

(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
28. April 2016 (28.04.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/062631 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F24H 1/12 (2006.01) G01K 1/18 (2006.01)
B60H 1/22 (2006.01) G01K 7/18 (2006.01)
F24H 3/04 (2006.01) H05B 3/20 (2006.01)
F24H 9/20 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2015/074013

(22) Internationales Anmeldedatum:
16. Oktober 2015 (16.10.2015)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2014 015 586.2
21. Oktober 2014 (21.10.2014) DE

(71) Anmelder: WEBASTO SE [DE/DE]; Kraillinger Straße 5,
82131 Stockdorf (DE).

(72) Erfinder: ECKERT, Daniel; c/o Webasto SE, Kraillinger
Straße 5, 82131 Stockdorf (DE). RECHBERGER, Hans;
c/o Webasto SE, Kraillinger Straße 5, 82131 Stockdorf
(DE). BUCKL, Stephan; c/o Webasto SE, Kraillinger
Straße 5, 82131 Stockdorf (DE).

(74) Anwalt: SCHUMACHER & WILLSAU
PATENTANWALTSGESELLSCHAFT MBH;
Nymphenburger Str. 42, 80335 München (DE).

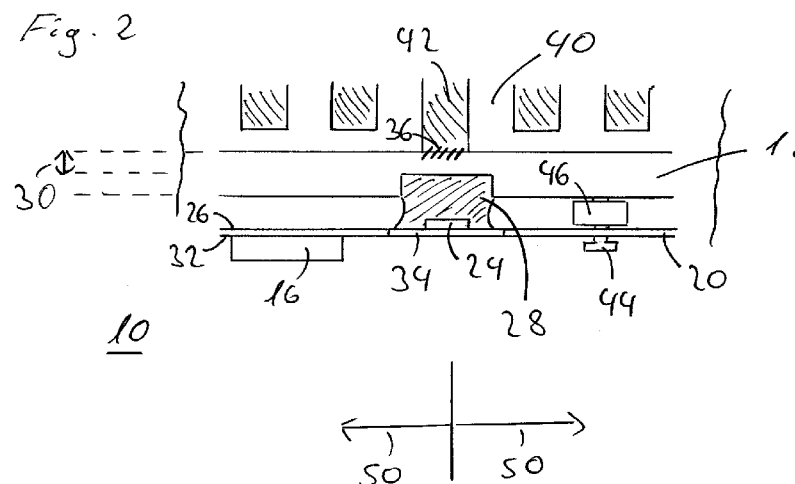
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, 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,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: HEATING DEVICE WITH INTEGRATED TEMPERATURE SENSOR

(54) Bezeichnung : HEIZGERÄT MIT INTEGRIERTEM TEMPERATURSENSOR



(57) Abstract: The present invention relates to a heating device (10), in particular to an electric heating device for a motor vehicle, having a heat exchanger housing (12), heat exchanger core (14) which absorbs heat at a heat input face, and a printed circuit board (20) having electronic components (16, 18) for controlling the heating device (10), wherein the printed circuit board (20) is arranged on an outer side (22) of the heat exchanger housing (12), wherein a temperature sensor (24) is arranged on a side (26) of the printed circuit board (20) which faces the outer side (22) of the heat exchanger housing (12), wherein connecting means (28) are provided which connect the temperature sensor (24) in a heat conducting fashion to the outer side (22) of the heat exchanger housing (12), and wherein the heat input face of the heat exchanger core (14) is connected in a heat-conducting fashion to the heat exchanger housing (12), with the result that a continuous short heat bridge, running through the interior of the heat exchanger housing (12), to the connecting means (28) is generated.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/062631 A1

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Heizgerät (10), insbesondere ein elektrisches Heizgerät für ein Kraftfahrzeug, mit einem Wärmetauschergehäuse (12), einem an einer Wärmeeintragsfläche Wärme aufnehmenden Wärmetauscherkern (14) und einer elektronische Bauelemente (16, 18) zur Steuerung des Heizgerätes (10) tragenden Leiterplatte (20), wobei die Leiterplatte (20) an einer Außenseite (22) des Wärmetauschergehäuses (12) angeordnet ist, wobei ein Temperatursensor (24) auf einer der Außenseite (22) des Wärmetauschergehäuses (12) zugewandten Seite (26) der Leiterplatte (20) angeordnet ist, wobei Verbindungsmittel (28) vorgesehen sind, die den Temperatursensor (24) wärmeleitend mit der Außenseite (22) des Wärmetauschergehäuses (12) verbinden, und wobei die Wärmeeintragsfläche des Wärmetauscherkerns (14) wärmeleitend mit dem Wärmetauschergehäuse (12) verbunden ist, so dass eine durch das Innere des Wärmetauschergehäuses (12) verlaufende durchgängige kurze Wärmebrücke zu den Verbindungsmitteln (28) erzeugt wird.

HEIZGERÄT MIT INTEGRIERTEM TEMPERATURSENSOR

5

- 10 Die vorliegende Erfindung betrifft ein Heizgerät, insbesondere ein elektrisches Heizgerät für ein Kraftfahrzeug mit integriertem Temperatursensor.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, Überhitzungen eines Heizgerätes zuverlässig, effizient und schnell zu detektieren.

15

- Beschrieben wird ein Heizgerät, insbesondere ein elektrisches Heizgerät für ein Kraftfahrzeug, mit einem Wärmetauschergehäuse, einem an einer Wärmeeintragsfläche Wärme aufnehmenden Wärmetauscherkern und einer elektronische Bauelemente zur Steuerung des Heizgerätes tragenden Leiterplatte, wobei die Leiterplatte an einer Außenseite des
- 20 Wärmetauschergehäuses angeordnet ist, wobei ein Temperatursensor auf einer der Außenseite des Wärmetauschergehäuses zugewandten Seite der Leiterplatte angeordnet ist, wobei Verbindungsmittel vorgesehen sind, die den Temperatursensor wärmeleitend mit der Außenseite des Wärmetauschergehäuses verbinden, und wobei die Wärmeeintragsfläche des Wärmetauscherkerns wärmeleitend mit dem Wärmetauschergehäuse verbunden ist, so dass eine durch das Innere des Wärmetauschergehäuses verlaufende durch-
- 25 gängige kurze Wärmebrücke von der Wärmeeintragsfläche zu den Verbindungsmitteln erzeugt wird. Als Wärmeeintragsfläche des Wärmetauscherkerns kann ein Oberflächenbereich des Wärmetauscherkerns bezeichnet werden, an dem während des Betriebs des Heizgerätes erzeugte Wärme in den Wärmetauscherkern ein- oder übertritt. Die Wärmeeintragsfläche kann beispielsweise eine eine Brennkammer begrenzende Oberfläche des Wärmetauscherkerns sein, in der heiße Verbrennungsabgase erzeugt werden. Die Wärmeeintragsfläche kann beispielsweise auch eine ein elektrisches Schichtheizelement tragende Oberfläche des Wärmetauscherkerns sein. Die zu erzeugende Wärmebrücke kann
- 30 als kurz bezeichnet werden, wenn sie zumindest nahe an der direkten kürzesten Verbindung im Sinne einer Luftlinie zwischen der Wärmeeintragsfläche und den Verbindungsmitteln liegt. Die Wärmebrücke kann als durchgehend angesehen werden, wenn in der Wärmeeintragsfläche des Wärmetauscherkerns wärmeleitend mit dem Wärmetauschergehäuse verbunden ist, so dass eine durch das Innere des Wärmetauschergehäuses verlaufende durch-
- 35 gängige kurze Wärmebrücke von der Wärmeeintragsfläche zu den Verbindungsmitteln erzeugt wird. Als Wärmeeintragsfläche des Wärmetauscherkerns kann ein Oberflächenbereich des Wärmetauscherkerns bezeichnet werden, an dem während des Betriebs des Heizgerätes erzeugte Wärme in den Wärmetauscherkern ein- oder übertritt. Die Wärmeeintragsfläche kann beispielsweise eine eine Brennkammer begrenzende Oberfläche des Wärmetauscherkerns sein, in der heiße Verbrennungsabgase erzeugt werden. Die Wärmeeintragsfläche kann beispielsweise auch eine ein elektrisches Schichtheizelement tragende Oberfläche des Wärmetauscherkerns sein. Die zu erzeugende Wärmebrücke kann

mebrücke keine Lücke besteht, in der beispielsweise zu erwärmendes Kühlmittel strömt. Durch die wärmeleitende Verbindung der Wärmeeintragsfläche des Wärmetauscherkerns mit dem Wärmetauschergehäuse in der Nähe der Verbindungsmittel, die den Temperatursensor wärmeleitend mit der Außenseite des Wärmetauschergehäuses verbinden, wird

5 eine kurze direkte Wärmebrücke zwischen dem Temperatursensor und dem wärmsten Bereich des Heizgerätes, das heißt der Wärmeeintragsfläche des Wärmetauscherkerns, bereitgestellt. Auf diese Weise kann eine Temperaturveränderung an der Wärmeeintragsfläche schnell und zuverlässig durch die bereitgestellte kurze durchgängige Wärmebrücke an dem Temperatursensor erkannt werden. Insbesondere eine Temperaturerhöhung im

10 Bereich des Wärmetauscherkerns, beispielsweise eine unerwünschte unzulässige Überhitzung, wird auf diese Weise innerhalb kürzester Zeit durch eine entsprechende Temperaturerhöhung im Bereich des Temperatursensors registriert. Da der Temperatursensor weiterhin außerhalb des Wärmetauschergehäuses angeordnet wird, kann der Aufbau des Wärmetauschers einfach gehalten werden. Die Verbindungsmittel können eine physische

15 Anbindung des Temperatursensors mit der Außenseite des Wärmetauschergehäuses bereitstellen. Die Verbindungsmittel können beispielsweise ein gut wärmeleitendes Material, zum Beispiel gefülltes Silikon, umfassen oder aus diesem bestehen. Die Verbindungsmittel können beispielsweise mithilfe eines Dispenser-Verfahrens in den gewünschten Bereich zwischen der Außenseite des Wärmetauschergehäuses und dem Temperatursensor

20 eingebracht werden. Dabei kann das wärmeleitende Material, beispielsweise eine dosierbare Paste, aus einem Dispenser dosiert an eine erwünschte Verbindungsstelle zwischen dem Wärmetauschergehäuse und dem Temperatursensor angebracht werden. Der Ausdruck "in der Nähe" kann insbesondere einen geringen räumlichen Abstand bezeichnen, wobei der Abstand in der Regel in der Ebene senkrecht zur kürzesten Verbindungslinie

25 zwischen dem Temperatursensor und der Außenseite des Wärmetauschergehäuses betrachtet wird. Das Heizgerät kann beispielsweise ein kraftstoffbetriebenes oder ein elektrisch betriebenes Heizgerät sein. Die Wärmeeintragsfläche des Wärmetauscherkerns kann beispielsweise eine räumlich am weitesten von der Außenseite des Wärmetauschergehäuses entfernte Oberfläche des Wärmetauscherkerns sein. Möglich ist, dass die Wärmeeintragsfläche und die Außenseite des Wärmetauschergehäuses den Wärmetauscher an einander gegenüberliegenden Seiten begrenzen. Die Wärmeeintragsfläche kann also auf einer Außenseite des durch den Wärmetauscherkern und das Wärmetauschergehäuse gebildeten Wärmetauschers liegen, die der Außenseite des Wärmetauschers gegenüberliegt, in deren räumlicher Nähe der Temperatursensor angeordnet ist. Das elektrische

30 Schichtheizelement kann eine elektrische Heizschicht sein, die mit zumindest einer ersten elektrischen Anschlussstelle, die mit einem Pluspol einer Spannungsquelle verbunden

35

oder verbindbar ist, und zumindest einer zweiten elektrischen Anschlussstelle, die mit einem Massepol der Spannungsquelle verbunden ist. Zwischen der elektrischen Heizschicht und dem Wärmetauscherkern kann eine elektrische Isolationsschicht angeordnet sein, die den Wärmetauscherkern zumindest teilweise gegenüber der elektrischen Heizschicht

5 elektrisch isoliert, wobei die elektrische Isolationsschicht an der zumindest einen zweiten elektrischen Anschlussstelle unterbrochen und elektrisch mit der elektrischen Heizschicht verbunden sein kann, um die elektrische Heizschicht elektrisch leitend mit dem Massepol der Spannungsquelle zu verbinden. Auf diese Weise kann die zumindest eine erste elektrische Anschlussstelle in einfacher Weise über den Wärmetauscherkern mit dem Masse-

10 pol der Spannungsquelle verbunden werden, wenn der Wärmetauscherkern elektrisch leitend ist, ohne dass eventuell störende und/oder aufwendig herzustellende elektrische Verbindungen vorzusehen sind. Für den Fall, dass die elektrische Heizschicht mehrere voneinander getrennte erste elektrische Anschlussstellen umfasst, was beispielsweise der Fall sein kann, wenn die elektrische Heizschicht mehrere voneinander unabhängige Lei-

15 terbahnen umfasst, können diese gemeinsam über den Wärmetauscherkern mit dem Massepol der Spannungsquelle verbunden werden, so dass die Anzahl der herzustellenden elektrischen Verbindungen reduziert ist. In diesem Zusammenhang kann davon ausgegangen werden, dass durch die Unterbrechung der elektrischen Isolationsschicht an der zumindest einen zweiten elektrischen Anschlussstelle die elektrisch leitende Verbindung

20 zwischen dem Wärmetauscherkern und der elektrischen Heizschicht "automatisch" bei der Herstellung des elektrischen Heizgerätes als Folge der gewählten Fertigungsprozesse und/oder der gewählten Abmessungen der Bestandteile des elektrischen Heizgerätes erreicht wird, ohne dass zusätzliche Montageschritte notwendig sind. Das Heizgerät kann dazu vorgesehen sein, ein Medium oder ein Volumen direkt oder indirekt zu erwärmen.

25 Ein zu erwärmendes Volumen kann beispielsweise ein Fahrgastraum eines Fahrzeugs sein. Ein zu erwärmendes Medium kann beispielsweise ein wärmeübertragendes Fluid sein, etwa ein Gas wie Luft oder eine Flüssigkeit wie Wasser oder ein Wasser/Alkohol-Gemisch, beispielsweise ein Wasser/Glykol-Gemisch. Die elektrische Heizschicht kann in Verbindung mit der elektrischen Isolationsschicht als elektrisches Schichtheizelement auf-

30 gefasst werden. Der Wärmetauscherkern kann einerseits mit dem zu erwärmenden Medium beziehungsweise dem zu erwärmenden Volumen und andererseits mit dem Schichtheizelement in Kontakt stehen. Die thermische Leistung einzelner Leiterbahnen in einem Schichtheizelement kann gering sein, so dass eine größere Anzahl voneinander unabhängiger Leiterbahnen in einem größeren Schichtheizelement des elektrischen Heizgerätes

35 zusammengefasst werden können, um eine erwünschte Heizleistung zu erreichen. Die zum Betrieb der einzelnen Leiterbahnen des Schichtheizelementes notwendigen elektri-

schen Anschlüsse können zumindest teilweise einzeln an der jeweiligen Leiterbahn des Schichtheizelementes angeordnet sein. Elektrische Heizgeräte mit Schichtheizelementen können beispielsweise bei hocheffizienten Hybrid- beziehungsweise Elektromobilen verwendet werden, um die direkte Verbrennung von fossilen Brennstoffen zur Beheizung des Fahrzeuginnenraums zu vermeiden. Erwünscht sind in diesem Zusammenhang insbesondere kleine, leicht zu fertigende Heizgeräte. Die Spannungsquelle kann wahlweise eine Wechselspannung oder eine Gleichspannung bereitstellen. Die Spannungsquelle kann weiterhin die zum Betrieb des Heizgerätes notwendige Spannung entweder im Niedervolt- oder im Hochvoltbereich bereitstellen. Möglich ist auch eine Umwandlung der von der Spannungsquelle bereitgestellten elektrischen Spannung in eine zum Betrieb des elektrischen Heizgerätes bevorzugte Spannung, beispielsweise in einem dem elektrischen Heizgerät zugeordneten Steuergerät. Das elektrische Heizgerät kann in einem Gehäuse angeordnet sein, welches wiederum beispielsweise in einem Fahrzeug angeordnet sein kann. Das Gehäuse kann als Teil des elektrischen Heizgerätes angesehen werden und beispielsweise eine eventuell erforderliche elektrische Isolation und/oder eine Führung für das zu erwärmende Medium bereitstellen. Es kann vorgesehen sein, dass eine elektrische Isolationsschicht direkt auf die Wärmeeintragsfläche des Wärmetauscherkerns aufgebracht ist. Unter dem Ausdruck "direkt aufgebracht" kann im vorliegenden Fall insbesondere das Auftragen der elektrischen Isolationsschicht auf die Wärmeeintragsfläche des Wärmeübertragers mithilfe eines thermischen Spritz- beziehungsweise Aufspritzverfahrens verstanden werden. Ein thermisches Spritzverfahren kann beispielsweise Plasmaspritzen, Kaltgasspritzen, Flammsspritzen und/oder Suspensionsflammsspritzen sein. Alternativ können auch andere Beschichtungsverfahren verwendet werden, die ebenfalls ein direktes Aufbringen/Auftragen einer dünnen elektrischen Isolationsschicht erlauben. Falls eine elektrische Isolationsschicht vorhanden ist, kann vorgesehen sein, dass die elektrische Heizschicht direkt auf die elektrische Isolationsschicht aufgebracht ist. Falls die elektrische Isolationsschicht vorhanden ist, kann die elektrische Heizschicht an der zumindest einen zweiten elektrischen Anschlussstelle auch direkt auf die Wärmeeintragsfläche des Wärmetauscherkerns aufgebracht sein. Auch die elektrische Heizschicht kann als dünne Schicht direkt auf die elektrische Isolationsschicht und die als zweite elektrische Anschlussstelle vorgesehene Unterbrechung der elektrischen Isolationsschicht aufgebracht werden. Dabei können ebenfalls die vorstehend bereits genannten thermischen Spritz- beziehungsweise Aufspritzverfahren zum Aufbringen der Schicht verwendet werden. Es kann vorgesehen sein, dass der Wärmetauscherkern elektrisch leitend ist oder eine elektrisch leitende Masseanschlussfläche umfasst. Insbesondere wenn der Wärmetauscherkern elektrisch isolierend ist, kann eine elektrisch leitende Masseanschlussfläche auf

seiner Oberfläche vorgesehen sein, über die die elektrische Verbindung zu einem Massepol der Spannungsquelle realisiert sein kann und die bis in den Bereich der Wärmeeintragsfläche hineinreicht. Die Masseanschlussfläche kann insbesondere auch in einem Spritz- beziehungsweise Aufspritzverfahren auf den Wärmetauscherkern aufgebracht sein.

- 5 Es kann auch vorgesehen sein, dass der Wärmetauscherkern ein metallisches Material, insbesondere Aluminium oder eine Aluminiumlegierung, umfasst. Das metallische Material kann insbesondere die für den Wärmetauscherkern vorteilhafte hohe thermische Leitfähigkeit mit einer elektrischen Leitfähigkeit kombinieren. Es kann vorgesehen sein, dass die elektrische Isolationsschicht eine keramische Schicht umfasst, insbesondere eine keramische Schicht aus Aluminiumoxid. Keramische Schichten können in einfacher Weise direkt auf den Wärmetauscherkern aufgetragen werden, wobei sie mit dem Wärmetauscherkern eine dauerhafte feste Verbindung eingehen können, wodurch eine gute Wärmeübertragung zwischen der elektrischen Heizschicht und dem Wärmetauscherkern im Bereich der Wärmeeintragsfläche gewährleistet ist. Weiterhin ist die keramische Schicht auch ausreichend stabil mit der Oberfläche des Wärmetauscherkerns verbunden, um bei der Erwärmung beziehungsweise Abkühlung auftretende Spannungen zu kompensieren. Diese Eigenschaft kann insbesondere aus zumindest ähnlichen thermischen Ausdehnungskoeffizienten des Wärmetauscherkerns und der isolierenden Schicht resultieren. Es kann vorgesehen sein, dass die elektrische Heizschicht ein metallisches Material, insbesondere Nickel oder eine Nickellegierung umfasst. Nickel beziehungsweise Nickellegierungen können leicht als ausreichend temperaturstabile ohmsche Heizwiderstände ausgebildet werden. Es kann vorgesehen sein, dass die elektrische Heizschicht in einer Schichtebene der elektrischen Heizschicht strukturiert ist und zumindest zwei voneinander unabhängige Widerstandsheizelemente umfasst. Auf diese Weise können mehrere voneinander unabhängige als Schichtheizelemente ausgebildete Widerstandsheizelemente gemeinsam in wenigen, von der Anzahl der Widerstandsheizelemente unabhängigen Fertigungsschritten auf der Wärmeeintragsfläche des Wärmetauscherkerns direkt aufgetragen werden. Einzelne Widerstandsheizelemente können beispielsweise in Form von Leiterbahnen in der Heizschicht realisiert sein, wobei diese Leiterbahnen in der Heizschicht voneinander beabstandet angeordnet sind und jeweils eigene elektrische Anschlusskontakte haben können. Zur Vereinfachung der elektrischen Kontaktierung können diese elektrischen Anschlusskontakte zusammengeführt werden und gemeinsam mit der Spannungsquelle verbunden sein. Das elektrische Schichtheizelement kann zur Regelung der Heizleistung beispielsweise pulsweitenmoduliert mit elektrischer Leistung versorgt werden. Das elektrische Heizgerät kann als elektrisches Hochvoltheizgerät ausgeführt sein. Ein solches elektrisches Hochvoltheizgerät kann mit einer hohen Versorgungsspannung versorgt und betrie-
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35

ben werden. Die hohe Versorgungsspannung, kann beispielsweise mindestens 100 Volt betragen. Die hohe Versorgungsspannung kann in einem als Hochvoltbereich bezeichn-
baren Spannungsbereich liegen, der bei 100 Volt beginnt. Das elektrische Heizgerät kann
beispielsweise als Heizgerät für ein Elektro- oder Hybridfahrzeug vorgesehen sein. Das
5 elektrische Heizgerät kann für den Betrieb an einem Hochspannungsbordnetz eines Elekt-
ro- oder Hybridfahrzeugs geeignet sein. In diesem Zusammenhang kann das elektrische
Heizgerät insbesondere geeignet sein, direkt, das heißt ohne Zwischenschaltung von
Spannungswandlern, die beispielsweise die dem elektrischen Heizgerät aus dem Hoch-
spannungsbordnetz maximal zuführbare Versorgungsspannung begrenzen, mit dem
10 Hochspannungsbordnetz eines Elektro- oder Hybridfahrzeugs betriebsfähig verbunden zu
werden.

Es kann vorgesehen sein, dass die Wärmebrücke zwischen der Wärmeeintragsfläche des
Wärmetauscherkerns und den Verbindungsmitteln eine Verbindung zwischen dem Wär-
15 metauschergehäuse und dem Wärmetauscherkern umfasst. Die Verbindung kann bei-
spielsweise formschlüssig und/oder kraftschlüssig sein.

Es kann auch vorgesehen sein, dass die Verbindung stoffschlüssig ist. Eine stoffschlüssi-
ge Verbindung zwischen dem Wärmetauscherkern und dem Wärmetauschergehäuse
20 kann beispielsweise durch das Verkleben und/oder das Verschweißen erzeugt sein. Durch
das Verschweißen des Wärmetauscherkerns mit dem Wärmetauschergehäuse im Bereich
des kürzesten Abstands zwischen der Außenseite des Wärmetauschergehäuses und dem
Temperatursensor wird an der Verbindungsstelle eine besonders gute Wärmeleitfähigkeit
zwischen dem Wärmetauscherkern und dem Wärmetauschergehäuse erreicht. Auch
25 durch das Verkleben des Wärmetauscherkerns mit dem Wärmetauschergehäuse an der
vorstehend bezeichneten Stelle kann eine gute wärmeleitende Verbindung zwischen dem
Wärmetauscherkern und dem Wärmetauschergehäuse zur Bildung der gewünschten
Wärmebrücke erreicht werden. Das Verkleben kann zusätzlich und/oder alternativ zu dem
Verschweißen vorgesehen sein.

30 Es kann auch vorgesehen sein, dass das Wärmetauschergehäuse in der Nähe der Ver-
bindungsmittel eine gegenüber dem Rest des Wärmetauschergehäuses reduzierte Wand-
stärke aufweist. Durch das Vorsehen einer reduzierten Wandstärke in der Nähe der Ver-
bindungsmittel kann die Wärmekapazität der gebildeten Wärmebrücke zwischen dem
35 Wärmetauscherkern und dem Temperatursensor reduziert werden, so dass eine Überhit-
zung im Bereich des Wärmetauscherkerns schneller durch den Temperatursensor detek-

5 tierbar ist. Der Bereich der reduzierten Wandstärke an dem Wärmetauschergehäuse kann eine von der Leiterplatte aus gesehene Vertiefung an der Außenseite des Wärmetauschergehäuses bilden, die in räumlicher Nähe zu dem an der Leiterplatte angeordneten Temperatursensor liegt und in der sich das verwendete mit einem Dispenser-Verfahren applizierte Verbindungsmittel vorzugsweise ansammeln kann.

10 Es kann vorgesehen sein, dass der Temperatursensor ein SMD-Sensor ist. SMD steht für "Surface Mounted Device" und bezeichnet einen unmittelbar auf der Platine montierten Temperatursensor, der direkt auf der Leiterplatte verlötet wird. Zusätzliche Gehäuse, Verkabelungen, Stecker oder Ähnliches können entfallen. Die Masse des SMD-Temperatursensors kann dementsprechend gering sein, so dass die Wärmekapazität des Temperatursensors sehr gering ist und eine Überhitzung im Bereich des Wärmetauscherkerns zeitnah durch den Temperatursensor detektiert wird.

15 Es kann vorgesehen sein, dass auf einer von der Außenseite des Wärmetauschergehäuses abgewandten Seite der Leiterplatte die elektronischen Bauelemente angeordnet sind. Durch die Anordnung der elektronischen Bauelemente auf der von der Außenseite des Wärmetauschergehäuses abgewandten Seite der Leiterplatte kann die Umgebungstemperatur der elektronischen Bauelemente reduziert werden. Insbesondere kann der größere
20 Abstand der elektronischen Bauelemente von der Außenseite des Wärmetauschergehäuses zur Reduzierung der Umgebungstemperatur der elektronischen Bauelemente beitragen.

25 Es kann vorgesehen sein, dass die elektronischen Bauelemente in der Ebene der Leiterplatte von dem Temperatursensor beabstandet angeordnet sind. Auf diese Weise kann ebenfalls die Umgebungstemperatur der elektronischen Bauelemente reduziert werden, da die elektronischen Bauelemente von der erwünschten Wärmebrücke zwischen der Außenseite des Wärmetauschergehäuses und dem Temperatursensor weiter entfernt angeordnet sind.

30

Es kann vorgesehen sein, dass die Leiterplatte Bereiche mit unterschiedlicher Wärmeleitfähigkeit aufweist, und dass zumindest der Bereich der Leiterplatte, auf dem der Temperatursensor angeordnet ist, eine gegenüber den übrigen Bereichen der Leiterplatte reduzierte Wärmeleitfähigkeit aufweist. Eine unterschiedliche Wärmeleitfähigkeit kann beispielsweise durch unterschiedlich dicke Bereiche der Leiterplatte realisiert werden. Die Wärmeleitfähigkeit in eine bestimmte Richtung innerhalb der Leiterplatte wird durch den verfügba-

35

ren Querschnitt der Leiterplatte mitbestimmt, der direkt proportional zur Dicke der Leiterplatte ist. Das Vorsehen von Bohrungen/Fräsungen durch die Leiterplatte, kann ebenfalls die verfügbare mittlere Querschnittsfläche in einigen Bereichen der Leiterplatte reduzieren.

- 5 Das vorstehend beschriebene Heizgerät kann insbesondere in einem Kraftfahrzeug als Heizgerät angeordnet sein und verwendet werden.

Die Erfindung wird nun mit Bezug auf die begleitenden Zeichnungen anhand bevorzugter Ausführungsformen beispielhaft erläutert.

10

Es zeigen:

Figur 1 eine dreidimensionale Schnittansicht eines Ausschnitts eines Heizgerätes;
und

15

Figur 2 eine seitliche Schnittansicht eines Ausschnitts eines Heizgerätes.

Bei der nachfolgenden Beschreibung der Zeichnungen bezeichnen gleiche Bezugszeichen gleiche oder gleichartige Teile.

20

Figur 1 zeigt eine dreidimensionale Schnittansicht eines Ausschnitts eines Heizgerätes. Das dargestellte Heizgerät 10 umfasst einen Wärmetauscherkern 14, der beispielsweise im Inneren eines Wärmetauschergehäuses 12 angeordnet sein kann. Der Wärmetauscherkern 14 und das Wärmetauschergehäuse 12 können gemeinsam einen Wärmetauscher bilden. Das Wärmetauschergehäuse 12 kann den Wärmetauscher zumindest teilweise nach außen begrenzen. Der Wärmetauscherkern kann ebenfalls teilweise Außenflächen des gebildeten Wärmetauschers bereitstellen. Eine von dem Wärmetauscherkern 14 abgewandte Seite des Wärmetauschergehäuses 12 kann als Außenseite 22 des Wärmetauschergehäuses 12 aufgefasst werden. Der Wärmetauscherkern 14 kann zumindest bereichsweise physische Verbindungen 36 zu dem Wärmetauschergehäuse 12 aufweisen. Der Wärmetauscherkern 14 kann Rippen 42 umfassen, zwischen denen Zwischenräume 40 vorhanden sind. In den Zwischenräumen 40 kann zu erwärmendes Medium, beispielsweise zu erwärmendes Kühlmittel, an dem aufgeheizten Wärmetauscherkern 14 entlangströmen. Von den Zwischenräumen 40 getrennt kann beispielsweise auf dem
35 Wärmetauscherkern 14 ein elektrisches Heizelement angeordnet werden. Die von dem elektrischen Heizelement bedeckte Fläche kann als Wärmeeintragsfläche angesehen

werden, über die während des Betriebs des Heizgerätes 10 Wärme in den Wärmetauscherkern 14 gelangt. Für den Fall, dass das Heizgerät 10 kraftstoffbetrieben ist, kann als Wärmeeintragsfläche eine eine Brennkammer begrenzende Oberfläche des Wärmetauscherkerns 14 angesehen werden. Die Wärmeeintragsfläche des in Figur 1 dargestellten

5 Wärmetauscherkerns 14 kann beispielsweise auf der von der Außenseite 22 abgewandten Rückseite des die Rippen 42 verbindenden Rückgrats 48 liegen. Diese Rückseite kann zugleich eine Außenseite des Wärmetauschers bilden. Die Verbindungen 36 zwischen dem Wärmetauscherkern 14 und dem Wärmetauschergehäuse 12 können beispielsweise form- und/oder kraft- und/oder stoffschlüssig sein. Durch das Verschweißen und/oder das

10 Verkleben des Wärmetauschergehäuses 12 mit dem Wärmetauscherkern 14 an einer Verbindungsstelle kann eine besonders enge Verbindung erzeugt sein. Auf diese Weise kann an der Verbindungsstelle eine effiziente Wärmebrücke zwischen dem Wärmetauscherkern 14 und dem Wärmetauschergehäuse 12 erzeugt werden, über die Wärme schnell an den äußeren Rand des Wärmetauschers, das heißt an die Außenseite 22,

15 transportiert wird.

Zur Steuerung/Regelung des Heizgerätes 10 erforderliche elektronische Bauelemente 16, 18 können auf einer Leiterplatte 20 angeordnet sein. Die Leiterplatte 20 kann insbesondere über eine in Figur 1 nicht sichtbare Vorrichtung in einem vorzugsweise definierten Abstand von der Außenseite 22 des Wärmetauschergehäuses 12 angeordnet sein. Die elektronischen Bauelemente 16, 18 können auf einer von der Außenseite 22 des Wärmetauschergehäuses 12 abgewandten Seite 32 der Leiterplatte 20 angeordnet sein. Ein Temperatursensor 24, der beispielsweise ein SMD-Temperatursensor sein kann, kann auf einer der abgewandten Seite 32 gegenüberliegenden Seite der Leiterplatte 20 angeordnet sein.

20 Die der abgewandten Seite 32 gegenüberliegende Seite der Leiterplatte 20 kann eine der Außenseite 22 des Wärmetauschergehäuses 12 zugewandte Seite 26 sein. Die Leiterplatte 20 kann durch eine Abdeckung 38 vor unerwünschten äußeren Einflüssen geschützt werden. Die erwünschte physische Wärmebrücke zwischen dem Temperatursensor 24 und dem Wärmetauscher, insbesondere die wärmeleitende Verbindung zwischen dem

25 Wärmetauschergehäuse 12 und dem Temperatursensor 24 kann durch Verbindungsmittel 28 bereitgestellt werden. Die Verbindungsmittel 28 können beispielsweise mithilfe eines Dispenser-Verfahrens in den gewünschten Bereich zwischen dem Wärmetauschergehäuse 12 und der Leiterplatte 20 dosiert werden. Die Verbindungsmittel 28 können beispielsweise gut wärmeleitendes Silikon sein.

30

Figur 2 zeigt eine seitliche Schnittansicht eines Heizgerätes. Das in Figur 2 dargestellte Heizgerät 10 weist einen gegenüber dem in Figur 1 dargestellten Heizgerät leicht veränderten Aufbau auf. Die Rippen 42 des Wärmetauscherkerns 14 sind unterschiedlich lang, so dass sich in den weiter von dem Temperatursensor 24 entfernten Bereichen Zwischenräume 40 ergeben, die die kurzen Rippen 42 von dem Wärmetauschergehäuse 12 trennen. Auf diese Weise kann die Temperatur des Wärmetauschergehäuses 12 abseits des Temperatursensors 24 reduziert werden, so dass Energieverluste minimiert werden. Weiterhin ist in Figur 2 eine reduzierte Wandstärke 30 des Wärmetauschergehäuses 12 in der Nähe des Temperatursensors 24 erkennbar. Die reduzierte Wandstärke 30 in diesem Bereich verringert lokal die Wärmekapazität des Wärmetauschergehäuses 12, so dass Temperaturschwankungen innerhalb des Wärmetauschers, insbesondere innerhalb des Wärmetauscherkerns 14, schneller durch den Temperatursensor 24 erfassbar werden. Weiterhin kann die Applizierung der Verbindungsmittel 28, die insbesondere mithilfe eines Dispenser-Verfahrens erfolgen kann, vereinfacht werden, da sich diese leicht in einer im Bereich der reduzierten Wandstärke 30 von außen erkennbaren Vertiefung ansammeln können. Unter der Nähe zu dem Temperatursensor 24 kann insbesondere ein geringer Abstand 50 in der Ebene senkrecht zu der kürzesten Verbindung zwischen dem Temperatursensor 24 und der Außenseite 22 des Wärmetauschergehäuses 12 verstanden werden. Die Leiterplatte 20 kann mithilfe von Schrauben 44 unter Verwendung von Puffern 46 an der Außenseite 22 des Wärmetauschergehäuses 12 angeschraubt sein. Die Puffer 46 können beispielsweise elastisch sein. Die Puffer 46 können beispielsweise wärmeisolierend sein. Die Leiterplatte 20 kann einen Bereich 34 in der Nähe des Temperatursensors 24 umfassen, der eine gegenüber dem Rest der Leiterplatte 20 reduzierte Wärmeleitfähigkeit aufweist. Auf diese Weise kann die Betriebstemperatur der elektronischen Bauteile 16, 18 gering gehalten werden obwohl im Bereich des Temperatursensors 24 eine direkte Wärmebrücke zum Wärmetauscherkern 12 besteht.

Die in der vorstehenden Beschreibung, in den Zeichnungen sowie in den Ansprüchen offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination für die Verwirklichung der Erfindung wesentlich sein.

Bezugszeichenliste

5	10	Heizgerät
	12	Wärmetauschergehäuse
	14	Wärmetauscherkern
	16	elektronisches Bauelement
	18	elektronisches Bauelement
10	20	Leiterplatte
	22	Außenseite
	24	Temperatursensor
	26	zugewandte Seite
	28	Verbindungsmittel
15	30	reduzierte Wandstärke
	32	abgewandte Seite
	34	Bereich
	36	Verbindung
	38	Abdeckung
20	40	Zwischenraum
	42	Rippe
	44	Schraube
	46	Puffer
	48	Rückgrat
25	50	Abstand

5

Ansprüche

10

1. Heizgerät (10), insbesondere elektrisches Heizgerät für ein Kraftfahrzeug, mit einem Wärmetauschergehäuse (12), einem an einer Wärmeeintragsfläche Wärme aufnehmenden Wärmetauscherkern (14) und einer elektronische Bauelemente (16, 18) zur Steuerung des Heizgerätes (10) tragenden Leiterplatte (20),

15

- wobei die Leiterplatte (20) an einer Außenseite (22) des Wärmetauschergehäuses (12) angeordnet ist,

20

- wobei ein Temperatursensor (24) auf einer der Außenseite (22) des Wärmetauschergehäuses (12) zugewandten Seite (26) der Leiterplatte (20) angeordnet ist,

- wobei Verbindungsmittel (28) vorgesehen sind, die den Temperatursensor (24) wärmeleitend mit der Außenseite (22) des Wärmetauschergehäuses (12) verbinden, und

25

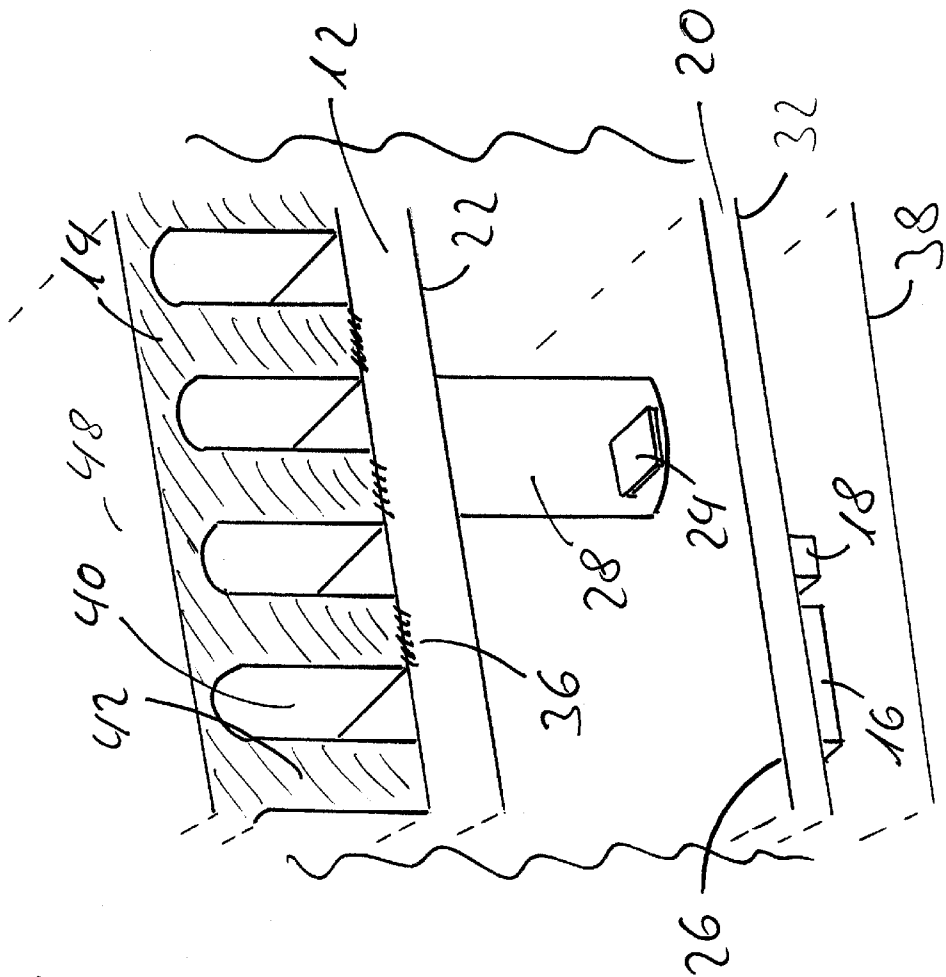
- wobei die Wärmeeintragsfläche des Wärmetauscherkerns (14) wärmeleitend mit dem Wärmetauschergehäuse (12) verbunden ist, so dass eine durch das Innere des Wärmetauschergehäuses (12) verlaufende durchgängige kurze Wärmebrücke zu den Verbindungsmitteln (28) erzeugt wird.

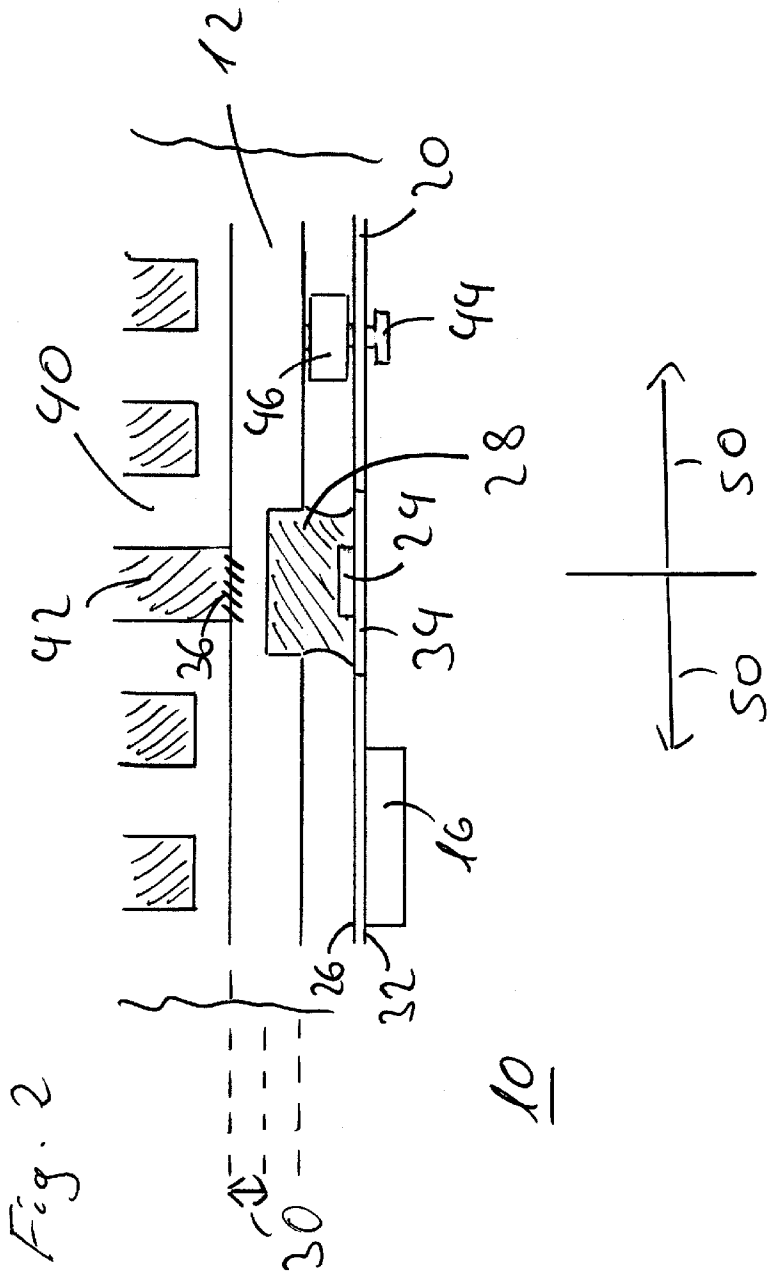
30

2. Heizgerät (10) nach Anspruch 1, wobei die Wärmebrücke zwischen der Wärmeeintragsfläche des Wärmetauscherkerns (14) und den Verbindungsmitteln (28) eine Verbindung (36) zwischen dem Wärmetauschergehäuse (12) und dem Wärmetauscherkern (14) umfasst.

35

3. Heizgerät (10) nach Anspruch 2, wobei die Verbindung (36) stoffschlüssig ist.
4. Heizgerät (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei das Wärmetauscherge-
häuse (12) in der Nähe der Verbindungsmittel (28) eine gegenüber dem Rest des Wärme-
5 tauschergehäuses (12) reduzierte Wandstärke (30) aufweist.
5. Heizgerät (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der Temperatursensor
(24) ein SMD-Sensor ist.
- 10 6. Heizgerät (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei auf einer von der Außen-
seite (22) des Wärmetauschergehäuses (12) abgewandten Seite (32) der Leiterplatte (20)
die elektronischen Bauelemente (16, 18) angeordnet sind.
7. Heizgerät (10) nach Anspruch 6, wobei die elektronischen Bauelemente (16, 18) in
15 einer Ebene der Leiterplatte (20) von dem Temperatursensor (24) beabstandet angeord-
net sind.
8. Heizgerät (10) nach Anspruch 6 oder 7, wobei die Leiterplatte (20) Bereiche mit
unterschiedlicher Wärmeleitfähigkeit aufweist, und wobei zumindest der Bereich der Lei-
20 terplatte (20), auf dem der Temperatursensor (24) angeordnet ist, eine gegenüber den
übrigen Bereichen der Leiterplatte (20) reduzierte Wärmeleitfähigkeit aufweist.
9. Kraftfahrzeug mit einem Heizgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 8.





INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2015/074013

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. F24H1/12 B60H1/22 F24H3/04 F24H9/20 G01K1/18 G01K7/18 H05B3/20 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) F24H B60H G01K 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 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 2 772 375 A1 (EBERSPÄCHER CATEM GMBH & CO KG [DE]) 3 September 2014 (2014-09-03) paragraphs [0029], [0071] - [0074], [0079], [0080], [0084], [0085]; figures 4,7 -----	1-9
X	DE 100 51 867 A1 (EBERSPAECHER J GMBH & CO [DE]) 25 April 2002 (2002-04-25) abstract; claims 1,5; figure 1 -----	1,2,6,7,9
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="display: flex; align-items: center;"> <input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. </div> <div style="display: flex; align-items: center;"> <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex. </div> </div>		
* 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 <div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">16 December 2015</div>	Date of mailing of the international search report <div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">23/12/2015</div>	
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 <div style="text-align: center; font-size: 1.2em;">Degen, Marcello</div>	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2015/074013

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 2772375	A1	03-09-2014	NONE

DE 10051867	A1	25-04-2002	CZ 20013749 A3 15-01-2003
			DE 10051867 A1 25-04-2002
			JP 2002178741 A 26-06-2002
			US 2002046831 A1 25-04-2002

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/074013

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. F24H1/12 B60H1/22 F24H3/04 F24H9/20 G01K1/18 G01K7/18 H05B3/20 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) F24H B60H G01K H05B		
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 2 772 375 A1 (EBERSPÄCHER CATEM GMBH & CO KG [DE]) 3. September 2014 (2014-09-03) Absätze [0029], [0071] - [0074], [0079], [0080], [0084], [0085]; Abbildungen 4,7 -----	1-9
X	DE 100 51 867 A1 (EBERSPAECHER J GMBH & CO [DE]) 25. April 2002 (2002-04-25) Zusammenfassung; Ansprüche 1,5; Abbildung 1 -----	1,2,6,7,9
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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 16. Dezember 2015		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 23/12/2015
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 Degen, Marcello

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2015/074013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2772375	A1	03-09-2014	KEINE

DE 10051867	A1	25-04-2002	CZ 20013749 A3 15-01-2003
			DE 10051867 A1 25-04-2002
			JP 2002178741 A 26-06-2002
			US 2002046831 A1 25-04-2002
