

(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
6. Oktober 2011 (06.10.2011)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/120946 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
H05B 3/06 (2006.01) *H05B 3/50* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/054775
- (22) Internationales Anmeldedatum:
29. März 2011 (29.03.2011)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2010 013 372.8 30. März 2010 (30.03.2010) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **BEHR-HELLA THERMOCONTROL GMBH** [DE/DE]; Mauerstr. 3, 70190 Stuttgart (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **TRAPP, Ralph** [DE/DE]; Erlenweg 13, 33102 Paderborn (DE). **RÖHLING, Hans-Dieter** [DE/DE]; In den Gärten 8, 59558 Lippstadt (DE).
- (74) Anwälte: **VON KREISLER SELTING WERNER** et al.; Deichmannhaus am Dom, Bahnhofsvorplatz 1, 50667 Köln (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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 HEATING SYSTEM, IN PARTICULAR FOR A HYBRID VEHICLE OR ELECTRIC VEHICLE

(54) Bezeichnung : ELEKTRISCHE HEIZUNG INSBESONDERE FÜR EIN HYBRID- ODER ELEKTROFAHRZEUG

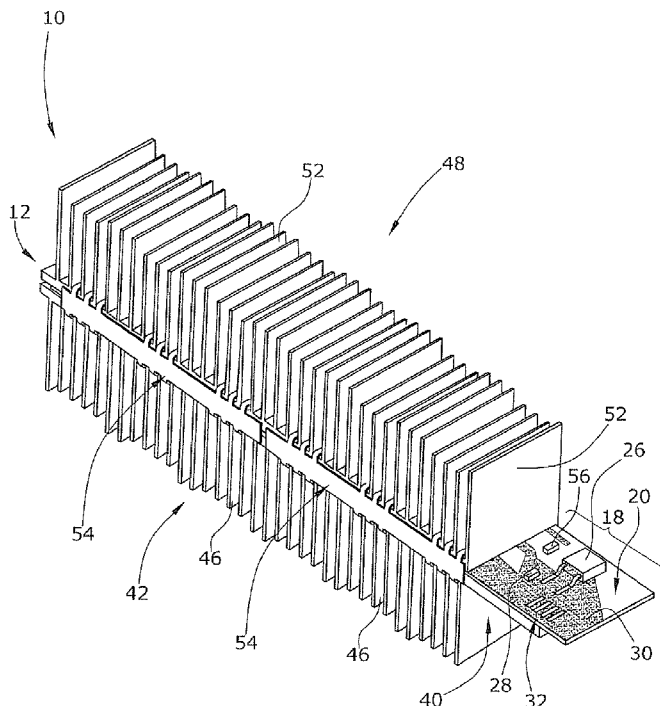


Fig. 1

(57) Abstract: The electric heating system, in particular for a hybrid vehicle or electric vehicle, is provided with a heating module (10). The heating module (10) is provided with an electrically insulating, heat-conducting ceramic substrate (14) which has a heating zone (16) and an actuation zone (18), which are spaced apart from one another. The heating module (10) has an electrical resistance heating element (22) which is arranged on the ceramic substrate (14), in the heating zone (16) thereof, and which is embodied as a resistance heating element (24) which is mounted on the ceramic substrate (14). In addition, the heating module (10) has a transistor (26) for controlling the current through the resistance heating conductor (24), wherein the transistor (26) and other optionally present electrical components (28) and conductor tracks (30) are arranged in the actuation zone (18) on the ceramic substrate (14). The heating module (10) is provided with a first cooling element (42) which is thermally coupled to the heating zone (16) of the ceramic substrate (14).

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2011/120946 A1



RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:
— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Die elektrische Heizung insbesondere für ein Hybrid- oder Elektrofahrzeug ist mit einem Heizmodul (10) versehen. Das Heizmodul (10) ist mit einem elektrisch isolierenden, wärmeleitenden Keramiksubstrat (14) versehen, das eine Heizzone (16) und eine Ansteuerzone (18) aufweist, die voneinander beabstandet sind. Das Heizmodul (10) weist ein auf dem Keramiksubstrat (14) in dessen Heizzone (16) angeordnetes elektrisches Widerstandsheizelement (22) auf, das als auf dem Keramiksubstrat (14) aufgebracht Widerstandsheizleiter (24) ausgebildet ist. Ferner weist das Heizmodul (10) einen Transistor (26) zur Steuerung des Stroms durch den Widerstandsheizleiter (24) auf, wobei der Transistor (26) und andere optional vorhandene elektrische Bauelemente (28) sowie Leiterbahnen (30) auf dem Keramiksubstrat (14) in der Ansteuerzone (18) angeordnet sind. Das Heizmodul (10) ist mit einem ersten Kühlkörper (42) versehen, der mit der Heizzone (16) des Keramiksubstrats (14) thermisch gekoppelt ist.

Elektrische Heizung insbesondere für ein Hybrid- oder Elektrofahrzeug

Die Erfindung betrifft eine elektrische Heizung, die sich insbesondere für den Einsatz in einem Hybrid- oder Elektrofahrzeug eignet.

Elektrische Heizungen mit PTC-Elementen sind bekannt. Auf Grund der bei
5 herkömmlichen Kraftfahrzeugen üblichen 12 V-Bordnetze fließen durch die PTC-Elemente beträchtliche Ströme, die über Leistungstransistoren gesteuert werden. Diese Transistoren erzeugen relativ hohe Verlustleistungen, weshalb sie gekühlt werden müssen. Dies wiederum erhöht den konstruktiven Aufwand.

10

Durch die jetzt anstehenden Fahrzeuggenerationen der Hybrid- und Elektrofahrzeuge und die damit verbundene Erhöhung der Bordspannung auf einige
15 100 V reduziert sich die Strombelastung für elektrische Heizungen und deren Heizelemente erheblich. Da es sich nunmehr bei den elektrischen Heizungen um Vollheizungen handelt, wird eine gegenüber den bisherigen PTC-Zusatzheizungen um mindestens dreifach erhöhte elektrische Wärmeleistung benötigt.

20

Durch den Einsatz von Hochvolt-Bordnetzen von ca. 400 V in Kraftfahrzeugen ist es also möglich, auch zur Erzielung von höheren Heizleistungen als bei
20 elektrischen Heizern für Niedervolt-Bordnetze (z.B. 24 V) die Stromstärken herabzusetzen, womit auch der Querschnitt der Zuleitungen verringert werden kann. Allerdings werden für Hochvolt-Anwendungen hermetisch abgedichtet Heizelemente mit hoher elektrischer Durchschlagsfestigkeit benötigt, die darüber hinaus berührungssicher und feuchtigkeitsresistent sein sollten.

25

Aufgabe der Erfindung ist es, eine elektrische Heizung für insbesondere Hybrid- oder Elektrofahrzeuge zu schaffen, die den zuvor genannten Anforderungen genügen.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird mit der Erfindung eine elektrische Heizung insbesondere für ein Hybrid- oder Elektrofahrzeug vorgeschlagen, die versehen ist mit

- einem Heizmodul, das versehen ist mit
 - 5 - einem elektrisch isolierenden, wärmeleitenden Keramiksubstrat, das eine Heizzone und eine Ansteuerzone aufweist, die voneinander beabstandet sind,
 - einem auf dem Keramiksubstrat in dessen Heizzone angeordneten elektrischen Widerstandsheizelement, das als auf dem Keramiksubstrat aufgebracht
 - 10 Widerstandsheizleiter ausgebildet ist,
 - einem Transistor zur Steuerung des Stroms durch den Widerstandsheizleiter, wobei der Transistor und andere optional vorhandene elektrische Bauelemente sowie Leiterbahnen auf dem Keramiksubstrat in der Ansteuerzone angeordnet sind, und
 - 15 - einem ersten Kühlkörper, der mit der Heizzone des Keramiksubstrats thermisch gekoppelt ist.

Durch die Reduzierung der maximalen Strombelastung infolge des Einsatzes von Hochvolt-Bordnetzen ist es erfindungsgemäß möglich, als Alternative zu den PTC-Heizelementen einen keramischen Flächenheizstreifen mit insbesondere aufgedrucktem Widerstandsheizleiter zu verwenden. Vorteilhaft ist hier die homogene flächige Wärmeerzeugung, wohingegen bei den bekannten PTC-Heizungen jeweils punktuelle Wärmeeinspeisungen (Hot Spot) erfolgen.

25 Erfindungsgemäß wird für die elektrische Heizung ein elektrisch isolierendes, wärmeleitendes Keramiksubstrat eingesetzt, das eine Heizzone und eine Ansteuerzone aufweist, die auf einer gemeinsamen Seite oder auf unterschiedlichen Seiten des Keramiksubstrats angeordnet sind sowie in Flächenerstreckung des Keramiksubstrats voneinander beabstandet sind. Innerhalb der

30 Heizzone des Keramiksubstrats befindet sich ein Widerstandsheizelement, das als auf dem Keramiksubstrat aufgebracht Widerstandsheizleiter insbesondere als Pastendruck ausgebildet ist. In der Ansteuerzone des Keramiksubstrats befindet sich ein Transistor zur Steuerung des Stroms durch den Widerstands-

heizleiter, wobei neben dem Transistor optional auch noch andere elektrische Bauelemente sowie Leiterbahnen innerhalb der Ansteuerzone angeordnet sein können. Die Heizzone des Keramiksubstrats ist thermisch mit einem (ersten) Kühlkörper gekoppelt.

5

Gemäß dem erfindungsgemäßen Konzept ist das Keramiksubstrat Leiterplatte und Heizung in einem, wobei durch die Anordnung der Heizzone und der Ansteuerzone sowie durch den Kühlkörper eine Gesamtwärmeleitfähigkeit des Heizmoduls erreicht wird, die derart ist, dass der Transistor und gegebenenfalls die anderen optional vorhandenen elektrischen Bauelemente nicht überhitzen. Die Abführung der innerhalb der Heizzone erzeugten Hitze über den ersten Kühlkörper und von dort an die Umgebung ist also so dimensioniert, dass der Transistor und andere optional vorhandene Bauelemente in ihrer Funktion thermisch nicht beeinträchtigt sind.

15

Zweckmäßigerweise erstreckt sich der (erste) Kühlkörper über das gesamte Keramiksubstrat, an dessen einen Seite der (erste) Kühlkörper thermisch gekoppelt anliegt. Vorteilhafterweise befindet sich auf der gegenüberliegenden Seite des Keramiksubstrats das Widerstandsheizelement und die Ansteuerzone. Derjenige Teil der innerhalb der Heizzone erzeugten Wärmeleistung, der durch das Keramiksubstrat zur Ansteuerzone gelangt, wird also von dieser zum ersten Kühlkörper transportiert und von diesem an die Umgebung abgegeben.

25

In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass der Widerstandsheizleiter durch ein sich über die Heizzone des Keramiksubstrats erstreckendes Keramikabdeckelement abgedeckt ist, das mit dem Keramiksubstrat zur Bildung eines Verbunds verbunden ist, und dass ein zweiter Kühlkörper vorgesehen ist, der thermisch leitend an dem Keramikabdeckelement anliegt und sich über die Heizzone erstreckt, wobei sich der Verbund aus dem Keramiksubstrat und dem Keramikabdeckelement zwischen den beiden Kühlkörpern befindet. Bei dieser Weiterbildung der Erfindung ist der Widerstandsheizleiter und damit die Heizzone von einem Keramikabdeckelement abge-

30

deckt, was es nunmehr möglich macht, an dem Keramikabdeckelement einen zweiten Kühlkörper anzuordnen, der thermisch gekoppelt mit dem Keramikabdeckelement ist. Das keramische Hezelement (Keramikssubstrat, Widerstandsheizleiter und Keramikabdeckelement) ist also beidseitig von Kühlkörpern eingeschlossen. Für die Betriebssicherheit ist es von Vorteil, wenn der Verbund aus dem Keramikssubstrat und dem Keramikabdeckelement zum Schutz vor dem Eindringen von Gasen und/oder Fluiden nach außen dicht abgeschlossen ist, was darüber hinaus eine hohe elektrische Durchschlagsfestigkeit mit sich bringt. Damit ist das Heizmodul berührungssicher und feuchtigkeitsresistent.

Insoweit von Vorteil ist es, wenn sich über der Heizzone des Keramikssubstrats eine den Widerstandsheizleiter überdeckende Passivierungsschicht befindet. Die Passivierungsschicht ist vorzugsweise als Glaspassivierungsschicht ausgeführt.

Infolge der beidseitigen Abdeckung des Widerstandsheizelements (Widerstandsheizleiter) durch Keramikelemente (Keramikssubstrat und Keramikabdeckelement) entsteht ein montagefreundliches und berührungssicheres Hezelement, das auch vor Beschädigungen geschützt ist. Infolge der beidseitigen Keramik-Außenschichten kann das Hezelement problemlos zwischen zwei Kühlkörpern angeordnet werden, wobei die Keramikelemente den elektrischen Widerstandsheizleiter vor Beschädigungen schützt.

Zweckmäßigerweise wird der Widerstandsheizleiter als Widerstandspastendruck ausgeführt. Dieses Verfahren ermöglicht eine einfache Herstellung des Widerstandsheizleiters.

Die Verbindung des Keramikabdeckelements mit der (Glas-)Passivierungsschicht erfolgt in vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung durch eine Glaslot-schicht, über die das Keramikabdeckelement mit der Passivierungsschicht "verschmolzen" ist.

Zweckmäßigerweise weist die erfindungsgemäße elektrische Heizung einen Temperaturfühler auf, der innerhalb der Ansteuerzone angeordnet ist und dessen Ausgangssignal einer Auswerte- und Ansteuereinheit zur Durchführung einer Temperaturüberwachung zwecks Überhitzungsschutz zuführbar ist. Die Temperatur auf dem Keramiksubstrat wird damit kontinuierlich erfasst und begrenzt. Zur Temperaturüberwachung und der daraus resultierenden Temperaturbegrenzung kann darüber hinaus kontinuierlich der Stromverlauf des Widerstandsheizleiters gemessen werden. Durch ein fest definiertes Temperatur-Widerstandsverhältnis kann somit über die Stromkennlinie auf die jeweilige Temperatur des Heizelements geschlossen werden. Die Ermittlung der Temperatur durch einen Temperaturfühler dient in diesem Ausführungsbeispiel in erster Linie der Redundanz und Betriebssicherheit der elektrischen Heizung.

Mit dem erfindungsgemäßen Konzept der Verwendung eines Heizelements als Keramikheizstreifen (Al_2O_3) ist die Möglichkeit des Leiterbahnen-Layouts zur Bestückung einer Treiberendstufe in der Ansteuerzone auf der Heizkeramik gegeben. Durch die räumliche Anordnung der Bestückungszone (Ansteuerzone) im Abstand zur Heizzone sowie durch den Wärmeleitfaktor des verwendeten keramischen Materials ist der Wärmeeintrag von der Heizzone in die Ansteuerzone definiert, wobei dieser Wärmeeintrag darüber hinaus durch die Wärmeabführung an den ersten bzw. zweiten Kühlkörper definiert ist. Durch eine Leistungsregelung sowie eine Temperaturbegrenzung ist eine im festen thermischen Verbund stehende Treiberendstufe ohne Zusatzaufwand vor Überhitzung geschützt.

In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung ist ferner vorgesehen, mehrere Heizmodule mit jeweils zwei Kühlkörpern, die zu gegenüberliegenden Seiten des Heizmoduls abstehende Kühlfahnen aufweisen, in einem Halterahmen anzuordnen, in dem sie nebeneinander liegen, wobei die Kühlfahnen der einander zugewandt angeordneten Kühlkörper zweier benachbarter Heizmodule ineinandergreifen. Zur Vergleichmäßigung des Strömungswiderstandsgradienten über den Querschnitt der elektrischen Heizung ist es zweckmäßig, wenn der Halterahmen an seinen entlang der Kühlfahnen der außenliegenden Kühlkörper

verlaufenden Ränder Abdeckabschnitte aufweist, die über die Kühlfahnen ragen und diese abdecken, so dass der Strömungswiderstand dieser Kühlkörper, zwischen dessen Kühlfahnen keine Kühlfahnen benachbarter Kühlkörper greifen, an den Strömungswiderstand im Bereich ineinandergreifender Kühlfahnen angepasst werden kann.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiels und unter Bezugnahme auf die Zeichnungen näher erläutert. Im Einzelnen zeigen dabei:

10 Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Heizmoduls,

Fig. 2 das Heizelement gemäß Fig. 1 in Explosionsansicht und

15 Fig. 3 eine Ansicht auf eine elektrische Heizung mit mehreren Heizmodulen gemäß den Fig. 1 und 2.

Fig. 1 zeigt perspektivisch ein Heizmodul 10, dessen Aufbau perspektivisch und in Explosionsdarstellung in Fig. 2 gezeigt ist. Das Heizmodul 10 ist für den Einsatz in Hochvolt-Bordnetzen von bis zu 400 V in Fahrzeugen, insbesondere Hybrid- oder Elektrofahrzeugen ausgelegt. Das Heizmodul 10 weist ein zentrales elektrisches Heizelement 12 auf, das mit einem Schichtenaufbau gemäß nachfolgender Beschreibung versehen ist. Das Heizelement 12 umfasst ein Keramiksubstrat 14, das in eine Heizzone 16 und eine Ansteuerzone 18 unterteilt ist. Beide Zonen 16,18 befinden sich auf der gemäß Fig. 2 oberen Seite 20 des Keramiksubstrats 14. Innerhalb der Heizzone 16 ist auf dem Keramiksubstrat 14 insbesondere im Pastendruckverfahren ein Widerstandsheizelement 22 in Form eines Widerstandsheizleiters 24 angeordnet, dessen Strom von einem Transistor 26 gesteuert ist. Der Transistor 26 sowie weitere elektronische Bauteile 28 befindet sich innerhalb der Ansteuerzone 18, die darüber hinaus ein Leiterbahn-Layout 30 mit Kontaktbereichen 32 aufweist.

Die Heizzone 16 ist von einer Glaspassivierungsschicht 34 überdeckt. Oberhalb der Glaspassivierungsschicht 34 befindet sich ein Keramikabdeckelement 36,

das über eine Glaslotschicht 38 mit der Glaspassivierungsschicht 34 verbunden ist. Das Keramikabdeckelement 36 endet im Bereich des Übergangs zwischen der Heizzone 16 und der Ansteuerzone 18, so dass die Bauelemente innerhalb der Ansteuerzone 18 freiliegen. Der gesamte Verbund aus Keramiksubstrat 14,
5 Glaspassivierungsschicht 34, Glaslotschicht 38 und Keramikabdeckelement 36 ist hermetisch dicht und elektrisch hoch durchschlagsfest und damit berührungssicher und feuchtigkeitsresistent.

Von der bezogen auf Fig. 2 Unterseite 40 des Keramiksubstrats 14 liegt an
10 diesem ein erster Kühlkörper 42 an, der über die gesamte Erstreckung von Heizzone 16 und Ansteuerzone 18 verläuft. Der erste Kühlkörper 42 besteht aus wärmeleitendem metallischen Material wie beispielsweise einer Aluminiumlegierung und umfasst eine Basisplatte 44, von der einzelne Kühlfahnen 46 abstehen. Auf dem Keramikabdeckelement 36 liegt ein zweiter Kühlkörper
15 48 auf, der, wie der erste Kühlkörper 42 mit dem Keramiksubstrat 14, seinerseits mit dem Keramikabdeckelement 36 thermisch gekoppelt ist. Der zweite Kühlkörper 48 weist einen ähnlichen Aufbau wie der erste Kühlkörper 42 auf und umfasst eine Basisplatte 50 mit von dieser abstehenden Kühlfahnen 52. Beide Kühlkörper 42,48 sind mit Klammerelementen 54 zusammengehalten
20 und damit beidseitig gegen das Heizelement gespannt gehalten.

Durch die beiden Kühlkörper 42,48 wird die innerhalb der Heizzone 16 erzeugte Wärme an die Umgebung abgeführt, wobei das gesamte Heizmodul
25 derart ausgelegt ist, dass die Ansteuerzone 18, obwohl sie unmittelbar neben der Heizzone 16 angeordnet ist, auf einer Temperatur gehalten werden kann, bei der die Funktion der elektrischen Bauteile nicht beeinträchtigt ist. Durch einen Temperaturfühler 56 kann die Temperatur der Ansteuerzone 18 erfasst werden, womit eine Temperaturüberwachung möglich ist. Eine derartige Temperaturüberwachung ist darüber hinaus realisierbar, indem anhand der Strom-
30 kennlinie des Widerstandsheizleiters auf die Temperatur des Heizelements 12 geschlossen werden kann. Vorzugsweise erfolgt fortlaufend eine Temperaturüberwachung des Keramiksubstrats. Mit Hilfe dieser Temperaturüberwachung ist eine elektronische Temperatur- und damit Leistungsbegrenzung des Heiz-

elements 12 möglich. Ferner wird der Transistor 26 vor einer Überhitzung geschützt.

Mehrere Heizmodule 10 gemäß den Fign. 1 und 2 können nun zu einer elektrischen Heizung 58 gemäß Fig. 3 verbaut werden. Gemäß Fig. 3 weist die elektrische Heizung 58 einen Rahmen 60 auf, in dem in diesem Ausführungsbeispiel drei nebeneinanderliegende Heizmodule 10 angeordnet sind. Dabei greifen die Kühlfahnen 46 und 52 der einander benachbart angeordneten Kühlkörper 42 und 48 nebeneinander angeordneter Heizelemente 12 ineinander. Die Kontaktbereiche 32 der Ansteuerzonen 18 der Heizmodule 10 sind mit einer Ansteuer- und Auswerteeinheit 62 elektrisch verbunden. Durch die ineinandergreifenden Kühlfahnen 46,52 weist die elektrische Heizung 58 über ihren Strömungsquerschnitt betrachtet zwischen den benachbarten Heizmodulen 10 einen größeren Strömungswiderstand auf als im Bereich der beiden bezogen auf die elektrische Heizung 58 außenliegenden Kühlkörper 42,48. Um auch in diesen Bereichen einen an den Strömungswiderstand zwischen den Heizmodulen 10 angepassten Strömungswiderstand zu erzielen, weisen die bezogen auf Fig. 3 beidseitig verlaufenden Rahmenabschnitte 64 Abdeckungen 66 auf, die zum Teil die Kühlfahnen 46,52 überdecken.

BEZUGSZEICHENLISTE

	10	Heizmodul
	12	Heizelement
5	14	Keramiksubstrat
	6	Heizzone
	18	Ansteuerzone
	20	obere Seite
	22	Widerstandsheizelement
10	24	Widerstandsheizleiter
	26	Transistor
	28	Bauelemente
	30	Leiterbahn-Layout
	32	Kontaktbereiche
15	34	Glaspassivierungsschicht
	36	Keramikabdeckelement
	38	Glaslotschicht
	40	Unterseite
	42	erster Kühlkörper
20	44	Basisplatte
	46	Kühlfahnen
	48	zweiter Kühlkörper
	50	Basisplatte
	52	Kühlfahnen
25	54	Klammerelemente
	56	Temperaturfühler
	58	Heizung
	60	Halterahmen
	62	Auswerte- und, Ansteuereinheit
30	64	Rahmenabschnitte
	66	Abdeckabschnitte des Rahmens

ANSPRÜCHE

1. Elektrische Heizung insbesondere für ein Hybrid- oder Elektrofahrzeug,
5 mit
- einem Heizmodul (10), das versehen ist mit
 - einem elektrisch isolierenden, wärmeleitenden Keramiksubstrat (14), das eine Heizzone (16) und eine Ansteuerzone (18) aufweist, die voneinander beabstandet sind,
 - 10 - einem auf dem Keramiksubstrat (14) in dessen Heizzone (16) angeordneten elektrischen Widerstandsheizelement (22), das als auf dem Keramiksubstrat (14) aufgebracht Widerstandsheizleiter (24) ausgebildet ist,
 - einem Transistor (26) zur Steuerung des Stroms durch den Widerstandsheizleiter (24), wobei der Transistor (26) und andere optional vorhandene elektrische Bauelemente (28) sowie Leiterbahnen (30) auf dem Keramiksubstrat (14) in der Ansteuerzone (18) angeordnet sind, und
 - 15 - einem ersten Kühlkörper (42), der mit der Heizzone (16) des Keramiksubstrats (14) thermisch gekoppelt ist.
- 20
2. Elektrische Heizung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Heizzone (16) und die Ansteuerzone (18) auf einer gemeinsamen Seite (20) des Keramiksubstrats (14) oder auf unterschiedlichen Seiten (20,40)
25 des Keramiksubstrats (14) angeordnet sind.
3. Elektrische Heizung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Heizzone (16) und die Ansteuerzone (18) auf einer gemeinsamen ersten Seite (20) des Keramiksubstrats (14) ausgebildet sind und dass der erste
30 Kühlkörper (42) thermisch leitend an der der ersten Seite (20) des Keramiksubstrats (14) gegenüberliegenden zweiten Seite (40) des Keramiksubstrats (14) anliegt und sich über den gesamten den Heiz- und An-

steuerzonen (16,18) gegenüberliegenden Bereich der zweiten Seite (40) des Keramiksubstrats (14) erstreckt.

4. Elektrische Heizung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Widerstandsheizleiter (24) durch ein sich über die Heizzone (16) des Keramiksubstrats (14) erstreckendes Keramikabdeckelement (36) abgedeckt ist, das mit dem Keramiksubstrat (14) zur Bildung eines Verbunds verbunden ist, und dass ein zweiter Kühlkörper (48) vorgesehen ist, der thermisch leitend an dem Keramikabdeckelement (36) anliegt und sich über die Heizzone (16) erstreckt, wobei sich der Verbund aus dem Keramiksubstrat (14) und dem Keramikabdeckelement (36) zwischen den beiden Kühlkörpern (42,48) befindet.
5. Elektrische Heizung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass sich auf der Heizzone (16) des Keramiksubstrats (14) eine den Widerstandsheizleiter (24) überdeckende Passivierungsschicht (34) befindet.
6. Elektrische Heizung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der Passivierungsschicht (34) und dem Keramikabdeckelement (36) zur dichten Verbindung eine Glaslotschicht (38) angeordnet ist.
7. Elektrische Heizung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, gekennzeichnet durch einen Temperaturfühler (56), der innerhalb der Ansteuerzone (18) angeordnet ist und dessen Ausgangssignal einer Auswerte- und Ansteuereinheit (62) zur Durchführung einer Temperaturüberwachung zwecks Überhitzungsschutzes zuführbar ist.
8. Elektrische Heizung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, gekennzeichnet durch mehrere Heizmodule (10) mit jeweils zwei Kühlkörpern (42,48), die zu gegenüberliegenden Seiten eines Heizmoduls (10) abstehende Kühlfahren (46,52) aufweisen, und einen Halterahmen (60), in dem die Heizmodule (10) nebeneinander angeordnet gehalten sind, wobei die

Kühlfahnen (46,52) der einander zugewandt angeordneten Kühlkörper (42,48) zweier benachbarter Heizmodule (10) ineinander greifen.

- 5 9. Elektrische Heizung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Kühlfahnen (46,52) der außenliegenden Kühlkörper (42,48) der beiden am weitesten voneinander beabstandeten Heizmodule (10) durch Abdeckabschnitte (66) des Halterahmens (60) teilweise abgedeckt sind.

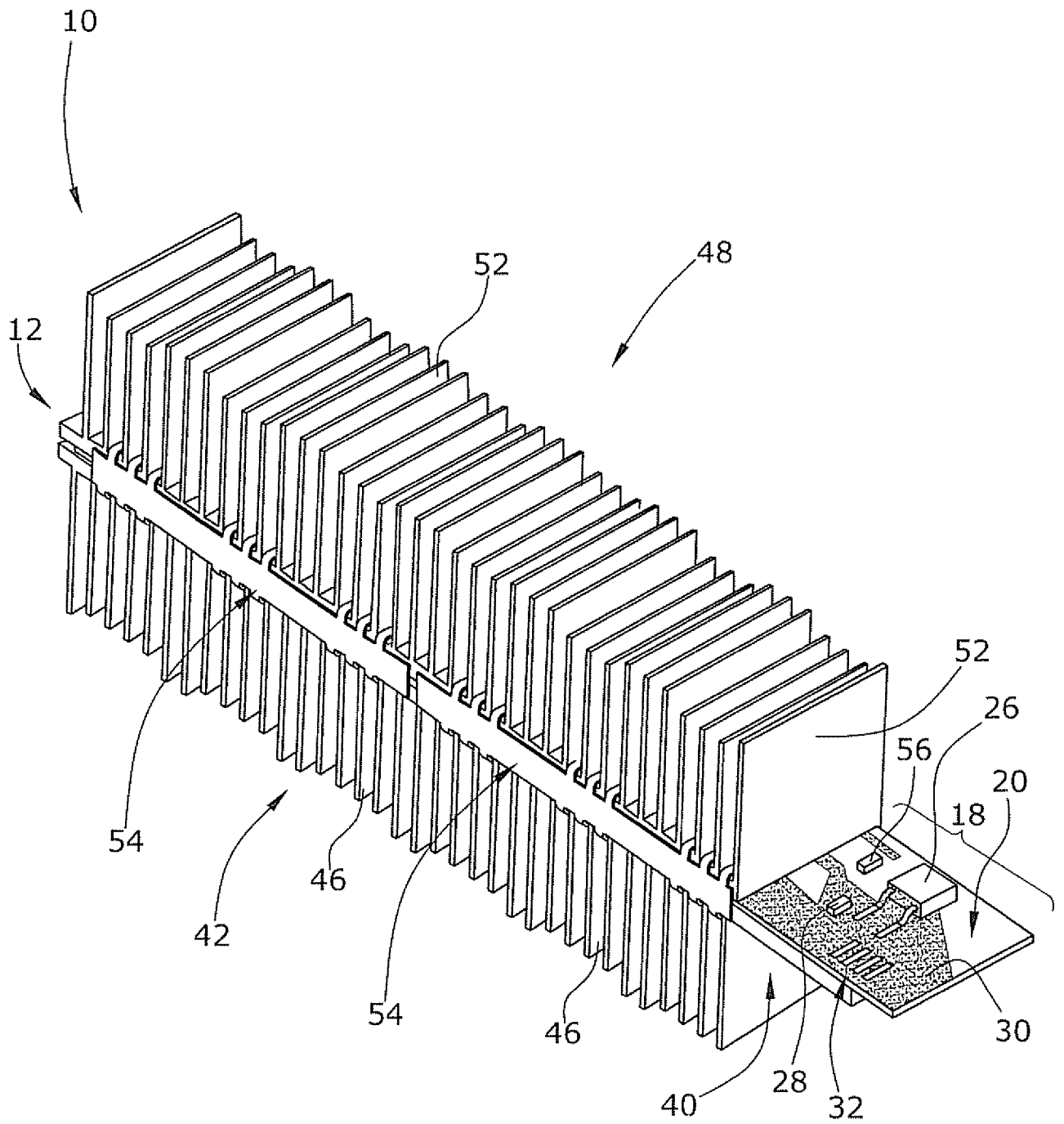


Fig.1

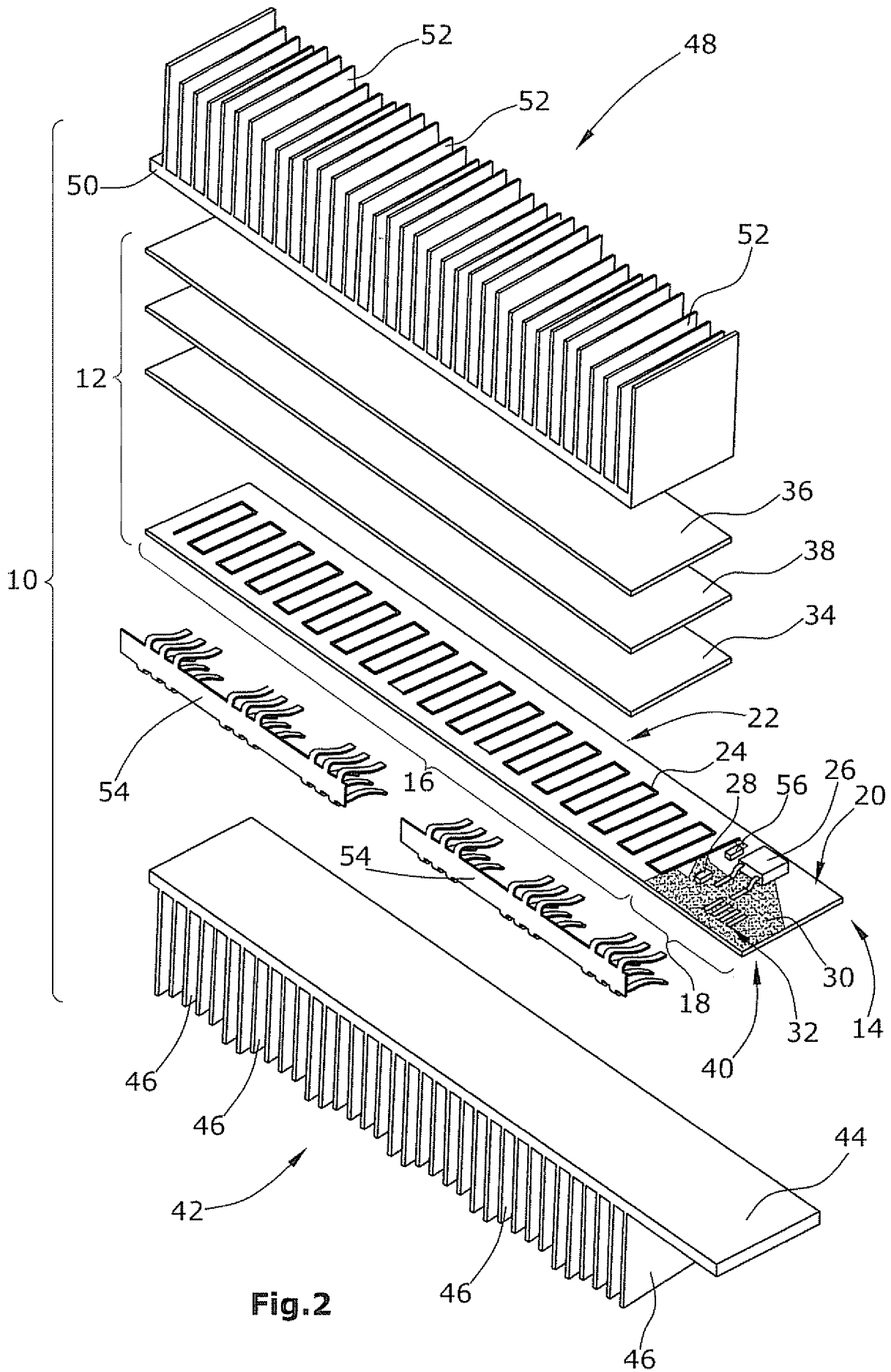


Fig.2

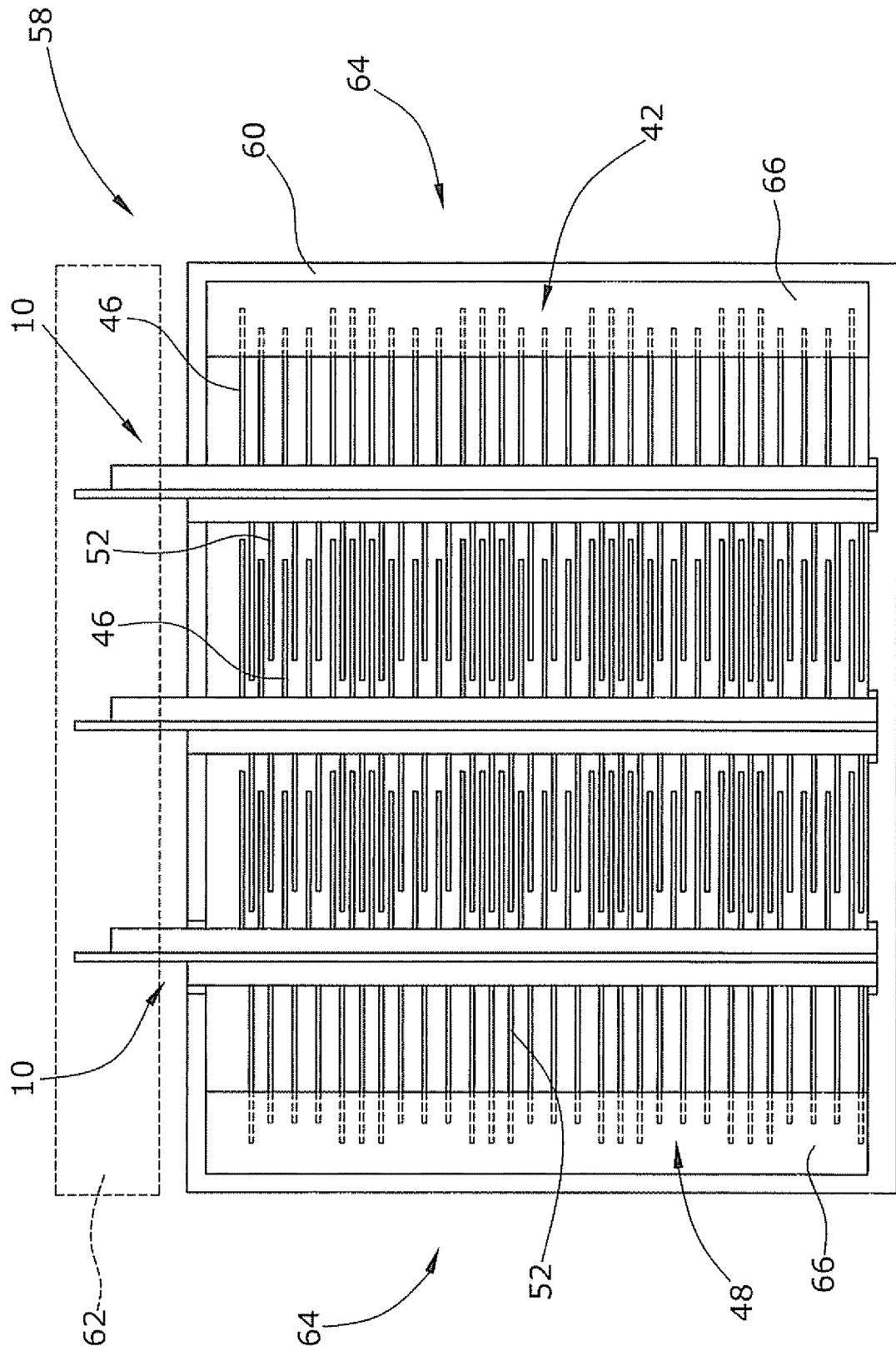


Fig.3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2011/054775
--

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H05B3/06 H05B3/50
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)
H05B

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 practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 855 933 A1 (VALEO CLIMATISATION [FR]) 10 December 2004 (2004-12-10) figures 2,3,5 -----	1
A	EP 1 657 963 A1 (DBK DAVID & BAADER GMBH [DE]) 17 May 2006 (2006-05-17) figures 2,3,9 -----	1
A	EP 1 164 816 A2 (BERU AG [DE]) 19 December 2001 (2001-12-19) figures 1-3 -----	1
A	US 2006/082433 A1 (PARSONS JAMES D [US]) 20 April 2006 (2006-04-20) figures 1,2 -----	1

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document 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

7 June 2011

Date of mailing of the international search report

17/06/2011

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

Tasiaux, Baudouin

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2011/054775

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2855933	A1	10-12-2004	AT 406077 T 15-09-2008 CN 1802876 A 12-07-2006 EP 1632109 A1 08-03-2006 ES 2313061 T3 01-03-2009 WO 2005004538 A1 13-01-2005 JP 2006527347 T 30-11-2006 US 2007084858 A1 19-04-2007 US 2010086288 A1 08-04-2010
EP 1657963	A1	17-05-2006	AT 357123 T 15-04-2007 US 2006289464 A1 28-12-2006
EP 1164816	A2	19-12-2001	AT 281750 T 15-11-2004 DE 10028446 A1 03-01-2002 ES 2231342 T3 16-05-2005 JP 2002061954 A 28-02-2002 US 2001052518 A1 20-12-2001
US 2006082433	A1	20-04-2006	US 2006267724 A1 30-11-2006

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/054775

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. H05B3/06 H05B3/50
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherhierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 H05B

Recherhierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherhierten Gebiete fallen

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

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	FR 2 855 933 A1 (VALEO CLIMATISATION [FR]) 10. Dezember 2004 (2004-12-10) Abbildungen 2,3,5 -----	1
A	EP 1 657 963 A1 (DBK DAVID & BAADER GMBH [DE]) 17. Mai 2006 (2006-05-17) Abbildungen 2,3,9 -----	1
A	EP 1 164 816 A2 (BERU AG [DE]) 19. Dezember 2001 (2001-12-19) Abbildungen 1-3 -----	1
A	US 2006/082433 A1 (PARSONS JAMES D [US]) 20. April 2006 (2006-04-20) Abbildungen 1,2 -----	1

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, 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 anderen 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

7. Juni 2011

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

17/06/2011

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

Tasiaux, Baudouin

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/054775

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2855933	A1	10-12-2004	AT 406077 T 15-09-2008
			CN 1802876 A 12-07-2006
			EP 1632109 A1 08-03-2006
			ES 2313061 T3 01-03-2009
			WO 2005004538 A1 13-01-2005
			JP 2006527347 T 30-11-2006
			US 2007084858 A1 19-04-2007
			US 2010086288 A1 08-04-2010

EP 1657963	A1	17-05-2006	AT 357123 T 15-04-2007
			US 2006289464 A1 28-12-2006

EP 1164816	A2	19-12-2001	AT 281750 T 15-11-2004
			DE 10028446 A1 03-01-2002
			ES 2231342 T3 16-05-2005
			JP 2002061954 A 28-02-2002
			US 2001052518 A1 20-12-2001

US 2006082433	A1	20-04-2006	US 2006267724 A1 30-11-2006
