

(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
29. Juni 2006 (29.06.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/066712 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60K 11/08 (2006.01) **F01P 7/16** (2006.01)
B60K 11/04 (2006.01) **F28F 21/06** (2006.01)

(74) Anwälte: **SCHRAUF, Matthias** usw.; DaimlerChrysler
AG, Intellectual Property Management, IPM - C106, 70546
Stuttgart (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/012934

(22) Internationales Anmeldedatum:
2. Dezember 2005 (02.12.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 061 424.5
21. Dezember 2004 (21.12.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **DAIMLERCHRYSLER AG** [DE/DE]; Epplestrasse
225, 70567 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **ANUMU, Philip**
[DE/DE]; Reuchlingstrasse 2, 75203 Königsbach-Stein
(DE).

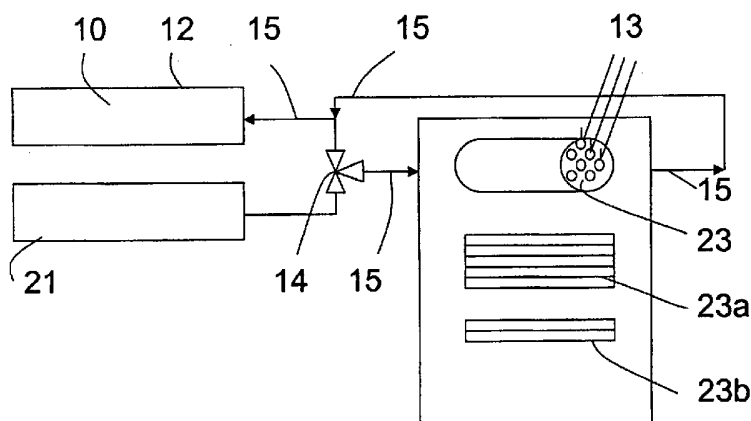
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV,
LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,
SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,
TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: COOLING UNIT IN A FUEL-CELL DRIVEN VEHICLE

(54) Bezeichnung: KÜHLEINRICHTUNG IN EINEM BRENNSTOFFZELLEN-FAHRZEUG



(57) Abstract: The invention relates to a cooling unit in a fuel-cell driven vehicle (20) comprising a fuel-cell device (21), a primary cooling unit (10) for cooling the fuel-cell device (21) and bodywork (11). According to the invention, at least one additional cooling surface (13, 13a, 13b, 13c) is provided in such a way that a cooling surface (12) of the primary cooling unit (10) can be modified in accordance with the cooling requirements.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Kühleinrichtung in einem Brennstoffzellen-Fahrzeug (20) mit einer Brennstoffzelleneinrichtung (21) und mit einem Hauptkühler (10) zur Kühlung der Brennstoffzelleneinrichtung (21), sowie einer Karosserie (11). Erfindungsgemäß ist wenigstens eine zusätzliche Kühlfläche (13, 13a, 13b, 13c) so vorgesehen, dass eine Kühlfläche (12) des Hauptkühlers (10) in Abhängigkeit eines Kühlbedarfs veränderbar ist.

WO 2006/066712 A1



Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Kühleinrichtung in einem Brennstoffzellen-Fahrzeug

Die Erfindung betrifft eine Kühleinrichtung in einem Brennstoffzellen-Fahrzeug nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Derartige Fahrzeuge umfassen üblicherweise eine Polymerelektrolyt-Brennstoffzelle (PEM-Brennstoffzelle), in der eine Anode und eine Katode an beiden Seiten einer Protonen leitenden Polymerelektrolytmembran angeordnet sind. Bei der Brennstoffzellenreaktion entsteht Wärme, die abgeführt werden muss.

Bei solcher PEM-Brennstoffzelle muss die Temperatur der Polymerelektrolytmembran auf eine festgelegte, relativ niedrige Temperatur geregelt werden, damit die Brennstoffzelle elektrische Leistung mit höchstmöglicher Sicherheit und hohem Wirkungsgrad erzeugt. Aus diesem Grund wird eine typische PEM-Brennstoffzelle so konstruiert, dass ein Strömungsweg für Kühlwasser im Innern der Brennstoffzelle so gebildet ist, dass das Kühlwasser durch den Strömungsweg umlaufen kann und die bei der Erzeugung der elektrischen Leistung erzeugte Wärme abführt. Wegen der relativ geringen Temperaturdifferenzen zur Umgebung ist die Wärmeabfuhr problematisch, besonders bei hohen Außentemperaturen oder bei Volllast.

Die Fahrzeugkühlung erfolgt üblicherweise über einen Hauptkühler, der sich im vorderen Bereich des Brennstoffzellen-Fahrzeugs befindet. Nachteilig ist dabei, dass der Bauraum im vorderen Teil des Fahrzeugs ohnehin stark limitiert ist, so

dass ein größerer Kühler mit hoher abführbarer Wärmeleistung oder ein zusätzlicher Kühler nur schwer integrierbar ist.

In der Offenlegungsschrift DE 199 60 166 A1 ist eine Kühleinrichtung offenbart, die einen dachseitig angeordneten Kühlerblock mit einer Kühlfluidkanalanordnung und eine damit in Wärmekontakt stehende Kühlluftkanalanordnung aufweist, die durch Fahrtwind anströmbar ist. Damit wird zwar das Platzproblem gelöst. Auch wird durch die Kühlwirkung des Fahrtwindes keine zusätzliche Bordenergie benötigt, die für Kühlzwecke ohnehin nur beschränkt zur Verfügung steht. Allerdings wird zusätzlicher Bauraum auf dem Dach benötigt. Dort wirkt allerdings die Sonneneinstrahlung besonders stark und ungünstig auf den Kühler ein.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Kühleinrichtung bereitzustellen, die für hohe Kühllasten insbesondere bei hohen Außentemperaturen geeignet ist.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Bei der erfindungsgemäßen Kühleinrichtung ist wenigstens eine zusätzliche Kühlfläche so vorgesehen, dass eine Kühlfläche des Hauptkühlers in Abhängigkeit eines Kühlbedarfs veränderbar ist. Bei einem hohen Kühlbedarf kann beispielsweise die Kühlfläche des Hauptkühlers durch eine oder mehrere zusätzliche Kühlflächen vergrößert werden oder die zusätzlichen Kühlflächen zugeschaltet werden. Es ist dabei von Vorteil, dass die erfindungsgemäße Kühleinrichtung selbst einem erhöhten Kühlungsbedarf, beispielsweise bei Bergfahrt oder sonstigen hohen Lasten, sowie einer erschwerten Wärmeabfuhr bei hohen Umgebungstemperaturen gerecht wird. Die wenigstens eine zusätzliche Kühlfläche wird vorzugsweise im zugeschalteten Zustand vom Kühlmedium des Hauptkühlers durchströmt.

In einer bevorzugten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Kühleinrichtung sind die zusätzlichen Kühlflächen als lange, dünne Rohrleitungen ausgestaltet. Je dünner die Rohrleitungen ausgebildet sind, umso größer ist deren spezifische Oberfläche und damit deren Wärmeaustauschfläche. Dabei ist eine große Länge der Rohrleitungen vorteilhaft, da die abführbare Wärmemenge mit der Länge skaliert. Auch eine Ausgestaltung der Rohrleitungen als Kapillarbündel ist denkbar. Eine weitere Ausgestaltung betrifft eine flache, parallele Anordnung von in einer Ebene nebeneinander liegenden Rohrleitungen in der Art einer Flachband-Anordnung. Die Abfuhr der Abwärme kann bei dieser Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Kühleinrichtung durch freie bzw. erzwungene Konvektion erfolgen. Es erübrigt sich dadurch vorteilhafterweise eine übergroße Dimensionierung des Hauptkühlers, die eine Abwärmeleistung auch bei hohen Lasten gewährleisten soll. Dies entschärft auch das Bauraumproblem im Motorraum. Vorteilhafterweise wird bei dieser Ausgestaltung aufgrund der Inkompressibilität eines Kühlmediums, beispielsweise Kühlwasser, keine höhere Kühlwasserpumpenleistung benötigt. Die Anzahl der Kapillare oder deren Durchmesser und damit der Druckabfall wird zweckmäßigerweise so ausgewählt, dass der erforderliche Kühlmittelmassenstrom die Kapillare durchfließen kann. Die Rohrleitungen können starr sein. In einer vorteilhaften Ausbildung sind die Rohrleitungen flexibel ausgebildet, wodurch ein besonders einfacher Einbau in eine Karosserie der zu kühlenden Brennstoffzelleneinrichtung ermöglicht wird; die flexiblen Rohrleitungen können leicht an die Karosserie angepasst werden.

Günstige Ausgestaltungen und Vorteile der Erfindung sind der Beschreibung sowie den weiteren Ansprüchen zu entnehmen.

Bevorzugt sind die zusätzlichen Kühlflächen in der Karosserie verborgen, so dass der Luftwiderstand bzw. der cw-Wert des Fahrzeugs praktisch nicht beeinflusst wird. Die zusätzlichen

Kühlflächen können dabei beispielsweise in ihrer Ausgestaltung als flexible Rohrleitungen durch vorhandene Hohlräume des Brennstoffzellen-Fahrzeugs geführt werden. Die Länge der Rohrleitungen kann dabei auf die abzuführende Wärmemenge abgestimmt werden, wobei der Grundsatz gilt, dass bei längeren Rohrleitungen aufgrund der größeren Oberfläche mehr Wärme abgeführt werden kann als bei kürzeren. Die zusätzlichen Kühlflächen können dabei in einem Unterbodenbereich des Fahrzeugs angeordnet sein. Es ist auch eine Anordnung in einem Dachbereich des Fahrzeugs und/oder in einem Seitenbereich, etwa im Türschweller, möglich. Die zusätzlichen Kühlflächen können auch in zumindest einem Radkasten angeordnet sein. Besonders bevorzugt sind die zusätzlichen Kühlflächen im Fahrzeug so angeordnet, dass sie mittels Fahrtwind kühlbar sind. Bevorzugt kann dabei eine Anordnung der zusätzlichen Kühlflächen vorgesehen sein, bei der ein günstiges Kühlluftströmungsverhalten realisiert werden kann. Es können beispielsweise Kühlrippen vorgesehen sein, die dermaßen exponiert sind, dass sie von dem Fahrtwind bestrichen werden können und somit für eine zusätzliche Wärmeabfuhr sorgen. Selbstverständlich können solche zusätzlichen Kühlflächen vorgesehen sein, die in verschiedenen Bereichen des Fahrzeugs angeordnet sind.

In einer bevorzugten Ausgestaltungsform der erfindungsgemäßen Kühleinrichtung können die als Rohrleitungen ausgebildeten zusätzlichen Kühlflächen nicht langgestreckt, sondern in Längserstreckung wellenförmig ausgebildet sein. Dabei können die Wellentäler und die Wellenberge parallel zur Fahrzeuglängsachse ausgerichtet sein, um ein günstiges Kühlluftabströmungsverhalten der zusätzlichen Kühlflächen zu erzielen. Zur Vergrößerung der Oberfläche können die zusätzlichen Kühlflächen spiralförmig gelegt sein. Hierdurch wird eine besonders günstige Wärmeabfuhr gewährleistet. Damit kann eine re-

lativ große Oberfläche zur Wärmeabfuhr auf kleinem Raum geschaffen werden.

Zweckmäßigerweise ist eine Strömungsverbindung zwischen einem Kühlmedium des Hauptkühlers und der zusätzlichen Kühlfläche oder den zusätzlichen Kühlflächen herstellbar, wobei als Kühlmedium vorzugsweise Kühlwasser vorgesehen ist. Es können ein oder mehrere Ventile vorgesehen sein, um die zusätzlichen Kühlflächen kühlmedien-strömungsmäßig zum Hauptkühler zuzuschalten oder wegzuschalten. Insbesondere kann hierfür ein Bypassventil vorgesehen sein. In Abhängigkeit von der erforderlichen Wärmeabfuhr kann somit der Kühlkreislauf bzw. dessen wärmeabführende Oberfläche auf einfache Art und Weise verändert werden, indem die zusätzlichen Kühlflächen über das Bypass-Ventil mit dem Hauptkühler verbunden oder bei nachlassendem Kühlbedarf wieder getrennt werden. Es ist dabei von Vorteil, dass die thermische Masse des Kühlkreislaufs während eines Kaltstarts bzw. Gefrierstarts gering gehalten wird. Somit kann günstigerweise die Betriebstemperatur schnell erreicht werden.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines in der Zeichnung beschriebenen Ausführungsbeispiels näher erläutert. Die Zeichnung, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination, die der Fachmann zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen wird.

Dabei zeigt

Fig. 1a, b eine Anordnung einer Kühleinrichtung (a) und
 eine Anordnung eines Kühlkreislaufs (b).

In Figur 1a ist eine Anordnung einer erfindungsgemäßen Kühleinrichtung in einem Brennstoffzellen-Fahrzeug 20 ersicht-

lich. Figur 1b zeigt schematisch die Anordnung eines erfindungsgemäßen Kühlkreislaufs. Gemäß den Figuren 1a und 1b ist in dem Brennstoffzellen-Fahrzeug 20 eine Brennstoffzelleneinrichtung 21 und ein Hauptkühler 10 zur Kühlung der Brennstoffzelleneinrichtung 21 angeordnet. Eine schematisch dargestellte Kühlfläche 12 des Hauptkühlers 10 ist in Abhängigkeit eines Kühlbedarfs veränderbar, wobei erfindungsgemäß eine oder mehrere zusätzliche Kühlflächen 13, 13a, 13b, 13c in verschiedenen Fahrzeugbereichen zuschaltbar sind. Die zusätzlichen Kühlflächen 13, 13a, 13b, 13c sind in einer Karosserie 11 verborgen und durch Pfeile angedeutet, wobei die zusätzliche Kühlfläche 13b in einem Unterbodenbereich 16 des Fahrzeugs angeordnet ist, die zusätzliche Kühlfläche 13 in einem Dachbereich 17, die zusätzliche Kühlfläche 13c in einem Seitenbereich 18 des Fahrzeugs 20 und die zusätzlichen Kühlflächen 13a in zumindest einem Radkasten 19. Vorteilhaft ist bei jeder der Anordnungsmöglichkeit, dass die zusätzlichen Kühlflächen 13, 13a, 13b, 13c in der Karosserie 11 des Brennstoffzellen-Fahrzeugs 20 verborgen sind, wodurch der cw-Wert des Brennstoffzellen-Fahrzeugs 20 im Wesentlichen unverändert bleibt.

Vorzugsweise sind die zusätzlichen Kühlflächen 13, 13a, 13b, 13c dabei so angeordnet, dass sie mit Fahrtwind kühlbar sind, um gegebenenfalls eine erhöhte Wärmeabfuhr zu ermöglichen. Der Fahrtwind ist mit Strömungslinien 22 angedeutet.

Die zusätzlichen Kühlflächen 13, 13a, 13b, 13c sind vorzugsweise durch die Oberflächen von langen dünnen Rohrleitungen gebildet. Die Rohrleitungen können dabei als Kapillarbündel 23 ausgestaltet sein, wobei in der Figur Kapillarbündel 23, 23a, 23b mit unterschiedlicher Stärke illustriert sind. Die Kapillarbündel 23a und 23b weisen eine flache, parallele Anordnung von in einer Ebene nebeneinander liegenden Rohrlei-

tungen in der Art einer Flachband-Anordnung auf, wobei das Kapillarbündel 23a eine Vielzahl von Kapillaren, zB. fünf Kapillare, umfasst, und das Kapillarbündel 23b eine geringere Anzahl, z.B. zwei Kapillare.

Um eine günstige Wärmeabfuhr zu realisieren, können die Rohrleitungen in Längserstreckung wellenförmig verlegt sein. Zur Vergrößerung der Oberfläche der Kühlflächen 13a, 13b, 13c ist auch eine Ausgestaltung mit spiralförmig aufgewickelten Kapillaren denkbar. Dies ist in der Figur nicht ausdrücklich dargestellt.

Zwischen einem Kühlmedium des Hauptkühlers 10 und den zusätzlichen Kühlflächen 13, 13a, 13b, 13c ist eine Strömungsverbindung herstellbar. Die Hauptströmungsrichtung ist in der Figur mit einem Pfeil 15 gekennzeichnet.

Es können auch ein oder mehrere Ventile 14 vorgesehen sein, um die zusätzlichen Kühlflächen 13, 13a, 13b, 13c bezüglich einer Kühlmedienströmung zum Hauptkühler 10 zuzuschalten oder wegzuschalten. Die zusätzlichen Kühlflächen 13, 13a, 13b, 13c können beispielsweise über ein Bypassventil 14 dem Hauptkühler 10 zugeschaltet oder weggeschaltet werden. Die Zuschaltung erfolgt vorzugsweise bei extremen Bedingungen und großem Bedarf an Wärmeabfuhr, beispielsweise bei Bergfahrten oder hohen Umgebungstemperaturen oder sonstigen hohen Lasten, bei welchen viel Abwärme anfällt. Sobald sich die extremen Bedingungen normalisieren, können die zusätzlichen Kühlflächen 13, 13a, 13b, 13c wieder vom Hauptkühler 10 weggeschaltet werden.

Die erfindungsgemäße Kühleinrichtung kann einen erhöhten Kühlbedarf decken, ohne dass eine Dimensionierung des Hauptkühlers 10 für eine hohe Spitzenlast erforderlich ist. Dadurch kann vorteilhafterweise die Einbausituation im räumlich

stark begrenzten vorderen Bauraum des Brennstoffzellen-Fahrzeugs 20 entspannt werden.

Patentansprüche

1. Kühleinrichtung in einem Brennstoffzellen-Fahrzeug (20) mit einer Brennstoffzelleneinrichtung (21) und mit einem Hauptkühler (10) zur Kühlung der Brennstoffzelleneinrichtung (21), sowie einer Karosserie (11), dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine zusätzliche Kühlfläche (13, 13a, 13b, 13c) so vorgesehen ist, dass eine Kühlfläche (12) des Hauptkühlers (10) in Abhängigkeit eines Kühlbedarfs veränderbar ist.
2. Kühleinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine oder mehrere zusätzliche Kühlflächen (13, 13a, 13b, 13c) bedarfsabhängig zuschaltbar sind.
3. Kühleinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die zusätzlichen Kühlflächen (13, 13a, 13b, 13c) in der Karosserie (11) verborgen sind.

4. Kühleinrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die zusätzlichen Kühlflächen (13, 13a, 13b, 13c)
mittels Fahrtwind kühlbar sind.
5. Kühleinrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Strömungsverbindung zwischen einem Kühlmedium
des Hauptkühlers (10) und den zusätzlichen Kühlflächen
(13, 13a, 13b, 13c) herstellbar ist.
6. Kühleinrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die zusätzlichen Kühlflächen (13, 13a, 13b, 13c)
durch Oberflächen von langen, dünnen Rohrleitungen gebil-
det sind.
7. Kühleinrichtung nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Rohrleitungen in Längserstreckung wellenförmig
ausgebildet sind.
8. Kühleinrichtung nach Anspruch 6 oder 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Rohrleitungen in Längserstreckung spiralförmig
aufgerollt sind.

9. Kühleinrichtung nach den Ansprüchen 6 bis 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Rohrleitungen als Kapillarbündel (23, 23a, 23b)
ausgestaltet sind.
10. Kühleinrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden
Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein oder mehrere Ventile (14) vorgesehen sind, um
die zusätzlichen Kühlflächen (13, 13a, 13b, 13c) zum
Hauptkühler (10) strömungsmäßig zuzuschalten oder wegzuschalten.
11. Kühleinrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden
Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die zusätzlichen Kühlflächen (13, 13a, 13b, 13c)
über ein Bypassventil (14) dem Hauptkühler (10) zuschaltbar oder wegschaltbar sind.
12. Kühleinrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden
Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die zusätzlichen Kühlflächen (13) in einem Unterbodenbereich (16) des Fahrzeugs angeordnet sind.
13. Kühleinrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden
Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die zusätzlichen Kühlflächen (13) in einem Dachbereich (17) des Fahrzeugs angeordnet sind.

14. Kühleinrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die zusätzlichen Kühlflächen (13) in einem Seitenbereich (18) des Fahrzeugs untergebracht sind.
15. Kühleinrichtung nach zumindest einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die zusätzlichen Kühlflächen (13) in zumindest einem Radkasten (19) angeordnet sind.
16. Rohrleitung für eine Kühleinrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 15, ausgestaltet als Kapillarbündel (23, 23a, 23b).
17. Rohrleitung nach Anspruch 16,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Kapillarbündel (23a, 23b) in einer Flachband-Anordnung ausgestaltet ist.
18. Rohrleitung nach Anspruch 16 oder 17,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Kapillarbündel (23, 23a, 23b) in Längserstreckung spiralförmig ausgebildet ist.
19. Rohrleitung nach Anspruch 16 bis 18,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Kapillarbündel (23, 23a, 23b) in Längserstreckung wellenförmig ausgebildet ist.

1/1

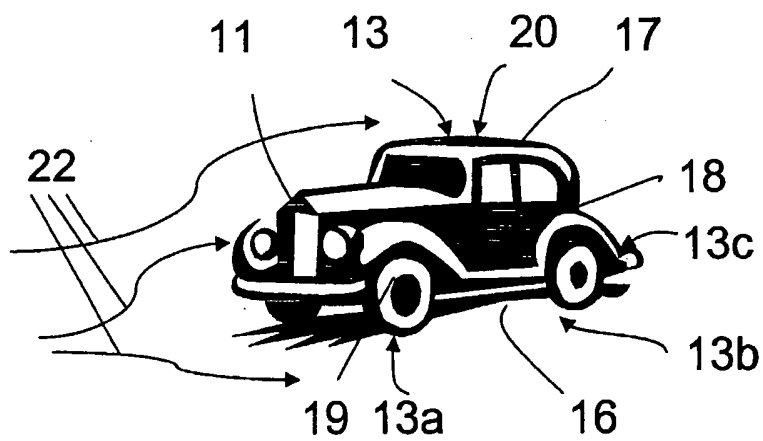


Fig. 1 a

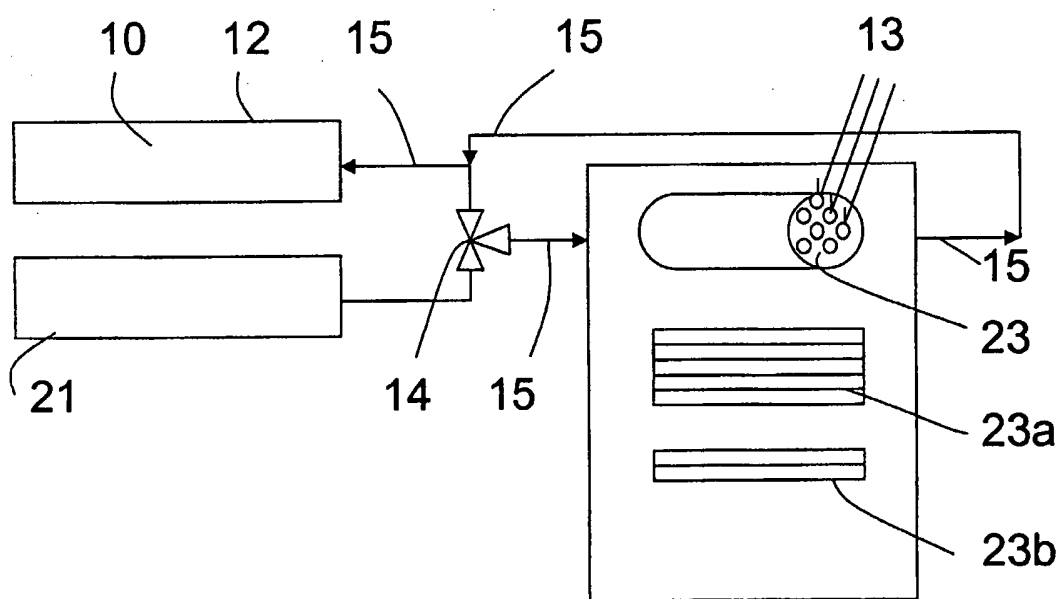


Fig. 1b

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2005/012934

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60K11/08 B60K11/04 F01P7/16 F28F21/06

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)

B60K F01P F28F

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, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2004/108148 A1 (VANDERWEES DOUG ET AL) 10 June 2004 (2004-06-10) the whole document -----	1-3, 5, 10, 11
X	DE 103 01 609 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 29 July 2004 (2004-07-29) the whole document -----	1
X	DE 199 60 616 A1 (DAIMLERCHRYSLER AG) 5 April 2001 (2001-04-05) column 4, line 27 - line 31 figures 1-5 -----	1-5, 13
X	FR 2 841 206 A (LABBE PATRICK PASCAL) 26 December 2003 (2003-12-26) the whole document -----	16, 17, 19
A	----- -/--	1, 3, 4, 6, 7, 12



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.

Z document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 February 2006

Date of mailing of the international search report

13/02/2006

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Clasen, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2005/012934

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 100 20 798 A1 (VALEO THERMIQUE MOTEUR, LA VERRIERE) 16 November 2000 (2000-11-16)	16,17
A	the whole document	1,4,6,9
A	US 3 770 049 A (WRIGHT C,US) 6 November 1973 (1973-11-06)	1,15
	the whole document	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2005/012934

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2004108148 A1	10-06-2004	WO 2004032264 A2 CA 2406331 A1	15-04-2004 01-04-2004
DE 10301609 A1	29-07-2004	WO 2004069572 A1 EP 1587702 A1	19-08-2004 26-10-2005
DE 19960616 A1	05-04-2001	NONE	
FR 2841206 A	26-12-2003	NONE	
DE 10020798 A1	16-11-2000	CA 2305936 A1 FR 2793011 A1 IT RM20000227 A1 JP 2000329482 A US 6343646 B1	29-10-2000 03-11-2000 29-10-2001 30-11-2000 05-02-2002
US 3770049 A	06-11-1973	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/012934

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES B60K11/08 B60K11/04 F01P7/16 F28F21/06		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B60K F01P F28F		
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, PAJ		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2004/108148 A1 (VANDERWEES DOUG ET AL) 10. Juni 2004 (2004-06-10) das ganze Dokument -----	1-3, 5, 10, 11
X	DE 103 01 609 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 29. Juli 2004 (2004-07-29) das ganze Dokument -----	1
X	DE 199 60 616 A1 (DAIMLERCHRYSLER AG) 5. April 2001 (2001-04-05) Spalte 4, Zeile 27 - Zeile 31 Abbildungen 1-5 -----	1-5, 13
X	FR 2 841 206 A (LABBE PATRICK PASCAL) 26. Dezember 2003 (2003-12-26) das ganze Dokument -----	16, 17, 19
A	----- -/--	1, 3, 4, 6, 7, 12
☒ 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 *G* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
3. Februar 2006		13/02/2006
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Clasen, M

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 100 20 798 A1 (VALEO THERMIQUE MOTEUR, LA VERRIERE) 16. November 2000 (2000-11-16)	16,17
A	das ganze Dokument -----	1,4,6,9
A	US 3 770 049 A (WRIGHT C,US) 6. November 1973 (1973-11-06) das ganze Dokument -----	1,15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/012934

Im Recherchenbericht abgeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2004108148 A1	10-06-2004	WO 2004032264 A2 CA 2406331 A1	15-04-2004 01-04-2004
DE 10301609 A1	29-07-2004	WO 2004069572 A1 EP 1587702 A1	19-08-2004 26-10-2005
DE 19960616 A1	05-04-2001	KEINE	
FR 2841206 A	26-12-2003	KEINE	
DE 10020798 A1	16-11-2000	CA 2305936 A1 FR 2793011 A1 IT RM20000227 A1 JP 2000329482 A US 6343646 B1	29-10-2000 03-11-2000 29-10-2001 30-11-2000 05-02-2002
US 3770049 A	06-11-1973	KEINE	