

(19)



(11)

EP 3 002 530 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
06.04.2016 Patentblatt 2016/14

(51) Int Cl.:
F25B 39/04 (2006.01) F28B 1/06 (2006.01)
F28D 5/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14187625.0**

(22) Anmeldetag: **03.10.2014**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder:
• **Jackmann, Heinz**
21379 Lüdersburg (DE)
• **Freiherr, Michael**
D-82194 Gröbenzell (DE)

(71) Anmelder: **Güntner GmbH & Co. KG**
82256 Fürstenfeldbruck (DE)

(74) Vertreter: **Intellectual Property Services GmbH**
Langfeldstrasse 88
8500 Frauenfeld (CH)

(54) **Wärmeaustauscher, Wärmeaustauschervorrichtung und Verfahren zur Benetzung eines Wärmeaustauschers**

(57) Es wird ein Wärmeaustauscher vorgeschlagen, wobei eine äussere Begrenzung des Wärmeaustauschers (1, 11, 12) durch eine Einströmfläche und eine Ausströmfläche derart ausgebildet ist, dass im Betriebszustand zum Austausch von Wärme zwischen einem Transportfluid und einem den Wärmeaustauscher (1, 11, 12) durchströmenden Kältemittel, das Transportfluid über die Einströmfläche dem Wärmeaustauscher (1, 11, 12) zuführbar, mit dem Wärmeaustauscher (1, 11, 12) in strömenden Kontakt bringbar und über die Ausströmfläche aus dem Wärmeaustauscher (1, 11, 12) wieder ab-

föhbar ist, wobei der Wärmeaustauscher (1, 11, 12) einen Enthitzer (13) und einen Verflüssiger (14) umfasst. Der Wärmeaustauscher (1, 11, 12) umfasst im Weiteren ein Trennelement (2), wobei das Trennelement (2) derart ausgestaltet und an einer Trennstelle (21) angeordnet ist, dass der Wärmeaustauscher (1, 11, 12) in einen Enthitzerbereich (16) und einen Verflüssigerbereich (15) unterteilt ist. Ferner wird eine Wärmeaustauschervorrichtung (6) und ein Verfahren zur Benetzung eines Wärmeaustauschers (1, 11, 12) vorgeschlagen.

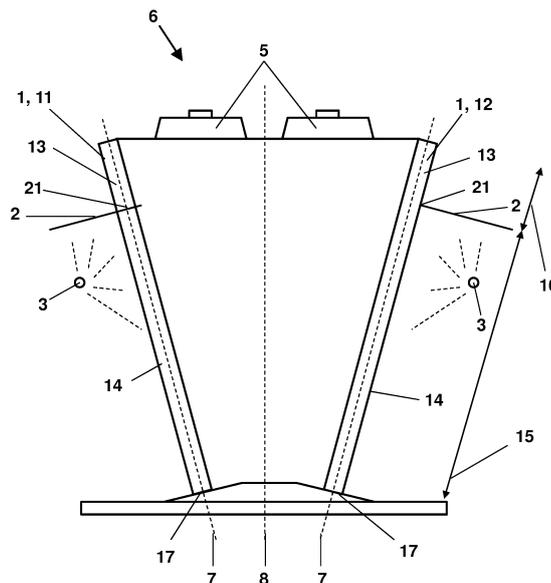


Fig. 1

EP 3 002 530 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Wärmeaustauscher gemäss dem Oberbegriff des unabhängigen Anspruchs 1, eine Wärmeaustauschervorrichtung gemäss dem Oberbegriff des unabhängigen Anspruchs 10 und ein Verfahren zur Benetzung eines Wärmeaustauschers gemäss dem Oberbegriff des unabhängigen Anspruchs 15.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind Wärmeaustauscher bzw. Wärmeaustauschervorrichtungen sowie Verfahren zu deren Benetzung bekannt und finden sich in einer Vielzahl von technischen Anwendungen. Wärmeaustauscher werden in Kühlanlagen, wie z.B. in gewöhnlichen Haushaltskühlschränken verwendet, in Klimaanlage für Gebäude oder in Fahrzeugen aller Art, vor allem in Kraftfahrzeugen, Flugzeugen und Schiffen, als Wasser- oder Ölkühler in Verbrennungsmotoren, als Kondensatoren oder Verdampfer in Kältemittelkreisen und in weiteren unzähligen verschiedenen Anwendungen, die dem Fachmann alle wohlbekannt sind.

[0003] Im praktischen Einsatz sind die Wärmeaustauscher häufig mit einem Kreislauf verbunden, der ein Kältemittel, d.h. ein Wärmeübertragungsmedium beispielsweise ein Kühlmittel enthält, wobei der Wärmeaustauscher Wärme direkt, d.h. ohne Phasenumwandlung aus dem flüssigen oder gasförmigen Kältemittel aufnehmen oder an dasselbe abgeben kann, oder auch als Kondensator oder Verdampfer für das Kältemittel wirksam sein kann. Das Transportfluid ausserhalb des Wärmeaustauschers, z.B. Wasser, Öl oder häufig einfach die Umgebungsluft, kann Wärmeenergie vom Wärmeaustauscher aufnehmen oder auf den Wärmeaustauscher übertragen, wird dabei also entweder entsprechend erwärmt oder abgekühlt. Das Transportfluid hat also meistens einen wesentlich niedrigeren Wärmeübergangskoeffizienten als das Kältemittel, das im Wärmeaustauscher zirkuliert. Dies wird durch stark unterschiedliche Wärmeübertragungsflächen für die beiden Medien ausgeglichen. Das Kältemittel mit dem hohen Wärmeübergangskoeffizienten strömt also in einem Rohr oder Strangprofil, welches auf der Außenseite durch eine oder mehrere Rippen oder Lamellen, beispielsweise Bleche, eine stark vergrößerte Oberfläche aufweist, an der der Wärmeübergang mit dem Transportfluid, beispielsweise der Umgebungsluft, stattfindet.

[0004] Eine Möglichkeit die Wärmeaustauscher sinnvoll zu klassifizieren besteht darin, eine Unterscheidung nach dem Aufbau bzw. der Herstellung der verschiedenen Typen von Wärmeaustauschern vorzunehmen.

[0005] Eine weit verbreitete Ausführung ist der lamellierte Wärmeaustauscher. Im einfachsten Fall besteht ein lamellierter Wärmeaustauscher aus einem Rohr zur Durchleitung des Kältemittels und aus einer Vielzahl von Lamellen, die mit dem Rohr verbunden sind und im Betrieb mit einem Transportfluid in Verbindung stehen. Der lamellierte Wärmeaustauscher ist besonders zweckmässig, wenn das Transportfluid gasförmig ist und aus Umgebungsluft besteht, da diese einen vergleichsweise

niedrigen Wärmeübertragungskoeffizienten hat, der durch eine entsprechend grosse Oberfläche der Lamellen ausgeglichen werden kann.

[0006] Die Herstellung dieser sogenannten lamellierten Wärmeaustauscher erfolgt nach einem seit langem bekannten standardisierten Prozess: Die Lamellen werden mit einer Presse und einem speziellen Werkzeug gestanzt und in Pakete zueinander gelegt. Anschließend werden die Rohre eingeschoben und entweder mechanisch oder hydraulisch aufgeweitet, sodass ein sehr guter Kontakt und somit ein guter Wärmeübergang zwischen Rohr und Lamelle entsteht. Die einzelnen Rohre werden dann durch Bögen und Sammel- und Verteilrohr miteinander verbunden, oft miteinander verlötet.

[0007] Der Wirkungsgrad wird wesentlich durch die Temperaturdifferenz zwischen den Lamellen einerseits und dem oder den Rohren andererseits bestimmt. Die Temperaturdifferenz ist umso kleiner, d.h. die Wärmeübertragung umso effektiver, je grösser die Leitfähigkeit und die Dicke der Lamellen ist, und je kleiner der gegenseitige Abstand der Rohre ist. Bezüglich des Wirkungsgrads ist es somit vorteilhaft, wenn viele Rohre verwendet werden. Viele Rohre bedeuten jedoch auch höhere Material- und Verarbeitungskosten, so dass ein höherer Wirkungsgrad normalerweise mit höheren Kosten verbunden ist. Diese Materialkosten konnte man jedoch dadurch verringern, dass man den Rohrdurchmesser und die Wandstärke reduziert, d.h. man baut einen Wärmeaustauscher mit vielen kleinen Rohren anstatt mit wenigen großen Rohren. Thermodynamisch wäre diese Lösung optimal: Sehr viele Rohre in engem Abstand mit kleinen Durchmessern.

[0008] Diese Eigenschaften hat eine andere Klasse von Wärmeaustauschern, die sogenannten Microchannel-Wärmeaustauscher, die nach einem völlig anderen Verfahren hergestellt werden und fast dem Idealbild eines lamellierten Wärmeaustauschers entsprechen: viele kleine Rohre mit kleinen Abständen. Anstatt kleiner Rohre wird beim Microchannel-Wärmeaustauscher ein Strangpressprofil, beispielsweise aus Aluminium verwendet, das sehr viele kleine Kanäle mit einem Durchmesser von z.B. etwa 1 mm hat. In der Praxis kann dabei ein Wärmeaustauscher, je nach geforderter Wärmeleistung, bereits mit einem einzigen Strangpressprofil als ein zentrales Wärmeaustauschelement auskommen. Um höhere Wärmeübertragungsleistungen zu erzielen können selbstverständlich in einem einzigen Wärmeaustauscher auch mehrere Strangpressprofile gleichzeitig vorgesehen werden, die in geeigneten Kombinationen zum Beispiel über Zu- und Ableitungen miteinander verbunden, z.B. miteinander verlötet werden.

[0009] Solche Strangpressprofile können z.B. in geeigneten Extrudierverfahren einfach und in vielfältigen Formen aus einer Vielzahl von Materialien hergestellt werden. Aber auch andere Herstellungsverfahren zur Herstellung von Microchannel-Wärmeaustauscher sind bekannt, wie z.B. das Zusammensetzen geeigneter Profilbleche oder andere geeignete Verfahren.

Diese Profile kann man nicht, und braucht man auch nicht aufzuweiten und sie werden auch nicht in gestanzte Lamellenpakete eingeschoben. Stattdessen werden zum Beispiel zwischen zwei eng aneinander liegenden Profilen (gängige Abstände beispielsweise < 1 cm) Lamellen gelegt, die beispielsweise als gekantete Blechstreifen, insbesondere aus Aluminium, ausgebildet sind. Durch abwechselndes Aneinanderlegen von Lamelle und Profil, die im Anschluss verlötet werden, entsteht dann ein Wärmeaustauscher.

[0010] Aufgrund der engen Abstände und der kleinen Kanaldurchmesser entsteht ein Wärmeaustauscher mit einem sehr hohen Wirkungsgrad und einem sehr geringen Füllvolumen (Kanalinnenseite). Die weiteren Vorteile dieser Technik sind die Vermeidung von Materialpaarungen (Korrosion), das geringe Gewicht (kein Kupfer), die hohe Druckstabilität (ca. 100 bar) sowie die kompakte Bauform (typische Tiefe eines Wärmeaustauschers z.B. 20mm).

[0011] Die Effizienz des Wärmeaustauschers kann, beispielsweise um Energie zu sparen und einen verbesserten Betrieb zu ermöglichen, nochmals gesteigert werden, indem dieser zusätzlich eine Benetzungseinrichtung zur Aufgabe eines Benetzungsfluids umfasst. Dabei wird der Wärmeaustauscher mit dem Benetzungsfluid benetzt, indem das Benetzungsfluid zum Beispiel aus einem Vorratsbehälter oder einer anderen Einrichtung zur Benetzungseinrichtung gepumpt wird und auf den Wärmeaustauscher, beispielsweise mittels aussprühen, aufgegeben wird. Unter dem Wärmeaustauscher kann eine Auffangwanne angeordnet sein, in welche das überschüssige Benetzungsfluid abtropft. Anschliessend kann das Benetzungsfluid aufbereitet, beispielsweise in der Auffangwanne, und zurück in den Vorratsbehälter geführt werden. Nachteil ist, dass ein solches Umlaufsystem sehr teuer in Bezug auf die Anschaffungskosten und sehr aufwendig im Betrieb ist.

[0012] In der EP 0 943 882 B1 wird ein Trockenkühlturm für die hybride Verflüssigung eines Kältemittels mit einer solchen beschriebenen Benetzungseinrichtung beschrieben. Der in der EP 0 943 882 B1 beschriebene Trockenkühlturm sieht vor, dass der Wärmeaustauscher in einen Enthitzer und einen dem Enthitzer nachgeschalteten Verflüssiger aufgeteilt ist, wobei die untere Stirnseite des Enthitzers nur einen Teil der oberen Stirnseite eines Verflüssigers bedeckt, der Enthitzer also versetzt zum Verflüssiger angeordnet ist. Im Bereich des freibleibenden Teils der oberen Stirnseite des Verflüssigers ist die Benetzungseinrichtung angeordnet, mit welcher der Verflüssiger mit dem Benetzungsfluid benetzt wird. Auf diese Weise erfolgt die Enthitzung eines Heißgases in einem kleinen Bereich des Wärmeaustauschers mittels des Transportfluids, beispielsweise trockener Umgebungsluft. Nachteil dieser Anordnung von Enthitzer und Verflüssiger ist, dass es sehr aufwendig und mit hohen Herstellkosten verbunden ist, den Enthitzer und Verflüssiger derart versetzt anzuordnen. Ausserdem wird der Enthitzer, trotz der beschriebenen Anordnung, aufgrund

des Versprühens des Benetzungsfluids mit diesem benetzt, sodass das Benetzungsfluid beispielsweise verdunstet oder verdampft oder sich Kalkablagerungen auf dem Enthitzer bilden. Ebenso ist der Betrieb der Benetzungsanlage sehr kostenintensiv, da das überschüssige Benetzungsfluid aufgefangen und aufbereitet werden muss, also ein Umlaufsystem notwendig ist.

[0013] Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung einen Wärmeaustauscher, eine Wärmeaustauschervorrichtung und ein Verfahren zur Benetzung vorzuschlagen, die kostengünstig und einfach herzustellen sind und eine bedarfsgerechte Benetzung ermöglichen.

[0014] Diese Aufgabe wird durch einen Wärmeaustauscher mit den Merkmalen des Anspruchs 1, eine Wärmeaustauschervorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 10 und Verfahren zur Benetzung eines Wärmeaustauschers mit den Merkmalen des Anspruchs 15 gelöst.

[0015] Die abhängigen Ansprüche beziehen sich auf besonders vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung.

[0016] Erfindungsgemäss wird ein Wärmeaustauscher vorgeschlagen, wobei eine äussere Begrenzung des Wärmeaustauschers durch eine Einströmfläche und eine Ausströmfläche derart ausgebildet ist, dass im Betriebszustand zum Austausch von Wärme zwischen einem Transportfluid und einem den Wärmeaustauscher durchströmenden Kältemittel, das Transportfluid über die Einströmfläche dem Wärmeaustauscher zuführbar, mit dem Wärmeaustauscher in strömenden Kontakt bringbar und über die Ausströmfläche aus dem Wärmeaustauscher wieder abführbar ist. Ausserdem umfasst der Wärmeaustauscher einen Enthitzer und einen Verflüssiger. Ebenso umfasst der Wärmeaustauscher ein Trennelement, wobei das Trennelement dabei derart ausgestaltet und an einer Trennstelle angeordnet ist, dass der Wärmeaustauscher in einen Enthitzerbereich und einen Verflüssigerbereich unterteilt ist.

[0017] Das Trennelement kann kreisförmig, ellipsenförmig oder mehreckig sein, insbesondere kann das Trennelement rechteckig ausgeführt sein. Das Trennelement kann eben sein oder eine Krümmung aufweisen. Das Trennelement kann ein folienartiges Material, beispielsweise ein Blech, sein und das Material kann beispielsweise ein Metall oder eine metallische Legierung, bevorzugt eine Aluminiumlegierung, ein rostfreier Stahl, Edelstahl oder ein Kunststoff sein. Das Trennelement kann lackiert, beispielsweise mit einer Pulverlackierung lackiert sein. Die Dicke des folienartigen Materials kann beispielsweise in einem Bereich zwischen 0,5 mm bis 10 mm, bevorzugt zwischen 1 mm bis 3 mm, liegen.

[0018] Die Trennstelle kann im oder am Wärmeaustauscher sein. Die Trennstelle kann als ein oder mehrere Trennpunkte oder aber auch als eine Trennlinie ausgebildet sein. Die Trennlinie kann einen beliebigen Verlauf haben, bevorzugt aber als eine horizontale oder vertikale verlaufende Gerade ausgebildet sein. Die Trennstelle

kann an einem Rohr, beispielsweise einem Tragrohr oder Kältemittel führenden Rohr verlaufen. Das Trennelement kann einen oder mehrere Befestigungsbereiche umfassen, beispielsweise runde, insbesondere halbkreisförmige, oder mehreckige Spalte oder Einkerbungen, sodass das Trennelement an der Trennstelle, insbesondere am Rohr, passgenau angeordnet sein kann. Bevorzugt kann das Trennelement an der Trennstelle angeordnet und an einem oder mehreren Stirnblechen des Wärmeaustauschers oder aber an einem Gehäuse, in welchem der Wärmeaustauscher angeordnet sein kann, befestigt sein. Das Trennelement kann an der Trennstelle angeordnet sein, also beispielsweise mittels verschrauben, anschweißen oder klippen befestigt sein. Das Trennelement kann an einem Rohr, beispielsweise einem Tragrohr oder Kältemittel führenden Rohr, befestigt sein. Das Trennelement kann aber auch mit einem Zwischenstück, beispielsweise einer Halterung, befestigt sein und das Zwischenstück an der Trennstelle am Wärmeaustauscher angeordnet, also beispielsweise mittels verschrauben, anschweißen oder klippen befestigt sein. Das Trennelement kann insbesondere an der äusseren Begrenzungsfläche, bevorzugt auf der Seite der Einströmfläche, am Enthitzer und Verflüssiger angeordnet sein. Das Trennelement kann mit Abstand zu den Lamellen, vor den Lamellen, zwischen den Lamellen oder in einer anderen Weise an der Trennstelle zwischen Enthitzer und Verflüssiger angeordnet sein. Das Trennelement kann dabei bevorzugt auf der Seite der Einströmfläche, insbesondere zwischen oder an den Lamellen des Wärmeaustauschers, also den Lamellen des Enthitzers und Verflüssigers angeordnet sein.

[0019] Der Wärmeaustauscher kann ein lamellierter Wärmeaustauscher sein, der beispielsweise mehrere Rohren zur Durchleitung des Kältemittels und einer Vielzahl von Lamellen umfassen kann. Die Lamellen können dabei mit den Rohren verbunden sein und stehen im Betrieb mit dem Transportfluid in Verbindung. Die Lamellen oder Rohre können aus einem gut wärmeleitfähigen Material sein, beispielsweise Aluminium oder Kupfer, bevorzugt Edelstahl. Selbstverständlich kann der lamellierte Wärmeaustauscher auch mehrere Rohre für mehr als ein Wärmeübertragungsmedium enthalten oder die Rohre können je nach Bedarf parallel und/oder in Serie miteinander verbunden sein. Der Wärmeaustauscher kann aber auch ein Platten- oder ein Microchannel-Wärmeaustauscher sein. Der Wärmeaustauscher kann als ein einteiliger Wärmeaustauscher ausgeführt sein, also als ein Wärmeaustauscher mit durchgehend gemeinsam ausgebildeten Lamellen, wobei insbesondere der Enthitzer und der Verflüssiger durchgehend gemeinsam ausgebildete Lamellen aufweisen.

[0020] Der Wärmeaustauscher umfasst einen Enthitzer und einen Verflüssiger, wobei das Trennelement derart ausgestaltet und an der Trennstelle angeordnet ist, dass der Wärmeaustauscher in einen Enthitzerbereich und einen Verflüssigerbereich unterteilt ist. Im Enthitzerbereich kann das Heissgas des Kältemittels enthitzt bzw.

vorgekühlt werden und im Verflüssigerbereich kann das Kältemittel gekühlt werden. Vorteilhafterweise kann der Wärmeaustauscher somit einfach und kostengünstig in einen Verflüssiger- und Enthitzerbereich unterteilt sein, sodass die Enthitzung des Heissgases in einem kleineren Bereich des Wärmeaustauschers erfolgt.

[0021] In Ausgestaltung der Erfindung ist das Trennelement derart ausgestaltet und an einer Trennstelle angeordnet, dass die Einströmfläche in einen Enthitzerbereich und einen Verflüssigerbereich unterteilt ist. Da das Transportfluid im Betriebszustand über die Einströmfläche dem Wärmeaustauscher zugeführt wird, kann mit dieser Massnahme erreicht werden, dass die Einströmfläche in einen Enthitzerbereich und einen Verflüssigerbereich unterteilt ist, sodass die Enthitzung des Heissgases in einem kleineren Bereich des Wärmeaustauschers erfolgt. Vorteilhafterweise kann somit eine Unterteilung der Einströmfläche einfach und kostengünstig erreicht werden.

[0022] In Ausgestaltung der Erfindung umfasst der Wärmeaustauscher eine Benetzungseinrichtung zur Aufgabe eines Benetzungsfuids und der Wärmeaustauscher ist, insbesondere der Verflüssiger, mit dem Benetzungsfuid benetzbar, und die Benetzungseinrichtung ist im Verflüssigerbereich, insbesondere zwischen dem Trennelement und einem stirnseitigen Ende des Wärmeaustauschers, angeordnet.

[0023] Das Benetzungsfuid kann aus einem Vorratsbehälter zur Benetzungseinrichtung gepumpt werden. Das Benetzungsfuid kann einen tropfenbildenden Flüssigkeitsfilm auf dem Wärmeaustauscher ausbilden. Die Benetzungseinrichtung kann mit Sprühdüsen ausgestattet sein, wobei die Sprühdüse beispielsweise eine Hohlkegeldüse, eine Flachstrahldüse oder jede andere Art von Düse die zur Benetzung des Wärmeaustauschers geeignet ist, sein kann. Die Benetzungseinrichtung ist im Verflüssigerbereich, insbesondere zwischen dem Trennelement und einem stirnseitigen Ende des Wärmeaustauschers, angeordnet. Als das stirnseitige Ende, insbesondere das stirnseitige Ende des Verflüssigers, kann das Ende des Wärmeaustauschers bzw. Verflüssigers verstanden werden, das auf der dem Enthitzer abgewandten Seite angeordnet ist. Als ein weiteres stirnseitiges Ende, insbesondere das stirnseitige Ende des Enthitzers, kann das Ende des Wärmeaustauschers bzw. Enthitzers verstanden werden, das auf der dem Verflüssiger abgewandten Seite angeordnet ist. Die Benetzungseinrichtung kann bevorzugt an der Einströmfläche im Verflüssigerbereich angeordnet sein. Die Benetzungseinrichtung kann den Wärmeaustauscher im Betriebszustand, insbesondere den Verflüssiger, für gleiche oder unterschiedlich lange Zeitintervalle, in einer oder mehreren Sektionen und mit unterschiedlichen Mengen an Benetzungsfuid benetzen. Unter einer Sektion kann dabei ein abgegrenzter Teilbereich des Wärmeaustauschers verstanden werden, der von einem Ventilator belüftet wird. Dabei kann ein Wärmeaustauscher eine oder mehrere Sektionen umfassen, welche, beispielsweise mittels ei-

ner Trennwand, räumlich derart abgetrennt sind, dass das Transportfluid in einer Sektion von einem Ventilator transportierbar ist.

[0024] Die Benetzungseinrichtung ist somit vorteilhafterweise derart im Verflüssigerbereich angeordnet, dass im Betrieb nur der Verflüssiger benetzt werden kann und kein Benetzungsfluid in den Enthitzerbereich gelangt bzw. den Enthitzer benetzt. Vorteil der Massnahme ist, dass der Enthitzerbereich, der ein Bereich mit sehr hohen Temperaturen sein kann, nicht mit dem Benetzungsfluid in Berührung kommt, sodass ein Verdampfen, also ein vollständiges Verdunsten des Benetzungsfluids, oder Kalkausfall, der Ablagerungen bildet, verhindert wird. Ausserdem kann dadurch Benetzungsfluid eingespart werden, weil im Bereich des Enthitzers große Temperaturdifferenzen zwischen Wärmeübertragungsmedium und Umgebungsluft vorhanden sind und eine Benetzung zur Leistungssteigerung nicht erforderlich ist. Ausserdem kann die Benetzungseinrichtung den Wärmeaustauscher in Abhängigkeit von einer Lastanforderung derart genau mit einer Menge an Benetzungsfluid benetzen, dass kein oder nur wenig Benetzungsfluid als Überschuss vom Wärmeaustauscher abtropft. Vorteilhafterweise kann so auf eine Auffangwanne bzw. auf ein Umlaufsystem verzichtet werden.

[0025] In Ausgestaltung der Erfindung ist der Wärmeaustauscher zweiteilig ausgebildet, insbesondere der Enthitzer und der Verflüssiger, als baulich voneinander getrennte Einheiten ausgeführt. Der zweiteilig ausgeführte Wärmeaustauscher kann dabei einen Enthitzer und einen Verflüssiger umfassen, die als baulich voneinander getrennte Einheiten ausgebildet sind. Unter voneinander getrennte Einheiten kann dabei ein Wärmeaustauscher mit voneinander getrennt ausgebildeten Lamellen verstanden werden, wobei insbesondere der Enthitzer und der Verflüssiger mit voneinander getrennt ausgebildeten Lamellen ausgebildet sein können. Vorteilhafterweise kann der Wärmeaustauscher somit modular aufgebaut sein und somit kostengünstig hergestellt sein.

[0026] In Ausgestaltung der Erfindung ist das Trennelement zwischen Enthitzer und Verflüssiger angeordnet. Das Trennelement kann an der Trennstelle zwischen Enthitzer und Verflüssiger angeordnet sein, also zwischen den Lamellen angeordnet sein. Das Trennelement kann dabei bevorzugt auf der Seite der Einströmfläche, insbesondere zwischen den Lamellen von Enthitzer und Verflüssiger angeordnet sein. Der Enthitzer und der Verflüssiger können dabei als eine Einheit ausgebildet sein, die auf einfache Art und Weise mittels des Trennelements in einen Verflüssiger und einen Enthitzerbereich unterteilt werden können. Vorteilhafterweise kann das Trennelement somit einfach eine vollständige Trennung in Verflüssigerbereich und Enthitzerbereich bewirken.

[0027] In Ausgestaltung der Erfindung geht eine das Kältemittel führende Rohrschlange des Enthitzers in die das Kältemittel des Verflüssigers führende Rohrschlange über. In Ausgestaltung der Erfindung bestehen der Verflüssiger und / oder der Enthitzer aus mehreren selb-

ständigen, miteinander verbundenen Einheiten, die zueinander horizontal oder parallel oder in Reihe geschaltet sind. Unter dem zweiteilig ausgebildeten Wärmeaustauscher kann also auch verstanden werden, dass der Enthitzer und der Verflüssiger eine getrennte, eine das Kältemittel führende, Rohrschlange aufweisen und die Kältemittel führende Rohrschlange des Enthitzers in die Kältemittel führende Rohrschlange des Verflüssigers übergeht. Auch diese Massnahmen haben den Vorteil, dass der Wärmeaustauscher modular aufgebaut sein und somit kostengünstig hergestellt sein kann.

[0028] In Ausgestaltung der Erfindung ist der Wärmeaustauscher ein luftgekühlter Verflüssiger, insbesondere mit Ammoniak als Kältemittel, oder ein Gaskühler, insbesondere mit Kohlenstoffdioxid als Kältemittel. Vorteilhafterweise können somit Ammoniak oder Kohlenstoffdioxid als Kältemittel verwendet werden, die besonders umweltfreundlich sind, da diese Kältemittel nicht zum Abbau der Ozonschicht beitragen und entweder keinen oder nur einen sehr geringen direkten Einfluss auf den Treibhauseffekt haben.

[0029] In Ausgestaltung der Erfindung ist der Wärmeaustauscher ein Lamellenwärmeaustauscher.

[0030] In Ausgestaltung der Erfindung umfasst der Wärmeaustauscher eine Sektion. Wie bereits erwähnt, kann unter einer Sektion ein abgegrenzter Teilbereich des Wärmeaustauschers verstanden werden, der unabhängig und / oder räumlich getrennt von einer anderen Sektion, beispielsweise von einem oder mehreren Ventilatoren, belüftet wird. Dabei kann ein Wärmeaustauscher eine oder mehrere Sektionen umfassen, welche, beispielsweise mittels einer Trennwand, räumlich abgetrennt sein können, sodass das Transportfluid in einer Sektion unabhängig und / oder räumlich getrennt von einer anderen Sektion transportierbar ist. Die Benetzungseinrichtung kann den Wärmeaustauscher im Betriebszustand, insbesondere den Verflüssiger, in einem gleichen oder unterschiedlich langen Zeitintervall, in einer oder mehreren Sektionen und mit unterschiedlichen Mengen an Benetzungsfluid benetzen. Vorteilhafterweise können so eine oder mehrere Sektionen gleichzeitig und unabhängig voneinander und / oder nach Benetzungsdauer optimiert benetzt werden. Diese Massnahmen sorgen für eine geringere Verschmutzung und Korrosion des Wärmeaustauschers aufgrund der geringeren Benetzungsdauer und bewirken eine Reduzierung des Verbrauches an Benetzungsfluid.

[0031] Im Weiteren betrifft die Erfindung eine Wärmeaustauschervorrichtung umfassend einen Wärmeaustauscher. In Ausgestaltung der Erfindung umfasst die Wärmeaustauschervorrichtung einen Ventilator, der derart ausgestaltet und angeordnet ist, dass ein Transportfluid über eine Einströmfläche des Wärmeaustauschers ansaugbar, mit dem Wärmeaustauscher in strömenden Kontakt bringbar und über eine Ausströmfläche aus dem Wärmeaustauscher wieder abführbar ist. In Ausgestaltung der Erfindung ist die Drehzahl des Ventilators regulierbar.

[0032] Die Wärmeaustauschervorrichtung kann einen oder mehrere Ventilatoren umfassen. Der Ventilator kann, wie beschrieben, im Betriebszustand eine Strömung des Transportfluids erzeugen. Eine Drehzahl des Ventilators kann regulierbar, also drehzahlveränderlich sein. Eine Verwendung der drehzahlveränderlichen Ventilatoren hat den Vorteil, dass dann der Stromverbrauch und damit die Leistungsaufnahme der Ventilatoren erheblich geringer ist. Mit einem drehzahlveränderlichen Ventilator kann aber auch Wasser eingespart werden, da sich mit abnehmender Belastung der Anteil der konvektiven Wärmeabgabe erhöht.

[0033] In Ausgestaltung der Erfindung ist eine erste Längsachse des Wärmeaustauschers zu einer zweiten Längsachse der Wärmeaustauschervorrichtung geneigt. Umfasst die Wärmeaustauschervorrichtung mindestens zwei Wärmeaustauscher, wobei die mindestens zwei Wärmeaustauscher in Bezug auf die zweite Längsachse einander gegenüberliegend angeordnet sind, so bilden diese mit ihren ersten Längsachsen ein V. Vorteilhafterweise kann so das überschüssige Benetzungsfliuid abtropfen.

[0034] Die Benetzung des oder der Wärmeaustauscher(s) oder Sektion(en) der Wärmeaustauschervorrichtung, insbesondere des oder der Verflüssiger(s) der Wärmeaustauscher, kann sequenziell erfolgen, das heisst die verschiedenen Sektionen oder Wärmeaustauscher können zeitlich nacheinander mit dem Benetzungsfliuid benetzt werden. Dabei kann ein Zeitintervall für eine Benetzung für eine Sektion oder einen Wärmeaustauscher unterschiedlich oder gleich lang sein. Aus diesem Grund kann die Benetzungsdauer einer Sektion oder eines Wärmeaustauschers im Vergleich zu einer anderen Benetzungsdauer einer anderen Sektion oder eines anderen Wärmeaustauscher unterschiedlich sein. Da also immer bekannt ist, welche Sektion oder welcher Wärmeaustauscher die geringste Benetzungsdauer aufweist, können diese bevorzugt benetzt werden, so dass die Sektionen oder Wärmeaustauscher vorteilhafterweise bei gleicher Gesamtnutzungsdauer des Wärmeaustauschers oder der Wärmeaustauschervorrichtung eine geringere Benetzungsdauer pro Sektion oder Wärmeaustauscher aufweisen. Vorteilhafterweise können die Sektionen oder Wärmeaustauscher so gleichzeitig oder jeweils abwechselnd, bedarfsgerecht, betrieben und eingesetzt werden, wobei gleichzeitig die Benetzungsdauer einer Sektion oder eines Wärmeaustauschers gering im Vergleich zur Gesamtnutzungsdauer gehalten werden kann. Auch im Vergleich zu einer vollständigen und / oder gleichzeitigen Benetzung aller Sektion oder des gesamten Wärmeaustauschers, ist die Benetzungsdauer einer sequenziellen Benetzung einer Sektion oder eines Wärmeaustauschers wesentlich geringer, also kostengünstiger.

[0035] Im Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Benetzung eines Wärmeaustauschers. Dabei ist eine äussere Begrenzung des Wärmeaustauschers durch eine Einströmfläche und eine Ausströmfläche derart ausgebildet, dass im Betriebszustand zum Austausch von

Wärme zwischen einem Transportfluid und einem den Wärmeaustauscher durchströmenden Kältemittel, das Transportfluid über die Einströmfläche dem Wärmeaustauscher zugeführt, mit dem Wärmeaustauscher in strömenden Kontakt gebracht und über die Ausströmfläche aus dem Wärmeaustauscher wieder abgeführt wird. Der Wärmeaustauscher umfasst einen Enthitzer, einen Verflüssiger und eine Benetzungseinrichtung zur Aufgabe eines Benetzungsfliuids. Ausserdem umfasst der Wärmeaustauscher ein Trennelement wobei das Trennelement derart ausgestaltet und an einer Trennstelle angeordnet ist, dass die Einströmfläche in einen Enthitzerbereich und einen Verflüssigerbereich unterteilt wird, die Benetzungseinrichtung im Verflüssigerbereich, insbesondere zwischen dem Trennelement 2 und einem stirnseitigen Ende des Wärmeaustauschers, angeordnet wird und der Wärmeaustauscher, insbesondere der Verflüssiger, mittels der Benetzungseinrichtung im Verflüssigerbereich benetzt wird.

[0036] Das Verfahren ist mit dem erfindungsgemässen Wärmeaustauscher und / oder der Wärmeaustauschervorrichtung durchführbar.

[0037] Weitere vorteilhafte Massnahmen und bevorzugte Verfahrensführungen ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

[0038] Im Folgenden wird die Erfindung sowohl in apparativer als auch in verfahrenstechnischer Hinsicht anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. In der schematischen Zeichnung zeigt:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemässen Wärmeaustauschervorrichtung mit einem erfindungsgemässen Wärmeaustauscher.

[0039] Fig. 1 zeigt schematische Darstellung eines ersten Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemässen Wärmeaustauschervorrichtung 6 mit einem erfindungsgemässen Wärmeaustauscher 1. Der Wärmeaustauscher 1 umfasst einen Enthitzer 13 und einen Verflüssiger 14. Eine äussere Begrenzung des Wärmeaustauschers 1 ist durch eine Einströmfläche und eine Ausströmfläche derart ausgebildet, dass im Betriebszustand zum Austausch von Wärme zwischen einem Transportfluid und einem den Wärmeaustauscher 1 durchströmenden Kältemittel, das Transportfluid über die Einströmfläche dem Wärmeaustauscher 1 zuführbar, mit dem Wärmeaustauscher 1 in strömenden Kontakt bringbar und über die Ausströmfläche aus dem Wärmeaustauscher 1 wieder abführbar ist. Der Wärmeaustauscher 1 umfasst ausserdem ein Trennelement 2, wobei das Trennelement 2 derart ausgestaltet und an einer Trennstelle 21 angeordnet ist, dass der Wärmeaustauscher 1 in einen Enthitzerbereich 16 und einen Verflüssigerbereich 15 unterteilt ist. Im in Fig. 1 gezeigten ersten Ausführungsbeispiel ist das Trennelement 2 derart ausgestaltet und an der Trennstelle 21 angeordnet, dass insbesondere die

Einströmfläche in einen Enthitzerbereich 16 und einen Verflüssigerbereich 15 unterteilt ist. Im Weiteren umfasst der Wärmeaustauscher 1 eine Benetzungseinrichtung 3 zur Aufgabe eines Benetzungsfuids, mit der der Wärmeaustauscher 1, insbesondere der Verflüssiger 14, mit dem Benetzungsfuid benetzbar ist. Das im Betriebszustand der Benetzungseinrichtung 3 benetzende Benetzungsfuid ist dabei schematisch als gestrichelte Linie dargestellt. Die Benetzungseinrichtung 3 ist im Verflüssigerbereich 15, insbesondere zwischen dem Trennelement 2 und einem stirnseitigen Ende 17 des Wärmeaustauschers 1 angeordnet. Somit wird im Betriebszustand vorteilhafterweise nur der Verflüssiger 14 mit dem Benetzungsfuid benetzt und eine Benetzung des Enthitzers 13 vermieden. Ein Verdunsten oder Verdampfen des Benetzungsfuids oder ein Kalkausfall, der Ablagerungen im Enthitzerbereich 16 bzw. am Enthitzer 13 bildet, wird somit vermieden. Ausserdem kann dadurch der Wärmeaustauscher 1 bzw. die Wärmeaustauschervorrichtung 6 kostengünstiger hergestellt und vereinfacht werden, da beispielsweise auf ein Umlaufsystem bzw. eine Aufbereitung des Benetzungsfuids verzichtet werden kann.

[0040] Der Wärmeaustauscher 1, insbesondere der Verflüssiger 14 und / oder der Enthitzer 13 können aus mehreren selbständigen, miteinander verbundenen Einheiten bestehen, die zueinander parallel oder in Reihe geschaltet sind.

[0041] Der Wärmeaustauscher 1 kann ein luftgekühlter Verflüssiger 14 sein, insbesondere mit Ammoniak als Kältemittel, oder ein Gaskühler sein, insbesondere mit Kohlenstoffdioxid als Kältemittel. Der Wärmeaustauscher 1 im gezeigten ersten Ausführungsbeispiel ist ein Lamellenwärmeaustauscher.

[0042] Die in Fig. 1 gezeigte Wärmeaustauschervorrichtung 6 umfasst einen zweiteilig ausgeführten Wärmeaustauscher 1, 11 und einen einteilig ausgeführten Wärmeaustauscher 1, 12. Der zweiteilig ausgeführte Wärmeaustauscher 1, 11 umfasst einen Enthitzer 13 und einen Verflüssiger 14, die als baulich voneinander getrennte Einheiten ausgebildet sind. Unter voneinander getrennte Einheiten ist dabei ein Enthitzer 13 und ein Verflüssiger 14 mit voneinander getrennt ausgebildeten Lamellen und / oder einer das Kältemittel führenden Rohrschlinge des Enthitzers 13, die in das Kältemittel des Verflüssigers 14 führende Rohrschlinge übergeht, zu verstehen. Unter einem einteilig ausgeführten Wärmeaustauscher 1, 12, ist hingegen ein Enthitzer 13 und ein Verflüssiger 14 mit durchgehend gemeinsam ausgebildeten Lamellen und / oder einer durchgehenden Rohrschlinge zu verstehen. Das Trennelement 2 kann dabei wie am einteilig ausgeführten Wärmeaustauscher 1, 12, insbesondere am Enthitzer 13 und Verflüssiger 14 angeordnet sein, oder wie beim zweiteilig ausgeführten Wärmeaustauscher 1, 11 zwischen dem Enthitzer 13 und Verflüssiger 14 angeordnet sein.

[0043] Ausserdem umfasst die Wärmeaustauschervorrichtung 6 einen Ventilator 5, der derart ausgestaltet und angeordnet ist, dass ein Transportfluid über eine Ein-

strömfläche des Wärmeaustauschers 1 ansaugbar, mit dem Wärmeaustauscher 1 in strömenden Kontakt bringbar und über eine Ausströmfläche aus dem Wärmeaustauscher 1 wieder abführbar ist. Eine Drehzahl des Ventilators 5 kann regulierbar sein.

[0044] Der Wärmeaustauscher 1, insbesondere die beiden Wärmeaustauscher 1, 11, 12 in Fig. 1, weisen eine erste Längsachse 7 auf, welche zu einer zweiten Längsachse 8 der Wärmeaustauschervorrichtung 6 geneigt ist. Die beiden Wärmeaustauscher 1, 11, 12 sind in Bezug auf die zweite Längsachse 8 einander gegenüberliegend angeordnet, so dass sie mit ihren ersten Längsachsen 7 ein V bilden.

[0045] Das erfindungsgemässe Verfahren zur Benetzung eines Wärmeaustauschers 1 sowie die in den abhängigen Ansprüchen beschriebenen Massnahmen sind mit dem beschriebenen Wärmeaustauscher 1 und der Wärmeaustauschervorrichtung 6 durchführbar. Dabei ist eine äussere Begrenzung des Wärmeaustauschers 1 durch eine Einströmfläche und eine Ausströmfläche derart ausgebildet, dass im Betriebszustand zum Austausch von Wärme zwischen einem Transportfluid und einem den Wärmeaustauscher 1 durchströmenden Kältemittel, das Transportfluid über die Einströmfläche dem Wärmeaustauscher 1 zugeführt, mit dem Wärmeaustauscher 1 in strömenden Kontakt gebracht und über die Ausströmfläche aus dem Wärmeaustauscher 1 wieder abgeführt wird. Der Wärmeaustauscher 1 umfasst einen Enthitzer 13, einen Verflüssiger 14 und eine Benetzungseinrichtung 3 zur Aufgabe eines Benetzungsfuids. Ausserdem umfasst der Wärmeaustauscher 1, 11, 12 ein Trennelement 2, wobei das Trennelement 2 derart ausgestaltet und an einer Trennstelle 21 angeordnet ist, dass die Einströmfläche in einen Enthitzerbereich 16 und einen Verflüssigerbereich 15 unterteilt wird, die Benetzungseinrichtung 3 im Verflüssigerbereich 15, insbesondere zwischen dem Trennelement 2 und einem stirnseitigen Ende 17 des Wärmeaustauschers 1, angeordnet wird und der Wärmeaustauscher 1, insbesondere der Verflüssiger 14, mittels der Benetzungseinrichtung 3 im Verflüssigerbereich 15 benetzt wird.

Patentansprüche

1. Wärmeaustauscher, wobei eine äussere Begrenzung des Wärmeaustauschers (1, 11, 12) durch eine Einströmfläche und eine Ausströmfläche derart ausgebildet ist, dass im Betriebszustand zum Austausch von Wärme zwischen einem Transportfluid und einem den Wärmeaustauscher (1, 11, 12) durchströmenden Kältemittel, das Transportfluid über die Einströmfläche dem Wärmeaustauscher (1, 11, 12) zugeführbar, mit dem Wärmeaustauscher (1, 11, 12) in strömenden Kontakt bringbar und über die Ausströmfläche aus dem Wärmeaustauscher (1, 11, 12) wieder abführbar ist, wobei der Wärmeaustauscher (1, 11, 12) einen Enthitzer (13) und einen Verflüssi-

- ger (14) umfasst,
dadurch gekennzeichnet, dass
 der Wärmeaustauscher (1, 11, 12) ein Trennelement (2) umfasst, wobei das Trennelement (2) derart ausgestaltet und an einer Trennstelle (21) angeordnet ist, dass der Wärmeaustauscher (1, 11, 12) in einen Enthitzerbereich (16) und einen Verflüssigerbereich (15) unterteilt ist.
2. Wärmeaustauscher nach Anspruch 1, wobei das Trennelement (2) derart ausgestaltet und an einer Trennstelle (21) angeordnet ist, dass die Einströmfläche in einen Enthitzerbereich (16) und einen Verflüssigerbereich (15) unterteilt ist.
 3. Wärmeaustauscher nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Wärmeaustauscher (1, 11, 12) eine Benetzungseinrichtung (3) zur Aufgabe eines Benetzungsfuids umfasst und der Wärmeaustauscher (1, 11, 12), insbesondere der Verflüssiger (14), mit dem Benetzungsfuid benetzbar ist, und die Benetzungseinrichtung (3) im Verflüssigerbereich (16), insbesondere zwischen dem Trennelement (2) und einem stirnseitigen Ende (17) des Wärmeaustauschers (1, 11, 12), angeordnet ist.
 4. Wärmeaustauscher nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Wärmeaustauscher (1, 11, 12) zweiteilig, insbesondere der Enthitzer (13) und der Verflüssiger (14), als baulich voneinander getrennte Einheiten ausgebildet sind.
 5. Wärmeaustauscher nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Trennelement (2) zwischen Enthitzer (13) und Verflüssiger (14) angeordnet ist.
 6. Wärmeaustauscher nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei eine das Kältemittel führende Rohrschlange des Enthitzers (13) in die das Kältemittel des Verflüssigers (14) führende Rohrschlange übergeht.
 7. Wärmeaustauscher nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Verflüssiger (14) und / oder der Enthitzer (13) aus mehreren selbständigen, miteinander verbundenen Einheiten bestehen, die zueinander parallel oder in Reihe geschaltet sind.
 8. Wärmeaustauscher nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Wärmeaustauscher (1, 11, 12) ein luftgekühlter Verflüssiger ist, insbesondere mit Ammoniak als Kältemittel, oder ein Gaskühler ist, insbesondere mit Kohlenstoffdioxid als Kältemittel.
 9. Wärmeaustauscher nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Wärmeaustauscher (1, 11, 12) ein Lamellenwärmeaustauscher ist.
 10. Wärmeaustauscher nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Wärmeaustauscher (1, 11, 12) eine Sektion umfasst.
 11. Wärmeaustauschervorrichtung umfassend einen Wärmeaustauscher (1, 11, 12) nach einem der vorangehenden Ansprüche.
 12. Wärmeaustauschervorrichtung nach Anspruch 10, umfassend einen Ventilator (5), der derart ausgestaltet und angeordnet ist, dass ein Transportfluid über eine Einströmfläche des Wärmeaustauschers (1, 11, 12) ansaugbar, mit dem Wärmeaustauscher (1, 11, 12) in strömenden Kontakt bringbar und über eine Ausströmfläche aus dem Wärmeaustauscher (1, 11, 12) wieder abführbar ist.
 13. Wärmeaustauschervorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, wobei eine erste Längsachse (7) des Wärmeaustauschers (1, 11, 12) zu einer zweiten Längsachse (8) der Wärmeaustauschervorrichtung (6) geneigt ist.
 14. Wärmeaustauschervorrichtung nach Anspruch 10 oder 12, umfassend mindestens zwei Wärmeaustauscher (1, 11, 12), wobei die mindestens zwei Wärmeaustauscher (1, 11, 12) in Bezug auf die zweite Längsachse (8) einander gegenüberliegend angeordnet sind, so dass sie mit ihren ersten Längsachsen (7) ein V bilden.
 15. Verfahren zur Benetzung eines Wärmeaustauschers, wobei eine äussere Begrenzung des Wärmeaustauschers (1, 11, 12) durch eine Einströmfläche und eine Ausströmfläche derart ausgebildet ist, dass im Betriebszustand zum Austausch von Wärme zwischen einem Transportfluid und einem den Wärmeaustauscher (1, 11, 12) durchströmenden Kältemittel, das Transportfluid über die Einströmfläche dem Wärmeaustauscher (1, 11, 12) zugeführt, mit dem Wärmeaustauscher (1, 11, 12) in strömenden Kontakt gebracht und über die Ausströmfläche aus dem Wärmeaustauscher (1, 11, 12) wieder abgeführt wird, wobei der Wärmeaustauscher (1, 11, 12) einen Enthitzer (13) und einen Verflüssiger (14) und eine Benetzungseinrichtung (3) zur Aufgabe eines Benetzungsfuids umfasst,
dadurch gekennzeichnet, dass
 der Wärmeaustauscher (1, 11, 12) ein Trennelement (2) umfasst, wobei das Trennelement (2) derart ausgestaltet und an einer Trennstelle (21) angeordnet ist, dass die Einströmfläche in einen Enthitzerbereich (16) und einen Verflüssigerbereich (15) unterteilt wird, die Benetzungseinrichtung (3) im Verflüssigerbereich (15), insbesondere zwischen dem Trennelement (2) und einem stirnseitigen Ende (17) des Wärmeaustauschers (1, 11, 12), angeordnet wird und der Wärmeaustauscher (1, 11, 12), insbe-

sondere der Verflüssiger (14), mittels der Benetzungseinrichtung (3) im Verflüssigerbereich (16) benetzt wird.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

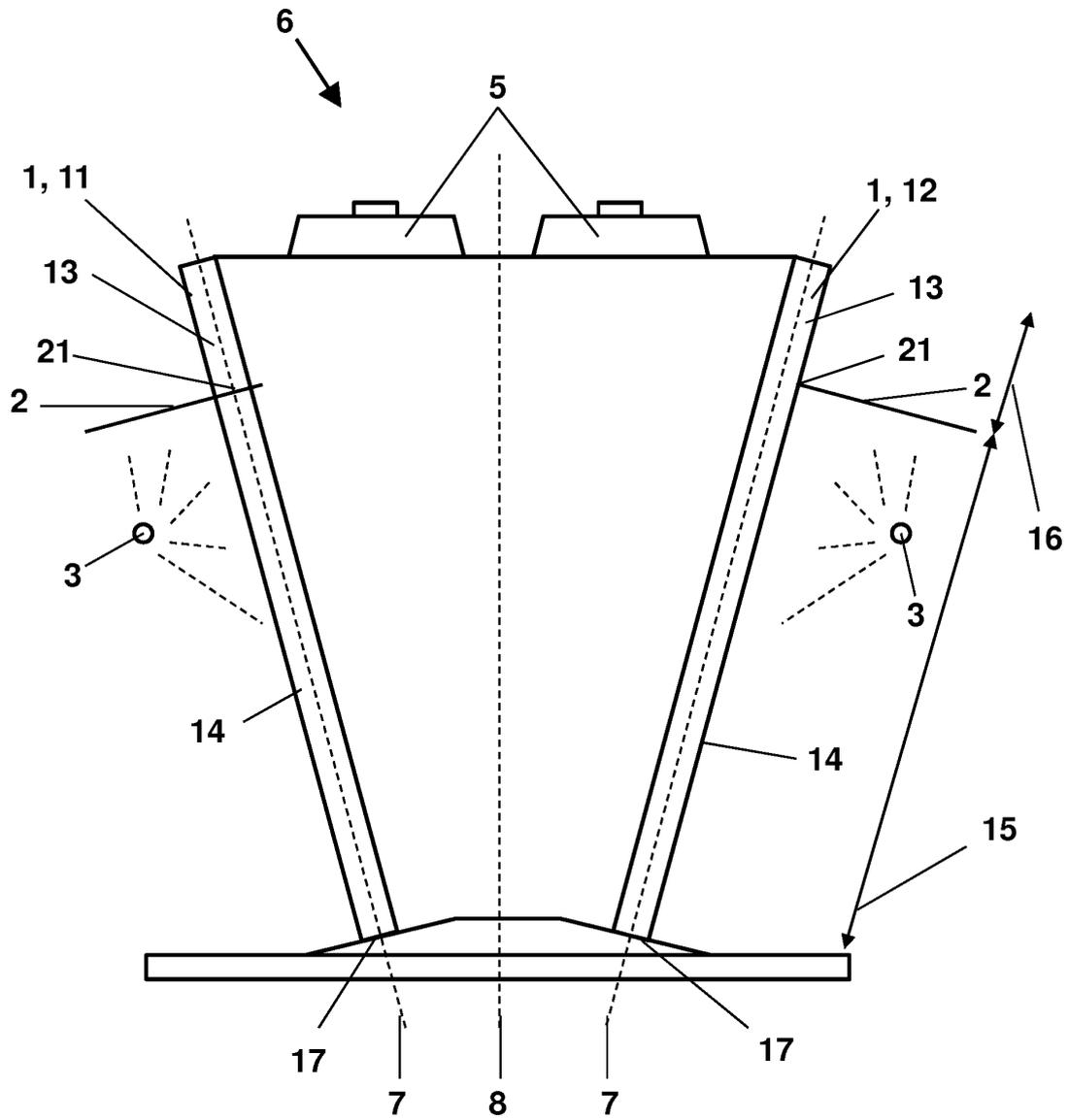


Fig. 1



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 14 18 7625

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 298 05 111 U1 (GUENTNER GMBH HANS [DE]) 25. Juni 1998 (1998-06-25) * Seiten 3-5; Abbildungen 1-2 *	1-4,6-15	INV. F25B39/04 F28B1/06 F28D5/02
A	-----	5	
X	DE 32 37 860 A1 (HUETOETECHNIKA IPARI SZOEVETKE [HU]) 19. April 1984 (1984-04-19) * Seiten 9-10; Abbildung 1 *	1,3-12, 15	
A	-----	2,13,14	
X	DE 972 293 C (GEA LUFTKUEHLER GES M B H) 2. Juli 1959 (1959-07-02) * Seite 2; Abbildung 1 *	1,3-12, 15	
X	US 5 390 502 A (STORBECK ROBERT D [US] ET AL) 21. Februar 1995 (1995-02-21) * Spalten 3-5; Abbildung 3 *	1,3-12, 15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F25B F28B F28D
X	DE 10 83 838 B (GEA LUFTKUEHLER GES M B H) 23. Juni 1960 (1960-06-23) * Spalten 3-4; Abbildung 1 *	1,3-12, 15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 24. März 2015	Prüfer Merkt, Andreas
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 14 18 7625

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

24-03-2015

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 29805111 U1	25-06-1998	AT 250744 T DE 29805111 U1 EP 0943882 A2	15-10-2003 25-06-1998 22-09-1999
DE 3237860 A1	19-04-1984	DE 3237860 A1 NL 8203971 A	19-04-1984 01-05-1984
DE 972293 C	02-07-1959	KEINE	
US 5390502 A	21-02-1995	KEINE	
DE 1083838 B	23-06-1960	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 0943882 B1 [0012]