

(19)



(11)

EP 3 199 899 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
02.08.2017 Patentblatt 2017/31

(51) Int Cl.:
F28F 3/04 ^(2006.01) **F28F 21/00** ^(2006.01)
F28D 1/03 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17152425.9**

(22) Anmeldetag: **20.01.2017**

(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: **Mahle International GmbH**
70376 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: **SCHIEHLEN, Thomas**
89174 Altheim (DE)

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

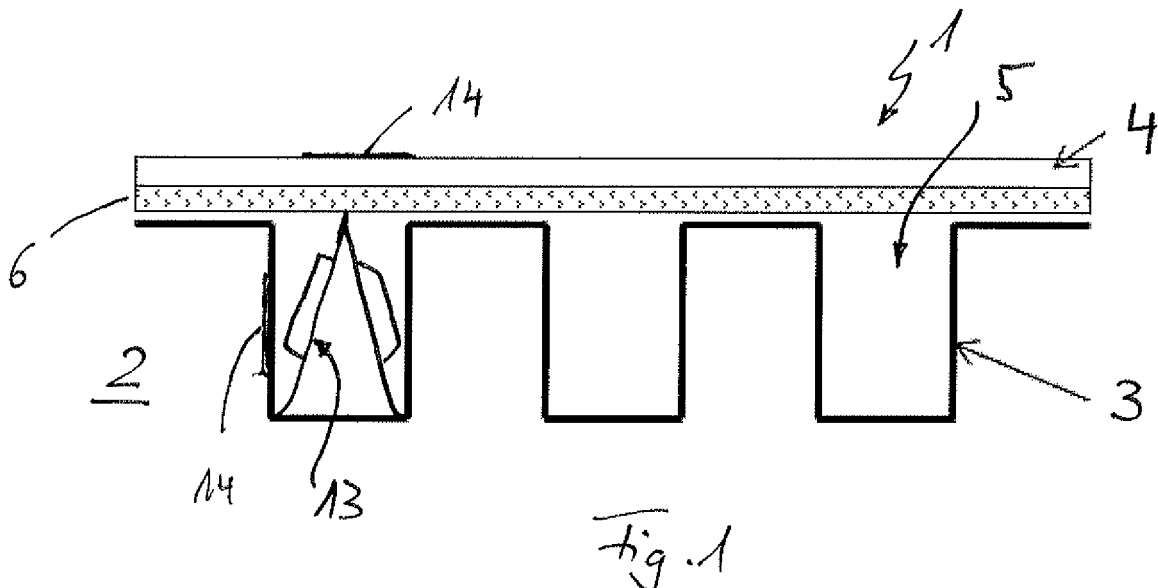
(30) Priorität: **29.01.2016 DE 102016201405**

(54) WÄRMEÜBERTRAGERPLATTE

(57) Die Erfindung betrifft eine Wärmeübertragerplatte (1) für einen Wärmeübertrager (2), insbesondere einen Batteriekühler, mit einer umgeformten Kanalplatte (3) und einer damit dicht verbundenen Deckplatte (4), die zusammen eine innenliegende Kanalstruktur (5) begrenzen. Erfindungswesentlich ist dabei, dass zumindest

die Kanalplatte (3) aus Papier ausgebildet und mit der Deckplatte (4) verbunden, insbesondere verklebt oder verschweißt, ist.

Hierdurch lässt sich eine kostengünstige und leichte Wärmeübertragerplatte (1) herstellen.



EP 3 199 899 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Wärmeübertragerplatte für einen Wärmeübertrager gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Die Erfindung betrifft außerdem einen Wärmeübertrager mit zumindest einer solchen Wärmeübertragerplatte sowie ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Wärmeübertragerplatte.

[0002] Aus der DE 10 2008 059 955 B4 ist eine gattungsgemäße Wärmeübertragerplatte mit einer umgeformten Kanalplatte und einer dicht damit verbundenen Deckplatte bekannt, die zusammen eine innenliegende Kanalstruktur begrenzen. Die Kanalstruktur ist dabei in der Kanalplatte mittels einer spanlosen Umformtechnik ausgeformt und durch eine ebene Deckplatte verschlossen. Hierdurch soll die Herstellung einer derartigen Wärmeübertragerplatte vereinfacht werden können.

[0003] Aus der DE 20 2004 020 899 U1 ist ein Plattenwärmetauscher mit Deckschichten bekannt, die in einem Abstand voneinander angeordnet sind und Strömungskanäle für ein den Plattenwärmetauscher durchströmendes Wärmeübertragermedium begrenzen. Zwischen den Deckschichten ist dabei eine dreidimensionale, in Richtung der Länge und Breite des Plattenwärmetauschers ausgedehnte und in der Höhe den Abstand zwischen den Deckschichten erstellende flächige Struktur vorgesehen, die mit den Deckschichten verbunden ist und deren Faltungen zusammen mit den Deckschichten die Strömungskanäle bilden. Die flächige Struktur weist dabei ein doppeltes, sowohl in einer ersten Richtung in Richtung der Breite des Plattenwärmetauschers als auch in einer zweiten Richtung in Richtung der Länge des Plattenwärmetauschers zick-zackförmiges Muster auf. Hierdurch soll ein verbesserter Wärmeübertrag erzielt werden können.

[0004] Durch steigenden Kostendruck und eine zunehmende Forderung nach einer Gewichtsreduzierung in Kraftfahrzeugen, werden zunehmend Alternativen im Kühlerbau gesucht. Konventionell gefertigte Kühler bzw. generell Wärmeübertrager werden dabei zumeist gelötet, wobei derartige Lötprozesse jedoch vergleichsweise aufwändig, zeitintensiv und damit teuer sind. Bei derzeitigen gelöteten Wärmeübertragern werden einzelne Wärmeübertragerplatten hinsichtlich der zu erfolgenden Lötung bedarfsgerecht konstruiert, was nicht nur eine entsprechende Stegauslegung umfasst, sondern auch den richtigen Auftrag einer Menge an Lot. Aus diesem Grund werden hierfür üblicherweise lotplattierte Bleche eingesetzt, die jedoch im Vergleich zu herkömmlichen, unplattierten und gewalzten Blechen vergleichsweise teuer sind. Darüber hinaus werden für den Lötvorgang zudem entfettete Teile benötigt, was ebenfalls einen vergleichsweise aufwändigen Entfettungsprozess erfordert.

[0005] Bislang angestrebte Alternativen, zumindest Teile derartiger Wärmeübertrager aus Kunststoff auszubilden, scheiterten üblicherweise daran, dass Kunststoffkomponenten keine hinreichende Festigkeit in Bezug auf eine erforderliche Materialdicke besitzen, die notwendig

ist, um eine geforderte Dichtigkeit, Wärmeleitfähigkeit, Festigkeit und Permeation über einen gesamten Produktlebenszyklus erfüllen zu können.

[0006] Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich daher mit dem Problem, für eine Wärmeübertragerplatte der gattungsgemäßen Art eine verbesserte oder zumindest eine alternative Ausführungsform anzugeben, die insbesondere kostengünstiger und leichter herzustellen 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, eine Wärmeübertragerplatte für einen Wärmeübertrager, bspw. für einen Batteriekühler, sowohl kostengünstiger als auch leichter herstellbar auszubilden, indem zumindest eine Kanalplatte der Wärmeübertragerplatte, welche mit einer Deckplatte dicht verbunden wird und damit eine innenliegende Kanalstruktur begrenzt, aus Papier ausgebildet und mit der Deckplatte verbunden, insbesondere verklebt, wird. Alternativ kann auch ein Verschweißen erfolgen. Durch die Ausbildung aus Papier, bspw. aus so genanntem Hartpapier oder technischem Papier, ist es nicht nur möglich, eine Gewichtsreduzierung der erfindungsgemäßen Wärmeübertragerplatte zu ermöglichen, sondern zudem auch ein Verkleben derselben mit der Deckplatte, wobei in diesem Fall ein hierfür verwendeter Klebstoff unterschiedliche Temperaturdehnungen der Deckplatte und der Kanalplatte, sofern diese aus unterschiedlichen Werkstoffen ausgebildet sind, aufnehmen kann. Unter technischem Papier können beispielsweise in eine Matrix eingebettete Papierfasern verstanden werden. Die Matrix kann dabei Epoxidharz oder Phenolharz aufweisen. Durch das Verkleben der Kanalplatte mit der Deckplatte entfallen der bislang aufwändige und teure Lötprozess, ebenso wie die Verwendung von lotplattierten Blechen, wodurch sich ebenfalls eine enorme Kostenreduzierung bei der Herstellung der erfindungsgemäßen Wärmeübertragerplatte erreichen lässt.

[0009] Als Klebstoff wird hierbei bspw. ein thermoplastisches Klebstoffsystem auf Folienbasis verwendet, das eine Kaschierung zumindest der Kanalplatte und/oder der Deckplatte sowie nach dem Zusammenbau eine Verklebung der beiden Plattenteile unter Druck ermöglicht. Der Klebstoff gewährleistet dabei nicht nur die Kompensation der im Betrieb der erfindungsgemäßen Wärmeübertragerplatte auftretenden Wärmedehnung, sondern zudem auch die Dichtigkeit.

[0010] Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Lösung ist zumindest die Kanalplatte aus technischem Papier mit einer Dichte von ca. 1,35 - 1,90 g je Kubikzentimeter ausgebildet. Technisches Papier kann je nach Anwendungsfall spezifiziert werden. Analog dem Fasergehalt in Kunststoffen.

[0011] Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Lösung ist die Deckplatte aus Papier,

aus Kunststoff oder aus Metall, insbesondere aus Aluminium, ausgebildet. Bereits diese nicht abschließende Aufzählung lässt erahnen, welche mannigfaltige Möglichkeiten bezüglich der Materialauswahl für die Deckplatte bestehen, da diese nicht wie bislang mit der Kanalplatte verlötet, sondern nur noch verbunden, insbesondere verklebt, werden muss. Alternativ ist auch eine Ausbildung aus einem keramischen Werkstoff denkbar. Für den Fall, dass die Platte wie bisher aus Aluminium ausgebildet ist, ist mit der erfindungsgemäßen Wärmeübertragerplatte eine erhebliche Gewichtseinsparung möglich, da die Kanalplatte stets aus Papier ausgebildet ist.

[0012] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform besteht die Einbindematrix aus einem thermoplastischen Kunststoff, wie beispielsweise Polypropylen, Polyethylen, Polyamid, Acrylnitril-Butadien-Styrol, Polyethylenterephthalat, Polyetheretherketon oder ähnliches. Der Vorteil dabei liegt im Schmelzpunkt der Kunststoffe, so dass die Deckplatte, gleich aus welchem Material, damit dicht und fest verbunden werden kann.

[0013] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung weist die Kanalplatte einen angeformten Einlassstutzen und/oder einen angeformten Auslassstutzen auf. Derartige Ein- bzw. Auslassstutzen lassen sich mit entsprechenden Umformwerkzeugen vergleichsweise einfach in die aus Papier ausgebildete Kanalplatte mit einformen, wobei selbstverständlich weitere konstruktive Merkmale, wie bspw. Kupplungen, mit angeformt werden können.

[0014] Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Lösung weist die in die Kanalplatte eingeformte Kanalstruktur einen Einströmbereich, einen Kanalbereich, einen Umlenkbereich sowie einen Rückströmbereich auf. Je nach Ausbildung des Formwerkzeugs zur Herstellung der Kanalplatte lassen sich somit unterschiedlichste Strömungsbereiche der Kanalstruktur vergleichsweise einfach fertigen. Selbstverständlich ist dabei denkbar, dass die Deckplatte als ebene Platte ausgebildet ist oder aber ebenfalls entsprechende Strukturen aufweist, wobei in diesem Fall die durch die Deckplatte und die Kanalplatte zusammen gebildete, innenliegende Kanalstruktur durch Kanalgeometrien in der Deckplatte und Kanalgeometrien in der Kanalplatte gebildet werden.

[0015] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung ist zwischen der Kanalplatte und der Deckplatte eine Turbulenzeinlage, insbesondere eine Turbulenzeinlage aus Metall, angeordnet, die mit der Kanalplatte und/oder der Deckplatte verbunden, insbesondere verklebt oder verschweißt, ist. In diesem Fall kann bspw. die Kanalplatte wannenartig ausgeformt sein, so dass die Turbulenzeinlage in die Kanalplatte eingelegt und mit dieser verklebt oder verschweißt wird. Die Turbulenzeinlage dient dabei der Erzeugung von Strömungsturbulenzen und einem verbesserten Wärmeübertrag. Zudem dient eine derartige Turbulenzeinlage der Strukturfestigkeit, insbesondere so-

fern diese zusätzlich mit der Deckplatte verbunden, beispielsweise verklebt oder verschweißt, ist, wodurch die erfindungsgemäße Wärmeübertragerplatte höhere Innendrucke als auch generell höhere Kräfte ertragen kann.

[0016] Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Lösung ist auf der Wärmeübertragerplatte ein elektrischer Kontakt, insbesondere eine Schaltung oder eine Erdung, aufgedruckt, das heißt insbesondere mittels Kaschieren oder mittels Siebdruckverfahrens aufgebracht. Hierdurch lassen sich insbesondere bislang in diesem Bereich erforderliche zusätzliche Montageschritte erübrigen.

[0017] Die vorliegende Erfindung beruht weiter auf dem allgemeinen Gedanken, ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Wärmeübertragerplatte anzugeben, bei welchem zunächst die Kanalplatte aus Papier geformt und anschließend auf diese und/oder auf die Deckplatte ein Klebstoff, insbesondere durch Siebdruck, aufgebracht wird. Die Deckplatte selbst kann dabei aus Metall, aus Keramik oder ebenfalls aus Papier ausgebildet sein. Anschließend wird die Kanalplatte gegen die Deckplatte gespannt und in einen Ofen gebracht, in dem die Wärmeübertragerplatte bei einer Temperatur zwischen 80 °C und 300 °C für maximal zehn Minuten erhitzt und dadurch der Klebstoff aktiviert und ausgehärtet wird. Durch diese vergleichsweise kurze Prozesszeit im Vergleich zu bisherigen Lötprozessen, lässt sich die erfindungsgemäße Wärmeübertragerplatte deutlich kostengünstiger fertigen.

[0018] Generell lassen sich mit der erfindungsgemäßen Wärmeübertragerplatte bzw. dem erfindungsgemäßen Verfahren sowohl die primären als auch die sekundären Herstellungskosten deutlich senken. Dies geschieht durch die Materialwahl, da bei der erfindungsgemäßen Kanalplatte der Werkstoff Papier den bisherigen Werkstoff Metall ersetzt. Die Herstellungskosten eines solchen Papierkanalteils, wie auch die Rohstoffkosten liegen dabei deutlich unter denen von Metallen und Kunststoffen. Zudem kann aufgrund der geringeren Dichte des Papiers eine deutlich leichtere Wärmeübertragerplatte hergestellt werden.

[0019] Zusätzlich sind die Ofentemperaturen und damit die Betriebs- und Anschaffungskosten deutlich geringer als bei einem vergleichbaren Lötöfen. Im günstigsten Falle entfallen zudem sämtliche bislang zur Entfettung erforderlichen Anlagen. Wie auch bereits beim erfindungsgemäßen Verfahren beschrieben, sind die Ofendurchlaufzeiten mit wenigen Minuten im Vergleich zu einem Lötprozess deutlich geringer, wodurch die Fertigungskosten gesenkt werden können. Durch die Verklebung der Deckplatte mit der Kanalplatte können darüber hinaus unterschiedliche Werkstoffe für diese Platten verwendet werden.

[0020] Durch das erfindungsgemäße Herstellungsverfahren lassen sich wie beim Kleben allgemein bekannt somit unterschiedlichste Materialien mit unterschiedlichsten Wärmeausdehnungskoeffizienten und unter-

schiedlichen Korrosionspotenzialen miteinander verbinden, bei gleichzeitig minimalem Klebstoffeinsatz. Bei einem sparsamen Auftrag des Klebstoffs, bspw. als Klebstoffolie, ist dieser auch um ein vielfaches kostengünstiger als bspw. Epoxi- oder Silikonmaterialien. Darüber hinaus vereinfacht eine derartige Klebstoffolie die Verarbeitung des Klebstoffs erheblich, da keine separaten Maschinen, wie bspw. Pumpen, Düsen, Ventile oder Ähnliches erforderlich sind, ebenso wenig wie ein spezielles Prozessknowhow. Der kaschierte Klebstoff benötigt zum Aushärten üblicherweise weniger als zehn Minuten und ermöglicht darüber hinaus einen hohen Automatisierungsgrad. Insbesondere ist mit derartigen kaschierten Klebstoffolien kein Raupenauftrag mit anschließender Aushärtezeit erforderlich. Die verwendeten Klebstoffe zeigen darüber hinaus eine hervorragende Medienbeständigkeit, die nahezu mit derjenigen von Lot zu vergleichen ist.

[0021] Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

[0022] 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.

[0023] Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert, wobei sich gleiche Bezugszeichen auf gleiche oder ähnliche oder funktional gleiche Komponenten beziehen.

[0024] Dabei zeigen, jeweils schematisch,

Fig. 1 eine Schnittdarstellung durch eine erfindungsgemäße Wärmeübertragerplatte,

Fig. 2 eine Explosionsdarstellung der erfindungsgemäßen Wärmeübertragerplatte.

[0025] Entsprechend den Fig. 1 und 2, weist eine erfindungsgemäße Wärmeübertragerplatte 1 für einen lediglich angedeuteten Wärmeübertrager 2, bspw. einen Batteriekühler, eine umgeformte Kanalplatte 3 sowie eine dicht damit verbundene Deckplatte 4 auf, die zusammen eine innenliegende Kanalstruktur 5 begrenzen. Erfindungsgemäß ist nun zumindest die Kanalplatte 3 aus Papier, bspw. aus Hartpapier bzw. aus technischem Papier mit einer Dichte von ca. $1,35\text{g/cm}^3$ ausgebildet. Durch die erfindungsgemäße Ausbildung zumindest der Kanalplatte 3 aus Papier, kann die erfindungsgemäße Wärmeübertragerplatte 1 im Vergleich zu bislang komplett metallisch ausgebildeten Wärmeübertragerplatten deutlich leichter, deutlich ressourcenschonender und auch deutlich kostengünstiger hergestellt werden.

[0026] Die Deckplatte 4 kann dabei ebenfalls aus Papier, aber auch aus Kunststoff, aus Metall, bspw. aus

Aluminium, oder aus Keramik bzw. einem keramischen Verbundwerkstoff, ausgebildet sein.

[0027] Betrachtet man die Fig. 1 genauer, so kann man erkennen, dass zwischen der Deckplatte 4 und der Kanalplatte 3 ein Klebstoff 6, insbesondere in der Art einer auf die Deckplatte 4 kaschierten Klebstoffolie, angeordnet ist, über welchen die Kanalplatte 3 mit der Deckplatte 4 verklebt oder verschweißt und damit dicht verbunden ist.

[0028] An der Kanalplatte 3 können selbstverständlich weitere Elemente zusätzlich zu Kanalstruktur 5, wie bspw. ein Einlassstutzen 7 und/oder ein Auslassstutzen 8 mit angeformt werden. Ebenfalls kann die Kanalstruktur 5 einen Einströmbereich 9, einen Umlenkbereich 10, einen Kanalbereich 11 sowie einen Rückströmbereich 12 umfassen. Dabei können gemäß der Fig. 2 der Einlassstutzen 7 und 8 auch umgekehrt angeordnet sein, wodurch sich bspw. der Einströmbereich 9 und der Rückströmbereich 12 vertauschen würden.

[0029] Um einen Wärmeübertrag der erfindungsgemäßen Wärmeübertragerplatte 1 verbessern zu können, kann zwischen der Kanalplatte 3 und der Deckplatte 4 eine Turbulenzeinlage 13 angeordnet sein, die bspw. aus Metall ausgebildet und mit der Kanalplatte 3 verklebt oder verschweißt ist. Zusätzlich oder alternativ kann die Turbulenzeinlage 13, die zur Erzeugung von Strömungsturbulenzen und damit zu einem gesteigerten Wärmeübertrag führt, auch mit der Deckplatte 4 verbunden, insbesondere verklebt oder verschweißt, sein.

[0030] Ebenfalls vorgesehen sein kann ein elektrischer Kontakt 14, der gemäß der Fig. 2 mit der Deckplatte 4 verklebt bzw. auf diese aufgedruckt ist, wobei in ähnlicher Art und Weise ein derartiger elektrischer Kontakt 14 selbstverständlich auch an der Kanalplatte 3 aufgedruckt sein kann (vgl. Fig. 1). Ein derartiger elektrischer Kontakt 14 kann bspw. eine Schaltung oder lediglich eine Erdung der Wärmeübertragerplatte 1 beinhalten.

[0031] Hergestellt wird die erfindungsgemäße Wärmeübertragerplatte 1, indem zunächst zumindest die Kanalplatte 3 aus Papier geformt und anschließend mit der Deckplatte 4, welche ebenfalls aus Papier, aber auch aus Metall oder Kunststoff oder Keramik ausgebildet sein kann, verbunden, insbesondere verklebt oder verschweißt, wird. Hierzu wird üblicherweise auf die Deckplatte 4 ein Klebstoff 6, insbesondere in der Art einer Klebstoffolie, oder mittels Siebdruck appliziert. Anschließend wird die Kanalplatte 3 gegen die Deckplatte 4 gespannt und in einen Ofen verbracht, in dem die Wärmeübertragerplatte 1 bei einer Temperatur T zwischen 80°C und 300°C für maximal zehn Minuten erhitzt und dadurch der Klebstoff 6 aktiviert und ausgehärtet wird. Vor dem Verkleben der Deckplatte 4 mit der Kanalplatte 3 kann selbstverständlich noch die Turbulenzeinlage 13 eingebracht werden.

[0032] Mit der erfindungsgemäßen Wärmeübertragerplatte 1 lässt sich diese nicht nur deutlich kostengünstiger im Vergleich zum bisherigen Lötprozessen und deutlich kostengünstiger im Hinblick auf bisherige Werkstoffe

herstellen, sondern zudem auch deutlich gewichtsreduziert, was insbesondere beim Einsatz in Kraftfahrzeugen von großem Vorteil ist.

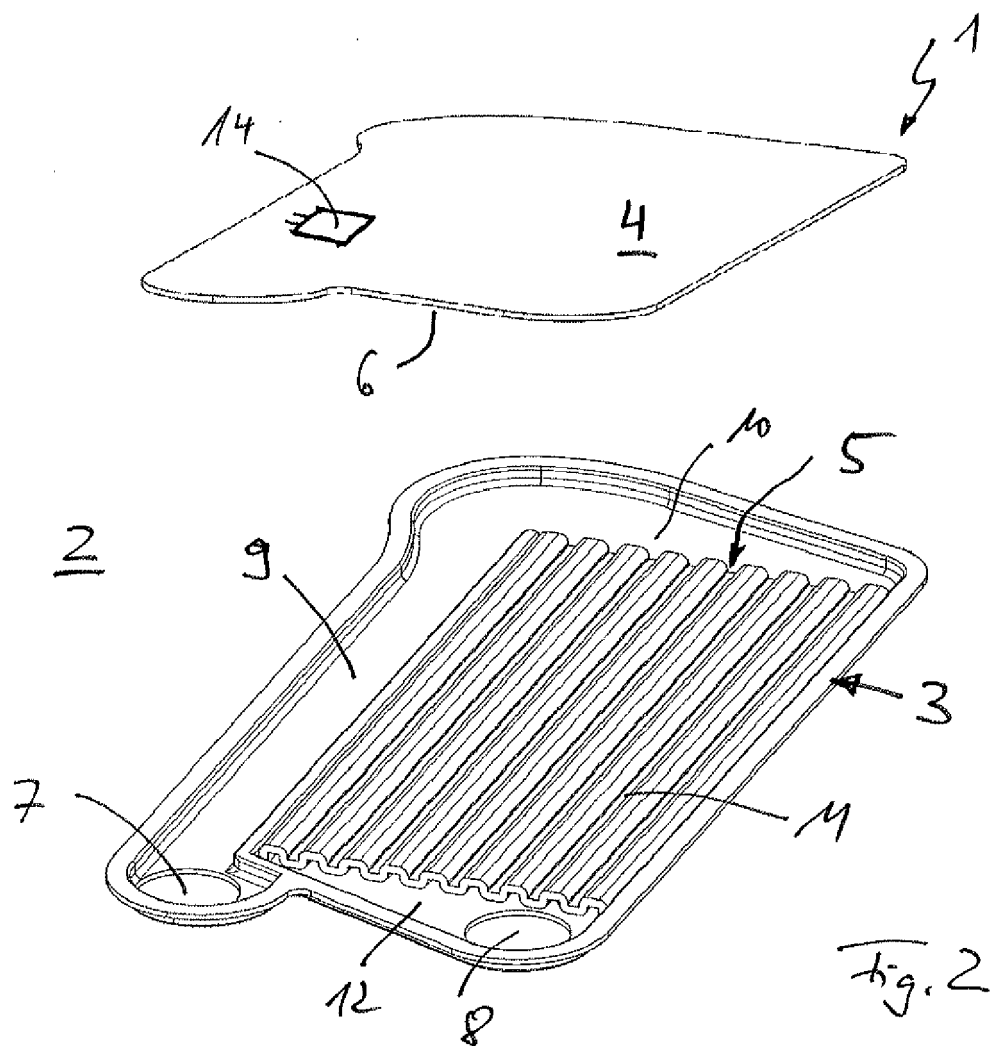
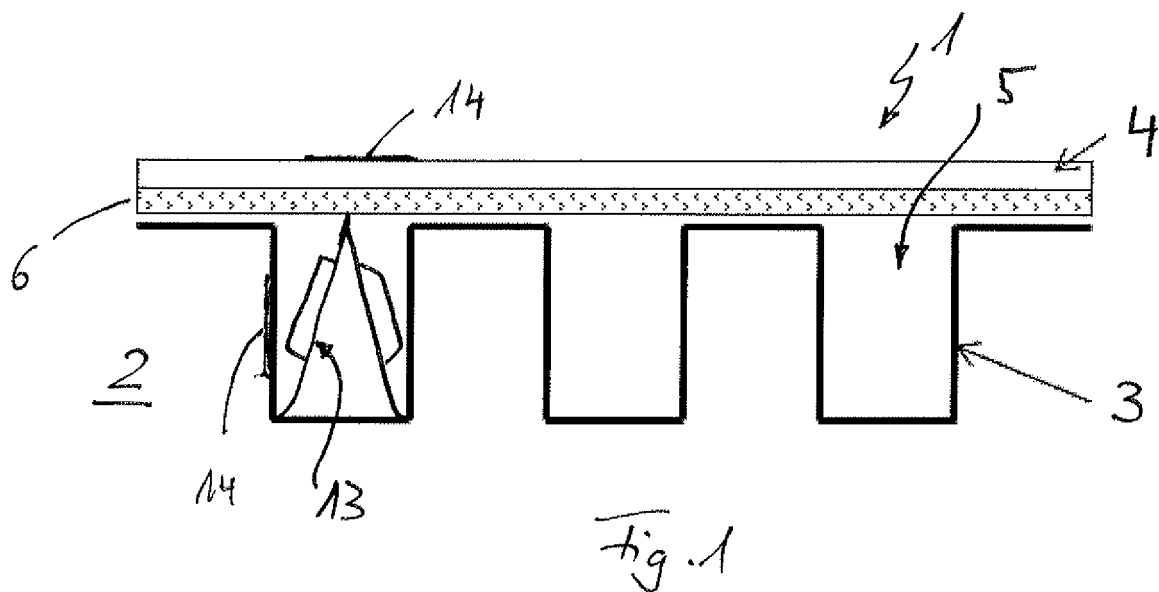
Patentansprüche

1. Wärmeübertragerplatte (1) für einen Wärmeübertrager (2), insbesondere für einen Batteriekühler, mit einer umgeformten Kanalplatte (3) und einer damit dicht verbundenen Deckplatte (4), die zusammen eine innenliegende Kanalstruktur (5) begrenzen, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest die Kanalplatte (3) aus Papier ausgebildet und mit der Deckplatte (4) verbunden, insbesondere verklebt oder verschweißt, ist.
2. Wärmeübertragerplatte nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest die Kanalplatte (3) aus technischem Papier mit einer Dichte von ca. 1,35g/cm³ ausgebildet ist.
3. Wärmeübertragerplatte nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Deckplatte (4) aus Papier, aus Keramik, aus Kunststoff oder aus Metall, insbesondere aus Aluminium, ausgebildet ist.
4. Wärmeübertragerplatte nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kanalplatte (3) einen angeformten Einlassstutzen (7) und/oder einen angeformten Auslassstutzen (8) aufweist.
5. Wärmeübertragerplatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
 - die Kanalstruktur (5) einen Einströmbereich (9) und einen Kanalbereich (11) aufweist, oder
 - die Kanalstruktur (5) einen Einströmbereich (9), einen Kanalbereich (11), einen Umlenkbereich (10) und insbesondere einen Rückströmbereich (12) aufweist.
6. Wärmeübertragerplatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Kanalplatte (3) und der Deckplatte (4) eine Turbulenzeinlage (13), insbesondere aus Metall, angeordnet ist, die mit der Kanalplatte (3) und/oder der Deckplatte (4) verbunden, insbesondere verklebt oder verschweißt, ist.
7. Wärmeübertragerplatte nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

auf der Wärmeübertragerplatte (4) ein elektrischer Kontakt (14), insbesondere eine Schaltung oder eine Erdung, aufgedruckt sind.

8. Wärmeübertrager (2), insbesondere ein Batteriekühler, mit zumindest einer Wärmeübertragerplatte (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.
9. Verfahren zur Herstellung einer Wärmeübertragerplatte (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei dem
 - zumindest die Kanalplatte (3) aus Papier geformt wird,
 - auf die Kanalplatte (3) und/oder auf die Deckplatte (4) ein Klebstoff (6), insbesondere durch Kaschieren, aufgebracht wird,
 - die Kanalplatte (3) gegen die Deckplatte (4) gespannt und in einem Ofen erhitzt wird,
 - die Wärmeübertragerplatte (1) bei einer Temperatur $80\text{ °C} < t < 300\text{ °C}$ für maximal 10 min erhitzt und dadurch der Klebstoff (6) aktiviert und ausgehärtet wird.
10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Turbulenzeinlage (13) in die Kanalplatte (3) eingelegt und anschließend die Kanalplatte (3) gegen die Deckplatte (4) gespannt wird.



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	JP S61 138094 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 25. Juni 1986 (1986-06-25)	1,2,8	INV. F28F3/04 F28F21/00 F28D1/03
Y	* Zusammenfassung; Abbildungen *	3-6,9,10	
A	-----	7	
X	JP S58 78093 A (SANYO ELECTRIC CO) 11. Mai 1983 (1983-05-11)	1,2,8	
Y	* Zusammenfassung; Abbildungen *	3-6,9,10	
X	JP S59 15798 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD; MATSUSHITA SEIKO KK) 26. Januar 1984 (1984-01-26)	1,2,8	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F28F F28D
Y	* Zusammenfassung; Abbildungen *	3-6,9,10	
X	JP S58 95 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 5. Januar 1983 (1983-01-05)	1,2,8	
Y	* Zusammenfassung; Abbildungen *	3-6,9,10	
X	JP S57 207796 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 20. Dezember 1982 (1982-12-20)	1,2,8	
X	* Zusammenfassung; Abbildungen *		
X	JP S58 193093 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP) 10. November 1983 (1983-11-10)	1,2,8	
	* Zusammenfassung; Abbildungen *		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
München		24. Mai 2017	
		Prüfer	
		Mellado Ramirez, J	
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	

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

EP 17 15 2425

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

24-05-2017

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	JP S61138094 A	25-06-1986	KEINE	
	JP S5878093 A	11-05-1983	KEINE	
15	JP S5915798 A	26-01-1984	KEINE	
	JP S5895 A	05-01-1983	KEINE	
20	JP S57207796 A	20-12-1982	KEINE	
	JP S58193093 A	10-11-1983	JP S6217159 B2 JP S58193093 A	16-04-1987 10-11-1983
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

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 102008059955 B4 [0002]
- DE 202004020899 U1 [0003]