

(19)



(11)

**EP 3 485 205 B1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**26.08.2020 Patentblatt 2020/35**

(51) Int Cl.:  
**F25B 30/02** <sup>(2006.01)</sup>

(21) Anmeldenummer: **17737802.3**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2017/067496**

(22) Anmeldetag: **12.07.2017**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2018/011246 (18.01.2018 Gazette 2018/03)**

(54) **KÄLTEMODUL**

COOLING MODULE

MODULE DE FROID

(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**

(30) Priorität: **13.07.2016 DE 102016112851**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**22.05.2019 Patentblatt 2019/21**

(73) Patentinhaber: **Viessmann Werke GmbH & Co. KG**  
**35108 Allendorf (DE)**

(72) Erfinder:  
• **ERFURTH, Florian**  
**95030 Hof (DE)**  
• **GEBELEIN, Bernd**  
**95179 Geroldsgrün (DE)**

- **GROSSMANN, Daniel**  
**95028 Hof (DE)**
- **STEIN, Michael**  
**08538 Weischlitz (DE)**
- **VIEHMANN, Niklas**  
**35641 Schöttengrund (DE)**

(74) Vertreter: **Sperschneider, Alexandra**  
**Die Patenterie GbR**  
**Patent- und Rechtsanwaltssozietät**  
**Nürnberger Straße 19**  
**95448 Bayreuth (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A2- 0 660 055 WO-A1-03/010473**  
**WO-A1-2006/052195 WO-A1-2012/159826**

**EP 3 485 205 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Es wird ein Kältemodul beschrieben, das einen ersten Fluidkreislauf mit einem Kälteerzeuger aufweist, wobei die ein erstes Fluid führenden Komponenten des ersten Fluidkreislaufs in einem gedämmten Gehäuse angeordnet sind.

**[0002]** Das erste Fluid kann bspw. ein sogenanntes Kältemittel sein, das in einem Kältemittelkreislauf, dem ersten Fluidkreislauf, geführt ist. Umweltfreundliche Kältemittel sind in der Regel brennbar und/oder giftig. Da derartige Kältemittel während der Benutzung überwacht werden müssen ist es bereits vorgeschlagen worden, sämtliche Kältemittel führenden Komponenten eines Kältemittelkreislaufs in einer speziellen Umhausung gegenüber der Umwelt abzuschirmen.

**[0003]** Zusätzlich muss eine Detektionseinrichtung vorgesehen sein, die den Austritt eines brennbaren und/oder giftigen Kältemittels erfasst. Aus DE 10 2009 029 392 A1 ist eine explosionsgeschützte Kälteanlage mit brennbarem Kältemittel bekannt, die eine Umhausung aufweist, in welcher die Kältemittel führenden, nicht explosionsgeschützten Komponenten und deren Verbindungselemente als zusammenhängende Einheit aufgenommen sind. Ferner sind innerhalb der Umhausung eine Absaugeinrichtung und ein Gassensor vorgesehen, wobei die Absaugeinrichtung einen explosionsgeschützt ausgebildeten Lüfter aufweist und bei Erreichen einer vorgegebenen Konzentration von Kältemittelgas innerhalb der Umhausung alle innerhalb der Umhausung angeordneten Komponenten abschaltet und von der Stromversorgung getrennt werden sowie der Betrieb des explosionsgeschützten Lüfters ausgelöst wird.

**[0004]** DE 91 06 051 U1 offenbart ein Kälte- oder Wärmeaggregat mit einem Kältemittel aufweisenden Kreislauf, welcher mit einem zweiten Kreislauf gekoppelt ist und wobei der Kältemittelkreislauf in einem kältemitteldichten Behältnis aufgenommen ist, welches nach der Detektion des Austritts von Kältemittel das Behältnis hermetisch abschließt.

**[0005]** Die aus dem Stand der Technik bekannten Vorrichtungen weisen eine Vielzahl von Komponenten auf, die zur Detektion eines Kältemittelaustritts erforderlich sind. Die bekannten Systeme verschließen eine Umhausung erst nach der Detektion eines Kältemittels oder aktivieren Lüftungsvorrichtungen, welche das innerhalb der Umhausung austretende Kältemittelgas herausführen.

**[0006]** Darüber hinaus ist aus WO 2006/1052195 A1 eine kälte- oder wärmeerzeugende Anordnung bekannt, die eine Einrichtung zur Wärme- oder Kälteerzeugung umfasst, wobei die Komponenten der Einrichtung in einem hermetisch dichten Gehäuse angeordnet und über eine Schnittstelle im Gehäuse mit einem externen Fluidkreislauf gekoppelt sind.

**[0007]** WO 2012/1159826 A1 offenbart ein Verfahren zur Reparatur und Überprüfung einer in einem dauerhaft druckdicht verschlossenen Behälter untergebrachten Kältetechnischen Anlage, bei welchem der Behälter an

wenigstens einer vorgegebenen Trennstelle aufgeschnitten wird, und anschließend der Behälter an der Trennstelle wieder durch eine stoffschlüssige Verbindung verschlossen wird.

**[0008]** WO 03/010473 A1 offenbart eine Wärmepumpenanlage, die sich in einem inneren Betriebsraum befindet und eine Sicherheitslüftungseinrichtung zur Verbindung des Innenvolumens der Maschine mit der Außenseite des Gebäudes aufweist.

**[0009]** EP 0 660 055 A2 offenbart eine Heiz- und Kühlanlage mit einer integrierten, vollhermetisch abgeschlossenen Kältemaschine zum Kühlen und Heizen von Fahrzeugen. Die Heiz- und Kühlanlage besteht aus einer vollhermetisch abgeschlossenen Kältemaschine, einer Wärmetauschereinheit und einer Konvektionsheizung, wobei die Kältemaschine aus einem Druckbehälter besteht, in dem die Kälteteile hermetisch dicht eingebaut sind.

**[0010]** Dem gegenüber besteht die Aufgabe darin ein Kältemodul anzugeben, das bei einem möglichst geringem Bauraum ein Austreten eines ersten Fluids, bspw. von Kältemittel, in eine das Kältemodul umgebende Umwelt verhindert, wobei ein Austritt des ersten Fluids, bspw. von Kältemittel, schnell und einfach erkannt werden kann und das Kältemodul zudem einfach ausgebildet ist.

**[0011]** Die Aufgabe wird durch ein Kältemodul mit den in Anspruch 1 angegebenen technischen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen im Detail angegeben. Ein Kältemodul, das die vorstehend genannte Aufgabe löst, weist einen ersten Fluidkreislauf mit einem Kälteerzeuger auf, wobei

- die Komponenten des ersten Fluidkreislaufs in einem gedämmten Gehäuse angeordnet sind,
- mindestens eine Komponente des ersten Fluidkreislaufs mit mindestens einem in dem Gehäuse geführten Abschnitt eines zweiten Fluidkreislaufs gekoppelt ist,
- das Gehäuse Anschlüsse für den mindestens einen zweiten Fluidkreislauf aufweist
- in dem Gehäuse ein Unterdruck vorherrscht.
- das Gehäuse eine Tragstruktur und mindestens eine Barrierefolie aufweist, und
- das Gehäuse einen Stützkern umgibt und der Stützkern die Komponenten des ersten Fluidkreislaufs umgibt, wobei der Stützkern die Tragstruktur bildet, um ein Zusammendrücken der Barrierefolie aufgrund des Unterdrucks zu verhindern.

**[0012]** Sämtliche Komponenten des ersten Fluidkreislaufs sind innerhalb des gedämmten Gehäuses angeordnet, sodass bei einem Austritt des ersten Fluids, welches bspw. ein Kältemittel ist, dieses nicht in die Umwelt gelangt. Für eine Übertragung der über den Kälteerzeuger erzeugten "Kälte" an eine Kühlvorrichtung, die außerhalb des Kältemoduls angeordnet ist, weist das Kältemodul einen Wärmeübertrager auf, der eine Übertra-

gung der "Kälte" an mindestens einen Abschnitt eines zweiten Fluidkreislaufs durchführt. Dieser Abschnitt des zweiten Fluidkreislaufs ist ebenfalls innerhalb des gedämmten Gehäuses angeordnet. Die Anschlüsse für den mindestens einen zweiten Fluidkreislauf sind hermetisch dicht in dem Gehäuse eingesetzt. Das Kältemodul weist weitere hermetisch dichte Anschlüsse auf, beispielsweise für elektronische Komponenten und Fördereinrichtungen innerhalb des Kältemoduls. Die Anbindung des Kältemoduls mit den entsprechenden Vorrichtungen, beispielsweise zweiten Fluidkreislauf, Stromversorgung etc., erfolgt über die Anschlüsse.

**[0013]** Der erste Fluidkreislauf kann ein Kältemittelkreislauf sein, in dem ein Kältemittel als erstes Fluid geführt ist. Der zweite Fluidkreislauf kann ein Kühlmittelkreislauf sein, in dem ein Kühlmittel als zweites Fluids geführt ist. Insbesondere kann das erste Fluid des ersten Fluidkreislaufs, bspw. ein Kältemittel, brennbar und/oder giftig sein. Das zweite Fluid des zweiten Fluidkreislaufs, bspw. ein Kühlmittel, kann hingegen nicht giftig und/oder nicht brennbar sein, so dass ein Austritt des zweiten Fluids keine Gefährdung für Mensch und Tier darstellt.

**[0014]** Dadurch dass in dem Gehäuse ein Unterdruck herrscht, ergeben sich mehrere Vorteile. Zum einen kann sehr schnell der Austritt des ersten Fluids, bspw. ein Austritt von Kältemittel, erfasst werden. Der Austritt des ersten Fluids kann beispielsweise auch optisch sichtbar sein, da es zu einer Verformung der Außenhülle des Gehäuses kommen kann. Zudem erlaubt das Vorsehen eines Unterdrucks innerhalb des Gehäuses eine enge Anordnung der Komponenten innerhalb des Kältemoduls, da es zu keiner bzw. nur einer sehr geringen Wärmeübertragung innerhalb des Kältemoduls kommt. Die Ausbildung eines Kältemoduls als Unterdruck-Kammer verhindert zudem eine Entzündung von austretendem Kältemittelgas innerhalb des Gehäuses.

**[0015]** Das Kältemodul ermöglicht es auf sehr kleinem Raum sämtliche Komponenten des ersten Fluidkreislaufs anzuordnen, ohne dass diese sich thermisch weitestgehend beeinflussen. Zudem kann durch das geringe Volumen innerhalb des Gehäuses der Austritt des ersten Fluids sehr schnell erfasst werden. Bei konventionellen Vorrichtungen aus dem Stand der Technik, wobei innerhalb einer Umhausung ein Druck von im Wesentlichen 1 bar vorherrscht, müssen die Komponenten beabstandet voneinander angeordnet werden oder eine Dämmung aufweisen, damit diese sich nicht thermisch beeinflussen. Daher sind die aus dem Stand der Technik bekannten Vorrichtungen entsprechend groß ausgebildet und es dauert eine bestimmte Zeit, bis ein Kältemittelgasaustritt über beispielsweise Drucksensoren erfasst werden kann. Bei dem hierin beschriebenen Kältemodul ist das von dem Gehäuse umgebende Volumen deutlich geringer, sodass geringe Druckunterschiede sehr schnell erfasst werden können. Zudem ist das Kältemodul explosionsgeschützt, da innerhalb des Kältemoduls aufgrund des Unterdrucks bzw. vorzugsweise der Ausbildung als Unterdruck-Kammer, die Energiemenge für

eine Entzündung der darin befindlichen Gasgemische sehr gering ist. Die Wahrscheinlichkeit einer Explosion ist daher sehr gering. Insbesondere würde der Zustand der Explosionsfähigkeit der darin enthaltenen Gasgemische aufgrund des Austritts des ersten Fluids sehr schnell durchschritten.

**[0016]** In bevorzugten Ausführungsformen herrscht innerhalb des Kältemoduls im Wesentlichen ein sehr hoher Unterdruck. Ein sehr hoher Unterdruck bedeutet, dass der Druck innerhalb des Gehäuses deutlich geringer ist als der Druck außerhalb des Gehäuses. Jedoch kann, in Abhängigkeit des verwendeten ersten Fluids und des Einsatzortes sowie der verwendeten Materialien, auch ein Unterdruck mit einem Druck im Bereich von 0,9 bar bis 0,1 bar gegenüber einem Atmosphärendruck von ca. 1 bar eingestellt werden.

**[0017]** Die Barrierefolie verhindert einen Austritt von aus dem ersten Fluidkreislauf austretenden ersten Fluid oder erstem Fluidgas, bspw. Kältemittelgas. Zudem kann über mindestens eine Barrierefolie ein Stoffaustausch im Wesentlichen vollständig verhindert werden. Zudem können Barrierefolien auch eine Wärmedämmung aufweisen und einen Lichteintritt verhindern. Die Tragstruktur kann beispielsweise über ein Metallgerüst gebildet werden. Dabei ist insbesondere darauf zu achten, dass die Barrierefolie nicht durch die Tragstruktur beschädigt wird. Der Stützkern verhindert ein Zusammendrücken der Barrierefolie aufgrund des Unterdrucks, welche alleine dem von außen wirkenden Druck nichts entgegenzusetzen hat. Der Stützkern kann aus verschiedenen Materialien gefertigt sein. Der Stützkern ist so ausgebildet und angeordnet, dass die Komponenten des ersten Fluidkreislaufs von dem Material des Stützkerns umgeben sind. Der Stützkern kann beispielsweise durch Umschäumen der Komponenten des ersten Fluidkreislaufs erzeugt und anschließend mit der Barrierefolie verschlossen werden. Die Tragstruktur wird durch den Stützkern gebildet.

**[0018]** Der Stützkern besteht in weiteren Ausführungsformen aus einem evakuierbaren, nicht brennbaren Material. Evakuierbare Materialien als Stützkern für eine Wärmedämmung, beispielsweise in der Gebäudetechnik, sind bekannt und können für das Kältemodul ebenfalls verwendet werden. Ein nicht brennbares Material für den Stützkern verbessert zusätzlich die Sicherheit des Kältemoduls bei einem Austritt des ersten Fluids.

**[0019]** In dem Gehäuse kann mindestens eine Einrichtung, bspw. ein Sensor, zur Erfassung von physikalischen Größen angeordnet sein. Durch mindestens eine Einrichtung zur Erfassung physikalischer Größen können verschiedene Größen erfasst werden, welche auf einen Austritt des ersten Fluids, bspw. des Kältemittels, hinweisen. Eine Einrichtung zur Erfassung von physikalischen Größen kann dabei so ausgebildet sein, dass sie nur eine Größe oder mehrere Größen erfasst. Darüber hinaus kann eine Einrichtung zur Erfassung physikalischer Größen auch so ausgebildet sein, dass sie die erfassten Daten verarbeitet und die verarbeiteten Daten

als Signale weitergibt, bspw. an eine Steuereinrichtung, die dann einen Alarm auslöst oder andere Maßnahmen initiiert.

**[0020]** Das Austreten des ersten Fluids kann bei dem hierin beschriebenen Kältemodul mit einer Barrierefolie durch eine Verformung der Barrierefolie, beispielsweise Ausbilden von Blasen, sofort erkannt werden. In weiteren Ausführungsformen ist in dem Gehäuse mindestens eine Sensoreinrichtung zum Erfassen von austretendem Kältemittel aus dem Kältemittelkreislauf als Einrichtung zur Erfassung physikalischer Größen angeordnet. Die Sensoreinrichtung kann beispielsweise ein Drucksensor sein. Durch das geringe Volumen aufgrund der Ausbildung des Kältemoduls als Unterdruck-Kammer kann sehr schnell das Austreten des ersten Fluids erfasst werden.

**[0021]** Das Kältemodul kann zudem eine Steuereinrichtung aufweisen oder mit einer externen Steuereinrichtung gekoppelt sein, die über eine entsprechende Schnittstelle zwischen dem Kältemodul und der externen Steuereinheit das Austreten des ersten Fluids bzw. von Kältemittel weitergibt. In einem solchen Fall kann über eine interne und externe Steuereinheit der Betrieb des Kälteerzeugers unterbrochen werden. Zudem können weitere Maßnahmen ergriffen werden, die beispielsweise die über einen Kühlmittelkreislauf mit dem Kälteerzeuger gekoppelten Vorrichtungen oder Anlagen betreffen.

**[0022]** Der Kälteerzeuger kann einen Verdichter, einen Verdampfer, einen Katalysator und ein Expansionsventil aufweisen. Der Kälteerzeuger kann insbesondere als sogenannte Wärmepumpe ausgebildet sein.

**[0023]** In weiteren Ausführungsformen ist der Kondensator mit mindestens einem in dem Gehäuse geführten Abschnitt eines dritten Fluidkreislaufs, bspw. eines Wärmemittelkreislaufs, gekoppelt. Der Abschnitt des Wärmemittelkreislaufs, der innerhalb des Kältemoduls geführt ist, ist über einen Wärmeübertrager bzw. eine Wärmeübertragereinrichtung mit dem Kondensator bzw. dem ersten Fluidkreislauf gekoppelt. Die über den Kondensator abgegebene Wärme kann damit über den dritten Fluidkreislauf bzw. den Wärmemittelkreislauf nach außen geführt und zum Beheizen von Räumen oder Anlagen verwendet werden. Alternativ dazu oder zusätzlich ist der Verdampfer mit dem mindestens einen zweiten Fluidkreislauf über den in dem Gehäuse geführten Abschnitt gekoppelt, wobei der geführte Abschnitt über einen Wärmeübertrager oder eine Wärmeübertragereinrichtung mit dem Verdampfer des ersten Fluidkreislaufs gekoppelt ist und damit das in dem zweiten Fluidkreislauf geführte zweite Fluid gekühlt wird. Über die Anschlüsse wird das zweite Fluid weiteren Elementen eines zweiten Fluidkreislaufs zugeführt, worüber ein Kühlen von Räumen, Kühlmöbeln oder anderen Einrichtungen möglich ist.

**[0024]** Der Verdichter des Kälteerzeugers des Kältemoduls kann zur Kühlung mit einem separaten Fluidkreislauf, bspw. einem separaten Kühlkreislauf, gekop-

pelt sein, der über korrespondierende Anschlüsse aus dem Gehäuse herausgeführt ist. Der Kühlkreislauf kann beispielsweise eine Kühleinrichtung mit Kühlrippen aufweisen, die außerhalb des Kältemoduls angeordnet sind. Zusätzlich kann in dem Kühlkreislauf eine weitere Kühlfüssigkeit geführt sein, die zum Kühlen des Verdichters dient. Diese wird über die Anschlüsse innerhalb des Gehäuses des Kältemoduls gebracht und bewirkt dabei eine Kühlung des Verdichters durch Wärmeaufnahme.

**[0025]** In weiteren Ausführungsformen kann der Verdichter zur Kühlung mit dem Verdampfer gekoppelt sein. Das in dem Verdampfer geführte bzw. zwischen dem Verdampfer und Verdichter geführte zweite Fluid weist eine geringere Temperatur auf. Um eine Kühlung des Verdichters durchzuführen ist im Bereich des ersten Fluidkreislaufs mit einer geringeren Temperatur, beispielsweise vor dem Verdichter, ein Wärmeübertrager vorgesehen, der die "Kälte" des ersten Fluids abgreift und zumindest teilweise zum Kühlen des Verdichters heranzieht.

**[0026]** Dadurch wird eine Kühlung des Verdichters innerhalb des Kältemoduls bereitgestellt. Dies vereinfacht das Kältemodul weiter und erlaubt es universell einzusetzen.

**[0027]** Ein Vorteil des hierin beschriebenen Kältemoduls besteht darin, dass dieses geringe Abmaße aufweisen kann, wodurch die Erfassung von Leckagen durch das begrenzte Volumen sehr schnell erfolgen kann. Zudem wird das austretende erste Fluid in dem Gehäuse gehalten und kann nicht in den freien Raum bzw. in die Umwelt gelangen. Ferner kann das Kältemodul ohne Öffnung des ersten Fluidkreislaufs oder des Gehäuses über die Anschlüsse ausgetauscht werden ("plug and play").

**[0028]** Weitere Vorteile, Merkmale sowie Ausgestaltungsmöglichkeiten ergeben sich aus der nachfolgenden Figurenbeschreibung von nicht einschränkend zu verstehenden Ausführungsbeispielen.

**[0029]** In den Zeichnungen zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Kältemoduls, das mit einem Kühlmittelkreislauf und einem Wärmemittelkreislauf gekoppelt ist; und

Fig. 2 ein weiteres Kältemodul, das mit einem Kühlmittelkreislauf und einem Wärmemittelkreislauf gekoppelt ist.

**[0030]** In den Zeichnungen mit gleichen Bezugszeichen versehene Teile entsprechen im Wesentlichen einander, sofern nichts anderes angegeben ist. Darüber hinaus wird darauf verzichtet Bestandteile zu beschreiben, welche nicht wesentlich zum Verständnis der hierin offenbarten technischen Lehre erforderlich sind.

**[0031]** In der nachfolgenden Figurenbeschreibung werden Kältemodule 10 beschrieben, welche als ersten Fluidkreislauf einen Kältemittelkreislauf 16, als zweiten Fluidkreislauf einen Kühlmittelkreislauf 30 und als dritten Fluidkreislauf einen Wärmemittelkreislauf 40 aufweisen.

Dies stellt jedoch keine Einschränkung für die hierin beschriebene Lehre dar, da anstelle von Kühlmitteln, Kältemitteln und Wärmemitteln auch andere Fluide eingesetzt werden können, ohne vom Wesen der hierin beschriebenen technischen Lehre abzuweichen.

**[0032]** Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Kältemoduls 10, das mit einem Kühlmittelkreislauf 30 und einem Wärmemittelkreislauf 40 gekoppelt ist. Das Kältemodul 10 weist ein Gehäuse 12 auf, das in einer Ausführungsform ein massives Stahlgehäuse ist. In einer weiteren Ausführungsform weist das Gehäuse 12 eine Tragstruktur und eine die Tragstruktur umgebende Barrierefolie auf. Die Tragstruktur kann einen Stützkern umgeben oder durch den Stützkern selbst gebildet sein. Ein Stützkern wird aus einem evakuierbaren, nicht brennbaren Material gefertigt. Zusätzlich kann das Gehäuse 12 noch eine die Barrierefolie umgebende Verkleidung aufweisen.

**[0033]** Das Gehäuse 12 des Kältemoduls 10 umgibt einen Kältemittelkreislauf 16. In dem Kältemittelkreislauf 16 ist ein Kältemittel geführt, das brennbar und/oder giftig ist. Aus diesem Grund muss sichergestellt sein, dass bei einer Leckage im Kältemittelkreislauf 16 kein Kältemittel an die Umwelt abgegeben wird. Aus diesem Grund ist das Gehäuse 12 dämmend ausgebildet und lässt einen Austritt von Kältemittel nicht zu.

**[0034]** Der Kältemittelkreislauf 16 weist einen Verdichter 18 auf. In dem Verdichter 18 wird das Kältemittel komprimiert und einem Kondensator 22 zugeführt. Der Kondensator 22 ist mit einem Wärmeübertrager gekoppelt, über den die Wärme des Kältemittels an den Wärmemittelkreislauf 40 übergeben werden kann. Das Kältemittel von dem Kondensator 22 wird über ein Expansionsventil 24, in dem das Kältemittel expandiert, wobei der Druck des Kältemittels abnimmt und das Kältemittel abkühlt und teilweise verdampft dem Verdampfer 30 zugeführt. Der Verdampfer 30 nimmt über einen Wärmeübertrager Wärme aus dem Kühlmittelkreislauf 30 auf und bewirkt dabei eine Kühlung des in den Kühlmittelkreislauf geführten Kühlmittels. Das Kältemittel im Kältemittelkreislauf 16 wird dabei erwärmt.

**[0035]** Eine Sole bzw. ein Wasser in dem Wärmemittelkreislauf 40 und eine Sole in dem Kühlmittelkreislauf 30 stehen damit nicht direkt in Kontakt mit dem Kältemittel. Die Übertragung der Wärmeenergie des Kältemittels erfolgt stets über Wärmeübertrager. Die Wärmeübertrager sind in dem Gehäuse 12 angeordnet. Das Gehäuse 12 weist hierzu ferner in den Fig. 1 und 2 nicht dargestellte Anschlüsse auf, über welche der Kühlmittelkreislauf 30 und der Wärmemittelkreislauf 40 mit entsprechenden fest in dem Gehäuse 12 installierten Abschnitten verbunden werden können.

**[0036]** Der Kühlmittelkreislauf 30 weist im Vorlauf 32 eine Fluidfördereinrichtung, bspw. eine Pumpe 34 auf, die in weiteren Ausführungen eine drehzahlgeregelte Pumpe 34 sein kann. In dem nachfolgenden Ausführungsbeispiel ist die Fluidfördereinrichtung eine drehzahlgeregelte Pumpe 34, wobei anstelle einer Pumpe 34

auch andere Fluidfördereinrichtungen verwendet werden können, ohne vom Wesen der hierin beschriebenen technischen Lehre abzuweichen.

**[0037]** Zudem weist der Kühlmittelkreislauf 30 eine Kühlvorrichtung 36 mit einem Wärmeübertrager 37 und einem Ventilator 38 auf. Über die Kühlvorrichtung 36 können beispielsweise Räume oder Kühlmöbel gekühlt werden, wobei das Kühlmittel im Kühlmittelkreislauf 30 Wärme aufnimmt. Über den Rücklauf 33 und einen entsprechenden Anschluss im Gehäuse 12 wird das erwärmte Kühlmittel in das Kältemodul 10 geleitet. Darin erfolgt ein Abkühlen über einen Wärmeübertrager und den Verdampfer 20.

**[0038]** Der Wärmemittelkreislauf 40 ist mit einem Vorlauf 42 über einen entsprechenden Anschluss mit einem entsprechenden Abschnitt, der in dem Gehäuse 12 geführt ist, verbunden. Im Vorlauf 42 befindet sich eine Fluidfördereinrichtung. Die Fluidfördereinrichtung kann eine Pumpe 44, beispielsweise eine drehzahlgeregelte Pumpe 44 sein. In dem nachfolgenden Ausführungsbeispiel ist die Fluidfördereinrichtung eine drehzahlgeregelte Pumpe 44, wobei anstelle einer Pumpe 44 auch andere Fluidfördereinrichtungen verwendet werden können, ohne vom Wesen der hierin beschriebenen technischen Lehre abzuweichen.

**[0039]** Über die drehzahlgeregelte Pumpe 44 wird eine erwärmte Sole oder ein erwärmtes Wasser einer Heizvorrichtung 46 zugeführt. Die Heizvorrichtung 46 weist einen Wärmeübertrager 47 und einen Ventilator 48 auf. Über die Heizvorrichtung 46 kann beispielsweise ein Raum erwärmt werden. Das in dem Wärmemittelkreislauf 40 geführte Wasser kühlt dabei ab und wird über den Rücklauf 43 wieder in das Kältemodul 10 geleitet, wobei darin über einen Wärmeübertrager und den Kondensator 22 eine Erwärmung des Wärmemittels erfolgt.

**[0040]** Der Kühlmittelkreislauf 30 und der Wärmemittelkreislauf 40 können weitere Kühlvorrichtungen 36 und Heizvorrichtungen 46 aufweisen, die auch in weitere Teilfluidströme aufgeteilt sein können. Zusätzlich können weitere Fördereinrichtungen, wie beispielsweise drehzahlgeregelte Pumpen, Ventile, Drehzahl- und Temperaturmessvorrichtungen und weitere hierfür erforderliche Einrichtungen vorgesehen sein.

**[0041]** Gegenüber aus dem Stand der Technik bekannten Vorrichtungen herrscht in dem Kältemodul 10 im Innenraum 14 ein Unterdruck vor. Vorzugsweise wird im Innenraum 14 ein hoher Unterdruck erzeugt. Der Unterdruck erlaubt es, die Komponenten des Kältemittelkreislaufs 16, beispielsweise Verdichter 18, Verdampfer 20, Kondensator 22 und Expansionsventil 24 räumlich benachbart anzuordnen, ohne dass es zu einem hohen Wärmeübergang zwischen den Komponenten kommt. Hierdurch ergibt sich ein weiterer Vorteil, da das Gehäuse 12 geringere Abmaße aufweist und der Innenraum 14 ein geringes Volumen hat. Tritt aus dem Kältemittelkreislauf 16 ein Kältemittel aus, so kann aufgrund des geringen Volumens des Innenraums 14 der Austritt deutlich schneller erkannt werden, als bei großvolumigen Vor-

richtungen. Zudem kann bei der Ausbildung des Gehäuses 12 mit einer Barrierefolie ein Austritt von Kältemittel alleine durch eine Verformung der Folie erkannt werden.

**[0042]** Zusätzlich kann bei einem Kältemodul 10, anders als in den Fig. 1 und 2 dargestellt, eine Einrichtung zur Erfassung physikalischer Größen vorgesehen sein. Die Einrichtung zur Erfassung physikalischer Größen kann bspw. eine Sensoreinrichtung sein, die einen Austritt des Kältemittels erfasst. Beispielsweise ist die Sensoreinrichtung ein Drucksensor, der auf geringe Druckunterschiede reagiert und einen Alarm ausgibt. Alternativ oder zusätzlich zu dem Ausgeben eines Alarms kann über eine Steuereinrichtung auch ein Abschalten des Verdichters 18 durchgeführt werden.

**[0043]** Dadurch, dass im Innenraum 14 ein Unterdruck vorherrscht, kann sich auch kein brennbares Luft-Kältemittelgas-Gemisch bilden bzw. wird der Zustand der Explosionsfähigkeit das darin enthaltenen Gasgemischs sehr schnell durchschritten. Weist das Gehäuse 12 eine Barrierefolie und einen Stützkern aus einem evakuierbaren, nicht brennbaren Material auf, wird ebenfalls eine explosionsgeschützte Anordnung bereitgestellt.

**[0044]** Das Vorsehen von Unterdruck im Innenraum 14 bietet dabei mehrere Vorteile, da das Gehäuse 12 bzw. das Kältemodul 10 sehr kleinbauend ausgeführt sein können, keine zusätzliche Dämmung der Komponenten des Kältemittelkreislaufs 16 erforderlich ist, da kein Wärmeübergang oder nur ein sehr geringer Wärmeübergang innerhalb des Gehäuses 12 stattfindet, das Erfassen von austretendem Kältemittels durch das geringe Volumen und den geringen Druck sehr schnell und einfach möglich ist, und austretendes Kältemittel über die dichte Ausführung des Gehäuses 12 mit einer Dämmung verhindert wird.

**[0045]** Das Gehäuse 12 weist entsprechende Anschlüsse auf, die hermetisch im Gehäuse 12 angeordnet sind. Über die Anschlüsse kann beispielsweise eine Signalleitung für eine bidirektionale Kommunikation mit den Komponenten des Kältemittelkreislaufs 16, einer internen Steuereinheit und/oder mit einer Sensoreinrichtung, wie beispielsweise einem Drucksensor, erfolgen. Zusätzlich weist das Gehäuse 12 Anschlüsse für den Kühlmittelkreislauf 30 und den Wärmemittelkreislauf 40 auf. Von diesen Anschlüssen erstrecken sich Abschnitte eines Kühlmittelkreislaufs und eines Wärmemittelkreislaufs über einen Wärmeübertrager, sodass die über den Kältemittelkreislauf 16 bereitgestellte Wärme/Kälte über das Kältemittel nach außen geführt werden kann. Das Kältemodul 10 kann dadurch mittels "plug and play" an bereits bestehende Kühl- und Heizanlagen angeschlossen werden.

**[0046]** Fig. 2 zeigt eine weitere schematische Ausbildung eines Kältemoduls 10, das ebenfalls mit einem Kühlmittelkreislauf 30 und einem Wärmemittelkreislauf 40 gekoppelt ist.

**[0047]** Bei dem in Fig. 2 gezeigten Kältemodul 10 erfolgt die Kühlung des Verdichters 18 über einen separaten Kühlkreislauf 26, der aus dem Gehäuse 12 heraus-

geführt ist. Hierzu sind ebenfalls nicht bezeichnete Anschlüsse vorgesehen. In dem Kühlkreislauf kann ein weiteres Kühlmittel geführt sein, das beispielsweise über einen Plattenwärmeübertrager mit Umgebungsluft gekühlt wird. Zusätzlich kann auch eine Fördereinrichtung vorgesehen sein, die ein in dem Kühlkreislauf 26 geführtes Kühlmittel fördert.

**[0048]** Anstelle einer externen Kühlung des Verdichters 18 kann auch eine interne Kühlung des Verdichters 18 erreicht werden. Hierzu ist beispielsweise ein Wärmeübertrager im Bereich des Verdampfers 20 angeordnet, der dem Kältemittel Wärme zuführt und damit eine Kühlung des Verdichters 18 bewirkt. Für einen solchen internen zusätzlichen Kühlkreislauf kann eine weitere Fördereinrichtung vorgesehen sein.

## Bezugszeichenliste

### [0049]

|    |                      |
|----|----------------------|
| 10 | Kältemodul           |
| 12 | Gehäuse              |
| 14 | Innenraum            |
| 16 | Kältemittelkreislauf |
| 18 | Verdichter           |
| 20 | Verdampfer           |
| 22 | Kondensator          |
| 24 | Expansionsventil     |
| 26 | Kühlkreislauf        |
| 30 | Kühlmittelkreislauf  |
| 32 | Vorlauf              |
| 33 | Rücklauf             |
| 34 | Pumpe                |
| 36 | Kühlvorrichtung      |
| 37 | Wärmeübertrager      |
| 38 | Ventilator           |
| 40 | Wärmemittelkreislauf |
| 42 | Vorlauf              |
| 43 | Rücklauf             |
| 44 | Pumpe                |
| 46 | Heizvorrichtung      |
| 47 | Wärmeübertrager      |
| 48 | Ventilator           |

## Patentansprüche

1. Kältemodul, aufweisend einen ersten Fluidkreislauf mit einem Kälteerzeuger, wobei

- die Komponenten des ersten Fluidkreislaufs in einem gedämmten, hermetisch verschlossenen Gehäuse (12) angeordnet sind,
- mindestens eine Komponente des ersten Fluidkreislaufs mit mindestens einem in dem Gehäuse (12) geführten Abschnitt eines zweiten Fluidkreislaufs gekoppelt ist,
- das Gehäuse (12) hermetisch dichte Anschlüsse

- se für den mindestens einen zweiten Fluidkreislauf aufweist,  
 - in dem Gehäuse (12) ein Unterdruck vorherrscht, und  
 - die Komponenten innerhalb des Gehäuses (12) eine enge Anordnung aufweisen,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
 - das Gehäuse (12) eine Tragstruktur und mindestens eine Barrierefolie aufweist,  
 - das Gehäuse (12) einen Stützkern umgibt und der Stützkern die Komponenten des ersten Fluidkreislaufs umgibt, wobei der Stützkern die Tragstruktur bildet, um ein Zusammendrücken der Barrierefolie aufgrund des Unterdrucks zu verhindern.
2. Kältemodul nach Anspruch 1, wobei der Stützkern aus einem evakuierbaren, nicht brennbaren Material besteht.
3. Kältemodul nach Anspruch 1 oder 2, wobei in dem Gehäuse (12) mindestens eine Einrichtung zur Erfassung physikalischer Größen angeordnet ist.
4. Kältemodul nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der Kälteerzeuger einen Verdichter (18), einen Verdampfer (20), einen Kondensator (22) und ein Expansionsventil (24) aufweist.
5. Kältemodul nach Anspruch 4, wobei  
 - der Kondensator (22) mit mindestens einem in dem Gehäuse (12) geführten Abschnitt eines dritten Fluidkreislaufs gekoppelt ist, und/oder  
 - der Verdampfer (20) mit dem mindestens einen zweiten Fluidkreislauf über den in dem Gehäuse (12) geführten Abschnitt gekoppelt ist.
6. Kältemodul nach Anspruch 4 oder 5, wobei der Verdichter (18) zur Kühlung mit einem separaten Kühlkreislauf (26) gekoppelt ist, der über korrespondierende Anschlüsse aus dem Gehäuse (12) herausgeführt ist.
7. Kältemodul nach Anspruch 4 oder 5, wobei der Verdichter (18) zur Kühlung mit dem Verdampfer (20) gekoppelt ist.
- is coupled with at least one section, which is guided in the housing (12), of a second fluid circuit,  
 - the housing (12) has hermetically sealed connections for the at least one second fluid circuit,  
 - a sub-atmospheric pressure prevails in the housing (12), and  
 - the components have a tight arrangement within the housing (12),  
**characterized in that**  
 - the housing (12) comprises a support structure and at least one barrier film,  
 - the housing (12) surrounds a support core and the support core surrounds the components of the first fluid circuit, wherein the support core forms the support structure to prevent compression of the barrier film due to the sub-atmospheric pressure.
2. Cooling module according to claim 1, wherein the support core consists of an evacuable non-combustible material.
3. Cooling module according to claim 1 or 2, wherein at least one device for detection of physical variables is arranged in the housing (12).
4. Cooling module according to any one of claims 1 to 3, wherein the cold generator comprises a compressor (18), an evaporator (20), a condenser (22), and an expansion valve (24) .
5. Cooling module according to claim 4, wherein  
 - the condenser (22) is coupled with at least one section, which is guided in the housing (12), of a third fluid circuit and/or  
 - the evaporator (20) is coupled with at least one second fluid circuit by way of the section guided in the housing (12) .
6. Cooling module according to claim 4 or 5, wherein the compressor (18) is, for cooling, coupled with a separate cooling circuit (26) which is led out of the housing (12) by way of corresponding connections.
7. Cooling module according to claim 4 or 5, wherein the compressor (18) is, for cooling, coupled with the evaporator (20).

## Claims

1. Cooling module comprising a first fluid circuit with a cold generator, wherein  
 - the components of the first fluid circuit are arranged in an insulated hermetically closed housing (12),  
 - at least one component of the first fluid circuit

## Revendications

1. Module de froid, comprenant un premier circuit de fluide avec un générateur de froid, dans lequel  
 - les composants du premier circuit de fluide sont agencés dans un boîtier isolé, fermé hermétique-

- quement (12),  
 - au moins un composant du premier circuit de fluide est couplé avec au moins une section, introduite dans le boîtier (12), d'un deuxième circuit de fluide, 5  
 - le boîtier (12) comprend des raccords hermétiquement étanches pour ledit au moins un deuxième circuit de fluide,  
 - une sous-pression règne dans le boîtier (12), et 10  
 - les composants présentent un agencement étroit à l'intérieur du boîtier (12),  
**caractérisé en ce que**  
 - le boîtier (12) comprend une structure portante et au moins une feuille formant une barrière,  
 - le boîtier (12) entoure un noyau de support et le noyau de support entoure les composants du premier circuit de fluide, dans lequel le noyau de support formant la structure portante afin d'empêcher un tassement de la feuille formant une barrière en raison de la sous-pression. 20
2. Module de froid selon la revendication 1, dans lequel le noyau de support est constitué par un matériau évacuable, non combustible. 25
3. Module de froid selon la revendication 1 ou 2, dans lequel au moins un dispositif pour la détermination de grandeurs physiques est agencé dans le boîtier (12). 30
4. Module de froid selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel le générateur de froid comprend un compresseur (18), un évaporateur (20), un condensateur (22) et une soupape d'expansion (24). 35
5. Module de froid selon la revendication 4, dans lequel  
 - le condensateur (22) est couplé avec au moins une section, introduite dans le boîtier (12), d'un troisième circuit de fluide, et/ou 40  
 - l'évaporateur (20) est couplé avec ledit au moins un deuxième circuit de fluide par l'intermédiaire de la section introduite dans le boîtier (12). 45
6. Module de froid selon la revendication 4 ou 5, dans lequel le compresseur (18) est couplé pour le refroidissement avec un circuit de refroidissement séparé (26), qui est sorti du boîtier (12) par l'intermédiaire de raccords correspondants. 50
7. Module de froid selon la revendication 4 ou 5, dans lequel le compresseur (18) est couplé pour le refroidissement avec l'évaporateur (20). 55



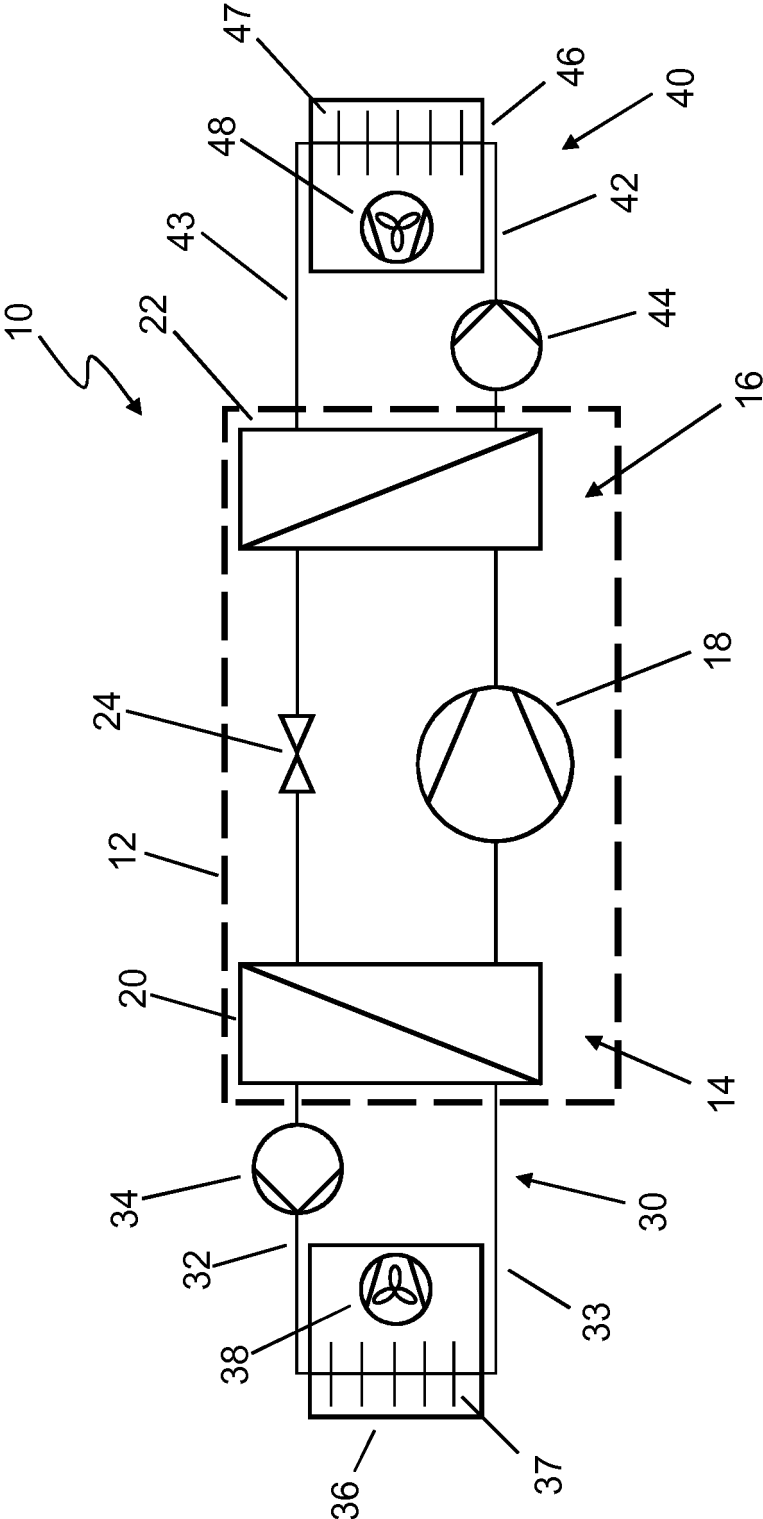


Fig. 1

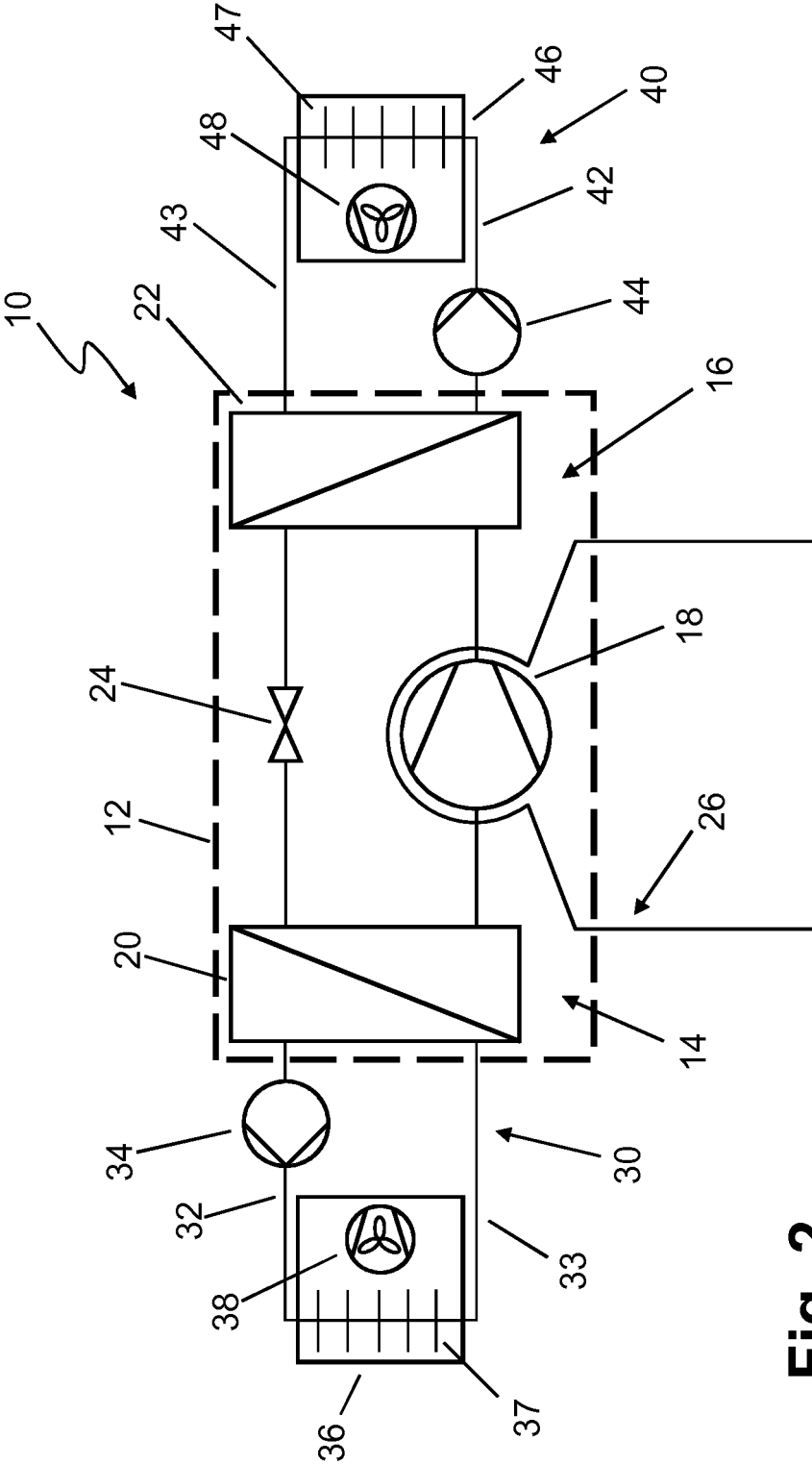


Fig. 2

**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**

- DE 102009029392 A1 **[0003]**
- DE 9106051 U1 **[0004]**
- WO 20061052195 A1 **[0006]**
- WO 20121159826 A1 **[0007]**
- WO 03010473 A1 **[0008]**
- EP 0660055 A2 **[0009]**