

(19)



(11)

EP 3 287 685 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
28.02.2018 Patentblatt 2018/09

(51) Int Cl.:
F17C 1/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17184121.6**

(22) Anmeldetag: **31.07.2017**

(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
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD

(71) Anmelder: **ABH Ingenieur-Technik GmbH**
26723 Emden (DE)

(72) Erfinder: **Nowara, Ekkehard**
26736 Pewsum (DE)

(74) Vertreter: **Eisenführ Speiser**
Patentanwälte Rechtsanwälte PartGmbH
Johannes-Brahms-Platz 1
20355 Hamburg (DE)

(30) Priorität: **26.08.2016 DE 202016104705 U**

(54) THERMOBEHÄLTER FÜR TEMPERATURSENSIBLE FLUIDE

(57) Die Erfindung betrifft einen Thermobehälter für temperatursensible Fluide, mit einer Innenhülle (4), einer die Innenhülle (4) umgebenden Außenhülle (8) unter Bildung eines geschlossenen Zwischenraumes (10) zwischen der Außenhülle (8) und der Innenhülle (4) und zu-

mindest im Wesentlichen druckfestem Dämmmaterial (12), das den Zwischenraum (10) zumindest im Wesentlichen ausfüllt, wobei im Zwischenraum (10) zumindest ein Unterdruck herrscht.

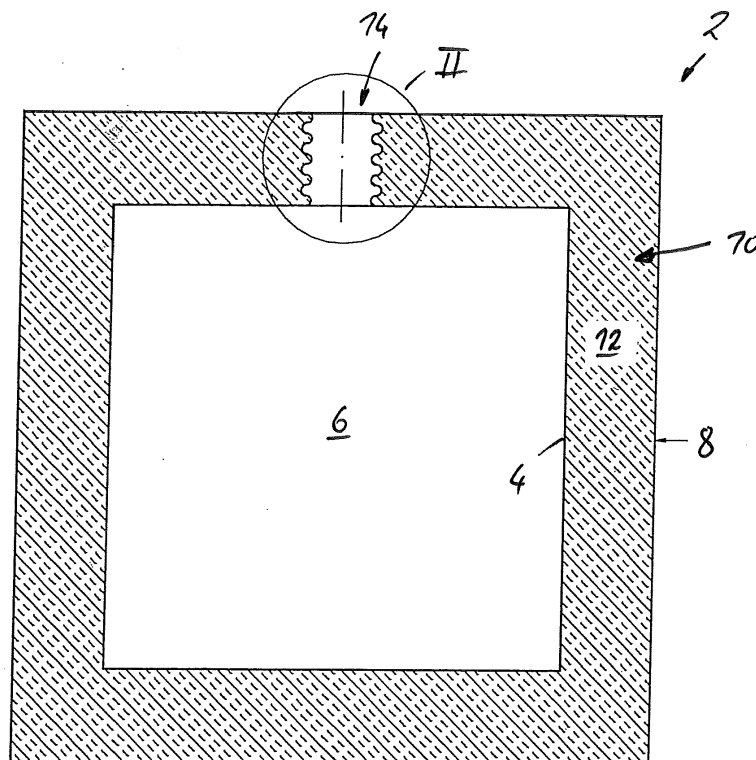


Fig. 1

EP 3 287 685 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Thermobehälter für temperatursensible Fluide.

[0002] Von einem solchen Behälter werden gute thermische Isoliereigenschaften verlangt. Beispielsweise kann ein solcher Behälter als Flüssiggastank ausgebildet sein, der insbesondere für die Lagerung von flüssigem Erdgas (LNG) geeignet ist. Ein solcher Tank muss deshalb sehr gute thermische Isoliereigenschaften aufweisen, um das Flüssiggas in flüssigem Zustand aufnehmen zu können. Denn um Flüssigkeit in flüssigen Zustand zu bringen, muss es stark heruntergekühlt werden, und zwar beispielsweise im Falle von Erdgas auf mindestens -162°C . Somit ist eine gute thermische Isolierung insbesondere dann von erhöhter Bedeutung, wenn das Flüssiggas über einen längeren Zeitraum zu transportieren ist, und zwar um es entweder an einen Zielort zu liefern oder als Treibstoff zu verwenden. Diese beiden Anwendungen finden sich insbesondere auch im maritimen Bereich, in dem Schiffe entweder Flüssiggas transportieren oder mit Brennstoff in Form von Flüssiggas versorgt werden.

[0003] Bekannt ist die Herstellung von Thermobehältern unter Verwendung einer Mehrzahl von vorzufertigenden Vakuumisolierpaneelen mit einem Dämmkern aus mikroporösem Material. In einer ersten bekannten Ausführung ist der Dämmkern mit einer dünnen Aluminiumfolie oder einer aluminisierten Kunststoffolie umhüllt und evakuiert, wozu das Material für den Dämmkern druckfest sein muss. Nach Evakuierung und Versiegelung bildet die Umhüllung eine luftdichte Barriere zum Erhalt des so gebildeten Vakuums. Die vorgefertigten Vakuumisolierpaneele werden dann auf der Außenseite eines Tanks angeordnet, um eine entsprechende thermische Isolierung zu erzielen, wobei der Tank in der Regel als Drucktank ausgeführt wird. Jedoch ist die Umhüllungsfolie in der Anwendungstemperatur eingeschränkt und gegenüber mechanischer Einwirkung nicht resistent, wobei als weitere Nachteile hinzukommen, dass die thermische Isolierung als räumliches Gebilde nur aus einzelnen Vakuumisolierpaneelen aufgebaut werden kann und der als sogenannte Grundstruktur verwendete Drucktank ein verhältnismäßig hohes Gesamtgewicht erzeugt. Bei einer zweiten bekannten Ausführung wird als Material für die Umhüllung Metall, insbesondere Edelstahl verwendet, wodurch sich eine bessere Luftdichtigkeit als bei den Folien gemäß der ersten Ausführung und eine höhere Resistenz gegen mechanische Einwirkungen erzielen lässt. Wie bei der ersten Ausführung ist auch bei der zweiten Ausführung zum Aufbau der thermischen Isolierung eine Mehrzahl von entsprechend vorgefertigten Vakuumisolierpaneelen von Nöten; anders als bei der ersten Ausführung brauchen für die unmittelbare Herstellung eines Thermobehälters die Vakuumisolierpaneele gemäß der zweiten Ausführung nur miteinander verschweißt zu werden, ohne dass wie bei der ersten Ausführung ein separat vorzusehender Tank bzw. Drucktank

als Grundstruktur erforderlich ist.

[0004] Die Herstellung von Thermobehältern mit der zuvor beschriebenen bekannten Konstruktion ist aufwendig und kostspielig. Als weiterer Nachteil kommt hinzu, dass sich mit der Bereitstellung eines separaten Tanks insbesondere als Drucktank und aufgrund der Verwendung einer Mehrzahl von diskreten Vakuumisolierpaneelen zum Aufbau des Dämmkerns oder auch zur Herstellung des gesamten Thermobehälters nicht jede beliebige Form realisieren lässt. Schließlich bedingt die Bereitstellung eines separaten Drucktanks oder die Ausführung als Drucktank ein verhältnismäßig hohes Gewicht.

[0005] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die zuvor erwähnten Nachteile des Standes der Technik zu vermeiden und für den Thermobehälter eine Konstruktion vorzuschlagen, die eine einfachere Herstellung ermöglicht, formvariabel ist, also zumindest grundsätzlich die Realisierung einer jeden gewünschten Form erlaubt, und zu einem verhältnismäßig geringen Gewicht führt.

[0006] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst mit einem Thermobehälter für temperatursensible Fluide, mit einer Innenhülle, einer die Innenhülle umgebenden Außenhülle unter Bildung eines geschlossenen Zwischenraumes zwischen der Außenhülle und der Innenhülle und zumindest im Wesentlichen druckfestem Dämmmaterial, das den Zwischenraum zumindest im Wesentlichen ausfüllt, wobei im Zwischenraum zumindest ein Unterdruck herrscht.

[0007] Demnach weist der Thermobehälter mit der erfindungsgemäßen Konstruktion einen Innenbehälter, einen Außenbehälter, der größer als der Innenbehälter ist, und eine Dämmschicht aus druckfestem Material auf, das den Zwischenraum zwischen Innenbehälter und Außenbehälter zumindest im Wesentlichen vollständig ausfüllt, wobei der Zwischenraum evakuiert ist, wodurch der so gebildete Thermobehälter seine Strukturfestigkeit erhält und eine effiziente Dämmwirkung einer Vakuumisolation erzielt wird. Hierzu muss das Dämmmaterial nicht nur druckfest, sondern natürlich auch evakuierbar ausgeführt sein. Dadurch, dass im Gegensatz zum Stand der Technik die erfindungsgemäße Konstruktion sich durch eine drucklose Ausführung auszeichnet und des Weiteren auf die Verwendung einer Mehrzahl von diskreten Vakuumisolierpaneelen verzichtet, ist die Form frei wählbar, so dass sich die Geometrie des Thermobehälters problemlos an die Raumgeometrie des Einbaortes anpassen lässt. Da für die Innenhülle und die Außenhülle die Verwendung von verhältnismäßig dünnwandigem Material ausreichend ist, ergibt sich ein geringeres Gewicht, insbesondere gegenüber herkömmlichen Drucktanks.

[0008] Bevorzugte Ausführungen und Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0009] Bevorzugt herrscht im Zwischenraum ein Unterdruck von etwa 1 mbar, da sich ein solcher Unterdruck als ausreichend herausgestellt hat. Natürlich kann der

Zwischenraum zumindest im Wesentlichen evakuiert sein und/oder im Zwischenraum zumindest nahezu ein Vakuum herrschen.

[0010] Bevorzugt füllt das Dämmmaterial den Zwischenraum vollständig aus.

[0011] Vorzugsweise kann das Dämmmaterial mikroporöses Material und/oder hochdisperse Kieselsäure aufweisen.

[0012] Zweckmäßigerweise sind die Innenhülle und/oder die Außenhülle im Wesentlichen zumindest ein wenig nachgiebig bzw. flexibel ausgebildet, so dass bei Evakuierung des Zwischenraumes eine Relativbewegung zwischen der Innenhülle und der Außenhülle aufeinander zu stattfindet, wodurch die Innenhülle und die Außenhülle beiderseits wirksam in Anlage an das dazwischenliegende Dämmmaterial gelangen.

[0013] Ebenfalls zweckmäßig sind die Innenhülle und die Außenhülle zumindest im Wesentlichen gasdicht, insbesondere edelgasdicht ausgebildet.

[0014] Vorzugsweise weist die Innenhülle und/oder die Außenhülle Material auf, das im Wesentlichen kein Temperatúrausdehnungsverhalten oder nur ein vernachlässigbares Temperatúrausdehnungsverhalten zeigt.

[0015] Bevorzugt weist die Innenhülle und/oder die Außenhülle im Wesentlichen Metallblech, insbesondere aus Edelstahl, auf.

[0016] Die Wandstärke der Innenhülle und der Außenhülle sind prinzipiell frei wählbar. Im Falle von Metall kann die Wandstärke der Innenhülle und/oder der Außenhülle bevorzugt im Bereich von 0,5 mm und 2 mm liegen und vorzugsweise 1 mm betragen.

[0017] Die Innenhülle oder die Außenhülle kann sich aus Wandelementen zusammensetzen, die im Fall von Metall vorzugsweise zusammengeschweißt sind. Beispielsweise lässt sich auf diese Weise ein Thermobehälter mit einer sechsseitig geschweißten Raumform herstellen.

[0018] Um den Thermobehälter mit Fluid befüllen zu können oder Fluid aus dem Thermobehälter entnehmen zu können, ist bevorzugt mindestens ein Stutzen vorgesehen, der eine erste Öffnung in der Außenhülle, eine zweite Öffnung in der Innenhülle und einen sich durch das Dämmmaterial erstreckenden und mit den ersten und zweiten Öffnungen kommunizierenden Durchbruch bildet und eine Hülse aufweist, die den Durchbruch gegenüber dem Dämmmaterial abdichtend begrenzt und sowohl mit der Außenhülle als auch mit der Innenhülle gasdicht verbunden ist, wobei die Hülse eine gewellte Wandung aufweist. Bei einer Weiterbildung ist die Hülse nach Art eines Wellschlauches ausgebildet, der vorzugsweise Metallblech, insbesondere mit einer Dicke von etwa 0,2 mm, aufweist.

[0019] Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines bevorzugten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 schematisch im Querschnitt einen Flüssiggastank gemäß einem Ausführungsbeispiel; und

Fig. 2 eine vergrößerte ausschnittsweise Ansicht von Fig. 1 im Bereich eines Stutzens.

[0020] Der beispielhaft in den Figuren schematisch im Querschnitt dargestellte Thermobehälter in Form eines Flüssiggastanks 2 weist eine Innenhülle 4 auf, die einen Innenbehälter bildet und den Innenraum 6 des Flüssiggastanks 2 begrenzt. Des Weiteren ist eine Außenhülle 8 vorgesehen, die einen Außenbehälter bildet und die Innenhülle 4 in einem Abstand vollständig umschließt. Somit ist der von der Außenhülle 8 gebildete Außenbehälter größer als der von der Innenhülle 4 gebildete Innenbehälter, so dass zwischen der Innenhülle 4 und der Außenhülle 8 ein Zwischenraum 10 vorhanden ist. Die Innenhülle 4 und die Außenhülle 8 bestehen bevorzugt aus Metallblech und insbesondere aus Edelstahlblech. Bevorzugt setzt sich die Innenhülle 4 und die Außenhülle 8 aus miteinander verschweißten Wandelementen zur Bildung eines geschweißten Innenbehälters bzw. Außenbehälters zusammen; beispielsweise kann der Flüssiggastank 2 als sechsseitig geschweißter Behälter, insbesondere mit einer Quader- oder Würfelform, hergestellt sein. Auch wenn die Wandstärke der Innenhülle 4 und der Außenhülle 8 prinzipiell frei wählbar sind, so liegen sie im Falle der Verwendung von Metallblech bevorzugt im Bereich von 0,5 mm und 2 mm und beträgt insbesondere etwa 1 mm.

[0021] Grundsätzlich kann anstelle von Metallblech für die Innenhülle 4 und die Außenhülle 8 auch ein anderer Werkstoff verwendet werden, sofern dieser zumindest ein vernachlässigbares Temperatúrausdehnungsverhalten zeigt und gasdicht, insbesondere edelgasdicht ist. Auch sollte der Werkstoff eine gewisse Steifigkeit aufweisen.

[0022] Der Zwischenraum 10 ist im dargestellten Ausführungsbeispiel vollständig mit Dämmmaterial 12 befüllt, das beispielsweise mikroporöses Material und/oder hochdisperse Kieselsäure aufweisen kann. Auf jeden Fall sollte das Dämmmaterial sowohl druckfest als auch evakuierbar sein. Denn der Zwischenraum 10 ist evakuiert, wodurch der Flüssiggastank 2 seine Strukturfestigkeit erhält und eine effiziente Dämmwirkung in Form einer Vakuumisolation erzielt wird. Grundsätzlich reicht es aus, den Zwischenraum 10 bis auf ein 1 mbar zu evakuieren.

[0023] Um den Innenraum 6 mit Flüssiggas befüllen oder Flüssiggas aus dem Innenraum 6 entnehmen zu können, ist im dargestellten Ausführungsbeispiel der Flüssiggastank 2 mit einem verschließbaren Stutzen 14 versehen, wobei der zugehörige Deckel zum Verschließen nicht dargestellt ist. Der Aufbau des dargestellten Stutzens 14 ist in Fig. 2 in einer vergrößerten Teilansicht dargestellt, die in Fig. 1 durch einen Kreis II gekennzeichnet ist. Im dargestellten Ausführungsbeispiel bildet der Stutzen 14 eine erste Öffnung 16 in der Außenhülle 8, eine zweite Öffnung 18 in der Innenhülle 4 und einen sich durch das Dämmmaterial 12 erstreckenden und mit den ersten und zweiten Öffnungen 16, 18 kommunizierenden

Durchbruch 20 und weist eine Hülse 22 auf, die den Durchbruch 20 gegenüber dem Dämmmaterial 12 abdichtend begrenzt und sowohl mit der Außenhülle 8 als auch mit der Innenhülle 4 gasdicht verbunden ist. Dabei ist im dargestellten Ausführungsbeispiel diese Hülse 22 nach Art eines Wellschlauches ausgebildet und besteht bevorzugt aus Metallblech, insbesondere Edelstahlblech mit einer Wandstärke von etwa 0,2 mm.

Patentansprüche

1. Thermobehälter für temperatursensible Fluide, mit einer Innenhülle (4), einer die Innenhülle (4) umgebenden Außenhülle (8) unter Bildung eines geschlossenen Zwischenraumes (10) zwischen der Außenhülle (8) und der Innenhülle (4) und zumindest im Wesentlichen druckfestem Dämmmaterial (12), das den Zwischenraum (10) zumindest im Wesentlichen ausfüllt, wobei im Zwischenraum (10) zumindest ein Unterdruck herrscht.
2. Thermobehälter nach Anspruch 1, bei welchem im Zwischenraum (10) ein Unterdruck von etwa 1 mbar herrscht.
3. Thermobehälter nach Anspruch 1 oder 2, bei welchem der Zwischenraum (10) zumindest im Wesentlichen evakuiert ist.
4. Thermobehälter nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, bei welchem im Zwischenraum (10) zumindest nahezu ein Vakuum herrscht.
5. Thermobehälter nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, bei welchem das Dämmmaterial (12) den Zwischenraum (10) vollständig ausfüllt.
6. Thermobehälter nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, bei welchem das Dämmmaterial (12) mikroporöses Material aufweist.
7. Thermobehälter nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, bei welchem das Dämmmaterial (12) hochdisperse Kieselsäure aufweist.
8. Thermobehälter nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, bei welchem die Innenhülle (4) und/oder die Außenhülle (8) eine gewisse Nachgiebigkeit aufweist.
9. Thermobehälter nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, bei welchem die Innenhülle (4) und die Außenhülle (8) zumindest im Wesentlichen gasdicht, insbesondere edelgasdicht ausgebildet sind.

10. Thermobehälter nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, bei welchem die Innenhülle (4) und/oder die Außenhülle (8) Material aufweist, das im Wesentlichen kein Temperatúrausdehnungsverhalten zeigt.
11. Thermobehälter nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, bei welchem die Innenhülle (4) und/oder die Außenhülle (8) im Wesentlichen Metallblech aufweist.
12. Thermobehälter nach Anspruch 11, bei welchem das Metallblech im Wesentlichen Edelstahl aufweist.
13. Thermobehälter nach Anspruch 11 oder 12, bei welchem die Wandstärke der Innenhülle (4) und/oder der Außenhülle (8) im Bereich von 0,5 mm und 2 mm liegt, vorzugsweise 1 mm beträgt.
14. Thermobehälter nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, bei welchem sich die Innenhülle (4) und/oder die Außenhülle (8) aus Wandelementen zusammensetzt.
15. Thermobehälter nach mindestens einem der Ansprüche 11 bis 13 sowie ferner nach Anspruch 14, bei welchem die Wandelemente zusammengeschweißt sind.
16. Thermobehälter nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, mit mindestens einem Stutzen (14), der eine erste Öffnung (16) in der Außenhülle (8), eine zweite Öffnung (18) in der Innenhülle (4) und einen sich durch das Dämmmaterial (12) erstreckenden und mit den ersten und zweiten Öffnungen (16, 18) kommunizierenden Durchbruch (20) bildet und eine Hülse (22) aufweist, die den Durchbruch (20) gegenüber dem Dämmmaterial (12) abdichtend begrenzt und sowohl mit der Außenhülle (8) als auch mit der Innenhülle (4) gasdicht verbunden ist, wobei die Hülse (22) eine gewellte Wandung aufweist.
17. Thermobehälter nach Anspruch 16, bei welchem die Hülse (22) nach Art eines Wellschlauches ausgebildet ist.
18. Thermobehälter nach Anspruch 16 oder 17, bei welchem die Hülse (22) Metallblech, vorzugsweise Edelstahlblech, aufweist.
19. Thermobehälter nach Anspruch 18, bei welchem die Wandstärke der Hülse (22) etwa 0,2 mm beträgt.

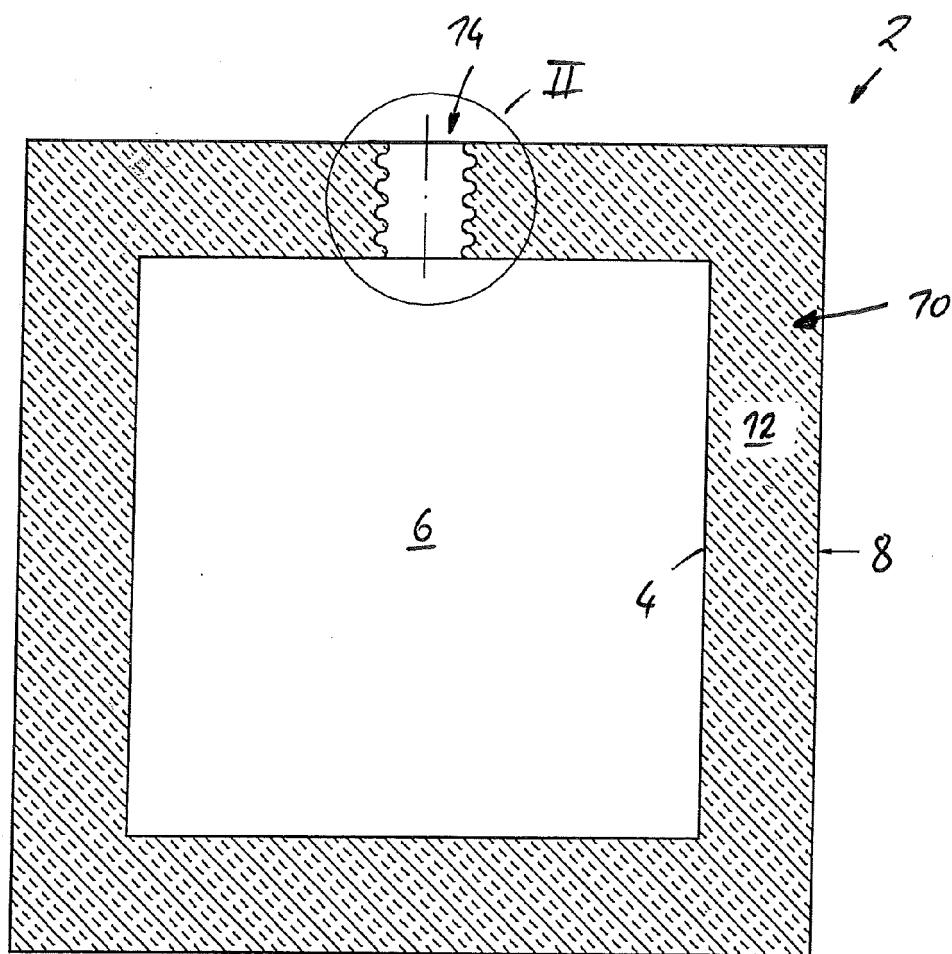


Fig. 1

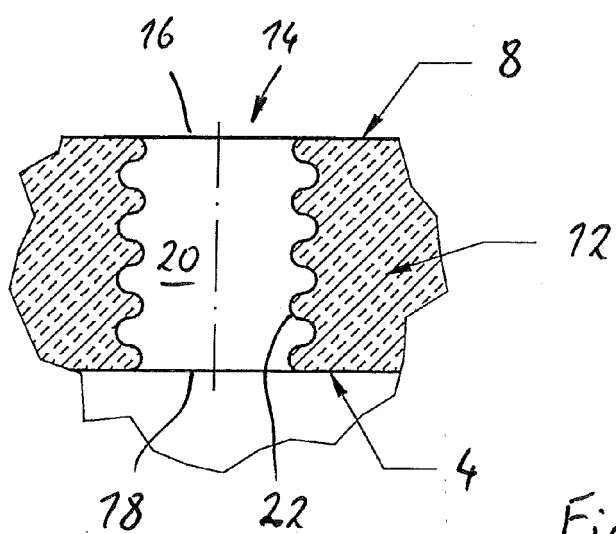


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 17 18 4121

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	WO 2016/097461 A1 (WÄRTSILÄ FINLAND OY [FI]) 23. Juni 2016 (2016-06-23)	1-6, 8-15, 19	INV. F17C1/00
Y	* Seite 6, Zeile 24 - Seite 7, Zeile 4 *	7, 16-18	
	* Seite 4, Zeile 10 - Seite 4, Zeile 13 *		

Y	EP 1 571 390 A1 (NEXANS [FR]) 7. September 2005 (2005-09-07)	16-18	
	* Absatz [0023] - Absatz [0024];		
	Abbildungen 1, 2 *		

Y	US 2003/029877 A1 (MATHUR VIRENDRA K [US] ET AL) 13. Februar 2003 (2003-02-13)	7	
	* Absatz [0007] *		

A	US 4 411 138 A (LEITHAUSER DOUGLAS R [US] ET AL) 25. Oktober 1983 (1983-10-25)	1-19	
	* Abbildung 1 *		

X	US 4 674 674 A (PATTERSON MICHAEL F [US] ET AL) 23. Juni 1987 (1987-06-23)	1-6, 8-15, 19	
Y	* Satz 35, Absatz 4 - Satz 39, Absatz 5; Abbildung 2 *	7, 16-18	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
	* Satz 24, Absatz 1 - Satz 40, Absatz 1 *		F17C B65D

Y	US 2002/125258 A1 (KANNO TAKEO [JP] ET AL) 12. September 2002 (2002-09-12)	16-18	
	* Absatz [0040]; Abbildung 3 *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 23. November 2017	Prüfer Forsberg, Peter
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, 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	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 17 18 4121

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.

23-11-2017

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2016097461 A1	23-06-2016	KEINE	
EP 1571390 A1	07-09-2005	AT 347069 T EP 1571390 A1 JP 2005249195 A KR 20050088933 A US 2005211710 A1	15-12-2006 07-09-2005 15-09-2005 07-09-2005 29-09-2005
US 2003029877 A1	13-02-2003	KEINE	
US 4411138 A	25-10-1983	BR 8304309 A CA 1226554 A DE 3374147 D1 EP 0106715 A2 US 4411138 A	20-03-1984 08-09-1987 26-11-1987 25-04-1984 25-10-1983
US 4674674 A	23-06-1987	KEINE	
US 2002125258 A1	12-09-2002	JP 3885566 B2 JP 2002326674 A US 2002125258 A1 US 2004149760 A1	21-02-2007 12-11-2002 12-09-2002 05-08-2004

EPO FORM P0461

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