

(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
2. Februar 2006 (02.02.2006)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2006/010487 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **B60K 11/00**,
B60H 1/00

JECKEL, Alfred [DE/DE]; Siebenlindenstrasse 70,
72108 Rottenburg (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/007692

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

(22) Internationales Anmeldedatum:
15. Juli 2005 (15.07.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(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, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, 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.

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 035 879.6 23. Juli 2004 (23.07.2004) DE

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

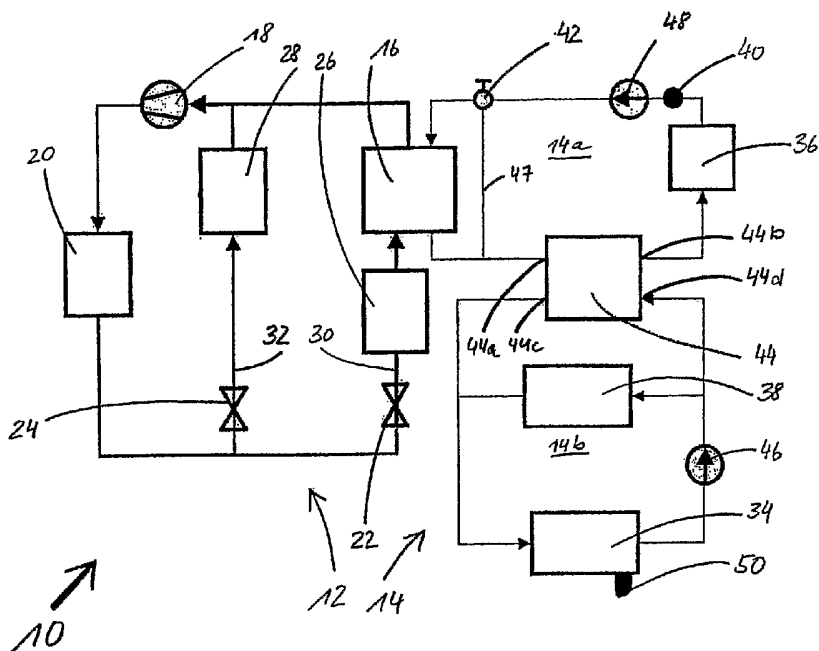
(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **DUHME, Markus**
[DE/DE]; Silberburgstrasse 51, 70176 Stuttgart (DE).

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: COOLING SYSTEM, PARTICULARLY FOR A MOTOR VEHICLE, AND METHOD FOR COOLING A HEAT SOURCE

(54) Bezeichnung: KÜHLSYSTEM, INSBESONDERE FÜR EIN KRAFTFAHRZEUG, UND VERFAHREN ZUM KÜHLEN EINER WÄRMEQUELLE



(57) Abstract: The invention relates to a cooling system (10), particularly a heat cooling system (10) for motor vehicles, comprising a cooling circuit (14) and a refrigeration circuit (12) which are coupled to each other by means of a coolant/coolant-heat exchanger (15). A third medium/coolant heat exchanger (34) is also provided in the cooling circuit. A heat source (36), that is to be cooled, is arranged in the cooling circuit (14) and means (42, 44, 47) are provided in order to control the amount of coolant flowing via the coolant/coolant-heat exchanger (16).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2006/010487 A1



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).

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.

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung umfasst ein Kühlsystem (10), insbesondere ein Kühlsystem (10) für Kraftfahrzeuge, welches einen Kühlkreislauf (14) und ein Kältekreislauf (12) aufweist, die über einen Kältemittel/Kühlmittel-Wärmeübertrager (16) miteinander gekoppelt sind, wobei zusätzlich im Kühlkreislauf ein Drittmedium/Kühlmittel-Wärmeübertrager (34) vorgesehen ist. Im Kühlkreislauf (14) ist eine zu kühlende Wärmequelle (36) angeordnet, und es sind Mittel (42, 44, 47) vorgesehen, um die Menge an über den Kältemittel/Kühlmittel-Wärmeübertrager (16) strömendem Kühlmittel zu steuern.

Kühlsystem, insbesondere für ein Kraftfahrzeug,
und Verfahren zum Kühlen einer Wärmequelle

Die Erfindung bezieht sich auf ein Kühlsystem, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1 bzw. 6 sowie auf ein Verfahren zum Kühlen einer Wärmequelle nach dem Oberbegriff des Anspruchs 7.

Derartige Kühlsysteme werden beispielsweise bei Kraftfahrzeugen mit Elektroantrieb (beispielsweise mit Brennstoffzelle) oder Hybridantrieb verwendet, um eine als Energiespeicher fungierende Batterie vor zu starker Aufheizung zu schützen. Es ist in diesem Zusammenhang verschiedentlich bekannt, die Batterie mittels eines Kältekreises zu kühlen, der gleichzeitig als Klimaanlage zur Kühlung von Zuluft für einen Fahrzeuginnenraum fungiert.

So wird in der JP 2002 313 441 A ein Kühlsystem vorgeschlagen, bei dem die Batterie mit zirkulierender Luft gekühlt wird, die ihrerseits von einem eigenen Verdampfer gekühlt wird, der parallel zu einem Verdampfer zur Kühlung von Zuluft für einen Fahrzeuginnenraum in einem eigenen Kältekreisweig einer Klimaanlage angeordnet ist. Mittels einer Luftklappe kann die Batterie wahlweise auch mit Umgebungsluft gekühlt werden, die anschließend wieder nach außen abgegeben wird.

Bei einem in der JP 11 040 212 A beschriebenen Kühlsystem wird eine Batterie in Abhängigkeit von der Temperatur der Batterie und von einer Außenlufttemperatur entweder direkt

mit Außenluft oder aber mit Luft gekühlt, die von einem Zu-
luftstrom für einen Fahrzeuginnenraum abgezweigt wird, der
über einen Verdampfer einer Fahrzeugklimaanlage geführt wird.

Die JP 2002 352 866 A beschreibt ein gattungsgemäßes Kühlsys-
tem, welches einen Kühlkreislauf und einen Kältekreislauf
aufweist, die über einen Kältemittel/Kühlmittel-Wärmeüber-
trager miteinander gekoppelt sind. Im Kühlkreislauf befinden
sich eine zu kühlende Batterie und ein Luft/Kühlmittel-
Wärmeübertrager zum Kühlen des Kühlmittels mit Umgebungsluft.
Der Luft/Kühlmittel-Wärmeübertrager kann vom Kühlmittel über
eine Bypassleitung steuerbar umgangen werden. In einem zum
Zweig des Kältemittel/Kühlmittel-Wärmeübertragers parallelen
Zweig des Kältekreislaufs befindet sich ein Verdampfer zur
Kühlung von Fahrzeuginnenraumzuluft. Die Kühlung der Batterie
kann bei diesem Kühlsystem einerseits über den Luft/Kühl-
mittel-Wärmeübertrager mit Umgebungsluft und andererseits
über den Kältemittel/Kühlmittel-Wärmeübertrager durch den
Kältekreislauf erfolgen. Im Kältekreislauf ist ein Umschalt-
ventil vorgesehen, mit dem gesteuert wird, ob das Kältemittel
über den Kältemittel/Kühlmittel-Wärmeübertrager oder über den
Verdampfer für die Zuluft strömt.

Der Erfindung liegt als technisches Problem die Bereitstel-
lung eines Kühlsystems und eines Kühlverfahrens der eingangs
genannten Art zugrunde, mit denen eine wirksame Kühlung einer
Wärmequelle, insbesondere einer Fahrzeugbatterie, mit hoher
Kühlenergieeffizienz möglich ist.

Die Erfindung löst dieses Problem durch die Bereitstellung
eines Kühlsystems mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 o-
der 6 und eines Kühlverfahrens mit den Merkmalen des Patent-
anspruchs 7. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind
in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Erfindungsgemäß weist das Kühlsystem nach Anspruch 1 Mittel zur Steuerung des Kühlmittelstroms auf, mit denen die über den Kältemittel/Kühlmittel-Wärmeübertrager strömende Kühlmittelmenge steuerbar ist. Wenn keine oder nur eine geringe Kühlleistung für die zu kühlende Wärmequelle erforderlich ist oder wenn die Kühlwirkung durch den Drittmedium/Kühlmittel-Wärmeübertrager ganz oder weitgehend ausreicht, kann mit diesen Steuermitteln der Kühlmittelstrom über den Kältemittel/Kühlmittel-Wärmeübertrager reduziert oder vollständig unterbunden werden. Der Kältekreislauf wird auf diese Weise vom Kühlkreislauf nicht oder kaum beeinflusst, und der Energiebedarf des Kältekreislaufs zur Kühlmittelkühlung kann minimal gehalten werden.

In Ausgestaltung des Kühlsystems weisen die Mittel zur Steuerung des Kühlmittelstroms eine erste Bypassleitung zur Umgehung des Kältemittel/Kühlmittel-Wärmeübertragers sowie ein erstes Steuerventil zur steuerbaren Aufteilung des Kühlmittelstroms über die erste Bypassleitung und/oder den Kältemittel/Kühlmittel-Wärmeübertrager auf. Dadurch kann die Kühlmittelzirkulation auch bei vollständig abgesperrtem Kühlmittelstrom über den Kältemittel/Kühlmittel-Wärmeübertrager aufrechterhalten werden. Darüber hinaus kann das erste Steuerventil so ausgebildet sein, dass mit ihm der Kühlmittelstrom mit variabel festlegbaren Anteilen über den Kältemittel/Kühlmittel-Wärmeübertrager bzw. über die Bypassleitung geführt werden kann. Dies erlaubt es, beispielsweise nur denjenigen Anteil der Kühlleistung durch den Kältekreis aufzubringen, der nicht über den Drittmedium/Kühlmittel-Wärmeübertrager geleistet werden kann. Durch die flexible Einstellbarkeit der Kühlung des Kühlmittels durch den Kältekreis können zudem unerwünscht niedrige Temperaturen und abrupte Temperaturschwankungen des Kühlmittels zuverlässig verhindert werden.

In Ausgestaltung des Kühlsystems weisen die Mittel zur Steuerung des Kühlmittelstroms eine zweite Bypassleitung zur Umgehung des Drittmedium/Kühlmittel-Wärmeübertragers sowie ein zweites Steuerventil zur steuerbaren Aufteilung des Kühlmittelstroms über die zweite Bypassleitung und/oder den Drittmedium/Kühlmittel-Wärmeübertrager auf. Dies gestattet es, den Kühlmittelstrom vollständig oder teilweise am Drittmedium/Kühlmittel-Wärmeübertrager vorbeizuleiten. Dies ist zum Beispiel zweckmäßig, wenn das Drittmedium, z.B. Umgebungsluft, eine für Kühlzwecke zu hohe Temperatur aufweist. Eine unerwünschte Erhöhung der Kühlmitteltemperatur und damit der erforderlichen Kühlleistung lässt sich dadurch vermeiden.

In einer darauf aufbauenden weiteren Ausgestaltung weist ein von der zweiten Bypassleitung überbrückter Abschnitt des Kühlkreislaufs zusätzlich zum Drittmedium/Kühlmittel-Wärmeübertrager eine zweite zu kühlende Wärmequelle und eine Kühlmittelpumpe auf. Der durch das zweite Steuerventil vom Kühlkreislauf abgetrennte Abschnitt ist somit als separater Kühlkreislauf für die zweite Wärmequelle verwendbar, wenn der Kühlmittelstrom des Kühlkreislaufs der ersten Wärmequelle vollständig über die zweite Bypassleitung geführt wird. Das Kühlsystem kann dann wahlweise mit zwei Kühlkreisläufen, wobei der erste Kühlkreislauf die erste Wärmequelle und den Kältemittel/Kühlmittel-Wärmeübertrager aufweist und der zweite Kühlkreislauf den Drittmedium/Kühlmittel-Wärmeübertrager und die zweite Wärmequelle aufweist, oder mit einem gemeinsamen Kühlkreislauf, der alle Komponenten umfasst, betrieben werden.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung lässt sich der Kühlmittelstrom von den Mitteln zur Steuerung des Kühlmittelstroms in Abhängigkeit einer Ist-Temperatur der ersten Wärme-

quelle, einer Soll-Temperatur der ersten Wärmequelle, einer Ist-Temperatur des Drittmediums und/oder einer Ist-Temperatur des Kühlmittels stromaufwärts und/oder stromabwärts der ersten Wärmequelle steuern. Dies erlaubt es, den Kühlmittelstrom situationsabhängig stets optimal zu steuern. So kann beispielsweise das Leiten des Kühlmittelstroms über den Kältemittel/Kühlmittel-Wärmeübertrager so lange unterbunden werden, bis eine ausreichende Kühlung der ersten Wärmequelle mittels des Drittmediums nicht mehr möglich ist. Darüber hinaus kann zum Beispiel in Abhängigkeit der Höhe der Abweichung der Ist-Temperatur der ersten Wärmequelle von deren Soll-Temperatur der Kühlmittelstrom vollständig über den Kältemittel/Kühlmittel-Wärmeübertrager geführt werden, um möglichst schnell die Ist-Temperatur der Soll-Temperatur anzunähern. Die Steuerung in Abhängigkeit der Kühlmitteltemperatur stromaufwärts bzw. stromabwärts der ersten Wärmequelle erlaubt es, gezielt nur einen bestimmten Anteil des Kühlmittels durch den Kältemittel/Kühlmittel-Wärmeübertrager zu leiten, um eine zu starke Kühlung der Wärmequelle, beispielsweise einer Batterie, und eine damit eventuell verbundene Schädigung der Wärmequelle aufgrund eines Kälteschocks zu vermeiden. Auch ein zu großer Gradient der Temperatur innerhalb der Wärmequelle kann durch langsames, gezieltes Abkühlen vermieden werden.

Beim Kühlsystem nach Anspruch 6 ist der Kältemittel/Kühlmittel-Wärmeübertrager im Kältekreislauf stromabwärts oder stromaufwärts eines Verdampfers angeordnet. In ersterem Fall wird der Kältemittel/Kühlmittel-Wärmeübertrager vom zuvor über den Verdampfer geleiteten Kältemittel durchströmt. Damit wird erreicht, dass das Kältemittel im Verdampfer seine normale Kühlleistung entfaltet, zum Beispiel zur Kühlung eines Zuluftstroms für einen Fahrzeuginnenraum, und zusätzlich noch eine moderate Kühlleistung für den Kühlkreislauf bereitstellt.

Das erfindungsgemäße Verfahren dient zum Kühlen einer Wärmequelle, die Teil eines Kühlkreislaufs ist, der über einen Kältemittel/Kühlmittel-Wärmeübertrager mit einem Kältekreislauf gekoppelt ist und der einen Drittmedium/Kühlmittel-Wärmeübertrager zur Wärmekopplung an ein Drittmedium aufweist. Verfahrensgemäß wird eine Ist-Temperatur der Wärmequelle und/oder eine Ist-Temperatur des Drittmediums ermittelt und die Menge an über den Kältemittel/Kühlmittel-Wärmeübertrager strömendem Kühlmittel in Abhängigkeit von der ermittelten Ist-Temperatur der Wärmequelle, von der ermittelten Ist-Temperatur des Drittmediums und/oder von einer vorgegebenen Soll-Temperatur der Wärmequelle eingestellt. Dieses Verfahren erlaubt eine stets optimale Kühlung durch den Kältemittel/Kühlmittel-Wärmeübertrager und/oder den Drittmedium/Kühlmittel-Wärmeübertrager.

Die Ermittlung der Ist-Temperatur der Wärmequelle liefert die Information, ob und in welchem Umfang eine Kühlung der Wärmequelle erforderlich ist. Das Ermitteln der Ist-Temperatur des Drittmediums ermöglicht eine Abschätzung, ob das Drittmedium eine zur Kühlung geeignete Temperatur aufweist und ob die Kühlleistung, die über den Drittmedium/Kühlmittel-Wärmeübertrager geleistet werden kann, zur Kühlung der Wärmequelle ausreicht. Diese beiden Temperaturinformationen können einzeln oder gemeinsam dazu verwendet werden, die Menge des Kühlmittels festzulegen, die über den Kältemittel/Kühlmittel-Wärmeübertrager strömen soll. So kann beispielsweise die Kühlmittelmenge über den Kältemittel/Kühlmittel-Wärmeübertrager sehr hoch eingestellt werden, wenn die Ist-Temperatur der Wärmequelle die Soll-Temperatur deutlich übersteigt und/oder die Ist-Temperatur des Drittmediums zu hoch ist, um eine schnelle Kühlung der Wärmequelle zu ermöglichen. Je nach Anwendungsfall kann auch vorgesehen sein, bei einer hohen Ist-Temperatur des Drittmediums eine dadurch verursachte Er-

wärmung des Kühlmittels durch den Kältekreislauf zu kompensieren, d.h. das Drittmedium indirekt über den Kühlkreislauf durch den Kältekreislauf zu kühlen.

In einer Weiterbildung des Verfahrens wird die über den Kältemittel/Kühlmittel-Wärmeübertrager strömende Kühlmittelmenge auf null reduziert, wenn die Ist-Temperatur des Drittmediums unter eine vorgebbare Grenztemperatur des Drittmediums fällt, die unterhalb der Temperatur der Wärmequelle liegt. Durch diese vollständige Vermeidung der Nutzung des Kältemittel/Kühlmittel-Wärmeübertragers wird erreicht, dass der Kältekreislauf dann vom Kühlkreislauf vollständig entlastet wird. Dies ist insbesondere zweckmäßig, wenn der Temperaturunterschied zwischen der Ist-Temperatur des Drittmediums und der Ist-Temperatur der Wärmequelle hoch genug ist, um eine Abkühlung des Kühlmittels durch den Drittmedium/Kühlmittel-Wärmeübertrager ausreichend zu gewährleisten. Die Grenztemperatur zur Kühlung des Kühlmittels mit dem Drittmedium/Kühlmittel-Wärmeübertrager ist vorzugsweise von der Soll-Temperatur der Wärmequelle abhängig, wobei auch andere Abhängigkeiten, beispielsweise von der erforderlichen Abkühlgeschwindigkeit, alternativ oder in kombinierter Form möglich sind.

Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden nachfolgend beschrieben. Dabei zeigen:

Fig. 1 in einer Blockdiagrammdarstellung ein Kühlsystem für ein Kraftfahrzeug zur Kühlung unter anderem einer Batterie,

- Fig. 2 eine Schemadarstellung eines einstellbaren Steuerventils des in Fig. 1 dargestellten Kühlsystems in einer ersten Einstellung,
- Fig. 3 eine Darstellung analog Fig. 2 für eine zweite Einstellung des Steuerventils,
- Fig. 4 eine Darstellung analog Fig. 2 für eine dritte Einstellung des Steuerventils und
- Fig. 5 eine Darstellung analog Fig. 2 für eine Abwandlung der zweiten Einstellung des Steuerventils.

Das in Fig. 1 gezeigte Kühlsystem 10 umfasst einen Kältekreislauf 12, in welchem ein übliches Kältemittel zirkuliert, sowie einen Kühlkreislauf 14, in welchem ein übliches Kühlmittel, z.B. ein Wasser/Glykol-Gemisch, zirkuliert. Der Kältekreislauf 12 und der Kühlkreislauf 14 sind über einen gemeinsamen Kältemittel/Kühlmittel-Wärmeübertrager 16 gekoppelt. Der Kältekreislauf 12 weist darüber hinaus einen Kompressor 18 und einen Kondensator 20 auf und teilt sich stromabwärts des Kondensators 20 in zwei parallele Zweige 30, 32 mit je einem Expansionsventil 22, 24 und einem Verdampfer 26, 28 auf. Er bildet dadurch in üblicher Weise eine Fahrzeugklimaanlage zur Klimatisierung eines Fahrzeuginnenraums, wobei die beiden Verdampfer 26, 28 zur Kühlung eines frontseitigen bzw. eines fondseitigen Zuluftstroms dienen. Der Kältemittel/Kühlmittel-Wärmeübertrager 16 ist kältemittelseitig einem der beiden Verdampfer 26, 28, hier dem Verdampfer 26 für die fondseitige Zuluft, im zugehörigen Kältekreislaufzweig 30 seriell nachgeschaltet. In einem anderen, nicht dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Kältemittel/Kühlmittel-Wärmeübertrager dem Verdampfer vorgeschaltet. Alternativ kann der Kältemittel/Kühlmittel-Wärmeübertrager im Kältekreis auch

ohne dazu seriell angeordneten Verdampfer und mit einem Verdampfer in einem zum Zweig des Kältemittel/Kühlmittel-Wärmeübertragers parallelen Zweig ausgebildet sein.

Im Kühlkreislauf 14 befindet sich als eine zu kühlende Wärmequelle eine Batterie 36, bei der es sich z.B. um eine Traktionsbatterie eines Hybridantriebs handeln kann, der als Kraftfahrzeugantrieb dient. An die Batterie 36 schließen sich in Kühlmittelströmungsrichtung ein Temperatursensor 40 zur Messung der Kühlmitteltemperatur, eine erste Kühlmittelpumpe 48 und ein erstes Steuerventil 42 an. Von diesem Steuerventil 42 kann das Kühlmittel mit steuerbaren Anteilen dem Kältemittel/Kühlmittel-Wärmeübertrager 16 zugeführt oder über eine zugeordnete Bypassleitung 47 an diesem vorbeigeleitet werden. Anschließend gelangt das Kühlmittel zu einem ersten Einlass 44a eines zweiten Steuerventils 44, von dem ein erster Auslass 44b zur Batterie 36 zurückführt.

Das Steuerventil 44 unterteilt den Kühlkreislauf 14 in einen ersten Abschnitt 14a, der die oben erwähnten Kühlkreiskomponenten enthält, und einen zweiten Abschnitt 14b, in welchem ein Drittmedium/Kühlmittel-Wärmeübertrager 34 und eine zweite Kühlmittelpumpe 46 angeordnet sind und der an einen zweiten Einlass 44d und einen zweiten Auslass 44c des Steuerventils gekoppelt ist. Des Weiteren ist optional eine zweite zu kühlende Wärmequelle 38 im Abschnitt 14b des Kühlkreislaufs 14 parallel zum Steuerventil 44 angeordnet.

Das erste Steuerventil 42 mit der Bypassleitung 47 sowie das zweite Steuerventil 44 stellen zusammen mit einer üblichen, nicht gezeigten Ventilsteuereinheit Mittel zur Steuerung des Kühlmittelstroms dar. Durch ihre Anordnung und eine geeignete Ansteuerung gestatten sie ein je nach Systemauslegung und Bedarf teilweises oder vollständiges Umgehen des Kältemit-

tel/Kühlmittel-Wärmeübertragers 16 und/oder des Drittmedium/Kühlmittel-Wärmeübertragers 34. Die Ventilsteuereinheit kann z.B. in ein zentrales, nicht gezeigtes Steuergerät integriert sein, das sämtliche Komponenten des Kühlsystems steuert.

Bei der gezeigten Ausführungsform der Erfindung wird Außenluft als Drittmedium zur Kühlung des Kühlmittels im Drittmedium/Kühlmittel-Wärmeübertrager 34 verwendet. Zur Messung der Außenlufttemperatur T_{ai} ist am Drittmedium/Kühlmittel-Wärmeübertrager 34 ein zweiter Temperatursensor 50 vorgesehen.

Das Kühlsystem dient unter anderem dazu, die Temperatur T_{wi} der Batterie 36 innerhalb eines bestimmten Temperaturintervalls zwischen einer Mindesttemperatur $T_{ws,min}$ und einer Maximaltemperatur $T_{ws,max}$ zu halten, z.B. zwischen ca. 25°C und ca. 35°C. Die Kühlung der Batterie 36 kann mittels des Kältemittel/Kühlmittel-Wärmeübertragers 16 und/oder mittels des Drittmedium/Kühlmittel-Wärmeübertragers 34 erfolgen. Die Auswahl erfolgt durch die Mittel 42, 44, 47 zur Steuerung des Kühlmittelstroms.

Mit Hilfe des ersten Steuerventils 42 wird festgelegt, welcher Anteil des Kühlmittels über den Kältemittel/Kühlmittel-Wärmeübertrager 16 und welcher Anteil des Kühlmittels am Kältemittel/Kühlmittel-Wärmeübertrager 16 vorbei über die Bypassleitung 47 geleitet wird.

Das zweite Steuerventil 44 erlaubt durch verschiedene Einstellmöglichkeiten, das im ersten Abschnitt 14a strömende Kühlmittel seriell auch durch den zweiten Abschnitt 14b des Kühlmittelkreises 14 oder an diesem zweiten Abschnitt 14b und damit am Drittmedium/Kühlmittel-Wärmeübertrager 34 vorbei zu

leiten. Bei einer ersten Einstellung, dargestellt in Fig. 2, sind der erste Einlass 44a mit dem zweiten Auslass 44c und der zweite Einlass 44d mit dem ersten Auslass 44b verbunden. Bei einer zweiten Einstellung, dargestellt in Fig. 3, ist der erste Einlass 44a mit dem ersten Auslass 44b verbunden und der zweite Einlass 44d sowie der zweite Auslass 44c sind abgesperrt. Bei einer dritten Einstellung, dargestellt in Fig. 4, ist der erste Einlass 44a mit sowohl dem ersten Auslass 44b als auch dem zweiten Auslass 44c verbunden, wobei einstellbar ist, welcher Anteil des durch den ersten Einlass 44a in das Steuerventil 44 strömende Kühlmittel jeweils zum ersten Auslass 44b und zum zweiten Auslass 44c fließt. Bei dieser dritten Einstellung ist außerdem der zweite Einlass 44d mit dem ersten Auslass 44b verbunden.

Die Schemadarstellungen der Figuren 2 bis 5 sind als Veranschaulichungen der verschiedenen Möglichkeiten der strömungstechnischen Verbindungen von Einlässen 44a, 44d und Auslässen 44b, 44c des Steuerventils 44 und nicht als konstruktive Gestaltung des Steuerventils 44 zu verstehen. Das Steuerventil 44 kann als ein Bauteil oder zusammengesetzt aus verschiedenen separaten Bauteilen, wie Ventilen und Leitungen, ausgeführt sein. So ist hierfür z.B. ein konventionelles, von der Fa. Bosch vertriebenes Bypassventil verwendbar, das die geforderten Funktionalitäten besitzt.

Mit dem ersten Steuerventil 42 und dem zweiten Steuerventil 44 ist somit eine genaue Festlegung möglich, welcher Anteil des Kühlmittelstroms zur Batteriekühlung über den Kältemittel/Kühlmittel-Wärmeübertrager 16 bzw. an diesem vorbei und welcher Anteil des Kühlmittelstroms über den Drittmedium/Kühlmittel-Wärmeübertrager 34 bzw. an diesem vorbei geleitet wird.

Mit dem Kühlsystem von Fig. 1 lässt sich die Batterie 36 nach folgendem Verfahren kühlen. Die Einstellung des über den jeweiligen Wärmeübertrager 16, 34 geleiteten Kühlmittelstroms erfolgt anhand der Temperaturwerte, die von den Temperatursensoren 40, 50 erfasst werden. Dabei wird mittels des Kühlmitteltemperatursensors 40 erfasst, welche Temperatur das Kühlmittel nach Verlassen der Batterie 36 aufweist, woraus auf die Temperatur T_{wi} der Batterie 36 geschlossen werden kann. Alternativ ist die Verwendung eines Temperatursensors unmittelbar in oder an der Batterie 36 möglich, um die Batterietemperatur T_{wi} zu erfassen. Die erfasste Batterietemperatur T_{wi} und die erfasste Außenlufttemperatur T_{di} werden zur davon abhängigen Einstellung der Steuerventile 42, 44 von der Ventilsteuereinheit bzw. dem Steuergerät verarbeitet.

Eine Kühlung des Kühlmittels und damit der Batterie 36 ausschließlich durch die Außenluft ist möglich, wenn die gemessene Temperatur T_{di} der Außenluft mindestens um einen bestimmten Differenzbetrag geringer ist als die gemessene Temperatur T_{wi} des Kühlmittels bzw. der Batterie 36. Für das oben genannte Zahlenbeispiel für das gewünschte Batterietemperaturintervall ist dies bis zu einer Außenluft-Grenztemperatur T_{dg} von ungefähr 20°C gegeben. Das Steuerventil 42 wird dann so eingestellt, dass der gesamte Kühlmittelstrom am Kältemittel/Kühlmittel-Wärmeübertrager 16 vorbei über die Bypassleitung 47 und über das Steuerventil 44 zum Drittmedium/Kühlmittel-Wärmeübertrager 34 geleitet wird. Das zweite Steuerventil 44 wird in die Einstellung von Fig. 2 gebracht, bei der der erste Einlass 44a und der zweite Auslass 44c miteinander verbunden sind und bei der der zweite Einlass 44d und der erste Auslass 44b miteinander verbunden sind.

Wenn die vom Außenlufttemperatursensor 50 gemessene Außenlufttemperatur T_{di} einen gewissen Schwellenwert von z.B. 0°C

unterschreitet, muss vermieden werden, dass die Batterietemperatur T_{wi} unter die Mindest-Solltemperatur $T_{ws,min}$ von z.B. 25°C fällt. Zu diesem Zweck kann das zweite Steuerventil 44 in die Einstellung von Fig. 4 gebracht werden, bei der nur ein Teil des Kühlmittelstroms vom Einlass 44a zum Auslass 44c und damit zum Drittmedium/Kühlmittel-Wärmeübertrager 34 geleitet wird, während der andere Teil des Kühlmittelstroms direkt vom Einlass 44a zum Auslass 44b geleitet wird. Da auch hierbei keine Kühlung mittels des Kältemittel/Kühlmittel-Wärmeübertragers 16 erforderlich ist, kann der Kältekreislauf 12 unabhängig vom Kühlkreislauf 14 zur Fahrzeuginnenraumklimatisierung aktiviert und deaktiviert werden.

Wenn die gemessene Außenlufttemperatur T_{di} über der zur Kühlung der Batterie 36 geeigneten Grenztemperatur T_{dg} von z.B. 20°C liegt, wird das zweite Steuerventil 44 in die Einstellung von Fig. 3 geschaltet, bei der der Einlass 44a und der Auslass 44b miteinander verbunden sind, während der Auslass 44c und der Einlass 44d vollständig gesperrt sind. Es besteht dann keine Verbindung mehr zwischen den beiden Abschnitten 14a, 14b des Kühlkreislaufs 14 und der Abschnitt 14b ist über die zweite zu kühlende Wärmequelle 38 geschlossen. Das erste Steuerventil 42 wird so eingestellt, dass in Abhängigkeit der vom Kühlmitteltemperatursensor 40 erfassten Temperatur bzw. der daraus ermittelten Batterietemperatur T_{wi} ein bestimmter Anteil des Kühlmittelstroms über den Kältemittel/Kühlmittel-Wärmeübertrager 16 geleitet wird. Wenn eine besonders hohe Kühlleistung erforderlich ist, ist es auch möglich, die vollständige Kühlmittelmenge über den Kältemittel/Kühlmittel-Wärmeübertrager 16 zu führen. Die Kühlung der Batterie 36 und/oder anderer vergleichbarer Wärmequellen erfolgt in dieser Stellung des zweiten Steuerventils 44 aufgrund zu hoher Außenlufttemperatur T_{di} ausschließlich über den Kältemit-

tel/Kühlmittel-Wärmeübertrager 16, d.h. durch den Kältekreislauf 12.

Die Kühlmittelzirkulation wird in den beiden Kühlkreislaufabschnitten 14a, 14b von der jeweiligen Kühlmittelpumpe 46, 48 bewirkt. Im Abschnitt 14b können somit die Wärmequelle 38, z.B. eine Leistungselektronik, und ggf. weitere Wärmequellen, die keine so geringe Betriebstemperatur erfordern wie die eine oder mehreren Wärmequellen im ersten Abschnitt 14a, hier die Batterie 36, ausschließlich durch Umgebungsluft gekühlt werden. Insbesondere kann dieser Abschnitt 14b einen sogenannten Niedertemperatur-Kühlkreis des Fahrzeugs bilden.

Zu dem beschriebenen Ausführungsbeispiel sind viele Modifikationen möglich. Beispielsweise kann statt des ersten Steuerventils 42 an der Abzweigung zur Bypassleitung 47 auch ein Steuerventil am anderen Ende der Bypassleitung 47 angeordnet sein. Als Alternative ist auch eine Anordnung eines Absperrventils in der Bypassleitung 47 selbst zweckmäßig. Das Öffnen des Absperrventils führt dazu, dass das Kühlmittel aufgrund des gegenüber dem Kältemittel/Kühlmittel-Wärmeübertrager 16 viel geringeren Strömungswiderstandes praktisch ausschließlich durch die Bypassleitung 47 fließt. Nach Schließen des Absperrventils wird das Kühlmittel stattdessen durch den Kältemittel/Kühlmittel-Wärmeübertrager 16 geleitet.

In einer nicht dargestellten Ausführungsvariante sind der Kältemittel/Kühlmittel-Wärmeübertrager 16 und der Drittmedium/Kühlmittel-Wärmeübertrager 34 in zwei parallelen Zweigen des Kühlkreislaufs 14 angeordnet, denen ein einziges Steuerventil zugeordnet ist, mit dem festgelegt werden kann, welcher Anteil des Kühlmittels durch den Zweig mit dem Kältemittel/Kühlmittel-Wärmeübertrager und welcher Anteil des Kühlmittels durch den Zweig mit dem Drittmedium/Kühlmittel-

Wärmeübertrager geleitet wird. Zusätzlich zu den zwei parallel angeordneten Leitungszweigen mit Kältemittel/Kühlmittel-Wärmeübertrager und Drittmedium/Kühlmittel-Wärmeübertrager ist auch die Verwendung eines dritten parallelen Kühlkreislaufes als Bypassleitung denkbar. Dies gestattet ein sehr flexibles Einstellen, welcher Anteil des Kühlmittels und wie dieser Anteil gekühlt werden soll.

In einer weiteren nicht dargestellten Ausführungsvariante ist zusätzlich oder alternativ zur Bypassleitung des Kältemittel/Kühlmittel-Wärmeübertragers als Kühlmittelpumpe 48 eine solche mit regelbarer Pumpleistung vorgesehen, so dass der Kühlmittelstrom über den Kältemittel/Kühlmittel-Wärmeübertrager 16 und/oder über die Batterie 36 auch durch Anpassen der Pumpleistung eingestellt werden kann.

Des Weiteren ist es als Variante des in der Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiels möglich, bei der zweiten Einstellungsvariante des zweiten Steuerventils 44 den Einlass 44c mit dem Auslass 44d zu verbinden, so dass bei vollständig voneinander getrennten Kühlkreislaufabschnitten 14a, 14b der Kühlkreislaufabschnitt 14b auch über das zweite Steuerventil 44 geschlossen ist. Diese Einstellung des zweiten Steuerventils 44 ist in Fig. 5 dargestellt. Sie ermöglicht, im Abschnitt 14b weitere Wärmequellen vorzusehen, die dann, wenn die Abschnitte 14a, 14b seriell verbunden sind, in Serie mit der Batterie 36 geschaltet sind.

Möglich ist auch eine kältekreislaufseitige Anordnung des Kältemittel/Kühlmittel-Wärmeübertragers 16 in einem eigenen, zu den Zweigen 30 und 32 parallelen dritten Zweig, vorzugsweise mit einem eigens vorgeschalteten Expansionsventil. Bei einer solchen Anordnung ist es ggf. zweckmäßig, diesen dritten Zweig mittels eines Absperrventils vom übrigen Kältekreis

abtrennbar zu gestalten, so dass der Kältekreis ohne Einflussnahme auf den Kühlkreis in Betrieb sein kann.

Darüber hinaus ist möglich, das Steuerventil 44 durch einen weiteren Wärmeübertrager zu ersetzen. Die Kühlung der Wärmequelle bzw. der Batterie würde dann über diesen Kühlmittel/Kühlmittel-Wärmeübertrager und den Kältemittel/Kühlmittel-Wärmeübertrager 16 erfolgen. Bezogen auf das in der Fig. 1 dargestellte Ausführungsbeispiel stehen dann über einen solchen Kühlmittel/Kühlmittel-Wärmeübertrager die beiden Abschnitte 14a, 14b des Kühlkreislaufs 14 in Wärmeübertragungsverbindung.

Wie die oben beschriebenen Ausführungsbeispiele einschließlich der geschilderten Varianten deutlich machen, gestattet die Erfindung eine stets optimale Kühlung einer Wärmequelle, wie einer Batterie, wobei einerseits eine Kühlung mittels eines Kältekreislaufs vorzugsweise nur dann durchgeführt wird, wenn und soweit diese unumgänglich ist, und wobei andererseits eine Kühlung soweit möglich allein oder anteilig durch den Drittmedium/Kühlmittel-Wärmeübertrager erfolgt.

Statt eines Kältekreislaufs mit zwei parallelen Zweigen, die jeweils einen Verdampfer enthalten, sind auch unverzweigte Kältekreise oder solche mit mehr als zwei Verdampfern bzw. nur einem Verdampfer verwendbar. Ebenfalls zweckmäßig kann ein Kältekreis sein, in dem der Kältemittel/Kühlmittel-Wärmeübertrager als Verdampfer fungiert. Darüber hinaus sind das Vorhandensein und die Anordnung der Komponenten im Kältekreis in dem Fachmann bekannter Art und Weise modifizierbar, beispielsweise durch ein gemeinsames Expansionsventil für alle Verdampfer, durch Absperr- und Steuerventile zur Steuerung des Kältemittelflusses und/oder durch den Einsatz eines Orifice Tubes anstatt eines Expansionsventils.

Die Mittel zur Steuerung des Kühlmittelstroms im Sinne der Erfindung können eine Vielzahl anderer Komponenten, wie weitere und andere Steuer- und Absperrventile sowie Pumpen, enthalten. Das Vorhandensein und die Anordnung der Komponenten im Kühlkreis können im Rahmen der Erfindung in weiten Grenzen geändert werden, insbesondere betreffend die Position der Kühlmittelpumpen, der Wärmequellen und der Temperatursensoren.

Patentansprüche

1. Kühlsystem, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, mit
 - einem Kältekreislauf (12),
 - einem mit dem Kältekreislauf (12) über einen Kältemittel/Kühlmittel-Wärmeübertrager (16) gekoppelten Kühlkreislauf (14), in dem sich ein Drittmedium/Kühlmittel-Wärmeübertrager (34) und eine erste zu kühlende Wärmequelle (36) befinden,gekennzeichnet durch
 - Mittel (42, 44, 47) zur Steuerung des Kühlmittelstroms, mit denen die über den Kältemittel/Kühlmittel-Wärmeübertrager (16) strömende Kühlmittelmenge steuerbar ist.

2. Kühlsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel (42, 47) zur Steuerung des Kühlmittelstroms eine erste Bypassleitung (47) zur Umgehung des Kältemittel/Kühlmittel-Wärmeübertragers (16) sowie ein erstes Steuerventil (42) zur steuerbaren Aufteilung des Kühlmittelstroms über die erste Bypassleitung (47) und/oder den Kältemittel/Kühlmittel-Wärmeübertrager (16) aufweisen.

3. Kühlsystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel (42, 44, 47) zur Steuerung des Kühlmittelstroms eine zweite Bypassleitung zur Umgehung des Drittmedium/Kühlmittel-Wärmeübertragers (34) sowie ein

zweites Steuerventil (44) zur steuerbaren Aufteilung des Kühlmittelstroms über die zweite Bypassleitung und/oder den Drittmedium/Kühlmittel-Wärmeübertrager (34) aufweisen.

4. Kühlsystem nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass ein von der zweiten Bypassleitung überbrückter Abschnitt (14b) des Kühlkreislaufs (14) zusätzlich zum Drittmedium/Kühlmittel-Wärmeübertrager (34) eine zweite zu kühlende Wärmequelle (38) und eine Kühlmittelpumpe (46) aufweist.
5. Kühlsystem (10) nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel (42, 44, 47) zur Steuerung des Kühlmittelstroms den Kühlmittelstrom in Abhängigkeit einer Ist-Temperatur der ersten Wärmequelle (36), einer Soll-Temperatur der ersten Wärmequelle (36), einer Ist-Temperatur des Drittmediums und/oder einer Ist-Temperatur des Kühlmittels stromaufwärts und/oder stromabwärts der ersten Wärmequelle (36) steuern.
6. Kühlsystem, insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 5, mit
 - einem Kältekreislauf (12),
 - einem mit dem Kältekreislauf (12) über einen Kältemittel/Kühlmittel-Wärmeübertrager (16) gekoppelten Kühlkreislauf (14), in dem sich eine erste zu kühlende Wärmequelle (36) befindet,dadurch gekennzeichnet, dass

- der Kältemittel/Kühlmittel-Wärmeübertrager (16) im Kältekreislauf (12) stromabwärts oder stromaufwärts eines Verdampfers (26) angeordnet ist.
7. Verfahren zum Kühlen einer Wärmequelle (36), die Teil eines Kühlkreislaufs (14) ist, der über einen Kältemittel/Kühlmittel-Wärmeübertrager (16) mit einem Kältekreislauf (12) gekoppelt ist und der einen Drittmedium/Kühlmittel-Wärmeübertrager (34) zur Wärmekopplung an ein Drittmedium aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass
- eine Ist-Temperatur (T_{wi}) der Wärmequelle (36) und/oder eine Ist-Temperatur (T_{di}) des Drittmediums ermittelt wird und
 - die Menge an über den Kältemittel/Kühlmittel-Wärmeübertrager (16) strömendem Kühlmittel in Abhängigkeit von der ermittelten Ist-Temperatur (T_{wi}) der Wärmequelle, von der ermittelten Ist-Temperatur (T_{di}) des Drittmediums und/oder von einer vorgegebenen Soll-Temperatur (T_{ws}) der Wärmequelle (36) eingestellt wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Menge an über den Kältemittel/Kühlmittel-Wärmeübertrager (16) strömendem Kühlmittel auf null reduziert wird, wenn die Ist-Temperatur (T_{di}) des Drittmediums unter eine vorgebbare Grenztemperatur (T_{dg}) des Drittmediums fällt, die unterhalb der Temperatur (T_{ws}) der Wärmequelle (36) liegt.

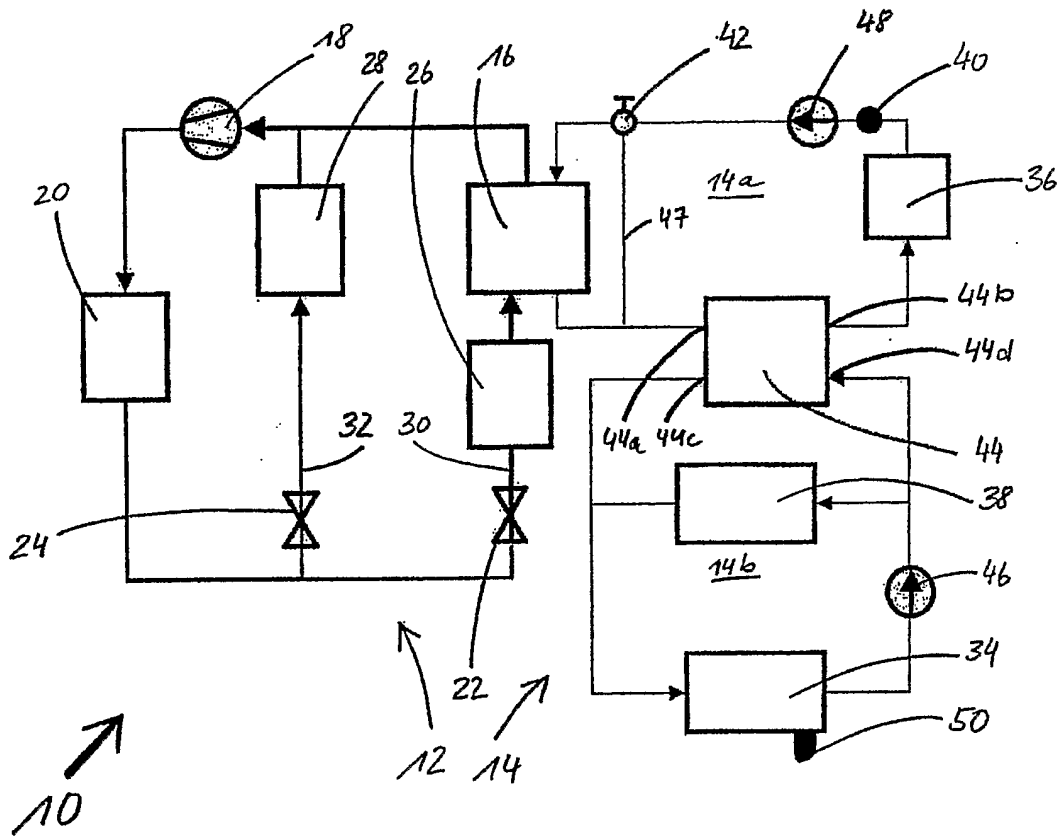


Fig. 1

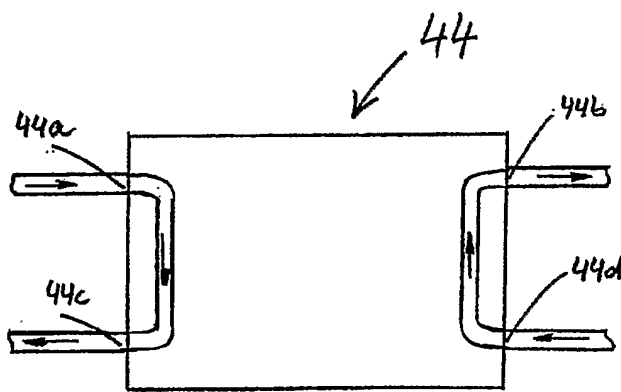


Fig. 2

2/2

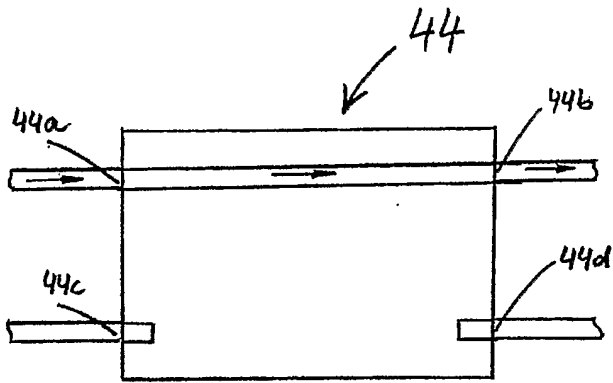


Fig. 3

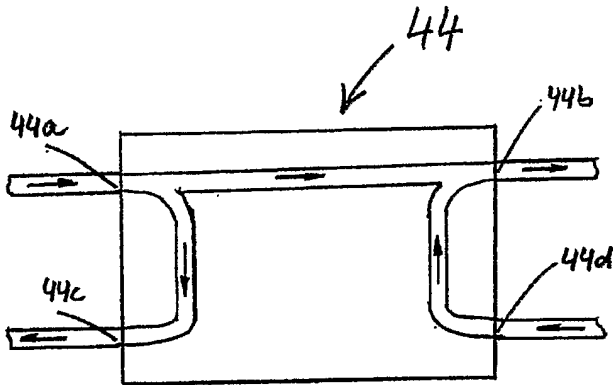


Fig. 4

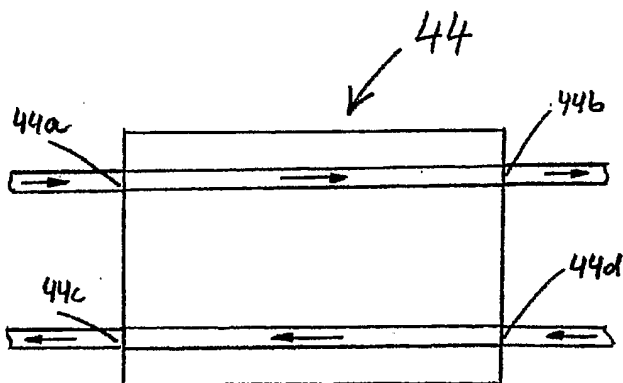


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/007692

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B60K11/00 B60H1/00

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)
IPC 7 B60K B60H H01M

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 6 640 889 B1 (HARTE SHANE A ET AL) 4 November 2003 (2003-11-04) column 2, line 50 - column 5, line 48; figures 1-3	1-3,6
X	US 5 497 941 A (NUMAZAWA ET AL) 12 March 1996 (1996-03-12) column 2, line 41 - column 11, line 40; figures 2-11	1-7
X	US 2002/043413 A1 (KIMISHIMA MASAHIRO ET AL) 18 April 2002 (2002-04-18) paragraphs '0026! - '0087!; figures 1-6	1-7
A	EP 0 999 078 A (VALEO KLIMASYSTEME GMBH) 10 May 2000 (2000-05-10) figures 1-7	1,6,7
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

<p>*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>*E* earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>*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)</p> <p>*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>*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</p> <p>*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</p> <p>*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.</p> <p>*Z* document member of the same patent family</p>
--	--

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
26 October 2005	16/11/2005

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 Heneghan, M
--	---------------------------------------

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International Application No
 PCT/EP2005/007692

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 065 354 A (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD; GENERAL MOTORS CORPORATION) 3 January 2001 (2001-01-03) figures 1-7	1,6,7
A	DE 197 30 678 A1 (VOLKSWAGEN AG, 38440 WOLFSBURG, DE) 21 January 1999 (1999-01-21) figures 1-6	1,6,7
A	DE 92 02 466 U1 (BEHR GMBH & CO, 7000 STUTTGART, DE) 7 May 1992 (1992-05-07) figures 1-4b	1,6,7
A	US 5 549 153 A (BARUSCHKE ET AL) 27 August 1996 (1996-08-27) figures 1-2a	1,6,7
A	DE 199 30 148 A1 (VALEO CLIMATISATION, LA VERRIERE) 5 January 2000 (2000-01-05) figures 1-5	1,6,7
A	DE 197 45 167 A1 (VOLKSWAGEN AG, 38440 WOLFSBURG, DE) 10 June 1998 (1998-06-10) figure 1	1,6,7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP2005/007692

Patent document cited in search report	Publication date	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6640889	B1	04-11-2003	DE 10309781 A1	25-09-2003
			FR 2836657 A1	05-09-2003
			GB 2386681 A	24-09-2003
<hr/>				
US 5497941	A	12-03-1996	NONE	
<hr/>				
US 2002043413	A1	18-04-2002	JP 2002191104 A	05-07-2002
<hr/>				
EP 0999078	A	10-05-2000	DE 19850829 C1	16-03-2000
			ES 2215355 T3	01-10-2004
			JP 2000264045 A	26-09-2000
<hr/>				
EP 1065354	A	03-01-2001	CN 1278113 A	27-12-2000
			JP 2001037009 A	09-02-2001
			US 2001040061 A1	15-11-2001
<hr/>				
DE 19730678	A1	21-01-1999	NONE	
<hr/>				
DE 9202466	U1	07-05-1992	NONE	
<hr/>				
US 5549153	A	27-08-1996	DE 4238364 A1	26-05-1994
			WO 9411212 A1	26-05-1994
			EP 0667821 A1	23-08-1995
			ES 2098785 T3	01-05-1997
<hr/>				
DE 19930148	A1	05-01-2000	FR 2780490 A1	31-12-1999
<hr/>				
DE 19745167	A1	10-06-1998	NONE	
<hr/>				

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2005/007692

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 B60K11/00 B60H1/00

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 B60K B60H H01M

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 6 640 889 B1 (HARTE SHANE A ET AL) 4. November 2003 (2003-11-04) Spalte 2, Zeile 50 - Spalte 5, Zeile 48; Abbildungen 1-3	1-3,6
X	US 5 497 941 A (NUMAZAWA ET AL) 12. März 1996 (1996-03-12) Spalte 2, Zeile 41 - Spalte 11, Zeile 40; Abbildungen 2-11	1-7
X	US 2002/043413 A1 (KIMISHIMA MASAHIRO ET AL) 18. April 2002 (2002-04-18) Absätze '0026! - '0087!; Abbildungen 1-6	1-7
A	EP 0 999 078 A (VALEO KLIMASYSTEME GMBH) 10. Mai 2000 (2000-05-10) Abbildungen 1-7	1,6,7
	----- -/--	

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
- *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

26. Oktober 2005

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

16/11/2005

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

Heneghan, M

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 1 065 354 A (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD; GENERAL MOTORS CORPORATION) 3. Januar 2001 (2001-01-03) Abbildungen 1-7 -----	1,6,7
A	DE 197 30 678 A1 (VOLKSWAGEN AG, 38440 WOLFSBURG, DE) 21. Januar 1999 (1999-01-21) Abbildungen 1-6 -----	1,6,7
A	DE 92 02 466 U1 (BEHR GMBH & CO, 7000 STUTTGART, DE) 7. Mai 1992 (1992-05-07) Abbildungen 1-4b -----	1,6,7
A	US 5 549 153 A (BARUSCHKE ET AL) 27. August 1996 (1996-08-27) Abbildungen 1-2a -----	1,6,7
A	DE 199 30 148 A1 (VALEO CLIMATISATION, LA VERRIERE) 5. Januar 2000 (2000-01-05) Abbildungen 1-5 -----	1,6,7
A	DE 197 45 167 A1 (VOLKSWAGEN AG, 38440 WOLFSBURG, DE) 10. Juni 1998 (1998-06-10) Abbildung 1 -----	1,6,7

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/007692

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6640889	B1	04-11-2003	DE 10309781 A1	25-09-2003
			FR 2836657 A1	05-09-2003
			GB 2386681 A	24-09-2003
US 5497941	A	12-03-1996	KEINE	
US 2002043413	A1	18-04-2002	JP 2002191104 A	05-07-2002
EP 0999078	A	10-05-2000	DE 19850829 C1	16-03-2000
			ES 2215355 T3	01-10-2004
			JP 2000264045 A	26-09-2000
EP 1065354	A	03-01-2001	CN 1278113 A	27-12-2000
			JP 2001037009 A	09-02-2001
			US 2001040061 A1	15-11-2001
DE 19730678	A1	21-01-1999	KEINE	
DE 9202466	U1	07-05-1992	KEINE	
US 5549153	A	27-08-1996	DE 4238364 A1	26-05-1994
			WO 9411212 A1	26-05-1994
			EP 0667821 A1	23-08-1995
			ES 2098785 T3	01-05-1997
DE 19930148	A1	05-01-2000	FR 2780490 A1	31-12-1999
DE 19745167	A1	10-06-1998	KEINE	