

(19)



(11)

**EP 2 963 374 A1**

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
**06.01.2016 Patentblatt 2016/01**

(51) Int Cl.:  
**F28D 9/00 (2006.01) F28F 9/007 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **15174806.8**

(22) Anmeldetag: **01.07.2015**

(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**

(72) Erfinder:  
• **DRÄNKOW, Andreas**  
**71296 Heimsheim (DE)**  
• **MERTEN, Thomas**  
**75438 Knittlingen (DE)**

(74) Vertreter: **BRP Renaud & Partner mbB**  
**Rechtsanwälte Patentanwälte**  
**Steuerberater**  
**Königstraße 28**  
**70173 Stuttgart (DE)**

(30) Priorität: **03.07.2014 DE 102014212942**

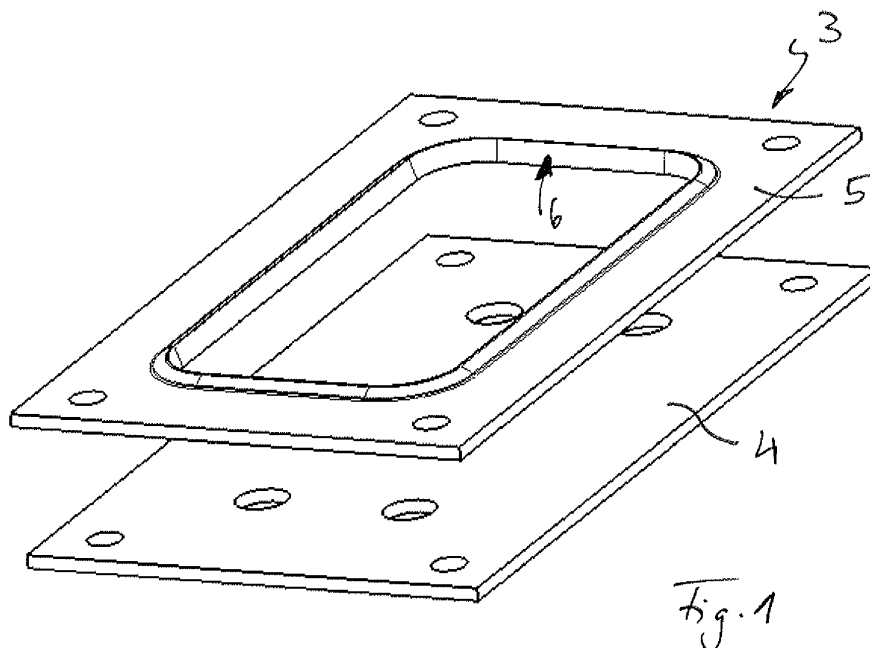
(71) Anmelder: **Eisenmann, Björn**  
**70376 Stuttgart (DE)**

(54) **STAPELSCHEIBENKÜHLER**

(57) Die Erfindung betrifft einen Stapelscheibenkühler (1) mit einer Mehrzahl von aufeinander zu einem Stapel angeordneten Wärmetauscherplatten (2) und einer am Ende des Stapels angeordneten Grundplatte (3). Erfindungswesentlich ist dabei, dass die Grundplatte (3) eine ebene Platte (4) und eine darüber angeordnete Rahmenplatte (5) mit einem sickenförmigen Innenrand (6)

aufweist, der bei montiertem Stapelscheibenkühler (1) zumindest linienförmig mit einer der Wärmetauscherplatten (2) stoffschlüssig verbunden ist.

Hierdurch können leichtere Stapelscheibenkühler (1) mit weniger Material aber gleicher Festigkeit erzielt werden.



**EP 2 963 374 A1**

## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft einen Stapelscheibenkühler mit einer Mehrzahl von aufeinander zu einem Stapel angeordneten Wärmetauscherplatten und einer am Ende des Stapels angeordneten Grundplatte gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Die Erfindung betrifft außerdem eine Grundplatte für einen derartigen Stapelscheibenkühler sowie ein Kraftfahrzeug mit einem solchen Stapelscheibenkühler.

**[0002]** Stapelscheibenkühler, insbesondere Stapelscheibenölkühler bestehen aus einer Grundplatte, eventuell einer Verstärkungsscheibe sowie den einzelnen ineinander gestapelten und wärmeübertragenden Wärmetauscherplatten mit oder ohne Turbulenzeinlagen. Darüber hinaus sind eine Abdeckscheibe sowie entsprechende Anschlüsse, insbesondere Öl- bzw. Kühlmittelanschlüsse, vorgesehen. Eine kritische Stelle für die Druckwechselfestigkeit des Stapelscheibenkühlers ist die Anbindung des Blocks bzw. der Verstärkungsscheibe an die Grundplatte. Durch die Druckwechselbeaufschlagung und die Verschraubung am Rand der Grundplatte kommt es zu einem sogenannten "Atmen" bzw. "Verformen" der Grundplatte was zu Spannungen in der Anbindung des Blocks bzw. der Verstärkungsscheibe an die Grundplatte führen kann. Die Spannungen in diesem Bereich können durch steife/biege feste Grundplatten verringert werden, was jedoch nur durch vergleichsweise großen Materialeinsatz, das heißt dicke Bleche, bzw. Materialien mit hoher Festigkeit und damit teuren Materialien erreicht werden kann.

**[0003]** Aus der DE 10 2010 001 828 A1 ist ein gattungsgemäßer Stapelscheibenkühler mit von einer ersten Grundplatte getragenen Stapel von Wärmetauscherplatten bekannt, wobei neben einer ersten ebenen Grundplatte darüber eine zweite Grundplatte mit einer von einem rahmenartigen Auflagerand mit Auflage auf der ersten umgebenden Vertiefung vorgesehen ist und der Stapel bis zur tragenden rahmenseitigen Anlage in der Vertiefung eintaucht. Hierdurch soll unter Einsparung von Material bei gleichbleibender bzw. sogar gesteigerter Festigkeit eine reduzierte Bauhöhe erreicht werden können.

**[0004]** Aus der DE 10 2009 030 095 A1 ist ein weiterer gattungsgemäßer Stapelscheibenkühler, insbesondere ein Stapelscheibenölkühler bekannt, der eine Mehrzahl von aufeinander zu einem Stapel angeordneten Wärmetauscherplatten und eine an einem Ende des Stapels angeordnete Grundplatte besitzt. Die Grundplatte weist dabei einen in Richtung des Stapels aufgestellten Rand auf, der zumindest abschnittsweise einem Umriss des Stapels folgt. Hierdurch soll eine formsteife und zugleich kostengünstige Grundplatte hergestellt werden können.

**[0005]** Wie eingangs erwähnt, ist bei den aus dem Stand der Technik bekannten Stapelscheibenkühler die gewünschte hohe Steifigkeit im Bereich der Grundplatte lediglich durch teure und dicke Materialien zu erreichen, welche nicht nur ein hohes Gewicht aufweisen, sondern

auch zum Verlöten einen vergleichsweise hohen Energieeinsatz erfordern.

**[0006]** Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich daher mit dem Problem, für einen Stapelscheibenkühler der gattungsgemäßen Art eine verbesserte Ausführungsform anzugeben, welche insbesondere leichter und kostengünstiger ist.

**[0007]** Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch den Gegenstand des unabhängigen Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

**[0008]** Die vorliegende Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, bei einem an sich bekannten Stapelscheibenkühler, insbesondere bei einem Stapelscheibenölkühler, mit einer Mehrzahl von aufeinander zu einem Stapel angeordneten Wärmetauscherplatten und einer am Ende des Stapels angeordneten Grundplatte, letztere zweiteilig, nämlich aus einer ebenen Platte und einer darüber angeordneten Rahmenplatte mit einem sickenförmigen Innenrand aufzubauen, wobei dieser Innenrand bei montiertem Stapelscheibenkühler zumindest linienförmig mit einer Wärmetauscherplatten stoffschlüssig verbunden ist und diese randseitig abstützt. Durch den sickenförmigen Innenrand kann eine deutliche Aussteifung der Rahmenplatte und darüber auch der ebenen Platte bzw. der Grundplatte erzielt werden, ohne dass hierfür der bislang erforderliche hohe und damit auch teure und schwere Materialaufwand erforderlich ist. Die Rahmenplatte mit dem sickenförmigen Innenrand lässt sich dabei vergleichsweise kostengünstig als Blechstanzteil herstellen, wobei selbst das Aufstellen bzw. Auffalten des sickenförmigen Innenrandes fertigungstechnisch einfach, beispielsweise durch einen entsprechenden Stauchprozess oder Biegeprozess darstellbar ist. Der sickenförmige Innenrand steift dabei die Rahmenplatte und über diese auch die gesamte Grundplatte derart aus, dass auf die hierfür bislang erforderliche Materialdicke verzichtet werden kann. Hierdurch lässt sich nicht nur die Grundplatte, sondern über diese auch der gesamte Stapelscheibenkühler deutlich leichter aufbauen, was insbesondere beim Einsatz in modernen Kraftfahrzeugen im Hinblick auf einen Kraftstoffverbrauch von großem Vorteil ist. Auch bei einem Verlöten der Rahmenplatte mit der Platte der Grundplatte wird aufgrund der verringerten Materialstärke weniger Energie gefordert, wodurch sich die Herstellung der Grundplatte umweltfreundlicher gestalten lässt.

**[0009]** Zweckmäßig weist die Platte eine Dicke  $d_1$  von ca. 1 bis 6 mm auf. Bislang war die Platte der Grundplatte aus Vollmaterial hergestellt und besaß eine Dicke von ca. 4 bis 12 mm und war somit im ungünstigsten Fall 12 mal so schwer wie die erfindungsgemäße Platte, verbunden mit den damit einhergehenden hohen Materialkosten und dem hohen Gewicht.

**[0010]** Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung weist die Rahmenplatte eine Dicke  $d_2$  von ca. 1 bis 4 mm auf. Im Vergleich zu bisherigen Verstärkungsscheiben ist auch die erfin-

dungsgemäße Rahmenplatte deutlich dünner ausgebildet, da die erforderliche Steifigkeit erfindungsgemäß nicht mehr über die Materialdicke, sondern über den sickenförmig verlaufenden Innenrand erzielt wird. Der Innenrand kann dabei vollständig umlaufend ausgebildet sein, oder lediglich einen Teil der späteren Wärmetauscherplatte umrunden.

**[0011]** Zweckmäßig entspricht ein Flankenwinkel  $\alpha$  des sickenförmigen Innenrandes einem Bordwinkel  $\beta$  der Wärmetauscherplatte, so dass der sickenförmige Innenrand bei montiertem Stapelscheibenkühler flächig mit der Wärmetauscherplatte verbunden werden kann. In diesem speziellen Fall kann somit eine flächige Verlotung zwischen dem sickenförmigen Innenrand und dem Bord, das heißt dem aufgestellten Rand der Wärmetauscherplatte, erreicht werden, wodurch eine besonders dichte Verbindung erzielbar ist. Über die flächige Verlotung lassen sich auch die auftretenden Druckpulsationen besser aufnehmen.

**[0012]** Zweckmäßig gilt für eine Höhe  $h$  der der Wärmetauscherplatte zugewandten Flanke des sickenförmigen Innenrandes folgende Bedingung:  $b < h < a$ , wobei  $a$  die maximale Höhe des sickenförmigen Innenrandes darstellt und  $b$  den Abstand des sickenförmigen Innenrandes von der Platte beschreibt. Der Abstand  $b$  liegt dabei zwischen der maximalen Höhe  $a$  des sickenförmigen Innenrandes und null. Bereits die zuvor beschriebene Bedingung lässt dabei erahnen, welche mannigfaltigen Ausführungsformen bei dem erfindungsgemäßen Stapelscheibenkühler möglich sind, so dass von einer Verlotung der Flanke über die gesamte Höhe bis hin zu lediglich einer linienförmigen Verlotung sämtliche Ausführungsformen darstellbar sind.

**[0013]** Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung sind die Platte und/oder die Rahmenplatte als Blechstanzteile ausgebildet. Dies ermöglicht eine kostengünstige und fertigungstechnisch einfache, aber dennoch genaue Herstellung der Grundplatte, wobei zum Verbinden der Platte mit der Rahmenplatte zumindest eine der beiden Platten lotplatiert ist oder eine entsprechend darauf aufgebrachte Lotfolie aufweist. Hierdurch ist ein Verlöten in einem entsprechenden Lötoven vergleichsweise einfach möglich.

**[0014]** Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

**[0015]** Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

**[0016]** Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert, wobei sich gleiche Bezugszeichen auf gleiche oder ähnliche

oder funktional gleiche Komponenten beziehen.

**[0017]** Es zeigen, jeweils schematisch,

- 5 Fig. 1 eine erfindungsgemäß ausgebildete Grundplatte in einer Explosionsdarstellung,
- Fig. 2 eine Schnittdarstellung durch einen erfindungsgemäßen Stapelscheibenkühler,
- 10 Fig. 3 eine Detaildarstellung des Details A aus Fig. 2 in modifizierter Ausführungsform,
- Fig. 4 die Detaildarstellung A aus Fig. 2,
- 15 Fig. 5 eine Darstellung wie in Fig. 3, jedoch bei wiederum modifizierter Ausführungsform des Innenrandes.

**[0018]** Entsprechend den Fig. 2 bis 5, weist ein erfindungsgemäßer Stapelscheibenkühler 1, beispielsweise ein Stapelscheibenölkühler für ein Kraftfahrzeug, eine Mehrzahl von aufeinander zu einem Stapel angeordneten Wärmetauscherplatten 2 sowie eine am Ende des Stapels angeordnete Grundplatte 3 auf. Nicht dargestellt ist dabei eine oben auf dem Stapel angeordnete Deckscheibe mit entsprechenden Anschlüssen für Kühlmittel bzw. Öl. Erfindungsgemäß ist nun die Grundplatte 3 zweiteilig aufgebaut, nämlich aus einer ebenen Platte 4 sowie einer darüber angeordneten Rahmenplatte 5 mit einem sickenförmigen Innenrand 6. Durch den aufgestellten und sickenförmigen Innenrand 6 kann eine deutliche verbesserte Aussteifung der Rahmenplatte 5 und darüber auch der gesamten Grundplatte 3 erreicht werden, so dass die erfindungsgemäße Grundplatte 3 im Vergleich zu aus dem Stand der Technik bekannten Grundplatten deutlich dünner, das heißt mit deutlich weniger Material und damit auch deutlich leichter ausgebildet werden kann.

**[0019]** Die Platte 4 weist dabei erfindungsgemäß eine Dicke  $d_1$  von lediglich noch einem bis 6 mm auf, was eine deutliche Reduzierung zu aus dem Stand der Technik bekannten Platten mit einer Dicke von bis zu 12 mm bedeutet. Die Rahmenplatte 5 besitzt erfindungsgemäß eine Dicke  $d_2$  zwischen ca. 1 und 4 mm und ist dadurch erfindungsgemäß ebenfalls deutlich dünner und damit auch deutlich leichter ausgebildet als vergleichbare aus dem Stand der Technik bekannte Verstärkungsscheiben. Insgesamt kann somit bei dem erfindungsgemäßen Stapelscheibenkühler 1 eine hinsichtlich ihrer Dicke und hinsichtlich ihres Gewichts reduzierte Grundplatte 3 eingesetzt werden, die jedoch eine vergleichbare oder sogar bessere Steifigkeit aufweist als bisher aus dem Stand der Technik bekannte Grundplatten aus Vollmaterial. Durch den reduzierten Materialeinsatz muss auch bei einem Verlöten der Rahmenplatte 5 mit der Platte 4 der Grundplatte 3 deutlich weniger Energie aufwendet werden, was sich positiv auf eine Ökobilanz auswirkt.

**[0020]** Generell ist es möglich, die Rahmenplatte 5 als

kostengünstiges Blechstanzteil auszubilden und den sickenförmigen Innenrand 6 entweder einfach zu prägen bzw. zu stanzen, wie dies beispielsweise gemäß der Fig. 3 dargestellt ist, oder aber entsprechend umzuformen, wie dies gemäß den Fig. 2 sowie 4 und 5 dargestellt ist. Zum miteinander Verlöten sind die Rahmenplatte 5 und/oder die Platte 4 mit einer Lotplattierung bzw. einer entsprechenden Lotfolie versehen.

**[0021]** Betrachtet man die Fig. 3, so kann man erkennen, dass der sickenförmige Innenrand 6 linienförmig mit einem Bord 7, das heißt mit einem Rand der Wärmetauscherplatte 2, verbunden und damit auch lediglich linienförmig mit diesem verlötet ist. Demgegenüber ist bei den gemäß den Fig. 2 und 4 dargestellten Ausführungsformen des sickenförmigen Innenrandes 6 ein Flankenwinkel  $\alpha$  des sickenförmigen Innenrandes 6 so gewählt, dass dieser einem Bordwinkel  $\beta$  der Wärmetauscherplatte 2, das heißt einem Bord 7 der Wärmetauscherplatte 2, entspricht und dadurch der sickenförmige Innenrand 6 bei montiertem Stapelscheibenkühler 1 flächig mit dem Bord 7 der Wärmetauscherplatte 2 verbunden, insbesondere verlötet ist. Hierdurch lassen sich unter Umständen die in diesem Bereich auftretenden Druckpulsationen besonders gut aufnehmen bzw. in die Grundplatte 3 einleiten.

**[0022]** Betrachtet man hingegen die Fig. 5, so kann man erkennen, dass für eine Höhe  $h$  der der Wärmetauscherplatte 2 zugewandten Flanke des sickenförmigen Innenrandes 6 folgende Bedingung gilt:

$$b < h < a \quad \text{mit} \quad 0 < b < a$$

wobei  $a$  die maximale Höhe des sickenförmigen Innenrandes 6 darstellt und  $b$  den Abstand des sickenförmigen Innenrandes 6 von der Platte 4 bezeichnet, wobei  $b$  zwischen 0 und  $a$  liegt. Generell ist dabei der sickenförmige Innenrand 6 derart ausgebildet, dass er die Wärmetauscherplatten 2 voll umfänglich umläuft, wobei selbstverständlich auch denkbar ist, dass dieser lediglich teilweise am Innenrand der Platte 4 angeordnet ist. Generell kann durch den erfindungsgemäßen sickenförmigen Innenrand 6 die kritische Stelle für eine Druckwechselbeanspruchung von der Verlötung der Wärmetauscherplatte 2 mit der Grundplatte 3 an eine steifere und festere Stelle verlagert werden, was insgesamt zu einer Festigkeitssteigerung führt. Eine weitere Funktion des sickenförmigen Innenrandes 6 ist die Erhöhung der Wandstärke im Bereich des Bordes 7 der untersten Wärmetauscherplatte 2, wodurch die bislang in diesem Bereich erforderliche Verstärkungsscheibe entfallen kann, da diese Funktion jetzt von der Rahmenplatte 5 bzw. deren sickenförmigen Innenrand 6 übernommen wird.

**[0023]** Mit der erfindungsgemäßen Grundplatte 3 und insbesondere auch mit dem erfindungsgemäßen Stapelscheibenkühler 1 lässt sich zudem die erforderliche Bau-

raumhöhe des Stapelscheibenkühlers 1 reduzieren, durch gleichem Leistungs-/Druckverlustverhältnis. Durch den Entfall der bislang erforderlichen Verstärkungsscheiben ist auch das hierfür bislang erforderlich Herstellungswerkzeug nicht mehr von Nöten, wodurch der insgesamt Fertigungsaufwand reduziert werden kann. Zudem lässt sich eine Gewichtsreduzierung sowie eine Reduzierung des Materialaufwandes erreichen, wodurch sich die erfindungsgemäße Grundplatte 3 und damit auch der erfindungsgemäße Stapelscheibenkühler 1 kostengünstig und umweltbewusst herstellen lässt.

## Patentansprüche

1. Stapelscheibenkühler (1) mit einer Mehrzahl von aufeinander zu einem Stapel angeordneten Wärmetauscherplatten (2) und einer am Ende des Stapels angeordneten Grundplatte (3),  
**dadurch gekennzeichnet,**  
dass die Grundplatte (3) eine ebene Platte (4) und eine darüber angeordnete Rahmenplatte (5) mit einem sickenförmigen Innenrand (6) aufweist, der bei montiertem Stapelscheibenkühler (1) zumindest linienförmig mit einer der Wärmetauscherplatten (2) stoffschlüssig verbunden ist.
2. Stapelscheibenkühler nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Platte (4) eine Dicke  $d_1$  von ca. 1 bis 6 mm aufweist.
3. Stapelscheibenkühler nach Anspruch 1 oder 2,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
die Rahmenplatte (5) eine Dicke  $d_2$  von ca. 1 bis 4 mm aufweist.
4. Stapelscheibenkühler nach einem der Ansprüche 1 bis 3,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
ein Flankenwinkel  $\alpha$  des sickenförmigen Innenrandes (6) einem Bordwinkel  $\beta$  eines Bordes (7) der Wärmetauscherplatte (2) entspricht, so dass der sickenförmigen Innenrand (6) bei montiertem Stapelscheibenkühler (1) flächig mit der Wärmetauscherplatte (2) verbunden ist.
5. Stapelscheibenkühler nach einem der Ansprüche 1 bis 4,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
für eine Höhe  $h$  der der Wärmetauscherplatte (2) zugewandten Flanke des sickenförmigen Innenrandes (6) folgende Bedingung gilt  $b < h \leq a$ , mit
  - $a$  = maximale Höhe des sickenförmigen Innenrandes (6),
  - $b$  = Abstand des sickenförmigen Innenrandes (6) von der Platte (4), wobei gilt  $0 \leq b < a$ .

6. Stapelscheibenkühler nach einem der Ansprüche 1 bis 5,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
 die Platte (4) und/oder die Rahmenplatte (5) als Blechstanzteil ausgebildet sind. 5
7. Stapelscheibenkühler nach einem der Ansprüche 1 bis 6,  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
 die Platte (4) und/oder die Rahmenplatte (5) lotplattiert sind. 10
8. Grundplatte (3) für einen Stapelscheibenkühler (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,  
**dadurch gekennzeichnet,** 15  
**dass** die Grundplatte (3) eine ebene Platte (4) und eine darüber angeordnete Rahmenplatte (5) mit einem sickenförmigen Innenrand (6) aufweist.
9. Grundplatte nach Anspruch 8, 20  
**dadurch gekennzeichnet, dass**  
 für eine Höhe  $h$  der der Wärmetauscherplatte (2) zugewandten Flanke des sickenförmigen Innenrandes (6) folgende Bedingung gilt  $b < h \leq a$ , mit 25
- $a$  = maximale Höhe des sickenförmigen Innenrandes (6),
  - $b$  = Abstand des sickenförmigen Innenrandes (6) von der Platte (4), wobei gilt  $0 \leq b < a$ .
- 30
10. Kraftfahrzeug mit einem Stapelscheibenkühler (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9.

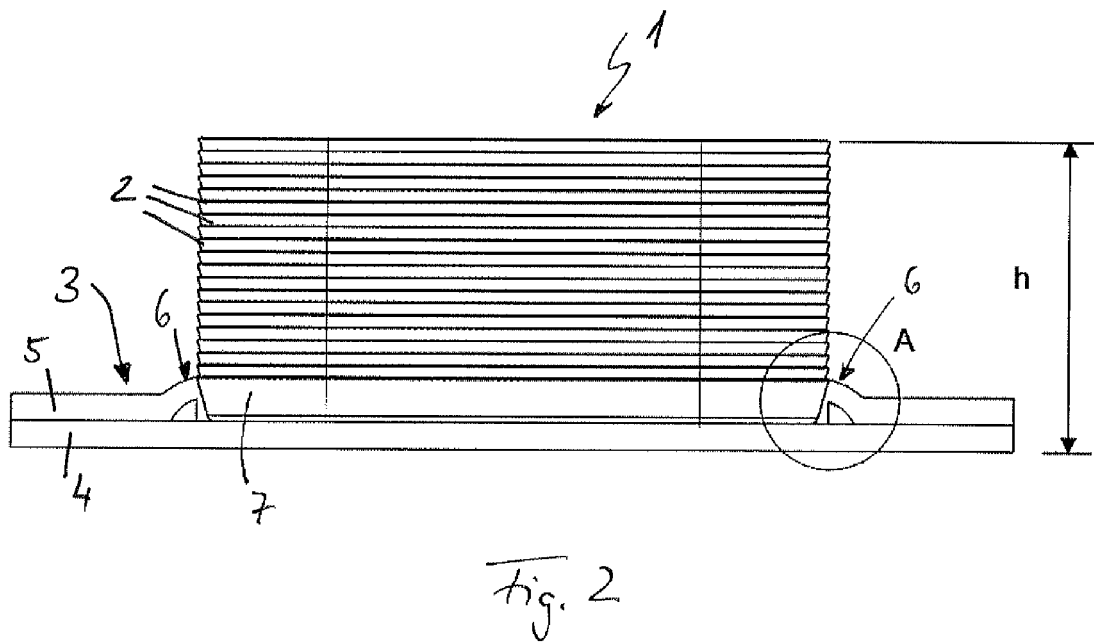
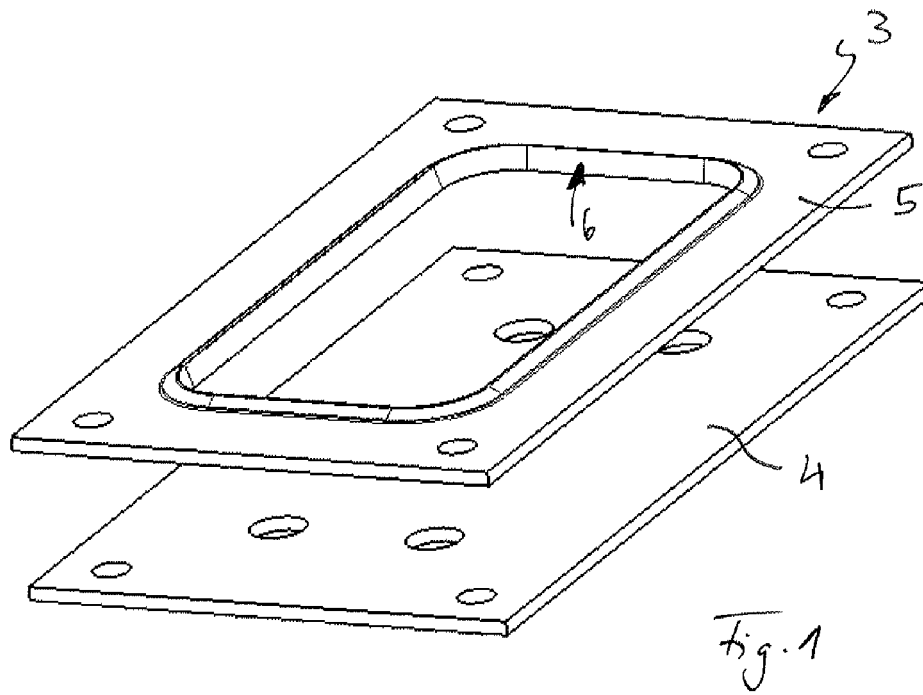
35

40

45

50

55



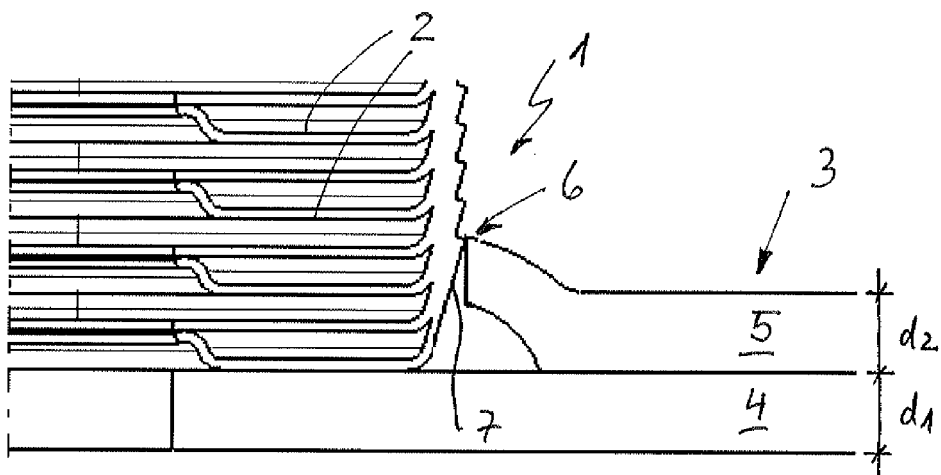


Fig. 3

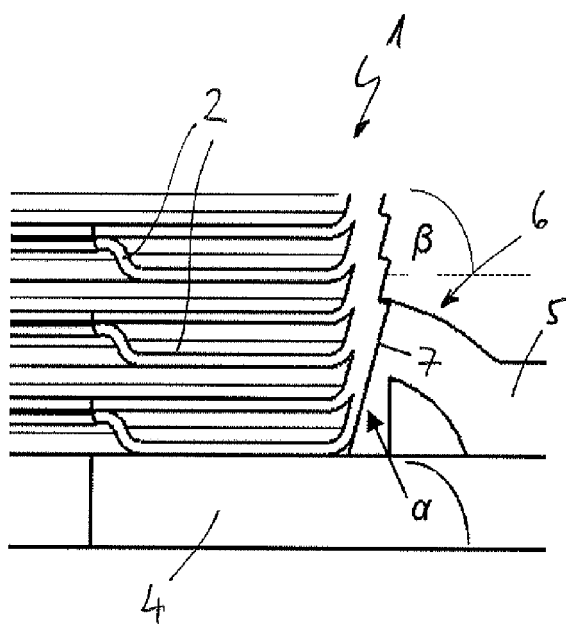


Fig. 4

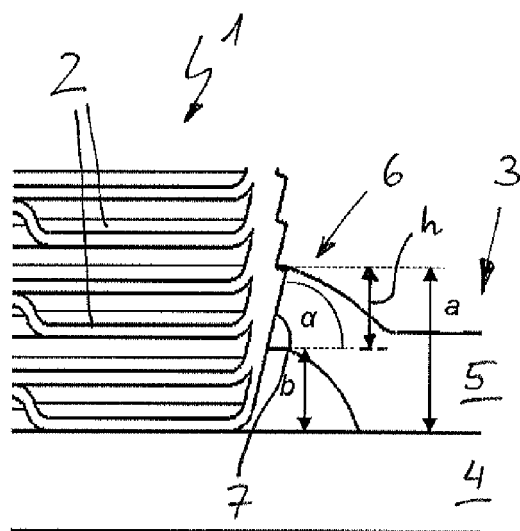


Fig. 5



## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 15 17 4806

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 2007/038871 A1 (DANA CANADA CORP [CA]; BRADU PASCAL [FR]; RONG XIAOYANG [CA]; CHAN THO) 12. April 2007 (2007-04-12)<br>* Seite 4, Zeile 21 - Seite 6, Zeile 17; Abbildung 7 * | 1-10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | INV.<br>F28D9/00<br>F28F9/007                   |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                         | US 2011/024095 A1 (KOZDRAS MARK [CA] ET AL) 3. Februar 2011 (2011-02-03)<br>* Absätze [0021] - [0035]; Abbildungen 5,6,9,10 *                                                    | 1-10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                 |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                         | EP 1 855 074 A2 (MODINE MFG CO [US]) 14. November 2007 (2007-11-14)<br>* Absätze [0010] - [0013]; Abbildungen 1,2 *                                                              | 1-10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                 |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                         | EP 2 466 241 A1 (MAHLE INT GMBH [DE]) 20. Juni 2012 (2012-06-20)<br>* das ganze Dokument *                                                                                       | 1-10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                 |
| A                                                                                                                                                                                                                                                                                         | WO 2011/006825 A2 (MAHLE INT GMBH [DE]; OTAHAL KLAUS [AT]; HAWA NIKI [AT]) 20. Januar 2011 (2011-01-20)<br>* das ganze Dokument *                                                | 1-10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)<br>F28D<br>F28F |
| Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                 |
| Recherchenort<br>München                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                  | Abschlußdatum der Recherche<br>23. Oktober 2015                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Prüfer<br>Axters, Michael                       |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE<br>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet<br>Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie<br>A : technologischer Hintergrund<br>O : nichtschriftliche Offenbarung<br>P : Zwischenliteratur |                                                                                                                                                                                  | T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze<br>E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist<br>D : in der Anmeldung angeführtes Dokument<br>L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument<br>& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument |                                                 |

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 15 17 4806

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.

23-10-2015

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

| Im Recherchenbericht<br>angeführtes Patentdokument |    |            | Datum der<br>Veröffentlichung |              | Mitglied(er) der<br>Patentfamilie |  | Datum der<br>Veröffentlichung |  |
|----------------------------------------------------|----|------------|-------------------------------|--------------|-----------------------------------|--|-------------------------------|--|
| WO 2007038871                                      | A1 | 12-04-2007 | CA                            | 2624672      | A1                                |  | 12-04-2007                    |  |
|                                                    |    |            | CN                            | 101317069    | A                                 |  | 03-12-2008                    |  |
|                                                    |    |            | EP                            | 1931932      | A1                                |  | 18-06-2008                    |  |
|                                                    |    |            | US                            | 2007084809   | A1                                |  | 19-04-2007                    |  |
|                                                    |    |            | US                            | 2012205069   | A1                                |  | 16-08-2012                    |  |
|                                                    |    |            | WO                            | 2007038871   | A1                                |  | 12-04-2007                    |  |
| -----                                              |    |            |                               |              |                                   |  |                               |  |
| US 2011024095                                      | A1 | 03-02-2011 | CA                            | 2769136      | A1                                |  | 03-02-2011                    |  |
|                                                    |    |            | CN                            | 102498362    | A                                 |  | 13-06-2012                    |  |
|                                                    |    |            | DE                            | 112010003096 | T5                                |  | 06-06-2012                    |  |
|                                                    |    |            | US                            | 2011024095   | A1                                |  | 03-02-2011                    |  |
|                                                    |    |            | WO                            | 2011011861   | A1                                |  | 03-02-2011                    |  |
| -----                                              |    |            |                               |              |                                   |  |                               |  |
| EP 1855074                                         | A2 | 14-11-2007 | DE                            | 102006022445 | A1                                |  | 15-11-2007                    |  |
|                                                    |    |            | EP                            | 1855074      | A2                                |  | 14-11-2007                    |  |
|                                                    |    |            | US                            | 2007289724   | A1                                |  | 20-12-2007                    |  |
| -----                                              |    |            |                               |              |                                   |  |                               |  |
| EP 2466241                                         | A1 | 20-06-2012 | CN                            | 102564177    | A                                 |  | 11-07-2012                    |  |
|                                                    |    |            | DE                            | 102010063141 | A1                                |  | 21-06-2012                    |  |
|                                                    |    |            | EP                            | 2466241      | A1                                |  | 20-06-2012                    |  |
|                                                    |    |            | JP                            | 2012127645   | A                                 |  | 05-07-2012                    |  |
|                                                    |    |            | US                            | 2012152506   | A1                                |  | 21-06-2012                    |  |
| -----                                              |    |            |                               |              |                                   |  |                               |  |
| WO 2011006825                                      | A2 | 20-01-2011 | AT                            | 508537       | A1                                |  | 15-02-2011                    |  |
|                                                    |    |            | CN                            | 102483310    | A                                 |  | 30-05-2012                    |  |
|                                                    |    |            | EP                            | 2454547      | A2                                |  | 23-05-2012                    |  |
|                                                    |    |            | JP                            | 5675802      | B2                                |  | 25-02-2015                    |  |
|                                                    |    |            | JP                            | 2012533047   | A                                 |  | 20-12-2012                    |  |
|                                                    |    |            | US                            | 2012175092   | A1                                |  | 12-07-2012                    |  |
|                                                    |    |            | WO                            | 2011006825   | A2                                |  | 20-01-2011                    |  |
| -----                                              |    |            |                               |              |                                   |  |                               |  |

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**

- DE 102010001828 A1 [0003]
- DE 102009030095 A1 [0004]