

(19)



(11)

EP 3 056 850 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
17.08.2016 Patentblatt 2016/33

(51) Int Cl.:
F28F 9/02 (2006.01) **F28F 9/18** (2006.01)
F28F 9/16 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16155720.2**

(22) Anmeldetag: **15.02.2016**

(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

(72) Erfinder:
• **KÄSTLE, Christoph**
70193 Stuttgart (DE)
• **HOLZER, Stefan**
71287 Weissach (DE)

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

(30) Priorität: **16.02.2015 DE 102015202765**

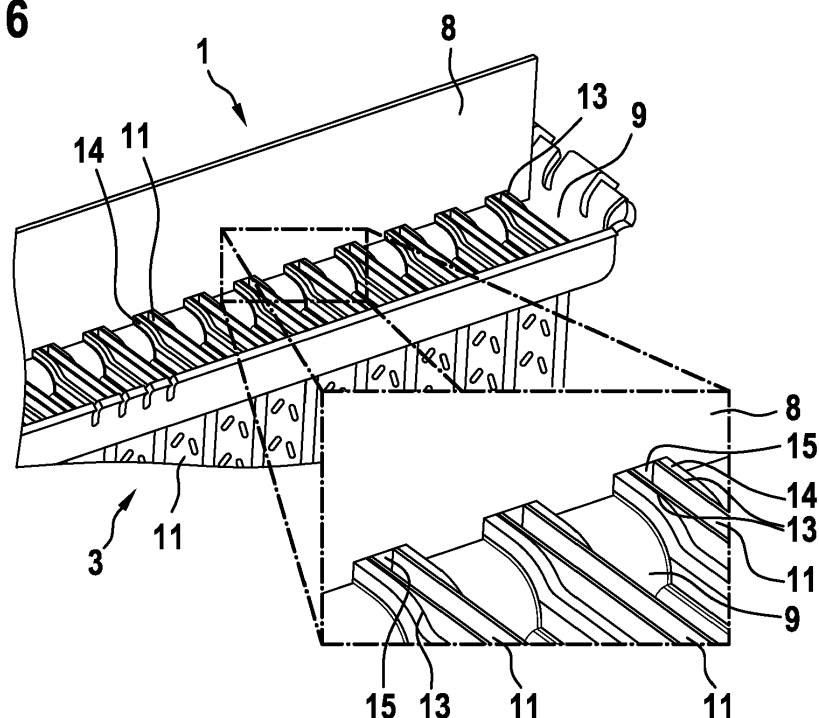
(71) Anmelder: **Mahle International GmbH**
70376 Stuttgart (DE)

(54) **WÄRMEÜBERTRAGER**

(57) Die vorliegende Erfindung betrifft einen Wärmeübertrager (1) mit einem Sammelkasten (2,3) gehörenden Boden (9), in welchem Durchzüge (10) zur längsendseitigen Aufnahme von Flachrohren (11) vorgesehen sind und mit einer Trennwand (8). Eine verbesserte Herstellbarkeit lässt sich dadurch erreichen, dass die Durch-

züge (10) ausschließlich mittels Reißen hergestellt sind und dadurch entlang ihres gesamten Umfangsrandes (13) einen aufgestellten Kragen (14) aufweisen, über welchen sie mit dem jeweils zugehörigen Flachrohr (11) und der Trennwand (8) verlötet sind.

Fig. 6



EP 3 056 850 A1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Wärmeübertrager mit einem zu einem Sammelkasten gehörenden Boden, in welchem Durchzüge zur längsendseitigen Aufnahme von Flachrohren vorgesehen sind sowie mit einer Trennwand, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Die Erfindung betrifft außerdem ein Verfahren zur Herstellung eines Bodens eines Wärmeübertragers.

[0002] Aus der DE 10 2005 058 177 A1 ist ein gattungsgemäßer Wärmeübertrager mit einem zu einem Sammelkasten gehörenden Bodenteil bekannt, in dem Durchzüge zur längsendseitigen Aufnahme von Flachrohren vorgesehen sind. Der bekannte Wärmeübertrager weist darüber hinaus eine sich in Längsrichtung des Bodenteils erstreckende Trennwand zur Realisierung eines UT-Wärmeübertragers (U-Umlenkung in der Tiefe). Die einzelnen Durchzüge werden dabei wenigstens teilweise durch ein erstes Formgebungsverfahren und wenigstens teilweise durch ein zweites Formgebungsverfahren, das vom ersten Formgebungsverfahren unterschiedlich ist, hergestellt. Die beiden Verfahren sind dabei das Reißen und das Stanzen, wobei die beiden Vorteile der beiden Verfahren miteinander kombiniert werden sollen.

[0003] Aus der EP 1 728 038 B1 ist ein weiterer gattungsgemäßer Wärmeübertrager bekannt.

[0004] Wärmeübertrager, speziell Heizkörper, sind entweder einfach durchströmt oder besitzen eine Umlenkung in der Tiefe oder Breite. Durch eine Umlenkung des Kühlmittels befinden sich sowohl Kühlmittelintritt als auch Kühlmittelaustritt am selben Sammelkasten. Der Vorteil einer Umlenkung in der Tiefe ist die gleichmäßige Verteilung des Kühlmittels auf die gesamte Breite. Durch den sich ergebenden Kreuzgegenstrom mit der zu erwärmenden Luft ist die Leistung eines Wärmeübertragers mit Umlenkung in der Tiefe größer als bei einem Wärmeübertrager mit Umlenkung in der Breite. Zusätzlich ergibt sich durch die Kühlmittelumlenkung in der Tiefe ein homogeneres luftseitiges Temperaturprofil. Die Durchströmung des Wärmeübertragers in der Tiefe bzw. Breite wird dabei über eine Trennwand im Sammelkasten bewirkt. Abhängig von der Einbaulage der Trennwand (längs oder quer) erfolgt die Umlenkung in der Tiefe (Längstrennwand) oder in der Breite (Quertrennwand). Für eine Umlenkung in der Breite ist die Quertrennwand zwischen zwei mit Kühlmittel durchströmten Flachrohren positioniert. Eine Trennwandleckage ist als sehr kritisch zu bewerten, da diese zu einer Leistungsminderung und unter Umständen zu einer mangelhaften Funktion des Wärmeübertragers führt.

[0005] Damit eine Umlenkung in der Tiefe möglich ist, muss mindestens ein Zweikammerrohr als Flachrohr verwendet werden. Im Sammelkasten ist die Längstrennwand so positioniert, dass der Steg/Falz zwischen den beiden Kammern von der Trennwand überdeckt wird. Der Boden ist mit einer Nut versehen, in welche die Trennwand gesteckt wird. Die Trennwand/Boden-Verlötung erfolgt somit über eine Art Nut-Feder-Verbindung.

Im Bereich der Flachrohre ist die Kontur der Längstrennwand so gestaltet, dass die einzelnen Rohrenden von der Trennwand umschlossen werden und nur ein minimaler Spalt vorhanden ist. Um eine Trennwandleckage zu vermeiden, muss die Trennwand durch den Lötprozess mit den Flachrohrenden verlötet. Aus diesem Grund ist die Trennwand in der Regel mit einer Lotplattierung versehen. Aufgrund der vielen Lötverbindungen kann eine 100-prozentige Verlötung zwischen Flachrohr und Trennwand jedoch nicht immer zuverlässig gewährleistet werden.

[0006] Für das aus der aktuelle Bodendesign wird ein beidseitig lotplattierter Werkstoff eingesetzt. Die Herstellung der Bodendurchzüge erfolgt, beispielsweise gemäß der DE 10 2005 058 177 A1, mittels zweier unterschiedlicher Formgebungsverfahren, wobei der Boden im Bereich der Trennwandnut gestanzt ist, d.h. es liegt eine Schnittkante ohne Lotplattierung vor. Außerhalb der Trennwandnut wird das Bodenmaterial durchgerissen. Bei einem gestanzten Durchzug muss das für die Flachrohr/Boden-Verlötung notwendige Lot allein durch die Flachrohrkontur zur Verfügung gestellt werden bzw. vom Bodenmaterial über Kapillarkräfte in die Flachrohr-/Bodenverbindung fließen. Besonders kritisch ist eine gelötete Flachrohr-/Bodenverbindung bei gefalteten Flachrohren, die einen Deltabereich aufweisen. Der Deltabereich entsteht an der Flachrohraußenkontur durch Abknicken/Umformen des Bandmaterials. Dadurch ergibt sich in der Flachrohr/Boden-Verbindung in diesem Bereich ein höherer Lotbedarf, der mit Lot gefüllt werden muss.

[0007] Nachteilig bei den aus dem Stand der Technik bekannten Wärmeübertragern ist insbesondere, dass ein heutiges Bodendesign im Bereich der Flachrohr/Boden-Verbindung keine ausreichenden Einführschrägen am Boden zulässt und zudem in diesem Bereich nur äußerst aufwendig dicht verlötet werden kann. Zudem erfordert der Einsatz zweier unterschiedlicher Fertigungsverfahren auch den Einsatz zweier unterschiedlicher Fertigungswerkzeuge, wobei insbesondere die Stanzwerkzeuge sehr wartungsintensiv sind.

[0008] Die vorliegende Erfindung beschäftigt sich daher mit dem Problem, für einen Wärmeübertrager der gattungsgemäßen Art eine verbesserte oder eine alternative Ausführungsform anzugeben, welche die Herstellung eines solchen Wärmeübertragers nicht nur vereinfacht, sondern auch kostengünstiger ermöglicht.

[0009] Dieses Problem wird erfindungsgemäß durch den Gegenstand des unabhängigen Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0010] Die vorliegende Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, Durchzüge zur längsendseitigen Aufnahme von Flachrohren in einem zu einem Sammelkasten eines Wärmeübertragers gehörenden Boden ausschließlich mittels Reißen herzustellen und nicht wie bislang durch einen kombinierten Stanz-/Reißprozess,

wodurch die erfindungsgemäß hergestellten Durchzüge entlang ihres gesamten Umfangsrandes einen aus der Ebene der Durchzüge herausragenden, aufgestellten Kragen aufweisen, über welchen Sie mit dem jeweils zugehörigen Flachrohr und beispielsweise einer im Sammelkasten angeordneten Trennwand verlötet sind. Im Vergleich zu einem gestanzten Bereich eines bisherigen Durchzuges, insbesondere in einem Mittelbereich des Flachrohres, kann mit dem erfindungsgemäß ausschließlich mittels Reißen hergestellten Durchzugs ein ausreichendes Lotangebot im gesamten Durchzugsumfang bereitgestellt werden. Hierdurch kann auch eine besonders robuste Flachrohr/Bodenverbindung, das heißt insbesondere auch eine zuverlässig dichte Verlotung in diesem Bereich hergestellt werden. Hierdurch lässt sich das Risiko einer internen Leckage, wie dies bei dem im bisherigen Stanzbereich aufgrund des reduzierten Lotangebots befürchtet werden musste, deutlich reduzieren, da Verbindungsfehler ausschließlich noch dann auftreten, sofern das Flachrohr nicht ausreichend tief in den Durchzug eingesteckt sein sollte. Aufgrund der Tatsache, dass bei dem erfindungsgemäßen Wärmeübertrager die Durchzüge über die gesamte Durchzugsbreite gerissen, d.h. auch im Bereich der Trennwandnut gerissen sind, entsteht im gesamten Durchzugsbereich eine gleichmäßige Durchformung des Materials und dadurch eine konstante Überdeckung bzw. Lötfläche zwischen dem Durchzug und dem Flachrohr. Beim Reißen wird mit einem Stempel das Material plastisch bis zum Materialriss verformt und aufgestellt (durchgerissen). Insbesondere im bislang kritischsten Bereich, d.h. im Bereich der Trennwandnut, entsteht dadurch eine um ein Vielfaches größere Lötfläche (Glanzanteil), welche ein besonders zuverlässiges und damit auch dichtes Verlöten des jeweiligen Flachrohres mit dem Rand des Durchzugs ermöglicht. Gleichzeitig entsteht durch das Reißen der Durchzüge eine umlaufende Einführschräge, welche sich positiv auf den Fügeprozess auswirkt, da das Einführen der Flachrohre in die Durchzüge erleichtert wird.

[0011] Da der Durchzug erfindungsgemäß nun vollständig gerissen ist, kann auch das bisher erforderliche, oftmals filigrane und insbesondere instandhaltungsinensive Stanzwerkzeug entfallen, sodass je Durchzug nur noch ein einziger und deutlich stabiler Reißstempel erforderlich ist.

[0012] Das Bodenmaterial ist dabei mindestens auf der Außenseite lotplattiert, wobei durch das Reißen der Durchzüge diese Lotplattierung auch im Bereich der Trennwandnut erhalten bleibt und damit für die Flachrohr-/Bodenverlotung zur Verfügung steht. Vor dem Löten sollten die Durchzüge selbstverständlich mit einem Flussmittel benetzt werden, welches im Lötprozess durch das aufgeschmolzene Lot verdrängt wird. Im insbesondere für Falzrohre kritischen Bereich (Delta-radius) ist durch den komplett gerissenen Durchzug bereits ausreichend Lot im Durchzug vorhanden. Während des Abkühlvorgangs erstarrt dabei das Lot vor dem Flussmittel, wodurch Scheindichtheiten ausgeschlossen wer-

den können.

[0013] Um die Anlage des Flachrohres an die Trennwand sicherstellen zu können, kann der heutige Distanzier- und Fügeablauf beibehalten werden, wobei auf der Seite mit der Trennwand die Enden der Flachrohre bündig mit den Durchzügen im Nutbereich gefügt werden. Dies kann beispielsweise mittels eines festen Anschlages erfolgen, der wiederum die Ausrichtung der Flachrohre vereinfacht, insbesondere durch eine Vereinfachung der Aufdruckwerkzeuge in einem Blockfertiger, da die Federfunktion der bisher erforderlichen Aufweistempel zum Aufweiten der Flachrohre entfällt. Die Toleranz in der Rohrlänge wird im Bodendurchzug auf der Umlenkseite durch die konstante umlaufende Überdeckung zwischen dem Durchzug und dem Flachrohr kompensiert. Dies ermöglicht insbesondere auch den Entfall eines bisher erforderlichen Flachrohrüberstandes und damit eine Materialeinsparung.

[0014] Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Lösung erstreckt sich die Trennwand entlang einer Längsrichtung oder einer Querrichtung. Dies bedeutet, dass mit dem erfindungsgemäß hergestellten Boden sowohl ein UT-Wärmeübertrager als ein UB-Wärmeübertrager hergestellt werden kann.

[0015] Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der erfindungsgemäßen Lösung ist in dem Boden eine Trennwandnut zur Aufnahme und Fixierung der Trennwand vorgesehen. Eine derartige Trennwandnut ermöglicht einerseits eine Positionierung und Fixierung der Trennwand und stellt andererseits die zur Fixierung der Trennwand erforderlichen Lötverbindungsflächen zur Verfügung. Eine derartige Trennwandnut kann mittels eines entsprechend ausgebildeten Prägestempels beim Herstellen des Bodens mit eingeprägt werden.

[0016] Bei einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung sind die Flachrohre als Zweikammerrohre ausgebildet, wobei zwischen den beiden Kammern eine weitere Trennwand, insbesondere ein Steg oder ein Falz vorgesehen ist. Dem erfindungsgemäßen Wärmeübertrager ist somit auch der Einsatz von bisher, insbesondere im Bereich einer Trennwandnut, lediglich kritisch zu verlötenden Falzrohren denkbar, da aufgrund des komplett gerissenen Durchzugs auch im Bereich der Trennwandnut ein absolut ausreichendes Lotangebot zur Verfügung gestellt werden kann.

[0017] Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus den Zeichnungen und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnungen.

[0018] 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.

[0019] 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.

[0020] Es zeigen, jeweils schematisch,

Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Wärmeübertrager in einer perspektivischen Ansicht,

Fig. 2 eine mögliche Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Wärmeübertragers bei geöffnetem Sammelkasten UB-Ausführung (U-flow und Trennwand in Querrichtung),

Fig. 3 eine Darstellung wie in Fig. 2, jedoch mit einer UT-Ausführung (U-flow und Trennwand in Längsrichtung),

Fig. 4 eine Darstellung wie in Fig. 3, jedoch bei einer Explosionsdarstellung,

Fig. 5 eine Schnittdarstellung und eine Schrägansicht durch einen Boden des erfindungsgemäßen Wärmeübertragers,

Fig. 6 eine Ansicht ähnlich der Fig. 3 sowie eine Detaildarstellung zur Verdeutlichung der komplett gerissenen Durchzüge,

Fig. 7 eine Schnittdarstellung im Bereich der Trennwandebene durch den erfindungsgemäßen Wärmeübertrager.

[0021] Entsprechend der Fig. 1 weist ein erfindungsgemäßer Wärmeübertrager 1 einen oberen Sammelkasten 2, einen Wärmeübertragerblock 3, sowie einen unteren Sammelkasten 4 auf. Der Wärmeübertrager 1 ist dabei als UB-Wärmeübertrager oder als UT-Wärmeübertrager ausgebildet und besitzt demzufolge eine U-förmige Umlenkung eines Kühlmittels 5, was es ermöglicht, sowohl einen Einlass 6 als auch einen Auslass 7 ein und demselben Sammelkasten 2 anordnen zu können. Um eine derartige U-Strömung bewirken zu können, ist es erforderlich, im Sammelkasten 2 eine Trennwand 8 (vgl. auch die Figuren 2 bis 6) vorzusehen, welche im Falle eines UT-Wärmeübertragers in Längsrichtung eines Bodens 9 (vgl. Fig. 3) und im Falle eines UB-Wärmeübertragers quer zur Längsrichtung des Bodens 9 angeordnet ist. Der Boden 9 besitzt eine Reihe von Durchzügen 10 zur längsendseitigen Aufnahme von Flachrohren 11. Im vorliegenden Fall ist somit der Wärmeübertrager 1 in vertikaler Richtung von Kühlmittel 5 durchströmt und quer dazu, d.h. im vorliegenden Fall horizontal von zu erwärmender bzw. zu kühlender Luft 12.

[0022] Erfindungsgemäß sind nun die Durchzüge 10 des Bodens 9 ausschließlich mittels Reißen hergestellt und besitzen dadurch einen entlang ihres gesamten Umfangrandes 13 aus der Ebene der Durchzüge 10 herausragenden, aufgestellten Kragen 14, über welchen sie mit dem jeweils zugehörigen Flachrohr 11 und der Trenn-

wand 8 verlötet sind. Den Umfangsrand 13 und den entlang desselben aufgestellten Kragen 14 kann man besonders gut der Detaildarstellung 6 entnehmen.

[0023] Im Vergleich zu aus dem Stand der Technik bekannten und lediglich teilweise gerissenen und im übrigen Bereich gestanzten Durchzügen, bieten die vollständig gerissenen Durchzüge 10 gemäß der Erfindung den großen Vorteil, dass diese insbesondere auch im Bereich der Trennwand 8 eine genügende Überdeckung und damit ein ausreichendes Lotangebot zur Verfügung stellen, durch welches eine zuverlässige und dichte Verlotung gewährleistet werden kann. Bei bisher in diesem Bereich gestanzten Durchzügen konnte das zur Verlotung erforderliche Lot ausschließlich von dem Flachrohr 11 bzw. der Trennwand 8 bereitgestellt werden, da ausschließlich diese bisher mit einem Lotauftrag versehen waren. Eine Überdeckung zwischen Flachrohren und Boden bei Wärmeübertragern gemäß dem Stand der Technik betrug im gestanzten Bereich der Trennwand lediglich 0,2 mm, wodurch nicht immer eine zuverlässige Verlotung möglich war. Durch die nunmehr ausschließlich mittels eines Reißstempels gerissenen Durchzüge 10, lässt sich der Boden 9 zudem kostengünstiger herstellen, da die bisher im Bereich der Trennwand 8 eingesetzten Stanzwerkzeuge aufgrund der filigranen Kontur der Trennwand 8 komplex und dadurch kostenintensiv waren. Darüber hinaus erfordern derartige Stanzwerkzeuge vergleichsweise hohe Instandhaltungskosten, welche nunmehr aufgrund des ausschließlichen Einsatzes von Reißstempeln komplett entfallen können.

[0024] Generell kann die Trennwand 8 an ihrer dem Boden 9 zugewandten Seite Ausnehmungen 18 (vgl. Fig. 3) aufweisen, welche jedoch derart dimensioniert sind, dass sie den jeweiligen Kragen 14 des Durchzugs 10 umgreifen und sowohl dicht mit der Trennwand 15 des Flachrohres 11 als auch mit dem Boden 9 verlötet sind.

[0025] Einen weiteren großen Vorteil bieten die erfindungsgemäß komplett gerissenen Durchzüge 10 dadurch, dass die Flachrohre 11 nicht mit Übermaß in die Durchzüge 10 eingesteckt werden müssen, sondern bündig mit diesen abschließen können. Hierdurch können nicht nur im Bereich der Flachrohre Material und damit Gewicht und Kosten eingespart werden, sondern es kann zudem auch ein positiver Einfluss auf eine Strömung im Sammelkasten 2 genommen werden, da nunmehr keine über die Durchzüge 10 in den Sammelkasten 2 hineinragenden Rohrenden mehr vorhanden sind, welche die Strömung unter Umständen negativ beeinflussen.

[0026] Einen weiteren großen Vorteil bieten die erfindungsgemäß ausschließlich gerissenen Durchzüge 10 dadurch, dass nunmehr auch gefaltete Flachrohre 11 eingesetzt werden können, bei welchen eine Trennwand 15 (vgl. die Figuren 4 bis 6) mittels eingefalzter Ränder des Bandmaterials hergestellt wird. Ein derartig gefalztes Flachrohr 11 besitzt nämlich im Bereich der Trennwand 15 Deltaradien, welche zur dichten Verlotung einen ho-

hen Lotanteil erfordern. Gerade im Bereich der bisher gestanzten Durchzüge an der Stelle der Trennwand 15 war aufgrund des in diesem Bereich gestanzten Bodens 9 ein lediglich minimales Lotangebot vorhanden.

[0027] Wie bereits den Figuren 2 bis 4 zu entnehmen ist, kann die Trennwand 8 entlang einer Längsrichtung (vgl. Fig. 3 und 4) oder entlang einer Querrichtung (vgl. Fig. 2) des Bodens 9 eingesetzt werden, wobei in letzterem Fall die Trennwand 8 zwischen zwei mit Kühlmittel durchströmten Flachrohren 11 positioniert wird. Zur besseren Positionierung und Fixierung der Trennwand 8 am Boden 9 ist im Boden 9 eine Trennwandnut 16 zur Aufnahme der Trennwand 8 vorgesehen. Die Flachrohre 11 selbst sind dabei als Zweikammerrohre ausgebildet, wobei die zwischen den beiden Kammern 17 und 17' (vgl. Fig. 2 bis 4) die zuvor beschriebene Trennwand 15 angeordnet ist. Diese kann als Steg oder als Falz ausgebildet werden, wobei selbstverständlich auch denkbar ist, dass das gesamte Flachrohr 11 als extrudiertes oder geschweißtes Flachrohr 11 ausgebildet ist.

[0028] Eine Wandstärke des Bodens liegt dabei zwischen 0,6 und 2,5 mm, bevorzugt zwischen 0,8 und 1,5 mm. Hierdurch kann ein vernünftiges Verhältnis bezüglich der Kosten/Nutzen (Festigkeit des Bauteils, Herstellbarkeit, Montierbarkeit) erreicht wird.

[0029] Eine Durchzugsbreite b (vgl. Fig. 5) liegt dabei zwischen 12,0 und 60 mm, besonders bevorzugt zwischen 16 und 45 mm. Dies ist ein Standardbereich für eine solche Durchzugsbreite und ein typischer Bereich für Heizkörper in Fahrzeugen, der sich wiederum aus dem zur Verfügung stehenden Bauraum und der geforderten Heizleistung ergibt.

[0030] Eine Tiefe t_D der Durchzüge 10 liegt dabei zwischen 1,0 und 5,0 mm, bevorzugt zwischen 1,0 und 2,0 mm. Diese ergibt sich aus den typischen Flachrohrabmessungen für Heizkörper, wodurch ein Kompromiss aus kühlmittelseitigem Druckabfall und Wärmeübergang der Flachrohre erzielt werden kann.

[0031] Generell betrifft die Erfindung auch den Boden 9, dessen Durchzüge 10 ausschließlich mittels Reißen, das heißt eines zugehörigen Reißstempels, hergestellt wird. Hierdurch verbilligt sich nicht nur die Herstellung des Bodens 9, sondern es kann auch ein um den Durchzug 10 komplett umlaufender Kragen 14 insbesondere im Bereich der Trennwand 8 bzw. der die beiden Kammern 17, 17' trennenden Trennwand 15, geschaffen werden, welcher eine zuverlässige und dichte Verlötung der Flachrohre 11 mit dem Boden 9 und der Trennwand 8 ermöglicht. Da ein ausreichendes Lotangebot am gesamten Umfangsrand 13 des Durchzuges 10 bereitgestellt werden kann. Dadurch kann auch das Risiko einer internen Leckage deutlich minimiert werden, da Undichtigkeiten ausschließlich dann auftreten kann, sofern das Flachrohr 11 nicht ausreichend tief in den jeweiligen Durchzug 10 eingesteckt wurde. Dies kann jedoch mittels entsprechender Anschläge zuverlässig vermieden werden. Zugleich kann auch die Länge der einzelnen Flachrohre reduziert werden, da der bisher erforderliche Roh-

rüberstand zur Herstellung einer sicheren Verlötung nun nicht mehr erforderlich ist. Hierdurch lassen sich nicht nur Kosten, sondern auch Gewicht einsparen.

[0032] Durch den festen Anschlag im Bereich der Durchzüge 10 kann auch ein unerwünschtes Verschieben der Flachrohre 11 bei der Montage des Wärmeübertragers 1 vermieden werden, was dazu beiträgt, eine Taktzeit zu reduzieren und insbesondere auch eine Messeinheit erübrigt. Durch einen komplett gerissenen Durchzug 10 besteht zudem die Möglichkeit, auf das Kalibrieren der Flachrohrenden durch Aufweitstempel zu verzichten, sodass auch derartige Aufweitstempel nicht mehr erforderlich sind. Aufgrund des umlaufenden Kragens 14, der zudem das Einführen der Flachrohre 11 in den jeweils zugehörigen Durchzug 10 erleichtert, können der Montage des Wärmeübertragerblocks auch beide Böden 9 gleichzeitig aufgedrückt werden, da ein leichtes Rohrverschieben sich nicht derart signifikant auf eine Trennwandleckage auswirkt, wie beim heutigen Design. Hierdurch kann ebenfalls eine Reduzierung der Taktzeit erreicht werden.

Patentansprüche

1. Wärmeübertrager (1) mit zu einem Sammelkasten (2,3) gehörenden Boden (9), in welchem Durchzüge (10) zur längsendseitigen Aufnahme von Flachrohren (11) vorgesehen sind und mit einer Trennwand (8),
dadurch gekennzeichnet,
dass die Durchzüge (10) im Boden (9) ausschließlich mittels Reißen hergestellt sind und dadurch entlang ihres gesamten Umfangsrandes (13) einen aufgestellten Kragen (14) aufweisen, über welchen sie mit dem jeweils zugehörigen Flachrohr (11) und der Trennwand (8) verbunden, insbesondere verlötet, sind.
2. Wärmeübertrager nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Trennwand (8) entlang einer Längsrichtung oder einer Querrichtung des Bodens (9) erstreckt.
3. Wärmeübertrager nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Trennwandnut (16) zur Aufnahme der Trennwand (8) vorgesehen ist.
4. Wärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flachrohre (11) als Zweikammerrohre ausgebildet sind, wobei zwischen den beiden Kammern (17,17') eine Trennwand (15), insbesondere ein Steg oder ein Falz, vorgesehen ist.
5. Wärmeübertrager nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Trennwand (8) Ausnehmungen (18) aufweist, wobei diese Ausnehmungen

(18) mit der Trennwand (15) und mit dem Kragen (14) verlötet sind.

6. Wärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,

 - dass zumindest ein Flachrohr (11) aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung hergestellt ist, und/oder
 - das zumindest ein Flachrohr (11) als extrudiertes, geschweißtes oder gefalztes Flachrohr (11) ausgebildet ist.
7. Wärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Flachrohre (11) bündig mit den Krägen (14) abschließen.
8. Wärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Wandstärke des Bodens (9) zwischen 0,6 mm und 2,5 mm, bevorzugt zwischen 0,8 mm und 1,5 mm, liegt.
9. Wärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Durchzugsbreite b zwischen $12,0 \text{ mm} < b < 60,0 \text{ mm}$, bevorzugt zwischen $16,0 \text{ mm} < b < 45 \text{ mm}$, liegt.
10. Wärmeübertrager nach einem der Ansprüche 1 und 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Tiefe der Durchzüge (10) zwischen $1,0 \text{ mm} < t_D < 5,0 \text{ mm}$, bevorzugt zwischen $1,0 < t_D < 2,5 \text{ mm}$, liegt.
11. Verfahren zur Herstellung eines Bodens (9) mit Durchzügen (10) zur längsendsseitigen Aufnahme von Flachrohren (11) vorgesehen sind, wobei die Durchzüge (10) ausschließlich mittels Reißen hergestellt werden und dadurch entlang ihres gesamten Umfangsrandes (13) einen aus der Ebene der Durchzüge (10) herausragenden, aufgestellten Kragen (14) aufweisen.

45

50

55

Fig. 1

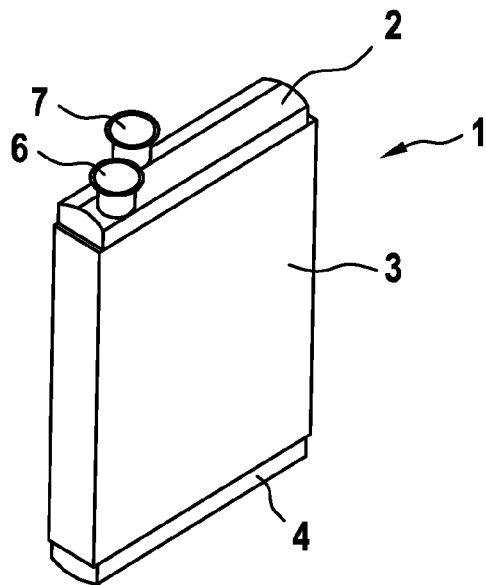


Fig. 2

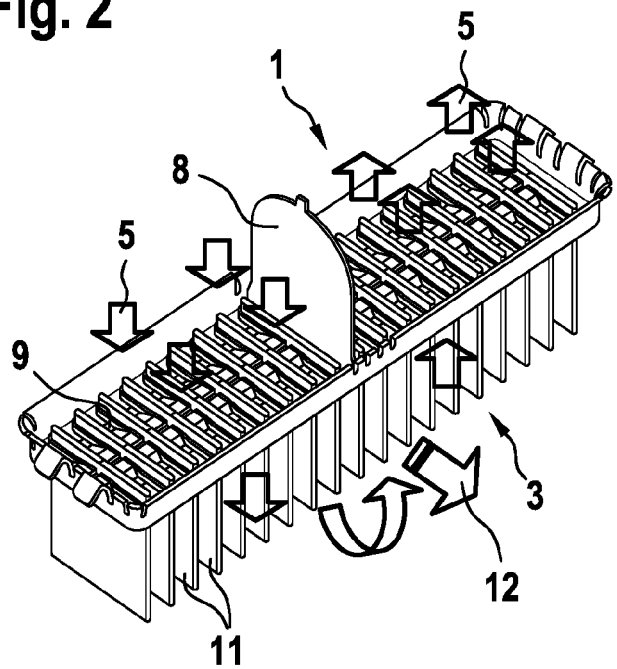


Fig. 3

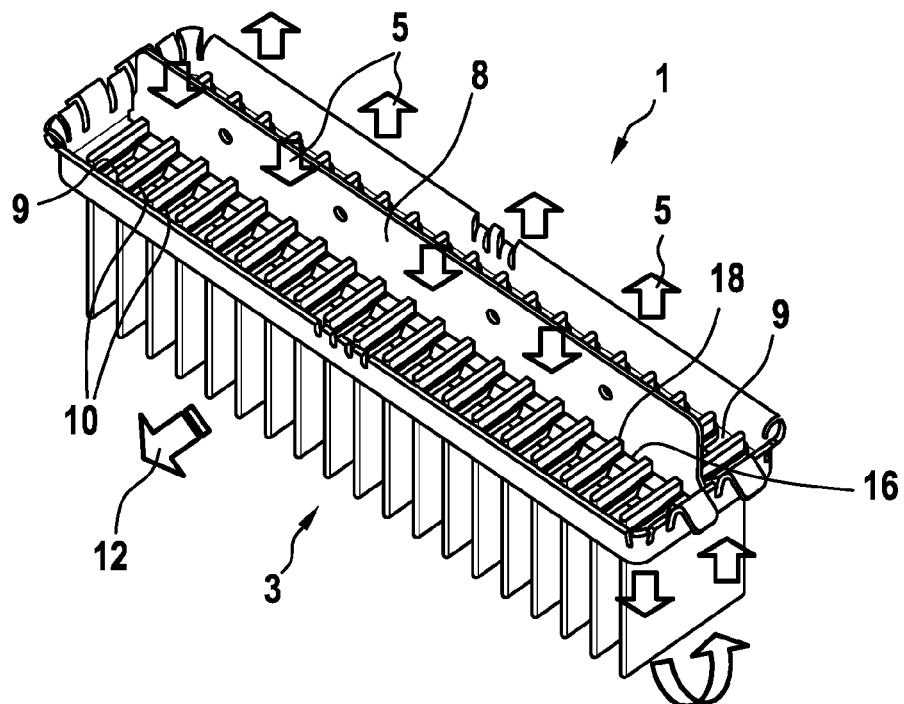


Fig. 4

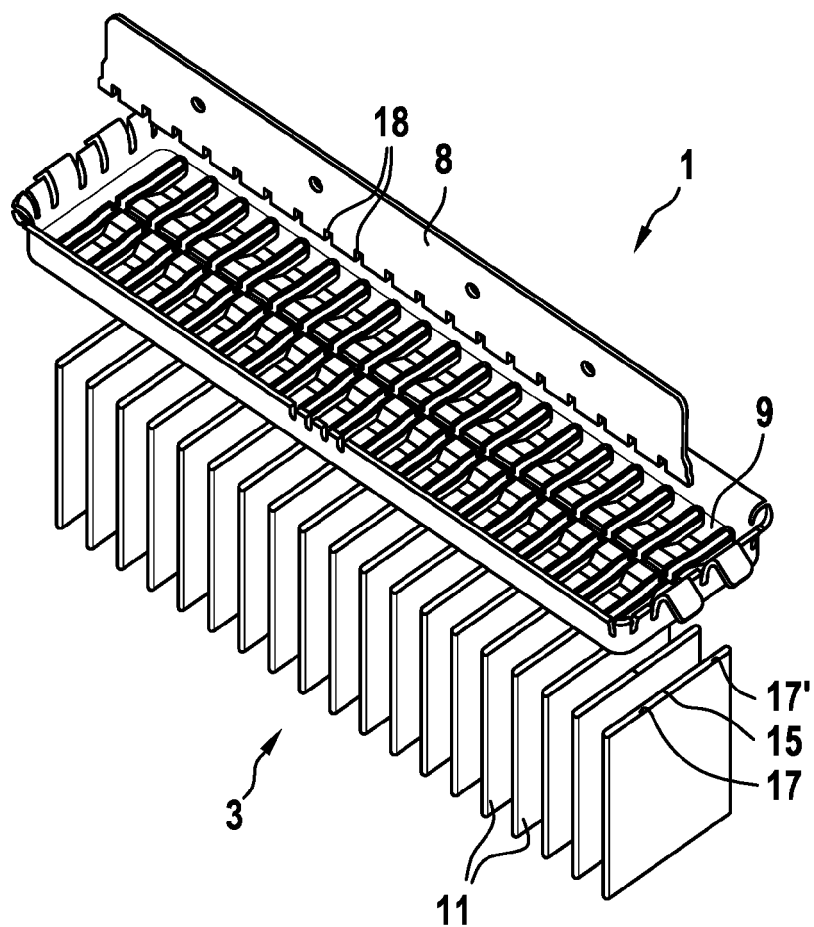


Fig. 5

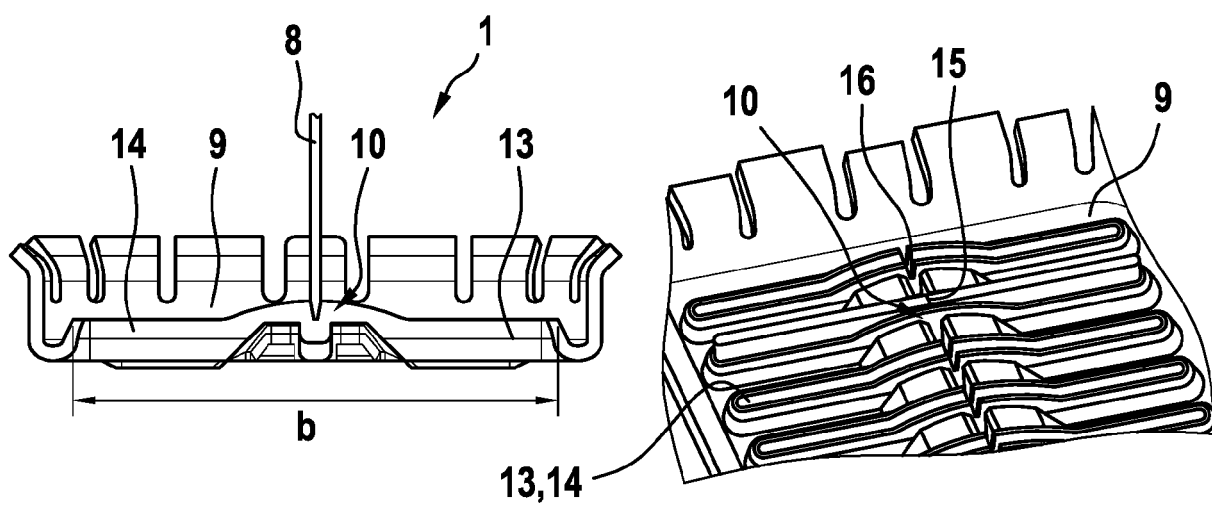


Fig. 6

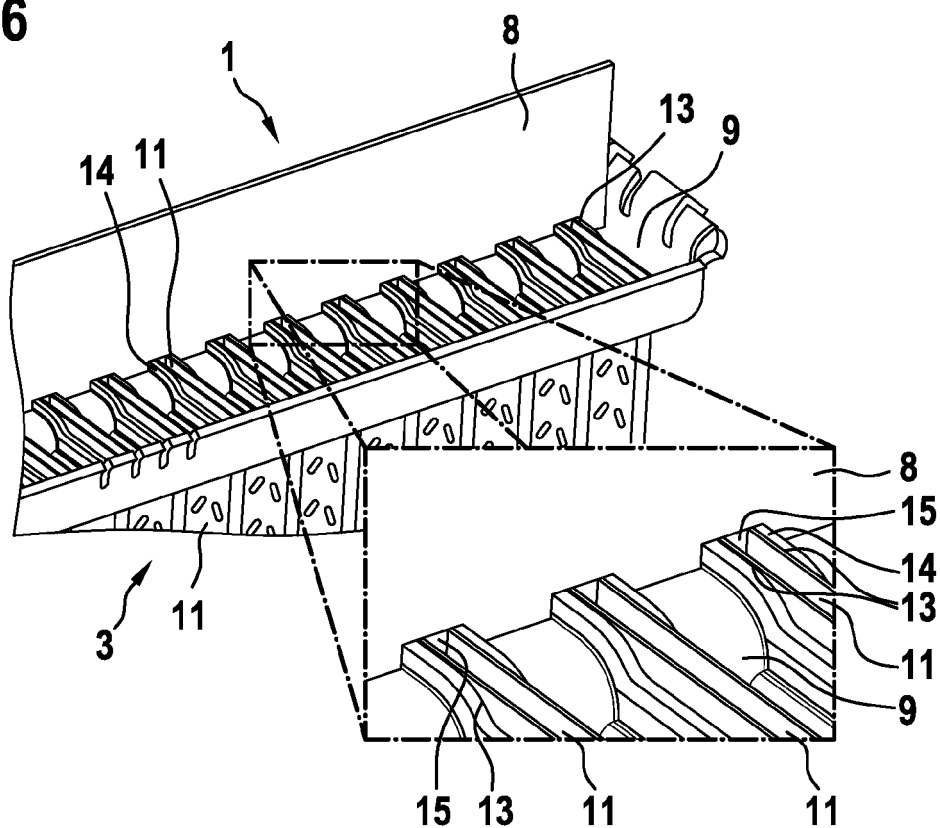
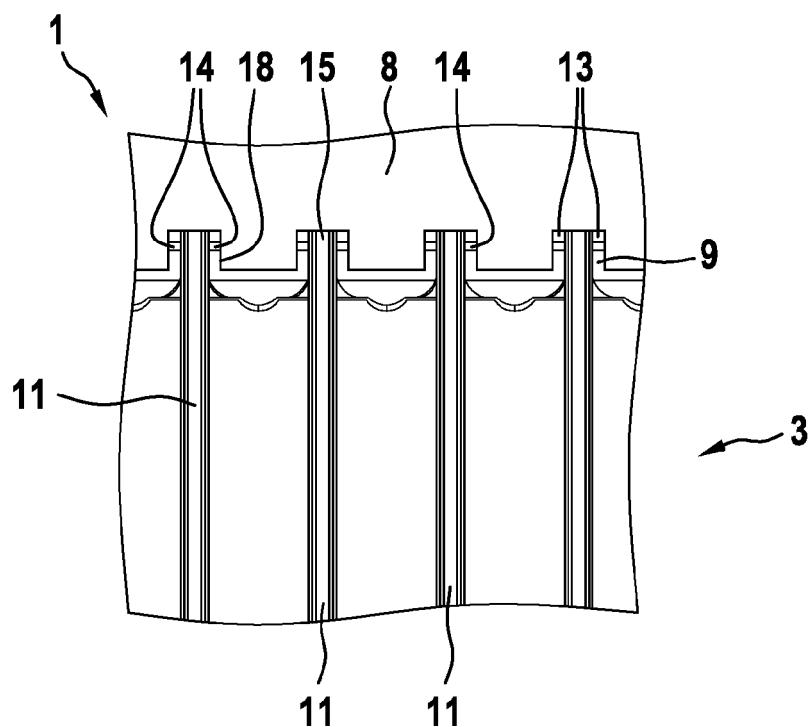


Fig. 7





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 16 15 5720

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)
Y,D	DE 10 2005 058177 A1 (BEHR GMBH & CO KG [DE]) 8. Juni 2006 (2006-06-08)	1-10	INV. F28F9/02 F28F9/18 F28F9/16
A	* Absätze [0052] - [0083]; Abbildungen 1-15 *	11	

X	DE 43 25 427 A1 (BEHR GMBH & CO [DE]) 2. Februar 1995 (1995-02-02)	11	
Y	* Spalte 2, Zeilen 11-29; Abbildungen 1-5 *	1-10	

X	DE 199 11 334 A1 (BEHR GMBH & CO [DE]) 21. September 2000 (2000-09-21)	11	
Y	* Spalte 2, Zeile 61 - Spalte 3, Zeile 16; Abbildungen 1-3 *	1-10	

A,D	EP 1 728 038 B1 (BEHR GMBH & CO KG [DE]) 27. Juli 2011 (2011-07-27)	1-11	
	* das ganze Dokument *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			F28F
Recherchenort München Abschlußdatum der Recherche 27. Juni 2016 Prüfer Axters, Michael			
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 : mündliche 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			

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 16 15 5720

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.

27-06-2016

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	DE 102005058177 A1	08-06-2006	KEINE	
	DE 4325427 A1	02-02-1995	KEINE	
15	DE 19911334 A1	21-09-2000	AT 288067 T	15-02-2005
			AU 4103000 A	04-10-2000
			DE 19911334 A1	21-09-2000
20			DE 50009360 D1	03-03-2005
			EP 1163484 A1	19-12-2001
			ES 2237418 T3	01-08-2005
			JP 2002539417 A	19-11-2002
			US 6993838 B1	07-02-2006
			WO 0055561 A1	21-09-2000
25	EP 1728038 B1	27-07-2011	AT 518108 T	15-08-2011
			DE 102005010305 A1	22-09-2005
			EP 1728038 A1	06-12-2006
			JP 4653803 B2	16-03-2011
30			JP 2007526431 A	13-09-2007
			KR 20060126583 A	07-12-2006
			US 2007186575 A1	16-08-2007
			WO 2005085738 A1	15-09-2005
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 102005058177 A1 [0002] [0006]
- EP 1728038 B1 [0003]