(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
27. Dezember 2013 (27.12.2013)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/189642 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F25B 17/08 (2006.01) *B60H 1/32* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/058496

(22) Internationales Anmeldedatum:
24. April 2013 (24.04.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2012 210 610.3 22. Juni 2012 (22.06.2012) DE

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder: **HEYSE, Joerg**; Elser-Ring 22, 74354 Besigheim (DE). **DEMMER, Thomas**; Gerokstr. 48, 70184 Stuttgart (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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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.

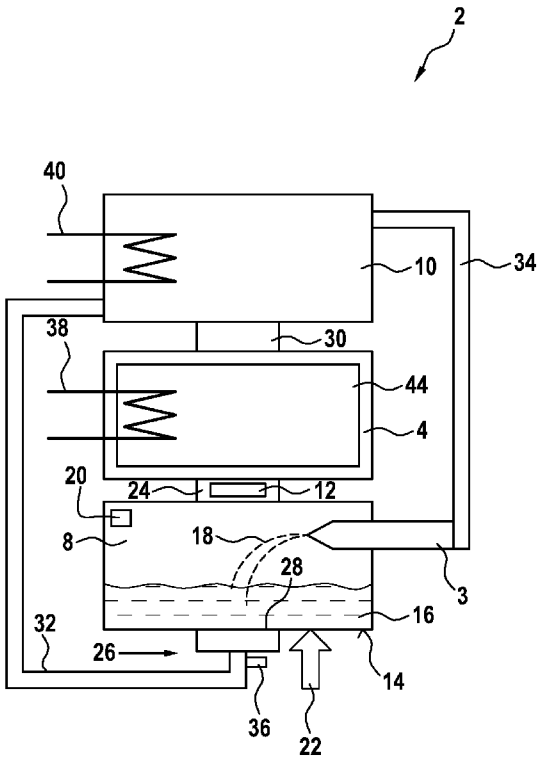
(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title**: ADSORPTION REFRIGERATION SYSTEM, METHOD FOR OPERATING AN ADSORPTION REFRIGERATION SYSTEM, AIR CONDITIONING SYSTEM FOR A VEHICLE AND METHOD FOR OPERATING AN AIR CONDITIONING SYSTEM

(54) **Bezeichnung** : ADSORPTIONSKÄLTEANLAGE, VERFAHREN ZUM BETRIEB EINER ADSORPTIONSKÄLTEANLAGE, KLIMAANLAGE FÜR EIN FAHRZEUG UND VERFAHREN ZUM BETRIEB EINER KLIMAANLAGE

Fig. 3



(57) **Abstract**: The invention relates to an adsorption refrigeration system (2) comprising an evaporator (8), an adsorber (4) which is coupled to the evaporator (8) such that vaporous working means can reach the adsorber (4) from the evaporator (8), and a capacitor (10) which is coupled to the adsorber (4) such that vaporous working means can reach the capacitor (10) from the adsorber (4) and which is coupled to the evaporator (8) such that fluidic working means can reach the evaporator (8) from the capacitor (10). The adsorption refrigeration system (2) comprises a metering device (3) via which working means can be fed to the evaporator (8). The subject matter of the invention also relates to an air conditioning system for a vehicle, a method for operating an adsorption refrigeration system (2) and a method for operating an air conditioning system for a vehicle.

(57) **Zusammenfassung**:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2013/189642 A1

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Die Erfindung betrifft eine Adsorptionskälteanlage (2) mit einem Verdampfer (8), einem Adsorber (4), welcher an den Verdampfer (8) gekoppelt ist, so dass dampfförmiges Arbeitsmittel vom Verdampfer (8) zum Adsorber (4) gelangen kann, und einem Kondensator (10), welcher an den Adsorber (4) gekoppelt ist, so dass dampfförmiges Arbeitsmittel vom Adsorber (4) zum Kondensator (10) gelangen kann und welcher an den Verdampfer (8) gekoppelt ist, so dass flüssiges Arbeitsmittel vom Kondensator (10) zum Verdampfer (8) gelangen kann. Dabei ist vorgesehen, dass die Adsorptionskälteanlage (2) eine Dosiervorrichtung (3) umfasst, über welche Arbeitsmittel dem Verdampfer (8) zuführbar ist. Gegenstand der Erfindung sind außerdem eine Klimaanlage für ein Fahrzeug, ein Verfahren zum Betrieb einer Adsorptionskälteanlage (2) und ein Verfahren zum Betrieb einer Klimaanlage für ein Fahrzeug.

Beschreibung

Titel

Adsorptionskälteanlage, Verfahren zum Betrieb einer Adsorptionskälteanlage, Klimaanlage für ein Fahrzeug und Verfahren zum Betrieb einer Klimaanlage

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft eine Adsorptionskälteanlage gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Gegenstand der Erfindung sind außerdem eine Klimaanlage für ein Fahrzeug, ein Verfahren zum Betrieb einer Adsorptionskälteanlage und ein Verfahren zum Betrieb einer Klimaanlage für ein Fahrzeug.

Eine Adsorptionskälteanlage erzeugt eine Kälteleistung für die Klimatisierung von Räumen, z. B. auch von Fahrzeuginnenräumen. Die Kälteleistung wird bereitgestellt, wenn ein mikroporöser Adsorber einen Kältemitteldampf adsorbiert und damit den Dampfdruck derart herabsetzt, dass flüssiges Kältemittel in einem mit dem Adsorber verbundenen Verdampfer zum Verdampfen gebracht werden kann. Wenn der Verdampfer als Wärmeübertrager ausgeführt ist, kann das verdampfende Arbeitsmittel beispielsweise Wärme aus einem Luftstrom entziehen und damit eine Kälteleistung bereitstellen. Bei dem Adsorber handelt es sich ebenfalls um einen Wärmeübertrager, auf dessen Oberfläche ein Adsorbermaterial aufgebracht ist. Der Wärmeübertrager führt die Wärme ab, die bei der Adsorption von Arbeitsmitteldampf entsteht.

Ist der Adsorber vollständig mit einem Kältemittel beladen, muss er regeneriert werden. Dazu wird dem Adsorber Wärme zugeführt, wodurch das Kältemittel wieder ausgetrieben wird. Der ausgetriebene Kältemitteldampf wird in einem rückgekühlten Kondensator aufgefangen. Während der Regenerations- bzw. Desorptionsphase kann der Adsorber keine Verdampfungsleistung erzeugen. So lange nur ein Adsorber vorliegt, handelt es sich also um eine periodisch arbeitende Kältemaschine.

Um auch kontinuierlich Kälte bereitzustellen ist bekannt, zwei Adsorber in einer Adsorptionskältemaschine zu vereinen. Dabei befindet sich stets ein Adsorber in der Adsorptionsphase, während der andere Adsorber desorbiert wird. Nach vollständiger Adsorption und/oder Desorption wird das System umgeschaltet, so dass die beiden Adsorber ihre Funktion von Adsorption zu Desorption und umgekehrt tauschen.

Bei Klimaanlagen für Fahrzeuge, beispielsweise für Personenkraftwagen, trägt eine kontinuierliche Kältebereitstellung wesentlich zum Komfort der Insassen bei. Aus der DE 103 34 907 A1 ist eine Klimaanlage für ein Fahrzeug bekannt, welche einen Verdampfer, einen Verdichter, einen Kondensator und ein Expansionsorgan aufweist, die in einem Kältemittelkreislauf angeordnet sind, so dass ein Kältemittel vom Kompressor über den Kondensator und dem Expansionsorgan dem Verdampfer zugeführt werden kann. Nachteilig daran ist, dass der Kältemittelverdichter durch den Verbrennungsmotor angetrieben wird und bei nicht laufendem Motor keine Kühlung stattfindet. Bereits eine kurze Unterbrechung der Kältebereitstellung kann zu einem Diskomfort führen, bedingt durch Sonneneinstrahlung und mangelnde Isolierung der Fahrzeugkabine.

Besondere Aufmerksamkeit kommt Fahrzeugen mit einer Start-Stopp-Automatik zuteil. So entsteht bei Fahrzeugen mit konventioneller Klimaanlage, deren Kälteverdichter durch den Verbrennungsmotor angetrieben wird, schon in solchen kurzen Stoppphasen Diskomfort, welche bei einem Warten im Verkehr entstehen. Es ist bekannt, diesem Problem mit sogenannten Speicherverdampfern zu begegnen. Dabei handelt es sich um Kältemittelverdampfer-Wärmeüberträger, in die ein Latentspeichermaterial eingebettet ist. Das Latentspeichermaterial sorgt dafür, dass in einer Stoppphase, für einige Minuten, trotz fehlender Verdampfungsleistung die Kältebereitstellungstemperatur gehalten werden kann.

Offenbarung der Erfindung

Vorteile der Erfindung

Nach einem ersten Aspekt der Erfindung umfasst eine Adsorptionskälteanlage einen Verdampfer, einen Adsorber, welcher an den Verdampfer gekoppelt ist, so dass dampfförmiges Arbeitsmittel vom Verdampfer zum Adsorber gelangen kann, einen Kondensator, welcher an den Adsorber gekoppelt ist, so dass dampfförmiges Arbeitsmittel vom Adsorber zum Kondensator gelangen kann und welcher an den Verdampfer gekoppelt

ist, so dass flüssiges Arbeitsmittel vom Kondensator zum Verdampfer gelangen kann, und eine Dosiervorrichtung, über welche Arbeitsmittel dem Verdampfer zuführbar ist.

Die erfindungsgemäße Adsorptionskälteanlage hat den Vorteil, dass eine kontinuierliche Kältebereitstellung idealerweise entkoppelt vom Betrieb des Verbrennungsmotors möglich ist. Gemäß einigen Ausführungsformen ist die Anlage geeignet, eine Klimatisierungsleistung über einen bestimmten Zeitraum ohne kontinuierlichen äußeren Eintrag von thermischer Energie in Form von Abwärme oder mechanischer Energie in Form eines Antriebs über den Verbrennungsmotor bereitzustellen. Ein geringer Eintrag von elektrischer Energie kann für die Ansteuerung der Dosiervorrichtung und/oder für den Betrieb einer Regelungslogik benötigt werden, welcher aber gegenüber der für die Klimatisierungsleistung benötigten Energie vernachlässigbar ist und in einigen Ausführungsformen beispielsweise auch durch eine Batterieleistung bereitgestellt werden kann. Somit eignet sich die Anlage besonders bei Fahrzeugen mit einer Start-Stopp-Automatik, so dass die Kältebereitstellungstemperatur gehalten werden kann.

Zweckmäßigerweise ist die Dosiervorrichtung zwischen dem Kondensator und dem Verdampfer angeordnet. Ein Gehäuse der Dosiervorrichtung kann beispielsweise einstückig mit dem Verdampfer gefertigt sein, in diesen einsetzbar sein, angeflanscht oder indirekt, beispielsweise durch ein Verbindungseelement wie einen Schlauch oder ein Rohr, an den Verdampfer gekoppelt sein. Ein Gehäuse der Dosiervorrichtung kann auch einstückig mit dem Kondensator gefertigt sein, in diesen einsetzbar sein, angeflanscht oder indirekt, beispielsweise durch ein Verbindungseelement wie einen Schlauch oder ein Rohr, an den Kondensator gekoppelt sein. Durch die Dosiervorrichtung ist eine Regelung des Abflussvolumens oder der Abflussrate des Arbeitsmittels vom Kondensator möglich und/oder eine Regelung des Zuflussvolumens oder der Zuflussrate des Arbeitsmittels am Verdampfer. Eine Drosselung des Arbeitsmittelmassenstroms führt dabei zu einer Drosselung der Kältefreisetzung im Verdampfer.

Durch die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im unabhängigen Anspruch angegebenen Vorrichtung möglich.

Besonders vorteilhaft ist, wenn die Dosiervorrichtung derart an den Verdampfer gekoppelt ist, dass eine Direkteinspritzung des Arbeitsmittels in den Verdampfer möglich ist. Besonders

bevorzugt weist die Dosiervorrichtung Mittel auf, welche eine homogene räumliche Verteilung des Arbeitsmittels in einem Bodenbereich des Verdampfers ermöglichen. Besonders bevorzugt ist eine großflächige, homogene Schicht auf der inneren Oberfläche im Bodenbereich des Verdampfers, beispielsweise eine vollständige Benetzung des Bodenbereichs, wodurch eine homogene Temperaturverteilung im Verdampfer begünstigt wird.

Gemäß einer Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass eine Adsorptionskälteanlage einen weiteren Adsorber aufweist, welcher an den Verdampfer gekoppelt ist, so dass dampfförmiges Arbeitsmittel vom Verdampfer zum weiteren Adsorber gelangen kann, und welcher an den Kondensator gekoppelt ist, so dass dampfförmiges Arbeitsmittel vom weiteren Adsorber zum Kondensator gelangen kann. Hierdurch kann der Prozesswirkungsgrad deutlich verbessert werden.

Bevorzugt wird die Adsorptionskälteanlage mit nur einem Adsorber ausgestattet. Durch die Einsparung eines Adsorbers gegenüber sogenannten Zwei- oder Mehrbettanlagen mit zwei oder mehreren Adsorbern kann das Gesamtsystem sehr kostengünstig, leicht und platzsparend umgesetzt werden, so dass es sich für den mobilen Einsatz, insbesondere bei Fahrzeugen, eignet. Im Vergleich zu einer herkömmlichen Adsorptionsanlage mit nur einem Adsorber ist bei der erfindungsgemäßen Adsorptionsanlage durch die Dosiervorrichtung eine kontinuierliche Kältebereitstellung ermöglicht.

Nach einer vorteilhaften Weiterbildung umfasst die Adsorptionsanlage eine Abflussvorrichtung, über welche flüssiges Arbeitsmittel aus dem Verdampfer dem Kondensator zugeführt werden kann. Bevorzugt eignet sich die Abflussvorrichtung dazu, dass im Verdampfer befindliches Arbeitsmittel nach dem Abschalten der Anlage dem Kondensator zugeführt wird. Hierdurch kann Schmelzwasser, das während einer Desorptionsphase entsteht, aus dem Verdampfer abgeführt und dem Kondensator zugeführt werden. Die Abflusseinrichtung kann beispielsweise als eine Durchgangsöffnung mit einem daran anschließenden Abflussrohr ausgestaltet sein, welche sich in einem unteren Bereich des Verdampfers, beispielsweise an der Unterseite oder an einem unteren Abschnitt in einer Seitenwand befindet. Der Kondensator ist bevorzugt unterhalb des Verdampfers verbaut, sodass ein Abfließen des flüssigen Arbeitsmittels über Gravitation möglich ist. Alternativ hierzu oder zusätzlich hierzu kann eine Pumpeinrichtung vorgesehen sein, welche geeignet ist, flüssiges Arbeitsmittel vom Verdampfer zum Kondensator zu pumpen. Der Kondensator

wird zweckmäßigerweise vereisungsfest gestaltet, so dass er keinen Schaden nehmen kann, wenn Wasser in ihm gefriert. Bevorzugt wird dies durch eine kegelförmige Ausführung erreicht.

Erfindungsgemäß wird weiterhin eine Klimaanlage für ein Fahrzeug vorgeschlagen, welche eine der oben beschriebenen Adsorptionskälteanlagen aufweist. Da die Adsorptionskälteanlage bereits mit nur einem Adsorber eine kontinuierliche Kältebereitstellung ermöglicht, ist diese Ausführungsform der Anlage besonders vorteilhaft in Fahrzeugen einsetzbar, weil sie ein geringes Gewicht aufweist und geringe Bauraumanforderungen benötigt.

Nach einem weiteren Aspekt der Erfindung umfasst ein Verfahren zum Betrieb einer Adsorptionskälteanlage

a) eine Adsorptionsphase, in welcher ein Arbeitsmittel in einem Verdampfer verdampft, das dampfförmige Arbeitsmittel zu einem Adsorber gelangt und an dem Adsorber adsorbiert wird, während Arbeitsmittel aus einem Kondensator dem Verdampfer zugeführt wird und

b) eine Desorptionsphase, in welcher das an dem Adsorber adsorbierte Arbeitsmittel ausgetrieben, zu einem Kondensator gelangt und dort verflüssigt wird.

Dabei ist vorgesehen, dass das Arbeitsmittel dem Verdampfer zudosiert wird.

Die Zudosierung findet bevorzugt in der Adsorptionsphase statt. Während der Desorptionsphase wird dann kein flüssiges Arbeitsmittel in den Verdampfer dosiert, sondern lediglich kondensiertes Wasser im Kondensator, bzw. Sammelbehälter gesammelt, um bei der anschließenden Adsorptionsphase dem Verdampfer zugeführt zu werden.

Das erfindungsgemäße Verfahren zeichnet sich gegenüber den aus dem Stand der Technik bekannten Verfahren dadurch aus, dass über eine Zudosierung des Arbeitsmittels eine Kälteleistung geregelt wird. Durch die Regelung wird im Idealfall eine kontinuierliche Kältebereitstellung ermöglicht. Dies gilt sowohl für Zwei- oder Mehrbettanlagen als auch in einer Adsorptionskälteanlage, die mit nur einem Adsorberbett arbeitet.

Bevorzugt herrscht im Verdampfer eine Temperatur, welche eine Koexistenz von fester, flüssiger und gasförmiger Phase des Arbeitsmittels erlaubt. Die durch die Adsorption hervorgerufene Druckabsenkung in der Anlage ist ebenfalls bevorzugt derart ausgeprägt, dass eine Koexistenz von fester, flüssiger und gasförmiger Phase des Arbeitsmittels im Verdampfer möglich ist. Hierdurch wird erreicht, dass während der Adsorptionsphase zumindest ein Teil des Arbeitsmittels im Verdampfer in einen festen, d. h. bei Wasser in einen gefrorenen Zustand überführt wird. Im Fall, dass Wasser als Arbeitsmittel eingesetzt wird, liegt der Tripelpunkt, welcher die Koexistenz von fester, flüssiger und gasförmiger Phase ermöglicht, bei 273,16 K bei 611,6 Pa.

Die Arbeitsmitteldosierung regelt oberhalb einer Schwelle die Menge an gefrierendem Eis und nicht mehr die bereitgestellte Kälteleistung. Es ist daher vorgesehen, dass die Arbeitsmittelzudosierung überdimensioniert erfolgt, d.h. dass während der Adsorptionsphase eine größere Menge des Arbeitsmittels dem Verdampfer zudosiert wird, als vom Verdampfer zu dem Adsorber gelangt. Dies geschieht dadurch, dass die Dosiervorrichtung eine größere Menge Arbeitsmittel in den Verdampfer injiziert, als für die aktuelle Kältebereitstellung benötigt wird. Dadurch wird erreicht, dass während der Adsorptionsphase eine wachsende Menge Eis entsteht, die für die Überbrückung der Desorptionsphase ausreicht. Die Regenerationsphase des Adsorbers, um das adsorbierte Arbeitsmittel wieder auszutreiben, wird bezüglich der Kälteleistung durch eine Phase überbrückt, in welcher ein Schmelzen des Eises im Verdampfer erfolgt.

Bevorzugt werden der Adsorber und die Kühlung des Adsorbers überdimensioniert ausgelegt, so dass die Adsorptionsleistung keine Limitation der Leistung der Adsorptionsanlage bedeutet. Sind sowohl die Adsorberkühlung als auch die Arbeitsmitteldosierung ausreichend dimensioniert und eingeregelt, so stellt sich automatisch eine Temperatur in der Nähe des Tripelpunkts ein, weil das Arbeitsmittel gleichzeitig im festen, im flüssigen und im gasförmigen Zustand vorliegt. Dieser Zustand ist automatisch stabil, solange die Koexistenz der drei Phasen des Arbeitsmittels vorliegt. Unter der Voraussetzung, dass dieser Zustand vorliegt, wird die Kälteabfuhr nur noch durch den Luftmassenstrom bestimmt, von dem die Wärme entzogen wird.

In der Desorptionsphase wird dem Adsorber über einen Wärmeträger Wärme zugeführt, so dass das Arbeitsmittel ausgetrieben wird. Bevorzugt ist ein Rückschlagventil vorgesehen, welches verhindert, dass ausgetriebener Arbeitsmitteldampf zum Verdampfer zurückströmt.

Die Steuerung des Rückschlagventils kann beispielsweise elektrisch oder passiv in Form einer Rückschlagklappe erfolgen. Der Arbeitsmitteldampf wird zum Kondensator geleitet, wo das Arbeitsmittel gekühlt, kondensiert und gesammelt wird. Wegen fehlender Adsorption wird im Verdampfer kein Arbeitsmittel mehr verdampft. Der zu kühlende Luftstrom kann aber dennoch ausreichend gekühlt werden, solange das Eis im Verdampfer schmilzt und die Verhältnisse am Tripelpunkt des Arbeitsmittels vorliegen. Bis das gesamte Eis geschmolzen ist, ist idealerweise die Desorption des Adsorbers abgeschlossen, damit der Adsorber wieder in den Adsorptionsmodus geschaltet werden kann, bevor die Temperatur des Verdampfers ansteigt. Die Arbeitstemperatur und der Druck werden durch Energieeintrag von außen wiederhergestellt, sobald das Eis im Verdampfer abgeschmolzen ist und die Verhältnisse am Tripelpunkt des Arbeitsmittels nicht mehr vorliegen.

Nach einem weiteren Aspekt wird ein Verfahren zum Betrieb einer Klimaanlage unter Anwendung einer der oben beschriebenen Verfahren zum Betrieb der Adsorptionskälteanlage vorgeschlagen. Besonders bevorzugt wird die Klimaanlage während der Desorptionsphase in einem Umluftbetrieb betrieben und während der Adsorptionsphase in einem Frischluftbetrieb betrieben. Der Umluftbetrieb während der Desorptionsphase verringert die thermische Energie, die gespeichert werden muss. Während der Adsorptionsphase kann ausreichend Frischluftzufuhr in die Fahrgastzelle realisiert werden, um den CO_2-Gehalt der Luft zu regulieren.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

Es zeigen

Figur 1 eine Zweibettadsorptionsanlage nach dem Stand der Technik;

Figur 2 eine Zweibettadsorptionsanlage nach dem Stand der Technik;

Figur 3 ein erstes Ausführungsbeispiel einer Adsorptionsanlage mit einer Dosiervorrichtung;

Figur 4 ein zweites Ausführungsbeispiel einer Adsorptionsanlage mit einer Dosiervorrichtung;

Figur 5 eine schematische Darstellung eines Massenflusses bei der Dosierung.

Figur 6 eine schematische Darstellung eines kegelförmigen Verdampfers;

Ausführungsformen der Erfindung

Figur 1 zeigt schematisch eine Zweibettadsorptionsanlage 102 nach dem Stand der Technik. Die Zweibettadsorptionsanlage 102 umfasst einen ersten Adsorber 104, einen zweiten Adsorber 106, einen Verdampfer 108 und einen Kondensator 110. Der erste Adsorber 104 befindet sich in einer Adsorptionsphase. Der zweite Adsorber 106 befindet sich in einer Desorptionsphase.

Der Verdampfer 108 ist als ein Wärmeübertrager ausgebildet und nimmt eine erst Wärmemenge, beispielsweise aus einem zu kühlenden Luftstrom 122, auf. Der Verdampfer 108 ist über eine Leitung 124 an den ersten Adsorber 104 gekoppelt, so dass dampfförmiges Arbeitsmittel dem ersten Adsorber 104 zugeführt werden kann. Der erste Adsorber 104 ist als ein Wärmeübertrager ausgebildet und gibt eine bei der Adsorption des Arbeitsmaterials freiwerdende Wärmemenge beispielsweise über Kühlkanäle 126 an eine nicht dargestellte Wärmesenke ab. Der zweite Adsorber 106 ist ebenfalls als Wärmeübertrager ausgebildet und nimmt über Heizkanäle 128 eine Wärmemenge auf. Hierdurch wird in dem zweiten Adsorber adsorbiertes Arbeitsmittel ausgetrieben und als Dampf über eine Leitung 130 dem Kondensator 110 zugeführt. Der Kondensator 110 weist eine Rückkühlung 132 auf. Das dampfförmige Arbeitsmittel kondensiert in dem Kondensator 110 und wird über eine Rückleitung 134, sowie gegebenenfalls über eine Drucktrennvorrichtung 136, beispielsweise ausgeführt als ein Siphon, dem Verdampfer 108 zugeführt.

Figur 2 zeigt die Zweibettadsorptionsanlage nach Figur 1 nach einer Umschaltung, bei welcher die beiden Adsorber 104, 106 ihre Funktion getauscht haben. Der erste Adsorber 104 befindet sich hier in der Desorptionsphase und der zweite Adsorber 106 befindet sich in der Adsorptionsphase. Der Verdampfer 108 ist über eine weitere Leitung 138 mit dem zweiten Adsorber 106 gekoppelt, so dass dampfförmiges Arbeitsmittel dem zweiten Adsorber 106 zugeführt werden kann. Der zweite Adsorber 106 gibt die bei der Adsorption des Arbeitsmaterials freiwerdende Wärmemenge beispielsweise über Kühlkanäle 140 an eine weitere oder die gleiche nicht dargestellte Wärmesenke ab. Der erste Adsorber 104 ist über

eine Leitung 142 an eine Wärmezufuhr gekoppelt, welche das dort adsorbierte Arbeitsmittel austreibt. Der erste Adsorber 104 ist über eine weitere Leitung 144 mit dem Kondensator 110 verbunden, so dass dampfförmiges Arbeitsmittel vom ersten Adsorber 104 zum Kondensator 110 gelangen kann. Das dampfförmige Arbeitsmittel kondensiert in dem Kondensator 110 und wird über die Rückleitung 134, sowie über die gegebenenfalls vorhandene Drucktrennvorrichtung 136 dem Verdampfer 108 zugeführt.

Figur 3 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Adsorptionsanlage 2 mit einer Dosiervorrichtung 3. Die Adsorptionsanlage 2 ist als eine Einbettadsorptionsanlage ausgeführt und umfasst einen Adsorber 4, einen Verdampfer 8 und einen Kondensator 10. Der Adsorber 4 ist über eine erste Leitung 24 an den Verdampfer 8 gekoppelt, so dass dampfförmiges Arbeitsmittel vom Verdampfer 8 zum Adsorber 4 gelangen kann. In der ersten Leitung 24 befindet sich ein Ventil 12, welches einen Rückfluss von Arbeitsmitteldampf zum Verdampfer 8 verhindern kann, wenn der Druck im Adsorber 4 größer ist als im Verdampfer 8. Das Ventil 12 ist bevorzugt ein passives Rückschlagventil, kann aber auch ein elektrisch oder hydraulisch schaltbares Ventil sein. Der Kondensator 10 ist über eine zweite Leitung 30 an den Adsorber 4 gekoppelt, so dass dampfförmiges Arbeitsmittel vom Adsorber 4 zum Kondensator 10 gelangen kann. Der Kondensator 10 ist über eine dritte Leitung 34 an den Verdampfer 8 gekoppelt, dass flüssiges Arbeitsmittel vom Kondensator 10 zum Verdampfer 8 gelangen kann.

Verflüssigtes Arbeitsmittel 18 wird über die der dritten Leitung 34 zugeordnete Dosiervorrichtung 3 dem Verdampfer 8 zugeführt. Die Dosiervorrichtung 3 weist beispielsweise ein Dosierventil zum Einspritzen des Arbeitsmittels 18 in den Verdampfer auf und kann eine elektrische Schnittstelle zur Ansteuerung aufweisen. Die Dosiervorrichtung 3 kann beispielsweise wie ein Dosiermodul zur Kraftstoffeinspritzung in einem Verbrennungsmotor ausgestaltet sein oder wie ein Dosiermodul zum Einspritzen eines Reduktionsmittels in einen Abgastrakt eines Kraftfahrzeugs zur Abgasnachbehandlung. Die Dosiervorrichtung 3 ist gemäß der dargestellten Ausführungsform so an den Verdampfer 8 gekoppelt, dass eine Direkteinspritzung des Arbeitsmittels 18 in den Verdampfer 8 möglich ist. Die Dosiereinrichtung 3 füllt mit dem Arbeitsmittel 18 großflächig einen Boden 14 des Verdampfers 8 auf. Auf dem Boden 14 bildet sich aufgrund der im Verdampfer herrschenden Bedingungen am Tripelpunkt des Arbeitsmittels eine feste Substanz 16 des Arbeitsmittels 18.

Ein Bereich des Verdampfers 8, hier beispielhaft der Boden 14 des Verdampfers 8, ist an einen zu kühlenden Wärmestrom 22 gekoppelt. An den Verdampfer 8 ist weiterhin eine Abflussvorrichtung 26 gekoppelt. Nach dem dargestellten Ausführungsbeispiel weist der Boden 14 des Verdampfers 8 hierzu eine Öffnung 28 auf, über welche flüssiges Arbeitsmittel in ein Abflussrohr 32 abfließen kann. Eine Pumpe 36 kann den Abfluss des Arbeitsmittels antreiben. Der Abfluss des Arbeitsmittels kann alternativ dazu oder zusätzlich dazu gravitativ erfolgen. Das Abflussrohr 32 mündet wiederum in den Kondensator 10, wo das abgeschmolzene Arbeitsmittel vereisungsfest gelagert werden kann.

Der Verdampfer 8 weist in dieser Ausführungsform einen Sensor 20 auf, welche eine Überprüfung erlaubt, ob im Kondensator 8 die Bedingungen des Tripelpunkts des Arbeitsmittels 18 vorherrschen. Die Kühlung des Verdampfers 8 bis auf die Temperatur am Tripelpunkt des Arbeitsmittels wird durch die Verdampfung des Arbeitsmittels erreicht, dem eine Verdampfungsenthalpie entzogen wird.

Der Adsorber 4 weist beispielhaft einen offenporigen Metallschwamm 44 auf. Da sich das Kühlmittel an das Adsorptionsmittel anlagern soll, eignen sich vor allem Stoffe, die sehr feinporig sind und eine sehr große innere Oberfläche besitzen. Diese Bedingung wird besonders gut durch Zeolithe, Silicagel oder Aktivkohle erfüllt. Der Adsorber weist außerdem einen Wärmezu- und/oder -abfluss 38 auf, welcher sich zum Abtransport der Adsorptionswärme des adsorbierten Arbeitsmittels und/oder zum Austreiben des Arbeitsmittels eignet. Beispielsweise kann in einer konkreten Ausgestaltung der offenporige Metallschwamm 44 zumindest ein Wärmeträgerrohr, bevorzugt mehrere Wärmeträgerrohre aufweisen, durch welche Wärme effizient zu- und abführbar wird.

Der Kondensator 10 weist eine Rückkühlung 40 auf, durch welche die Verhältnisse im Kondensator 10 bereitgestellt werden, so dass das Arbeitsmittel dort kondensiert.

In der Adsorptionsphase gelangt dampfförmiges Arbeitsmittel vom Verdampfer 8 zum Adsorber 4 und wird an dem Adsorber 4 adsorbiert. In einer Desorptionsphase der Adsorptionskälteanlage 2 wird das an dem Adsorber 4 adsorbierte Arbeitsmittel ausgetrieben und gelangt zum Kondensator 10, wo es verflüssigt wird. Während der Desorptionsphase wird ein Rückfluss des Arbeitsmittels vom Adsorber 4 zurück zum Verdampfer 8 mittels des Ventils 12 unterbunden.

Figur 4 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel einer Adsorptionsanlage 2 mit einer Dosiervorrichtung 3. Die Dosiervorrichtung 3, der Kondensator 10 und der Verdampfer 8 können wie mit Bezug zu Figur 3 beschrieben, Kühl- und Wärmestrukturen, Sensoren und die nicht dargestellte Abflussvorrichtung aufweisen. Die Adsorptionsanlage 2 weist hier einen ersten Adsorber 4 und einen zweiten Adsorber 6 auf, welche jeweils an den Kondensator 10 und an den Verdampfer 8 gekoppelt sind. Der erste Adsorber 4 ist über die erste Leitung 24 an den Verdampfer 8 gekoppelt, so dass dampfförmiges Arbeitsmittel vom Verdampfer 8 zum ersten Adsorber 4 gelangen kann. In der ersten Leitung 24 befindet sich das Ventil 12. Der Kondensator 10 ist über die zweite Leitung 30 an den ersten Adsorber 4 gekoppelt, so dass dampfförmiges Arbeitsmittel vom ersten Adsorber 4 zum Kondensator 10 gelangen kann. Der Kondensator 10 ist über die dritte Leitung 34 an den Verdampfer 8 gekoppelt, dass flüssiges Arbeitsmittel vom Kondensator 10 zum Verdampfer 8 gelangen kann.

Der zweite Adsorber 6 ist über eine vierte Leitung 46 an den Verdampfer 8 gekoppelt, so dass dampfförmiges Arbeitsmittel vom Verdampfer 8 zum zweiten Adsorber 6 gelangen kann. In der vierten Leitung 46 befindet sich ein weiteres Ventil 48, welches wie mit Bezug auf die Figur 3 beschrieben ausgestaltet sein kann. Der Kondensator 10 ist über eine fünfte Leitung 50 an den zweiten Adsorber 6 gekoppelt, so dass dampfförmiges Arbeitsmittel vom zweiten Adsorber 6 zum Kondensator 10 gelangen kann.

Die zwei Adsorber 4, 6 können, wie mit Bezug auf die Zweibettadsorptionsanlage nach dem Stand der Technik in Figuren 1 und 2 beschrieben wurde, in einem Umschaltmodus betrieben werden und entsprechende Zu- und Ableitungen aufweisen. Die Adsorber können aber auch gleichgeschaltet betrieben werden, so dass beide Adsorber 4, 6 sich zugleich in der Adsorptions- bzw. Desorptionsphase befinden. Die Modi können in einigen Ausführungsformen beispielsweise durch elektrische Schaltung der Ventile 12, 48 festgelegt sein. Die Adsorptionsanlage 2 kann noch weitere Adsorber umfassen, wobei dies nicht dargestellt ist. Diese können im Umschaltmodus betrieben werden oder gleichgeschaltet sein.

Figur 5 zeigt eine schematische Darstellung eines Massenstroms 52 bei der Dosierung. Ein eindosierter Massenstrom 54 des Arbeitsmittels wird in einen ersten Teilstrom 56 und einen zweiten Teilstrom 58 aufgeteilt. Die Aufteilung des eindosierten Massenstroms 54 in die Teilströme 56, 58 erfolgt im Verdampfer 8 der Adsorptionsanlage 2, welcher beispielsweise mit Bezug auf die Figur 3 beschrieben wurde. Der erste Teilstrom 56 des dosierten

Massenstroms 54 verdampft im Verdampfer 8 und sorgt für eine sofortige Kältebereitstellung. Der zweite Teilstrom 58 des dosierten Massenstroms 54 friert ein und dient zur Kältespeicherung für eine spätere Bereitstellung während der Desorptionsphasen des Adsorbers 4 bzw. der Adsorber 4, 6.

Figur 6 zeigt eine schematische Darstellung eines kegelförmigen Verdampfers 8 mit einer hier schematisch dargestellten indirekten Zuführung 40 eines zu kühlenden Wärmestroms, welcher in einer Adsorptionsanlage 2 eingesetzt werden kann, die beispielsweise mit Bezug zu Figur 3 oder Figur 4 beschrieben wurde. Der Verdampfer 8 weist konisch zulaufende Seitenwände 60, 62 auf, welche sich einem Boden 64 hin verjüngen. Hierdurch wird erreicht, dass sich das Arbeitsmittel 18 am Boden 64 des Verdampfers 8 sammelt und beim Gefrieren des Arbeitsmittels 18 nach oben hin ausdehnen kann, ohne das Verdampfergehäuse zu beschädigen.

Die Erfindung ist nicht auf die hier beschriebenen Ausführungsbeispiele und die darin hervorgehobenen Aspekte beschränkt. Vielmehr ist innerhalb des durch die Ansprüche angegebenen Bereichs eine Vielzahl von Abwandlungen möglich, die im Rahmen fachmännischen Handelns liegen.

Ansprüche

1. Adsorptionskälteanlage (2) mit einem Verdampfer (8), einem Adsorber (4), welcher an den Verdampfer (8) gekoppelt ist, so dass dampfförmiges Arbeitsmittel vom Verdampfer (8) zum Adsorber (4) gelangen kann, und einem Kondensator (10), welcher an den Adsorber (4) gekoppelt ist, so dass dampfförmiges Arbeitsmittel vom Adsorber (4) zum Kondensator (10) gelangen kann und welcher an den Verdampfer (8) gekoppelt ist, so dass flüssiges Arbeitsmittel vom Kondensator (10) zum Verdampfer (8) gelangen kann, dadurch gekennzeichnet, dass die Adsorptionskälteanlage (2) eine Dosiervorrichtung (3) umfasst, über welche Arbeitsmittel dem Verdampfer (8) zuführbar ist.

2. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Dosiervorrichtung (3) derart an den Verdampfer (8) gekoppelt ist, dass eine Direkteinspritzung des Arbeitsmittels in den Verdampfer (8) möglich ist.

3. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Anlage (2) einen einzigen Adsorber (4) aufweist.

4. Anlage nach einem der Ansprüche 1 oder 2, aufweisend einen weiteren Adsorber (6), welcher an den Verdampfer (8) gekoppelt ist, so dass dampfförmiges Arbeitsmittel vom Verdampfer (8) zum weiteren Adsorber (6) gelangen kann, und welcher an den Kondensator (10) gekoppelt ist, so dass dampfförmiges Arbeitsmittel vom weiteren Adsorber (6) zum Kondensator (10) gelangen kann.

5. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche, aufweisend eine Abflussvorrichtung (26), über welche flüssiges Arbeitsmittel aus dem Verdampfer (8) dem Kondensator (10) zugeführt werden kann.

6. Klimaanlage für ein Fahrzeug, umfassend eine Adsorptionskälteanlage (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 5.

7. Verfahren zum Betrieb einer Adsorptionskälteanlage (2), mit

a) einer Adsorptionsphase, in welcher ein Arbeitsmittel in einem Verdampfer (8) verdampft, das dampfförmige Arbeitsmittel zu einem Adsorber (4) gelangt, und an dem Adsorber (4) adsorbiert wird, während Arbeitsmittel aus einem Kondensator (10) dem Verdampfer (8) zugeführt wird und

b) einer Desorptionsphase, in welcher das an dem Adsorber (4) adsorbierte Arbeitsmittel ausgetrieben, zu dem Kondensator (10) gelangt und dort verflüssigt wird,

dadurch gekennzeichnet, dass das Arbeitsmittel dem Verdampfer (8) zudosiert wird.

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass im Verdampfer (8) Verhältnisse herrschen, welche eine Koexistenz von fester, flüssiger und gasförmiger Phase des Arbeitsmittels erlauben.

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass während der Adsorptionsphase eine größere Menge des Arbeitsmittels dem Verdampfer (8) zudosiert wird, als vom Verdampfer (8) zu dem Adsorber (4) oder zu den Adsorbern (4, 6) gelangt.

10. Verfahren zum Betrieb einer Klimaanlage für ein Fahrzeug unter Anwendung des Verfahrens nach einem der Ansprüche 7 bis 9.

Fig. 1

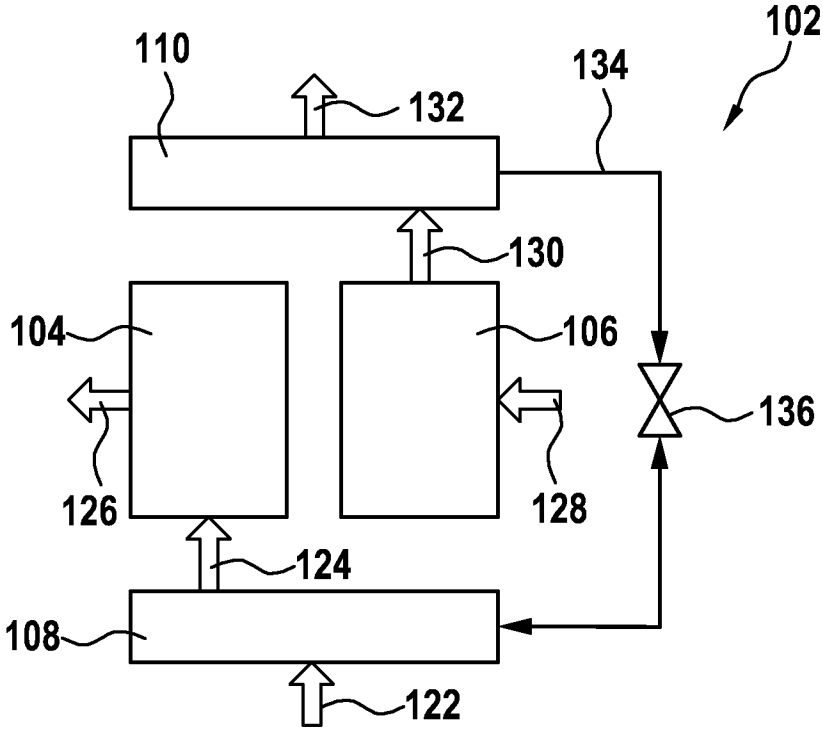

102
110
132
134
130
104
106
136
126
128
124
108
122

Fig. 2

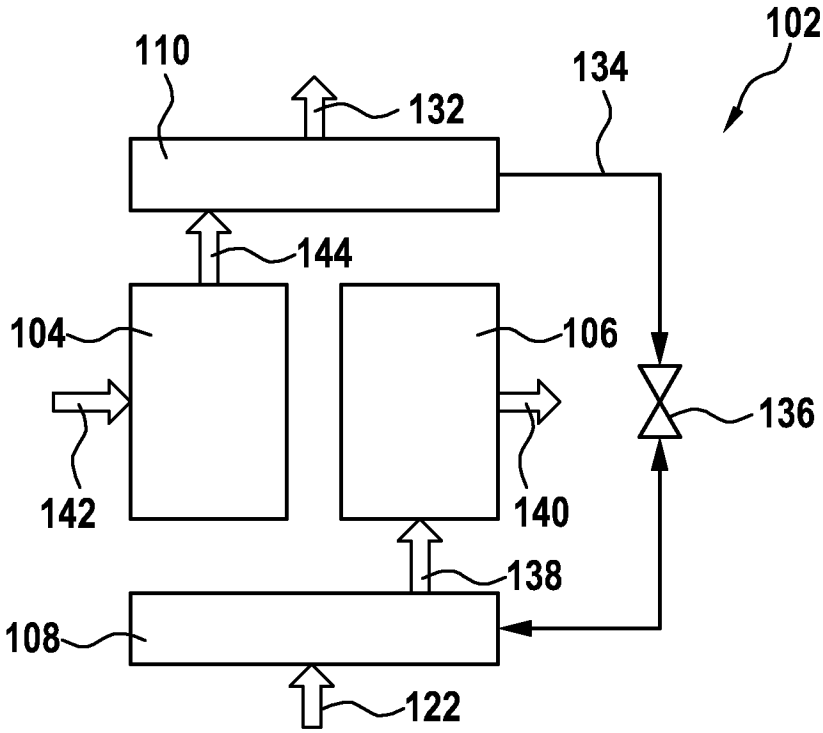
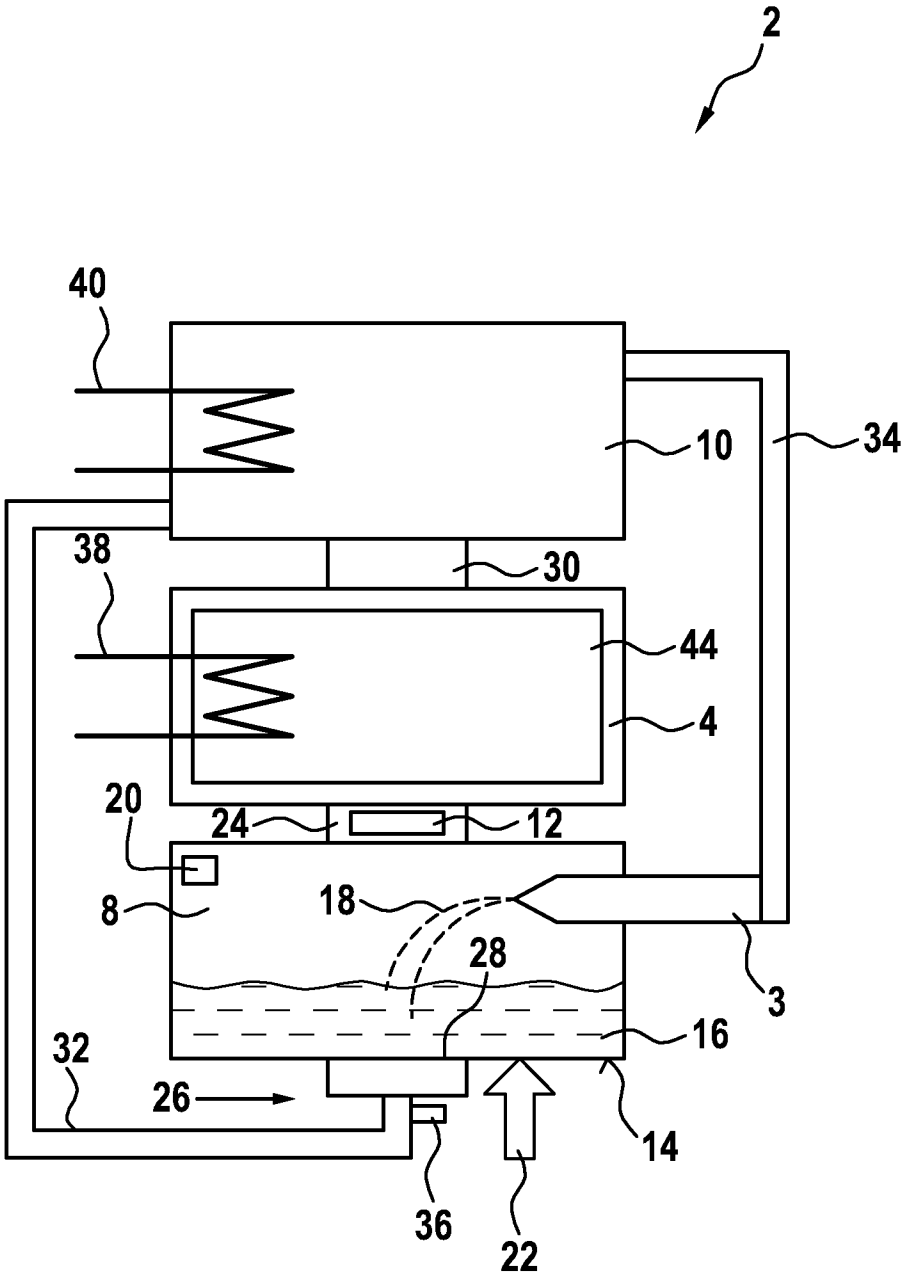

102
110
132
134
144
104
106
136
142
140
138
108
122

Fig. 3



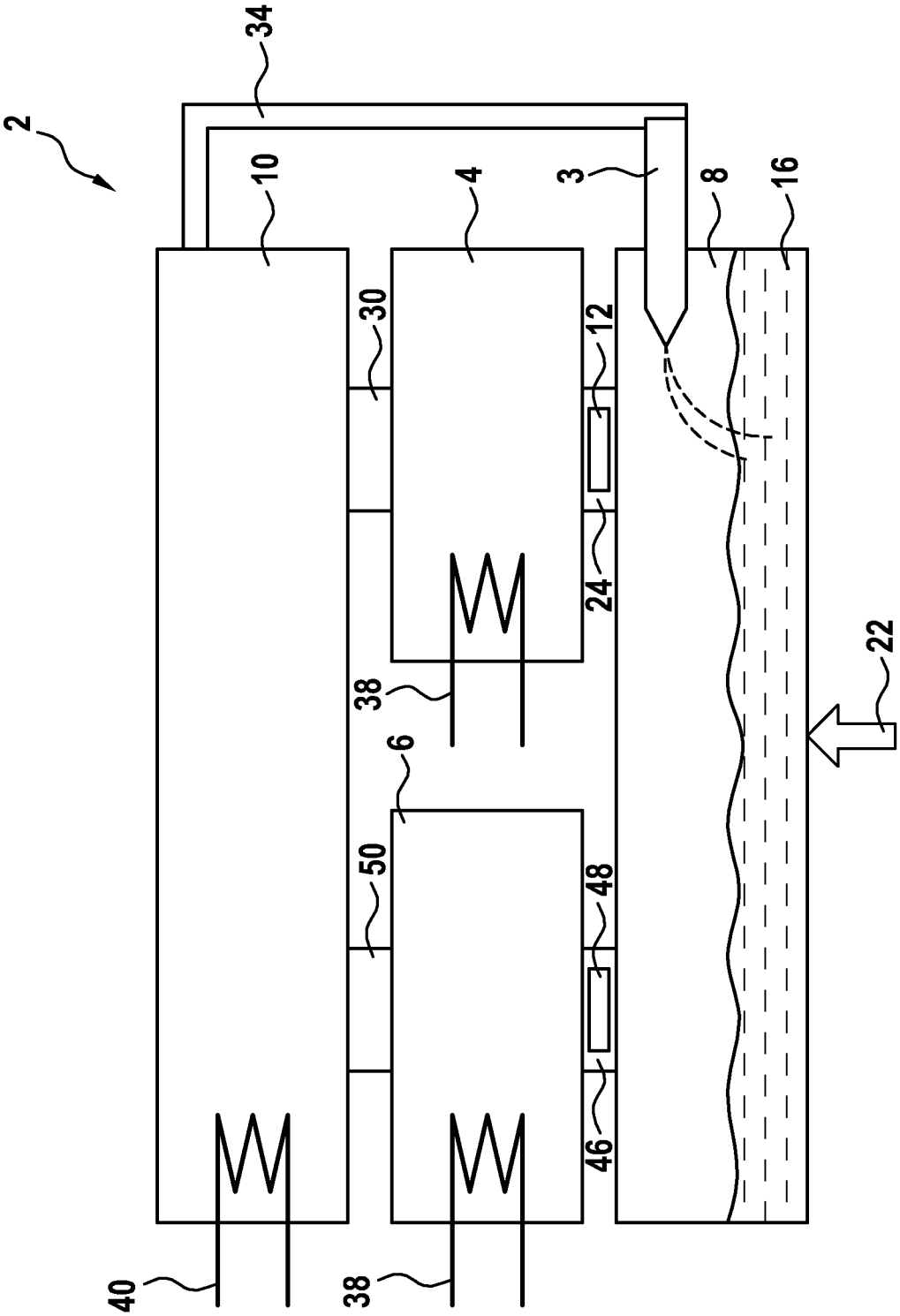


Fig. 4

Fig. 5

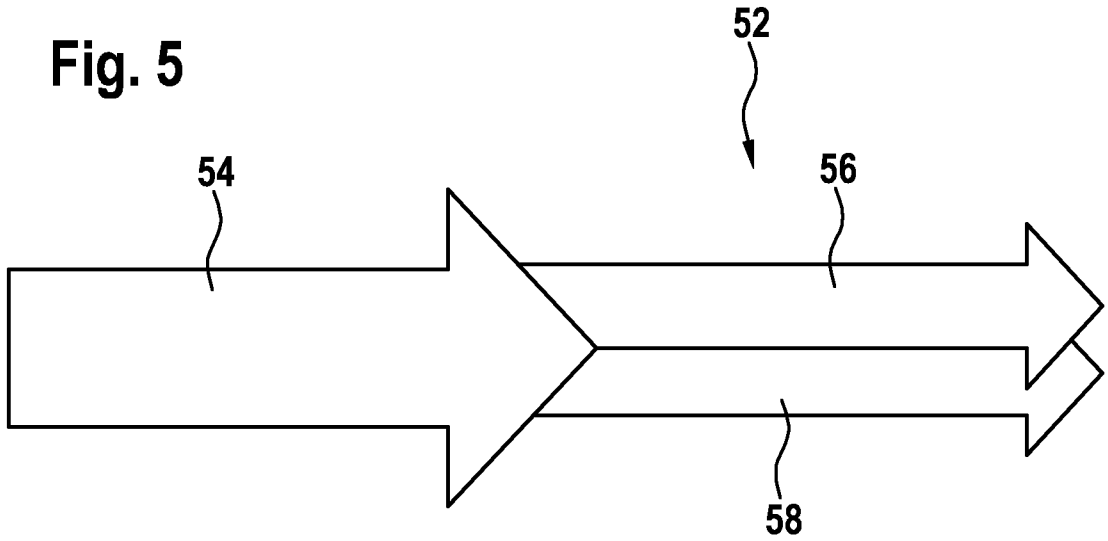
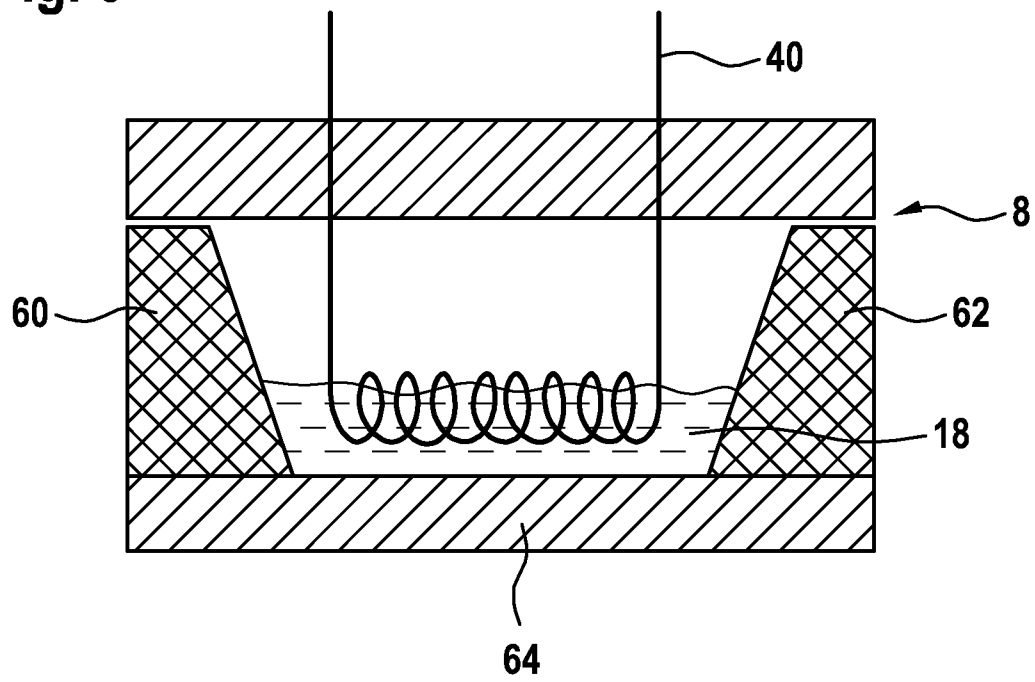


Fig. 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/058496

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F25B17/08 B60H1/32
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)
F25B B60H

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	US 2008/202132 A1 (STITOU DRISS [FR] ET AL) 28 August 2008 (2008-08-28)	1-3,5-10
Y	the whole document	4

Y	EP 0 205 167 A1 (MAIER LAXHUBER PETER [DE]; KAUBEK FRITZ [DE] ZEOLITH TECH [DE]) 17 December 1986 (1986-12-17) figure 2	4

X	US 1 634 129 A (YOUNG DANIEL J) 28 June 1927 (1927-06-28) the whole document	1-3,7

A	US 5 857 345 A (PROSDOCIMI JACQUES [FR] ET AL) 12 January 1999 (1999-01-12) the whole document	1

	-/--	

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

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

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
4 July 2013	16/07/2013

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/058496

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 597 330 C (SIEMENS AG) 23 May 1934 (1934-05-23) the whole document -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2013/058496

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2008202132 A1	28-08-2008	AT 368203 T	15-08-2007
		DE 602004007782 T2	30-04-2008
		EP 1608920 A2	28-12-2005
		ES 2291895 T3	01-03-2008
		FR 2852676 A1	24-09-2004
		JP 4563378 B2	13-10-2010
		JP 2006520884 A	14-09-2006
		US 2008202132 A1	28-08-2008
		WO 2004085933 A2	07-10-2004
EP 0205167 A1	17-12-1986	DE 3521484 A1	18-12-1986
		EP 0205167 A1	17-12-1986
		JP S625060 A	12-01-1987
		US 4924676 A	15-05-1990
US 1634129 A	28-06-1927	NONE	
US 5857345 A	12-01-1999	AT 215209 T	15-04-2002
		CA 2207668 A1	30-11-1997
		DE 69711261 D1	02-05-2002
		DE 69711261 T2	19-09-2002
		DK 810410 T3	22-07-2002
		EP 0810410 A1	03-12-1997
		ES 2172753 T3	01-10-2002
		FR 2749377 A1	05-12-1997
		JP 3934738 B2	20-06-2007
		JP H1054623 A	24-02-1998
		PT 810410 E	30-09-2002
		US 5857345 A	12-01-1999
DE 597330 C	23-05-1934	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2013/058496

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F25B17/08 B60H1/32
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F25B B60H

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	US 2008/202132 A1 (STITOU DRISS [FR] ET AL) 28. August 2008 (2008-08-28)	1-3,5-10
Y	das ganze Dokument	4

Y	EP 0 205 167 A1 (MAIER LAXHUBER PETER [DE]; KAUBEK FRITZ [DE] ZEOLITH TECH [DE]) 17. Dezember 1986 (1986-12-17) Abbildung 2	4

X	US 1 634 129 A (YOUNG DANIEL J) 28. Juni 1927 (1927-06-28) das ganze Dokument	1-3,7

A	US 5 857 345 A (PROSDOCIMI JACQUES [FR] ET AL) 12. Januar 1999 (1999-01-12) das ganze Dokument	1

	-/--	

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
4. Juli 2013	16/07/2013

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	de Graaf, Jan Douwe

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2013/058496

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 597 330 C (SIEMENS AG) 23. Mai 1934 (1934-05-23) das ganze Dokument -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2013/058496

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2008202132 A1	28-08-2008	AT 368203 T	15-08-2007
		DE 602004007782 T2	30-04-2008
		EP 1608920 A2	28-12-2005
		ES 2291895 T3	01-03-2008
		FR 2852676 A1	24-09-2004
		JP 4563378 B2	13-10-2010
		JP 2006520884 A	14-09-2006
		US 2008202132 A1	28-08-2008
		WO 2004085933 A2	07-10-2004
EP 0205167 A1	17-12-1986	DE 3521484 A1	18-12-1986
		EP 0205167 A1	17-12-1986
		JP S625060 A	12-01-1987
		US 4924676 A	15-05-1990
US 1634129 A	28-06-1927	KEINE	
US 5857345 A	12-01-1999	AT 215209 T	15-04-2002
		CA 2207668 A1	30-11-1997
		DE 69711261 D1	02-05-2002
		DE 69711261 T2	19-09-2002
		DK 810410 T3	22-07-2002
		EP 0810410 A1	03-12-1997
		ES 2172753 T3	01-10-2002
		FR 2749377 A1	05-12-1997
		JP 3934738 B2	20-06-2007
		JP H1054623 A	24-02-1998
		PT 810410 E	30-09-2002
		US 5857345 A	12-01-1999
DE 597330 C	23-05-1934	KEINE	