



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.10.2012 Patentblatt 2012/41

(51) Int Cl.:
F28D 9/00 (2006.01)
F28F 9/02 (2006.01)
F28F 3/08 (2006.01)
F28F 21/02 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **12160825.1**

(22) Anmeldetag: **22.03.2012**

(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:
• **Rehberg, Michael**
15738 Zeuthen (DE)
• **Rehberg, Peter**
13053 Berlin (DE)

(30) Priorität: **05.04.2011 DE 102011001818**

(74) Vertreter: **Specht, Volker**
Schumannstrasse 2
10117 Berlin (DE)

(71) Anmelder: **Rehberg, Michael**
15738 Zeuthen (DE)

(54) **Plattenwärmeübertrager aus Kunststoff**

(57) Bei einem Plattenwärmeübertrager sind in die aus Kunststoff bestehenden Wärmeübertragungsplatten (2) Endloskohlenstofffasern eingebunden, so dass zum einen aufgrund der dadurch erzielten Dünnwandigkeit und zum anderen der Wärmeleitfähigkeit der Endloskohlenstofffasern Wärmeübertragungsplatten mit hohem Wärmedurchgang zur Verfügung stehen. Die identisch ausgebildeten Wärmeübertragungsplatten sind mit in nur einer Richtung schräg zur Längsachse verlaufenden Wellenbergen (7) und Wellentälern (8) sowie einer am Plattenrand umlaufenden Verbindungssicke (9) und einem sich von dieser zum Platteninneren hin anschließenden, umlaufenden waagerechten Verbindungsbereich (15) jeweils um eine Querachse gedreht aufeinandergestapelt

und an den aneinanderstoßenden Verbindungssicken und waagerechten Verbindungsbereichen sowie an den Berührungsflächen (16) sich kreuzender Wellenberge und der aneinanderstoßenden hochliegenden Randbereiche (11') der Durchgangsöffnungen (11) fest und abdichtend miteinander verschweißt oder verklebt. Der einfach ausgebildete und kostengünstig gefertigte Plattenwärmeübertrager zeichnet sich durch eine hohe - durch eine Bandage (6) noch verbesserte - Druckfestigkeit und eine hohe Wärmeübertragungsleistung aus. Die Wärmeübertragungsplatten sind aufgrund der in den Kunststoff eingebundenen Endloskohlenstofffasern zudem elektrisch leitfähig, so dass einzelne Wärmeübertragungsplatten (2) zur zusätzlichen Erwärmung des Fluids durch Anlegen einer Spannung aufheizbar sind.

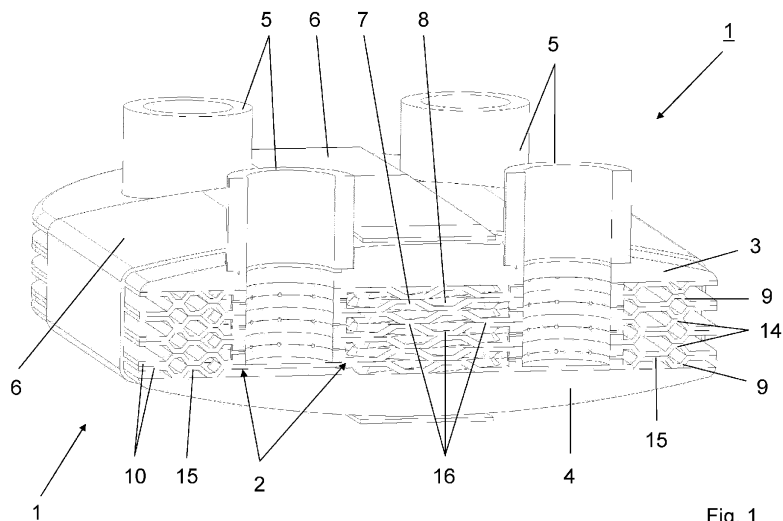


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Plattenwärmeübertrager aus Kunststoff, der einen mit einer Frontplatte und einer Rückplatte abgedeckten Plattenstapel aus am Rand abdichtend miteinander verbundenen, profilierten Wärmeübertragungsplatten zur Bildung von abwechselnd für ein erstes Fluid und für ein zweites Fluid vorgesehenen Strömungskanälen umfasst, wobei die Wärmeübertragungsplatten Durchgangsöffnungen zur Verbindung der für das jeweils gleiche Fluid vorgesehenen Strömungskanäle aufweisen.

[0002] Aus Kunststoff bestehende Wärmeübertrager werden beispielsweise in der EP 0 038 454 A2, der DE 10 2006 036 965 A1 oder der DE 20 2010 007 615 U1 beschrieben. Wärmeübertrager aus Kunststoff zeichnen sich durch hohe Korrosionsbeständigkeit, einfache und kostengünstige Fertigung sowie ein geringes Gewicht aus, weisen jedoch aufgrund des verwendeten Werkstoffs und wegen der zur Erzielung einer ausreichenden Festigkeit größeren Dicke eine verminderte Wärmeleitfähigkeit auf bzw. können aufgrund der geringen Festigkeit nur mit geringen Drücken betrieben werden.

[0003] Der in der DE 20 2010 007 615 U1 beschriebene Plattenwärmeübertrager aus Kunststoff umfasst übereinander gestapelte, im Spritzgussverfahren gefertigte Wärmeübertragungsplatten mit Durchgangsöffnungen sowie eine Front- und eine Rückplatte mit Anschlussrohren. Die Wärmeübertragungsplatten weisen auf der Vorderseite und auf der Rückseite jeweils einen unterschiedlich oder spiegelsymmetrisch ausgebildeten, als flächige Vertiefung mit Strömungsbarrieren ausgeführten Strömungskanal auf. Der an den ebenen Rändern der eine nur geringe Festigkeit aufweisenden Wärmeübertragungsplatten verschweißte oder verklebte Plattenwärmeübertrager kann nur bei geringen Drücken betrieben werden. Zudem ist die Wärmeübertragung aufgrund der erforderlichen großen Dicke der aus Kunststoff bestehenden Wärmeübertragungsplatten vergleichsweise gering. Weitere, jedoch nicht aus Kunststoff bestehende Wärmeübertrager werden in der US 7004237 B2, der EP 0203213 A1, der WO 2009 123519 A1 und der EP 2306133 A1 beschrieben.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Plattenwärmeübertrager aus Kunststoff anzugeben, der einfach und kostengünstig gefertigt werden kann und eine hohe Druckfestigkeit sowie eine hohe Wärmeleitfähigkeit gewährleistet.

[0005] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe mit einem gemäß den Merkmalen des Patentanspruchs 1 ausgebildeten Plattenwärmeübertrager gelöst.

[0006] Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

[0007] Bei einem Plattenwärmeübertrager der eingangs erwähnten Art besteht der Grundgedanke der Erfindung in der Einbindung von Endloskohlenstofffasern in die aus Kunststoff bestehenden Wärmeübertragungsplatten, so dass zum einen aufgrund der dadurch erzielt-

ten Dünnwandigkeit und zum anderen der Wärmeleitfähigkeit der Endloskohlefasern Wärmeübertragungsplatten mit hoher Wärmeleitfähigkeit zur Verfügung stehen. Die identisch ausgebildeten Wärmeübertragungsplatten sind mit in nur einer Richtung schräg zur Längsachse verlaufenden - ein oberes und ein unteres Plattenniveau definierenden - Wellenbergen und Wellentälern sowie einer am Plattenrand umlaufenden Verbindungssicke und einem sich von dieser zum Platteninneren hin anschließenden umlaufenden - in Bezug auf die Plattenebene - waagerechten Verbindungsbereich jeweils um eine Plattenquerachse gedreht aufeinandergestapelt und an den aneinanderstoßenden Verbindungssicken und waagerechten Verbindungsbereichen sowie an den Berührungsflächen sich kreuzender Wellenberge bzw. -täler und der aneinanderstoßenden hochliegenden - das obere Plattenniveau bildenden - Randbereiche der Durchgangsöffnungen fest und abdichtend miteinander verschweißt oder verklebt. Der einfach ausgebildete und kostengünstig gefertigte Plattenwärmeübertrager zeichnet sich durch eine hohe Druckfestigkeit und eine hohe Wärmeübertragungsleistung aus. Die Wärmeübertragungsplatten sind aufgrund der in den Kunststoff eingebundenen Endloskohlenstofffasern elektrisch leitfähig, so dass einzelne Wärmeübertragungsplatten zur zusätzlichen Erwärmung des Fluids durch Anlegen einer Spannung aufheizbar sind.

[0008] In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung weisen die Verbindungssicken und die Wellenberge zur Erzielung eines großflächigen Abdicht- oder Verbindungsbereichs zwischen benachbarten Wärmeübertragungsplatten einen trapezförmigen Querschnitt auf.

[0009] In weiterer Ausbildung der Erfindung ist am Fluideintritt und -austritt des zwischen benachbarten Wärmeübertragungsplatten bestehenden Strömungskanals in einem tiefliegenden - das untere Plattenniveau bildenden - Randbereich gegenüberliegender Durchgangsöffnungen ein die beiden Randbereiche gegenseitig abstützendes und fest verbindendes Fluidverteilungselement angeordnet. Das Fluidverteilungselement ist als Stützring bzw. Zuganker ausgebildet und weist düsenförmige Durchlässe zur gleichmäßigen Fluidverteilung auf. Die Ausbildung aus Kunststoff ermöglicht zur Verringerung von Druckverlusten eine freie und zudem glatte Gestaltung der Ein- und Ausgänge.

[0010] In Ausgestaltung der Erfindung sind die Wellenberge und die Wellentäler zur Erzeugung eines unterschiedlichen Fluidvolumens in benachbarten Strömungskanälen unterschiedlich weit ausgebildet.

[0011] Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung ist der mit der Front- und der Rückplatte abgedeckte Plattenstapel zur weiteren Erhöhung der Drucksteifigkeit des Plattenwärmeübertragers in Längs- und/oder Querrichtung mit einer Bandage aus kunststoffimprägnierten Fasern umwickelt. Die Front- und die Rückplatte sind in dieser Ausführungsform auf der Außenseite konvex gewölbt ausgebildet. An den Außenflächen der Front- und der Rückplatte können zusätzlich auch Versteifungsrip-

pen ausgebildet sein.

[0012] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist an der Außenfläche des Plattenwärmeübertragers ein Wärmeisoliermaterial aufgebracht.

[0013] Gemäß einem weiteren Merkmal der Erfindung werden der Kunststoffmatrix zum Teil Kohlenstoffnanotubes (CNT) oder Graphen beigemischt.

[0014] In Ausgestaltung der Erfindung bestehen die Wärmeübertragungsplatten aus einem thermoplastischen Kunststoff und sind durch Reibschweißen miteinander verbunden. Bei der Verwendung duroplastischer Kunststoffe erfolgt die Verbindung durch Kleben.

[0015] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand der Zeichnung, in der

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines aus Kunststoff bestehenden Plattenwärmeübertragers im Schnitt; und

Fig. 2 eine Explosionsdarstellung der Einzelteile des Plattenwärmeübertragers

zeigt, näher erläutert.

[0016] Der Plattenwärmeübertrager 1 umfasst in der vorliegenden beispielhaften Ausführungsform sieben identische Wärmeübertragungsplatten 2, eine Frontplatte 3, eine Rückplatte 4 und vier an Öffnungen 3' in der Frontplatte 3 anschließende Anschlussstutzen 5 zur Zuführung und Abführung eines wärmeabgebenden und eines wärmeaufnehmenden (ersten und zweiten) Fluids.

[0017] Die Wärmeübertragungsplatten 2 bestehen vorzugsweise aus einem endlosfaserverstärktem thermoplastischem Kunststoff, wobei zur Erhöhung der thermischen und elektrischen Leitfähigkeit in der Kunststoffmatrix Kohlenstoffnanotubes (CNT) oder Graphen (einem Kohlenstoff mit zweidimensionaler Struktur) dispergiert werden können. Durch die Verstärkung mit Endloskohlefasern wird zum einen die Festigkeit der Wärmeübertragungsplatten 2 und zum anderen deren Wärmeleitfähigkeit verbessert. Des Weiteren sind die aus Kunststoff bestehenden Wärmeübertragungsplatten 2 durch die integrierten Kohlefasern elektrisch leitfähig, so dass einzelne Wärmeübertragungsplatten 2 durch Anlegen einer Spannung erwärmt werden können und somit eine gezielte zusätzliche Erwärmung des Fluids möglich ist. Aufgrund der Versteifung mit Endloskohlefasern sind außerdem geringe Plattenwandstärken möglich, so dass die Wärmeübertragung auch aufgrund dieser Tatsache verbessert werden kann. Die Frontplatte 3 und die Rückplatte 4, die zum Umgebungsdruck hoch belastet sind, können durch angespritzte Rippen (nicht dargestellt) zusätzlich versteift sein und sind an der Außenflächen konvex gewölbt ausgebildet. Schließlich sind am Außenumfang des Plattenwärmetauschers 1 eine in Längsrichtung und eine in Querrichtung verlaufende Bandage 6 aus mit Kunststoff imprägnierten Endloskohlefasern angebracht, so dass der aus Kunststoff bestehende Wärmetauscher mit einem noch höheren Druck betrieben werden kann. Aufgrund der Wölbung der Front-

und der Rückplatte werden Innendruckkräfte des Wärmeübertragers in Längsrichtung in der Außenkontur umgewandelt und dort von in Längsrichtung hoch belastbaren Faserbandagen aufgenommen. Es ist auch möglich, aber in der Zeichnung nicht dargestellt, den Plattenwärmeübertrager 1 mit einem Wärmeisoliermaterial zu umspritzen.

[0018] Die faserverstärkten Wärmeübertragungsplatten 2 sind in nur einer Richtung (hier in einem Winkel von 45° zur Längsrichtung, wobei jeder Winkel zwischen 0 und < 90° möglich ist, wellenförmig profiliert. Die Wellenberge 7 und Wellentäler 8 haben die Gestalt eines Trapezes und sind jeweils gleich groß. (Es ist jedoch auch denkbar, die Wellenberge und die Wellentäler in voneinander unterschiedlicher Größe auszubilden, so dass beispielsweise bei Medien mit unterschiedlicher Viskosität - in benachbarten Strömungskanälen des Plattenwärmetauschers 1 unterschiedliche Volumina transportiert werden können). Die Wärmeübertragungsplatten 2 weisen im Außenrandbereich eine umlaufende trapezförmige Verbindungssicke 9 und einen sich daran nach außen anschließenden waagerechten Randabschnitt 10 und einen sich nach innen anschließenden umlaufenden, waagerechten Verbindungsbereich 15 auf. In den Eckbereichen der Wärmeübertragungsplatten 2 befinden sich Durchgangsöffnungen 11, über die das jeweils über die Anschlussstutzen 5 zugeführte wärmeabgebende Medium bzw. das wärmeaufnehmende Medium in den jeweiligen, zwischen zwei Wärmeübertragungsplatten 2 gebildeten Strömungskanal geleitet wird. Auf der Längsseite der Wärmeübertragungsplatte 2 mit dem Fluideintritt- und -austritt sind in dem von der betreffenden Durchgangsöffnung 11 ausgehenden - tief liegenden - Randbereich 11' zur Bildung der Eintrittsöffnung und der Austrittsöffnung des Strömungskanals zwischen zwei benachbarten Wärmeübertragungsplatten 2 Fluidverteilungselemente 12 angebracht. Diese - beispielsweise in Form eines düsenförmigen Durchlasses 13 bildenden Ringes gestalteten Fluidverteilungselemente 12 sorgen zum einen für eine bessere Verteilung des zugeführten Fluids im betreffenden Strömungskanal und sorgen darüber hinaus aber gleichzeitig für eine gegenseitige Abstützung benachbarter Wärmeübertragungsplatten 2 im Bereich der Durchgangsöffnungen 11 im Fluideintritts- und -austrittsbereich und somit für eine hohe Druckfestigkeit auch in diesem Teil des Plattenwärmeübertragers 1.

[0019] Die zuvor beschriebenen - identisch ausgebildeten - Wärmeübertragungsplatten 2 werden - jeweils um die Querachse um 180° gedreht - übereinander gestapelt und an den Berührungsflächen zwischen zwei Platten, das heißt, an den aneinanderstoßenden waagerechten Rücken 14 der umlaufenden trapezförmigen Verbindungssicken 9 bzw. an den an die Sicken 9 zum Inneren der Platten hin angrenzenden umlaufenden waagerechten Verbindungsbereichen 15, an den von den Durchgangsöffnungen 11 ausgehenden aneinander stoßenden Randbereichen 11" sowie den sich kreuzenden Berührungsflächen 16 der trapezförmigen Wellen-

berge 7 durch Reibschweißen fest und abdichtend miteinander verbunden. Eine weitere Verbindung zwischen den Platten kann auch im Bereich der Fluidverteilungselemente 12 erfolgen. Neben dem Reibschweißen kann die Verbindung und Abdichtung auch durch andere Schweißverfahren oder - bei Wärmeübertragungsplatten aus duroplastischem Kunststoff - durch Kleben erfolgen.

[0020] Der zuvor beschriebene Plattenwärmeübertrager aus Kunststoff zeichnet sich aufgrund der konstruktiven und werkstoffseitigen Gestaltung der dünnen, hoch wärmeleitfähigen und hochfesten sowie an mehreren Flächenabschnitten fest und abdichtend miteinander verbundenen Wärmeübertragungsplatten durch eine hohe Druckfestigkeit und Wärmeübertragungsleistung aus. Zusätzlich wird die Druckfestigkeit noch durch die um die gewölbte Front- und Rückplatte gewickelten Bandagen aus kunststoffgetränkten Endlosfasern erhöht. Die Herstellung der in nur einer einzigen Form ausgebildeten Wärmeübertragungsplatten erfolgt durch ein kombiniertes Verfahren aus Umformen der thermoplastisch faserverstärkten Kunststoffplatte und Anspritzen von eventuell erforderlichen Verstärkungs- oder Funktionselementen. Die Herstellung der Platten und die Montage des Plattenwärmeübertragers ist einfach und kostengünstig.

Bezugszeichenliste

[0021]

1	Plattenwärmeübertrager	
2	Wärmeübertragungsplatten	
3	Frontplatte (3' Öffnungen in 3)	
4	Rückplatte	
5	Anschlussstutzen	
6	Bandage	
7	Wellenberg	
8	Wellentäler	
9	umlaufende trapezförmige Verbindungssicke	
10	waagerechter Randabschnitt	
11	Durchgangsöffnungen	
11'	tief liegender Randbereich, unteres Plattenniveau	
11"	hoch liegender Randbereich, oberes Plattenniveau	
12	Fluidverteilungselement (Stützring)	
13	düsenförmige Durchlässe	
14	Rücken von 9	
15	waagerechter Verbindungsbereich	
16	sich kreuzende Berührungsflächen	

Patentansprüche

1. Plattenwärmeübertrager aus Kunststoff, der einen mit einer Frontplatte (3) und einer Rückplatte (4) abgedeckten Plattenstapel aus an einem umlaufenden Randabschnitt (10) abdichtend miteinander verbundenen, profilierten Wärmeübertragungsplatten (2) zur Bildung von abwechselnd für ein erstes Fluid und

für ein zweites Fluid vorgesehenen Strömungskanälen umfasst, wobei die Wärmeübertragungsplatten (2) jeweils zwei in einem oberen und einem unteren Plattenniveau (11', 11") ausgebildete Durchgangsöffnungen (11) zur Verbindung der für das jeweils gleiche Fluid vorgesehenen Strömungskanäle aufweisen, und wobei mit Endloskohlefasern versteifte, dünnwandige und durch die Einbindung der Kohlefasern hoch wärmeleitfähige, identisch ausgebildete Wärmeübertragungsplatten (2) mit nur in einer Richtung schräg zur Längsachse verlaufenden, das untere und obere Plattenniveau definierenden Wellenbergen (7) und Wellentälern (8) sowie einer am Randabschnitt (10) auf dem oberen Plattenniveau (11") umlaufenden Verbindungssicke (9) und einem sich von dieser zum Platteninneren hin anschließenden umlaufenden, in Bezug auf die Plattenebene waagerechten Verbindungsbereich (15) jeweils um eine Plattenquerachse gedreht aufeinandergestapelt und an den aneinanderstoßenden Verbindungsbereichen (15) sowie an den Berührungsflächen (16) sich kreuzender Wellenberge (7) und der aneinanderstoßenden, im oberen Plattenniveau (11) hochliegenden Randbereiche der Durchgangsöffnungen (11) fest und abdichtend miteinander verschweißt oder verklebt sind.

2. Plattenwärmeübertrager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verbindungssicken (9) und die Wellenberge (7) zur Erzielung eines großflächigen Abdicht- oder Verbindungsbereichs zwischen benachbarten Wärmeübertragungsplatten einen trapezförmigen Querschnitt aufweisen.

3. Plattenwärmeübertrager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Fluideintritt und -austritt des zwischen benachbarten Wärmeübertragungsplatten (2) bestehenden Strömungskanals in einem tiefliegenden Randbereich (11') gegenüberliegender Durchgangsöffnungen (11) ein die beiden Randbereiche gegenseitig abstützendes und fest verbindendes Fluidverteilungselement (12) angeordnet ist.

4. Plattenwärmeübertrager nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Fluidverteilungselement (12) als Stützring ausgebildet ist und düsenförmige Durchlässe (13) zur gleichmäßigen Fluidverteilung aufweist.

5. Plattenwärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wellenberge (7) und die Wellentäler (8) zur Erzeugung eines unterschiedlichen Fluidvolumens in benachbarten Strömungskanälen unterschiedlich weit ausgebildet sind.

6. Plattenwärmeübertrager nach einem der Ansprüche

1 bis 4, **gekennzeichnet durch** eine den Plattenstapel mit der Front- und der Rückplatte (3, 4) in Längs- und/oder Querrichtung umschließende Bänder (6) aus kunststoffimprägnierten Fasern.

5

7. Plattenwärmeübertrager nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Front- und die Rückplatte (3, 4) auf der Außenseite konvex gewölbt ausgebildet sind.

10

8. Plattenwärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** ein an dessen Außenfläche aufgebrachtes Wärmeisoliermaterial.

15

9. Plattenwärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** an den Außenflächen der Front- und der Rückplatte (3, 4) angebrachte Versteifungsrippen.

20

10. Plattenwärmeübertrager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kunststoffmatrix mit Kohlenstoffnanotubes (CNT) oder Graphen versehen ist.

25

11. Plattenwärmeübertrager nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wärmeübertragungsplatten (2) elektrisch leitfähig sind und zur Erwärmung des Fluids durch Anlegen einer Spannung aufheizbar sind.

30

35

40

45

50

55

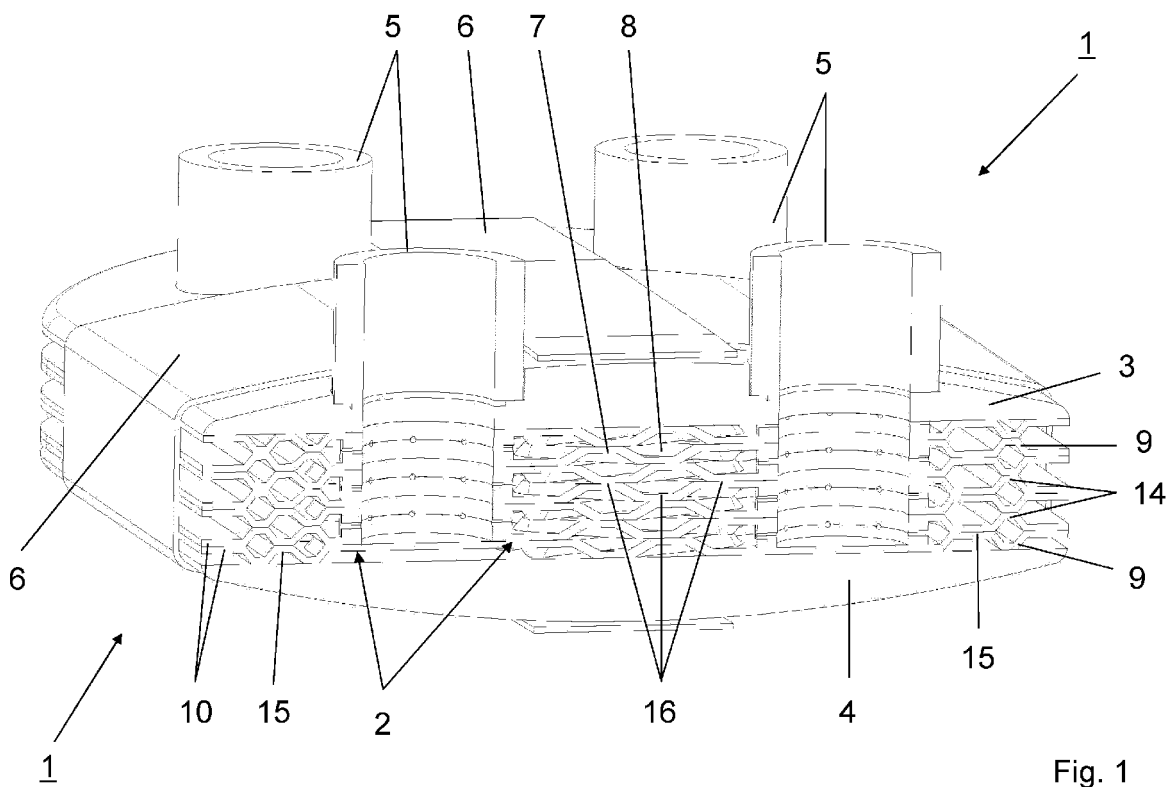


Fig. 1

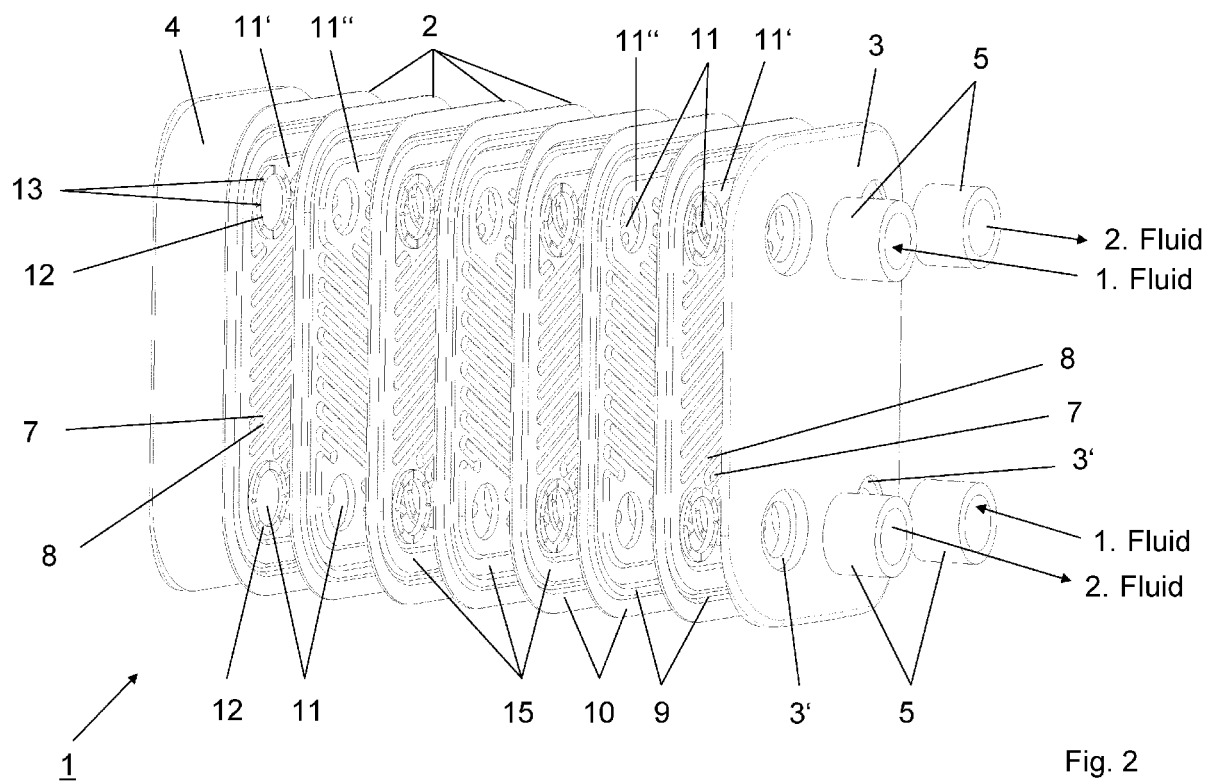


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 12 16 0825

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	DE 20 2010 007615 U1 (SARTORIUS STEDIM BIOTECH GMBH [DE]) 26. August 2010 (2010-08-26) * das ganze Dokument *	1-11	INV. F28D9/00 F28F3/08 F28F9/02 F28F21/02
A	WO 99/67041 A1 (ALFA LAVAL AB [SE]; BLOMGREN RALF [SE]) 29. Dezember 1999 (1999-12-29) * das ganze Dokument *	1-11	
A	FR 2 638 226 A1 (PACKINOX SA [FR]) 27. April 1990 (1990-04-27) * das ganze Dokument *	4	
A	EP 0 625 688 A1 (VICARB SA [FR]) 23. November 1994 (1994-11-23) * das ganze Dokument *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F28D F28F
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 17. Juli 2012	Prüfer Vassoille, Bruno
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 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	

 1
EPO FORM 1503.03.82 (P04C03)

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

EP 12 16 0825

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.

17-07-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 202010007615 U1	26-08-2010	DE 102009032370 A1	13-01-2011
		DE 202010007615 U1	26-08-2010
		EP 2452149 A2	16-05-2012
		US 2012103579 A1	03-05-2012
		WO 2011003496 A2	13-01-2011

WO 9967041 A1	29-12-1999	AU 4945299 A	10-01-2000
		BR 9911492 A	20-03-2001
		CN 1307504 A	08-08-2001
		DE 69911213 D1	16-10-2003
		DE 69911213 T2	01-07-2004
		DK 1097011 T3	22-12-2003
		EP 1097011 A1	09-05-2001
		JP 2002518185 A	25-06-2002
		SE 512240 C2	14-02-2000
		SE 9802244 A	25-12-1999
		US 6397940 B1	04-06-2002
		WO 9967041 A1	29-12-1999

FR 2638226 A1	27-04-1990	FR 2638226 A1	27-04-1990
		JP H04503398 A	18-06-1992
		WO 9004749 A1	03-05-1990

EP 0625688 A1	23-11-1994	EP 0625688 A1	23-11-1994
		FR 2705445 A1	25-11-1994
		US 5544703 A	13-08-1996

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 0038454 A2 [0002]
- DE 102006036965 A1 [0002]
- DE 202010007615 U1 [0002] [0003]
- US 7004237 B2 [0003]
- EP 0203213 A1 [0003]
- WO 2009123519 A1 [0003]
- EP 2306133 A1 [0003]