Gehäusekörpers (18) ist, der den Motorstator (32) und/oder den Steuerungsraum (70) radial umgibt.
25
8. Elektrische Kraftfahrzeug-Kühlmittelpumpe (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei der Spalttopf (40) aus Metall besteht.

9. Elektrische Kraftfahrzeug-Kühlmittelpumpe (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei der Spalttopf (40) einen im wesentlichen in einer Querebene liegenden Topfboden (42) aufweist, der mit dem Wärmeleiter (66) unmittelbar in wärmeleitenden Kontakt steht
10. Elektrische Kraftfahrzeug-Kühlmittelpumpe (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Motorsteuerung (71) auf einer in einer Querebene stehenden Platine (73) angeordnet ist und Leistungshalbleiter (72) aufweist, die unmittelbar oder über Leitelemente (74) wärmeleitend mit dem Wärmeleiter (66) verbunden sind.
11. Elektrische Kraftfahrzeug-Kühlmittelpumpe (10) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Leitelemente (74) von Metall-Hülsen und/oder Metall-Stiften gebildet werden, die in der Platine (73) stecken.

-1/2-

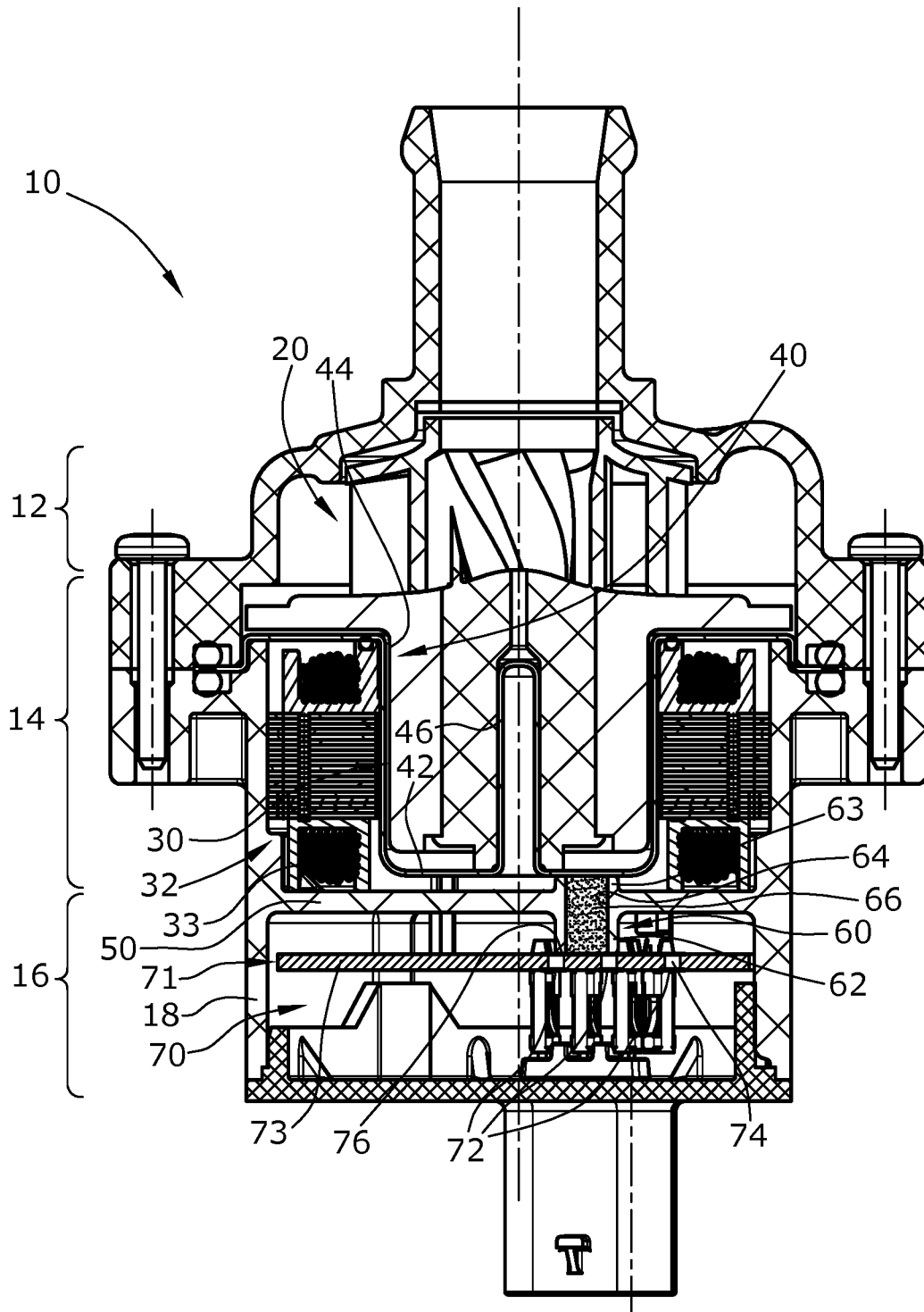


Fig.1

-2/2-

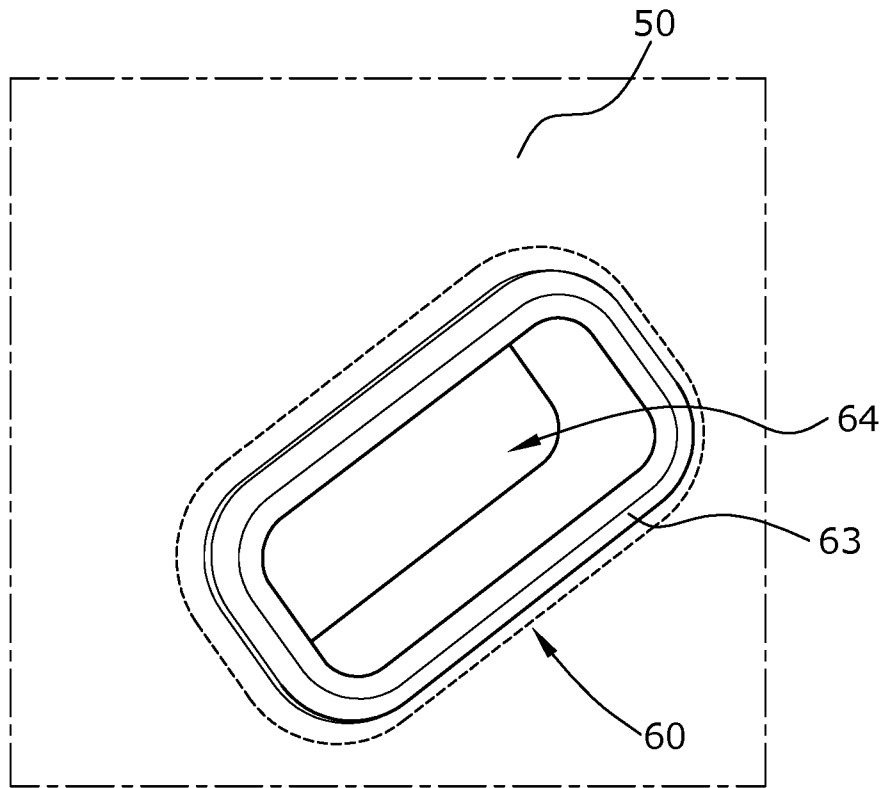


Fig.2

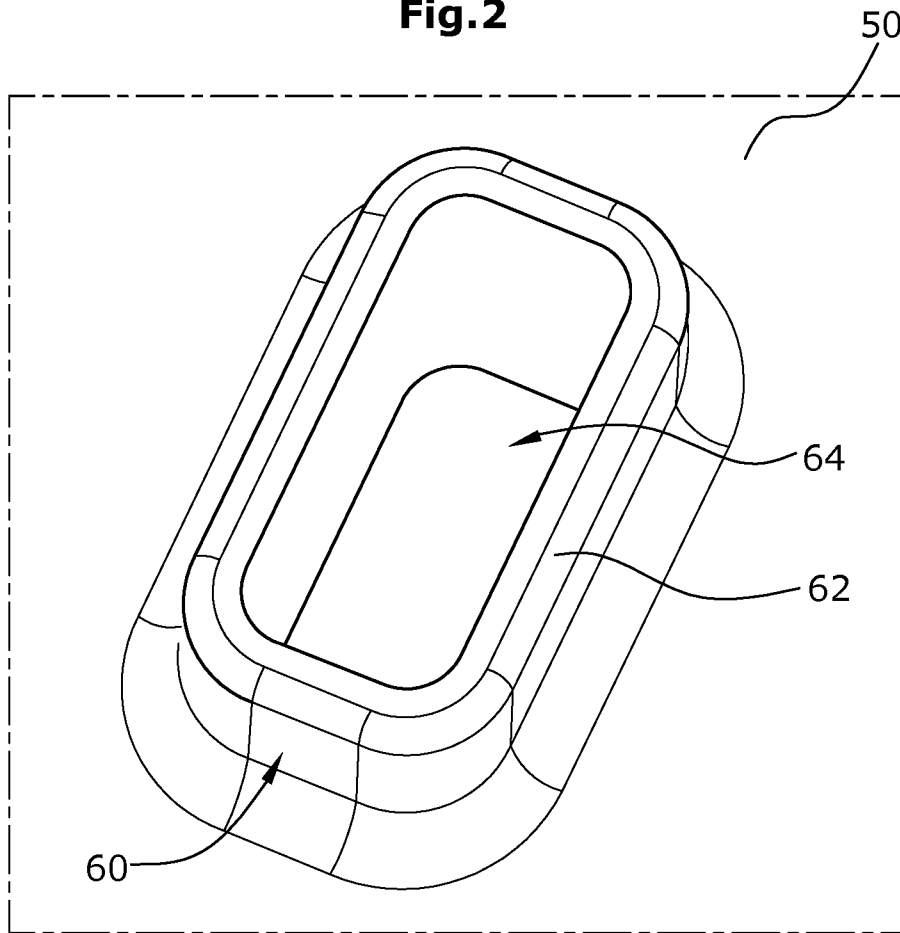


Fig.3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/051395

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F04D13/06 F04D29/58
ADD.
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F04D

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 2 651 015 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]) 16 October 2013 (2013-10-16)	1-6,8-11
A	the whole document figures 3A,4 paragraphs [0025] - [0026]	7
X	US 6 111 334 A (HORSKI MAREK [CA] ET AL) 29 August 2000 (2000-08-29) the whole document figure 1 column 4, lines 8-11 column 4, lines 20-39	1
A	EP 1 674 728 A2 (HITACHI LTD [JP]) 28 June 2006 (2006-06-28) figure 1	1

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

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

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

Date of the actual completion of the international search 24 April 2015	Date of mailing of the international search report 04/05/2015
--	--

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/051395

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
EP 2651015	A1	16-10-2013	EP 2651015 A1	16-10-2013
			JP 5586707 B2	10-09-2014
			WO 2012077246 A1	14-06-2012

US 6111334	A	29-08-2000	DE 69917138 D1	17-06-2004
			DE 69917138 T2	04-05-2005
			EP 0967707 A2	29-12-1999
			EP 1124302 A2	16-08-2001
			US 5949171 A	07-09-1999
			US 6111334 A	29-08-2000

EP 1674728	A2	28-06-2006	CN 1793652 A	28-06-2006
			EP 1674728 A2	28-06-2006
			JP 4084351 B2	30-04-2008
			JP 2006177291 A	06-07-2006
			KR 20060073496 A	28-06-2006
			TW I290193 B	21-11-2007
			TW I336749 B	01-02-2011
			US 2006140810 A1	29-06-2006

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. F04D13/06 F04D29/58
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 F04D

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 2 651 015 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]) 16. Oktober 2013 (2013-10-16)	1-6,8-11
A	das ganze Dokument Abbildungen 3A,4 Absätze [0025] - [0026]	7
X	US 6 111 334 A (HORSKI MAREK [CA] ET AL) 29. August 2000 (2000-08-29)	1
	das ganze Dokument Abbildung 1 Spalte 4, Zeilen 8-11 Spalte 4, Zeilen 20-39	
A	EP 1 674 728 A2 (HITACHI LTD [JP]) 28. Juni 2006 (2006-06-28)	1
	Abbildung 1	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

24. April 2015

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

04/05/2015

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

Ingelbrecht, Peter

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/051395

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2651015	A1	16-10-2013	EP 2651015 A1 16-10-2013
			JP 5586707 B2 10-09-2014
			WO 2012077246 A1 14-06-2012

US 6111334	A	29-08-2000	DE 69917138 D1 17-06-2004
			DE 69917138 T2 04-05-2005
			EP 0967707 A2 29-12-1999
			EP 1124302 A2 16-08-2001
			US 5949171 A 07-09-1999
			US 6111334 A 29-08-2000

EP 1674728	A2	28-06-2006	CN 1793652 A 28-06-2006
			EP 1674728 A2 28-06-2006
			JP 4084351 B2 30-04-2008
			JP 2006177291 A 06-07-2006
			KR 20060073496 A 28-06-2006
			TW I290193 B 21-11-2007
			TW I336749 B 01-02-2011
			US 2006140810 A1 29-06-2006
