

(19)



(11)

EP 3 121 546 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.01.2017 Patentblatt 2017/04

(51) Int Cl.:
F28D 15/02 ^(2006.01) **F28D 15/04** ^(2006.01)
F28D 15/06 ^(2006.01) **F28F 21/00** ^(2006.01)
F28F 3/04 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **16001557.4**

(22) Anmeldetag: **14.07.2016**

(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

(71) Anmelder: **Gruber, Ernst**
39028 Silandro (Bolzano) (IT)

(72) Erfinder: **Gruber, Ernst**
39028 Silandro (Bolzano) (IT)

(74) Vertreter: **Oberosler, Ludwig**
Oberosler SAS,
Via Dante, 20/A,
CP 307
39100 Bolzano (IT)

(30) Priorität: **21.07.2015 IT UB20152826**

(54) WÄRMEVERTEILERELEMENT

(57) Wärmeverteilerelement mit plattenförmiger Dampfkammer mit Verdampfungsbereich für die enthaltene Flüssigkeit und Kondensierungsbereich für die verdampfte Flüssigkeit, gebildet aus einem Boden (2) und einem Deckel (3) welche eine Schicht (4) mit Kapillarwirkung für die kondensierte Flüssigkeit enthalten wobei, sei es der Deckel (3), als auch der Boden (2) über die gesamte oder über einen Teil ihrer Erstreckung wellen- oder mäanderförmig sind, so dass ein welliger Teil des

Deckels einem flachen oder welligen Teil des Bodens (2) und ein flacher Teil des Deckels (3) einem welligen Teil des Bodens (2) und umgekehrt entspricht und dass die, unter sich beabstandeten einzelnen oder in Gruppen angeordneten Wellen (3a) oder Mäander in den Bereichen der Überschneidung (C) kreuzgewölbeartig ausgeformt sind um den Durchfluss in zwei Richtungen (A, B) zu sichern.

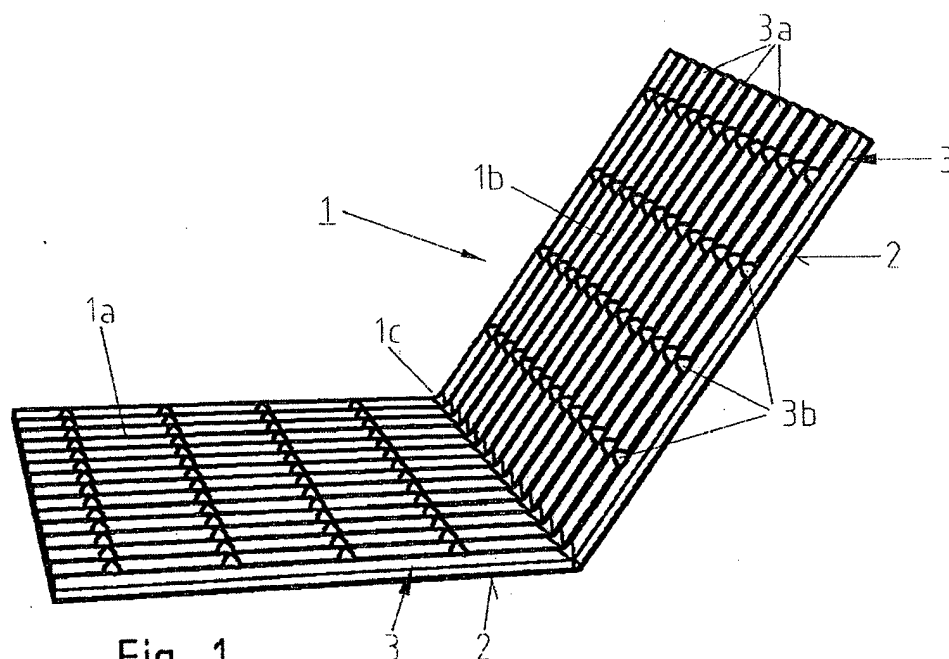


Fig. 1

EP 3 121 546 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Wärmeverteilerelement welches eine Plattenform aufweist und aus einem, einer Wärmequelle ausgesetzten, Teil und einem Wärme abgebenden Teil besteht welcher mit dem ersten Teil in Verbindung steht.

[0002] Es sind Wärmeverteilerelemente bekannt, welche auch als Kühlkörper, als heat pipe oder Dampfkammer-Kühlkörper bezeichnet werden, alle nutzen das Prinzip der Wärmeaufnahme seitens einer verdampfenden Flüssigkeit und der Wärmeabgabe welche, bei der Rückführung in den flüssigen Zustand, durch kondensierenden Dampf erfolgt. Um dieses Prinzip auf effiziente Weise nutzen zu können, bestehen die besagten Vorrichtungen wesentlich aus einem Behälter welche die Form eines Einzelrohres oder einer, mehr oder weniger, flachen Kammer aufweist welche meist aus einem Metall mit guter thermischer Leitfähigkeit hergestellt wird; ein Teil des Behälters ist einer Wärmequelle ausgesetzt (Verdampferbereich), während der entgegengesetzte, vom ersten Teil beabstandete, Teil (Kondensationsbereich) einem weniger warmen Bereich ausgesetzt ist und/oder einem weniger warmen Gas oder einer weniger warmen Flüssigkeit ausgesetzt ist. Der besagte Behälter beinhaltet eine relativ bescheidene Menge an Flüssigkeit, z.B. Wasser, Ethanol, Azeton, R410 (Kühlfüssigkeit) und Dampf der selben Flüssigkeit um die Präsenz anderer Gase auszuschließen. Die Wärmeverteilerelemente welche ein gewisses Ausmaß haben oder/und mit dem Verdampferbereich auf einem unterschiedlichen Niveau zum Kondensationsbereich angeordnet sind, enthalten in ihrem Inneren normalerweise eine Schicht welche meist ein Vliesstoff oder Filz, z.B. aus anorganischen Fasern, ist oder sind an ihren Innenflächen mit einer internen Beschichtung, z.B. aus gesinterten Metallen, versehen, diese besagten inneren Schichten oder Beschichtungen üben eine Kapillarwirkung aus um die kondensierte Flüssigkeit in den Verdampfungsbereich rückzuführen. Meistens sind innen Abstandselemente vorgesehen um Durchlässe für den Dampf und die Flüssigkeit zu bilden. Außen ist, insbesondere der Bereich welcher einer weniger warmen Umgebung ausgesetzt ist, also der Kondensationsbereich, oft mit Kühlrippen ausgestattet welche zuweilen dem, von einem Lüfter bewegten, Luftstrom ausgesetzt ist, während der, der Wärmequelle ausgesetzte Bereich, also der Verdampferbereich, eine Farbe und Form aufweist welche geeignet ist die Wärme effizient aufzunehmen.

[0003] Aus der DE 202014000065 U1 ist ein Wärmeverteilerelement bekannt, wobei die Dampfkammer die Form von Platten hat welche auf unterschiedlichen Niveaus angeordnet sind und über einen Bereich für den Dampfdurchfluss, bzw. für den Durchfluss der kondensierten Flüssigkeit, verbunden sind, die beiden Wände welche die Platten bilden werden durch eine eigene zwischengelegte Struktur auf Abstand gehalten.

[0004] Aus der DE 202013007254 U1 ist ein Wärme-

verteilerelement mit Dampfkammer bekannt welches die Form einer Platte hat welche sich in einer einzigen Ebene erstreckt und in welcher Abstandhalterelemente vorgesehen sind welche innen von einem und/oder vom anderen, die Kammer bildenden, Blech abstehen um den Durchfluss des Dampfes, bzw. der kondensierten Flüssigkeit, zu sichern. Auch in diesem Fall müssen die Abstandhalterelemente eigens gefertigt oder an den besagten Blechen angebracht werden, was eine zusätzliche Arbeitsphase und zusätzliche Kosten fordert. Die flachen Oberflächen der Wände des Wärmeverteilerelementes stellen zudem eine Fläche mit vermindertem Wärmeaustausch dar.

[0005] Aus der US 2007/0056714 A1 ist ein Wärmeverteilerelement mit "flacher Platte" bekannt in welcher die inneren Kanäle für den Durchfluss des Dampfes im gesinterten Werkstoff, dessen Kapillarwirkung den Durchfluss der kondensierten Flüssigkeit sichert, eingeformt sind. Die Bearbeitung des gesinterten Werkstoffes mit den Durchlässen in zwei Richtungen für den Dampf ist spesenaufwändig, weiters weisen auch diese Wärmeverteilerelemente flache Außenflächen mit verminderter Wärmeaustausch auf.

[0006] Aus der US 2014/0182820 A1 ist ein Wärmeverteilerelement bekannt in welchem die Dampfkammer aus einem extrudierten Metallprofil gebildet wird welches auf der Kondensationsseite eine Mehrzahl von Rippen aufweist um die Wärmeaustauschfläche zu vergrößern. Die Kammer für den Durchfluss des Dampfes und der kondensierten Flüssigkeit kann nur eine begrenzte Breite haben weil keine inneren Abstandshalter vorgesehen sind. Die Herstellung dieses Wärmeverteilerelementes ist spesenaufwändig und nur in begrenzten Maßen möglich.

[0007] Aus der US 2011/0030921 A1 ist ein Wärmeverteilerelement und dessen Herstellungsverfahren bekannt bei welchem die Abstandhalterelemente, zwischen den Blechen welche die Platte des Wärmeverteilerelementes bilden, getrennt angefertigt werden. Auch dieses Herstellungsverfahren fordert eine zusätzliche Bearbeitungsphase und somit zusätzliche Spesen, auch in diesem Fall sind die Wärmeaustauschflächen flach und somit begrenzt und mit niederem Wirkungsgrad und müssen zusätzlich mit Rippen ausgestattet werden.

[0008] Aus der US 2009/071632 A1 ist ein Wärmeverteilerelement bekannt welches einen im allgemeinen ebenen, abgedichteten, flexiblen Körper mit einem Verdampferbereich, einem Kondensationsbereich und einem flexiblen "Balgbereich" umfasst. Der zwischen dem Verdampferbereich und dem Kondensationsbereich angeordnete Balgbereich enthält innere Abstandhalterelemente um, während der Biegung dieses Bereiches den Durchfluss des Dampfes, bzw. der Flüssigkeit zu sichern. Dieses Wärmeverteilerelement verfügt nicht über Wellen oder Mäander welche sich über die gesamte Platte erstrecken, bzw. über flache Bereiche des Deckels oder des Bodens welche einem gewellten Bereich am entgegengesetzten Deckel oder Boden entsprechen. Dieses

Wärmeverteilerelement verfügt über begrenzte Wärme-Austauschflächen im Verdampfer- und Kondensationsbereich und ermöglicht nicht die Verformung der Plattenelemente in diesen Bereichen.

[0009] Die Erfindung stellt sich die Aufgabe ein Wärmeverteilerelement der obgenannten Art zu schaffen dessen Herstellung einfach und spesengünstig ist, welches eventuell auch mit beachtlichen Abmaßen und zu günstigen Preisen erfolgen kann, welches einen beachtlichen thermischen Wirkungsgrad erreicht, vielseitig in der Anwendung und zuverlässig in der Funktion ist.

[0010] Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung die Herstellung eines Wärmeverteilerelementes vor, wobei die Kammer aus einem Boden und einem Deckel gebildet wird welche, in Bezug zu den Bedingungen der geforderten Wärmeübertragung, aus einer wellig gearbeiteten Platte mit rundlichem oder mäanderartigem, dreieckförmigem oder trapezförmigem Verlauf, gemäß einer Erstreckungsrichtung und mit "Wellen oder Mäander" welche sich in Richtung ca. 90° zur ersten Richtung erstrecken, zusammengesetzt ist oder aus einer flachen, oder mit einer oder mehreren gewellten Bereichen und einer oder mehrerer flachen Bereichen ausgestatteten Platte zusammengesetzt ist so dass, durch die Verbindung zwischen Boden und Deckel:

- Bereiche mit flachem Boden und gewelltem Deckel,
- Bereiche mit gewelltem Boden und flachem Deckel,
- Bereiche mit gewelltem Boden und gewelltem Deckel, entstehen.

[0011] In diesem letzten Fall können die Wellen der beiden Teile zueinander parallel oder sich überschneidend verlaufen. An den Schnittpunkten zwischen den besagten Wellen oder Mäander des selben Elements ist die Ausbildung nach Art eines Kreuzgewölbes vorgesehen, wodurch der freie Durchfluss des Dampfes nach unterschiedlichen Richtungen zwischen Boden und Deckel gesichert wird. Zwischen Boden und Deckel ist, mindestens im Bereich der Durchflusskanäle für den Dampf, ein vollflächiges oder netzförmiges Vliesgewebe oder eine Filzschicht vorgesehen wobei, im Fall der Netzform, z.B. nur die freien Flächen zwischen den Zonen der gegenseitigen Berührung und der eventuellen Verankerung zwischen Boden und Deckel besetzt werden. Gemäß einer Weiterentwicklung der Erfindung kann die Schicht mit Kapillarwirkung gemäß einer Linie, quer zur kapillaren Flussrichtung, unterbrochen werden und die Ränder der Schicht können sich an der Trennstelle überlappen oder berühren so dass an den besagten Stellen der kapillare Durchfluss erhalten bleibt, mit der Möglichkeit diesen, durch minimales Anheben oder Distanzieren des überlappenden, bzw. berührenden, Randes, zu unterbrechen. Erfindungsgemäß ist die besagte Unterbrechung und Wiederherstellung des Kapillarflusses mittels magnetischer Elemente realisierbar welche an einem der Ränder der Schichten mit Kapillarwirkung angebracht sind und mittels einem beweglichen Magnet an der Au-

ßenseite betätigt werden können. Die besagte Unterbrechung und Wiederherstellung des Flusses kann auch mittels Röhrchen und/oder Schwellkörper erzeugt werden welche mit dem Außenbereich des Wärmeverteilerelementes in Verbindung stehen um, durch Einbringen und Ansaugen einer Flüssigkeit oder von Gas, betätigt werden zu können; es ist auch eine elektrische Betätigung oder durch Induktion denkbar.

[0012] Der gewellte Teil der Platten, z.B. des Deckels, ist am flachen Teil des Bodens, z.B. durch Punktschweißen oder Kleben im Bereich der "Täler" der Wellen oder Mäander verankert, es können auch abgeflachte Bereiche vorgesehen sein wo der gewellte Teil, z.B. des Deckels, an einer größeren Oberfläche des flachen Teiles, z.B. des Bodens, aufliegt; in diesen Bereichen der gegenseitigen Verankerung können Befestigungselemente angebracht werden oder durchgehende Bohrungen für die Anbringung von Befestigungselementen vorgesehen sein um das Wärmeverteilerelement, z.B. an einer tragenden Struktur zu befestigen. Längs der umlaufenden Ränder des Wärmeverteilerelementes ist der gewellte Bereich oder sind die gewellten Bereiche abgeflacht um eine durchgehende Auflagefläche mit dem flachen entsprechenden Teil zu schaffen, bzw. um eine flache Auflage auch zwischen dem gewellten Teil des Deckels und dem, ebenfalls gewellten, Teil des Bodens, zwecks dichter Verbindung mittels Schweißen oder Kleben, zu schaffen.

[0013] Das derart hergestellte Wärmeverteilerelement besteht aus zwei Teilen (Boden und Deckel) welche spesengünstig und großflächig hergestellt werden können, es kann einen flachen, gekrümmten, gewellten und/oder mäanderförmigen Verlauf einnehmen, der gewellte Teil mit Kontaktlinien ermöglicht, zusammen mit dem flachen Teil, das bequeme Biegen und/oder das Durchbiegen im Bereich jeder der besagten Kontaktlinien, wobei für die restliche Erstreckung eine gute Formstabilität erhalten bleibt. Natürlich müssen, längs der Verformungs- oder Biegelinie, bzw. -linien, die Wellen oder Mäander, welche zum Biegebereich überschneidend verlaufen, eine mehr oder weniger starke Verformung, gemäß dem Biegewinkel oder Biegeradius, erfahren, diese Verformung bewirkt eine leichte Verengung des entsprechenden freien Durchflussquerschnittes. Diese besagte Verformungsmöglichkeit gestattet es, Teile des selben Wärmeverteilerelementes auf unterschiedlichen Niveaus, mit Verbindungsabschnitten mit unterschiedlicher Neigung, anzuordnen. Die Anordnung des Wärmeverteilerelementes mit einem, der Wärmequelle ausgesetzten, Teil und dem anderen, z.B. gegenüberliegend, zum ersten, angeordneten Teil, ist auch realisierbar indem zwei Platten verwendet werden welche über Rohre oder Kanäle verbunden sind welche eventuell mit Vorrichtungen zur Änderung der Durchflussmenge, wie Regelventile und/oder Umlaufpumpen, ausgestattet sind. Die besagten Rohre und Kanäle können erfindungsgemäß auch ineinander angeordnet verlaufen, vorteilhafterweise das innenliegende Rohr für die Weiterleitung der kondensierten Flüs-

sigkeit, dieses kann, entlang der im Außenrohr verlaufenden Strecke und/oder im Endbereich, innerhalb der Dampfkammer, mit Öffnungen/Düsen versehen sein. Nachdem der Plattenteil des erfindungsgemäßen Wärmeverteilerelementes selbst sich anbietet wellen- oder mäanderförmig verformt zu werden um auf engem Raum große Wärmeaustauschflächen zu erhalten, mit der Möglichkeit, im Querschnitt offene oder geschlossene Durchzüge mit einem "Kamineffekt" und einer beachtlichen Verbesserung des thermischen Wirkungsgrades für die Flüssigkeit oder das Gas, welches sich entlang der Wärmeaustauschflächen bewegt, zu schaffen. Diese Verformbarkeit begünstigt weiters in Montagephase, die Anpassungsfähigkeit des Wärmeverteilerelementes.

[0014] Das erfindungsgemäße Wärmeverteilerelement benötigt keinerlei, zwischen Boden und Deckel eingesetzte, Abstandselemente, wodurch die Fertigung vereinfacht und der Spesenaufwand vermindert wird.

[0015] Die einfache Formgebung der wesentlichen Bauteile des erfindungsgemäßen Wärmeverteilerelementes ermöglicht für dessen Herstellung den Einsatz einer großen Vielfalt unterschiedlicher Werkstoffe, z.B. Metallbleche, Kunststofflamine, Glas, Eisenbeton, welche z.B. durch Rollbiegen, Tiefziehen, Vakuumverformung, Formpressen oder Gießen verarbeitet werden können.

[0016] Das erfindungsgemäße Wärmeverteilerelement kann mit, eventuell transparenten, Abdeckungen versehen werden welche das Wärmeverteilerelement teilweise oder vollständig abdecken. Weiters kann erfindungsgemäß das Wärmeverteilerelement an den Bereichen, wo ein begrenzter Wärmeaustausch erforderlich ist, mit einer thermischen Dämmschicht versehen werden. Die Erfindung schließt die Anbringung von Rippen, Vorsprüngen, Körnern, Kristallen aus thermisch gut leitenden Werkstoffen an den Plattenaußenflächen nicht aus, um dadurch die Wärmeaustauschfläche zu vergrößern.

[0017] Die Erfindung wird anhand einiger, in den beigelegten Zeichnungen schematisch dargestellter, vorzuziehender Ausführungsbeispiele erfindungsgemäßer Wärmeverteilerelemente näher erklärt, dabei erfüllen die Zeichnungen rein erklärenden, nicht begrenzenden Zweck.

[0018] Die Fig. 1 ist eine perspektivische Darstellung eines erfindungsgemäßen Wärmeverteilerelementes mit einem horizontal angeordneten Teil und dem anderen Teil in, nach oben, angewinkelter Position und mit der Biegekante entsprechend der Position einer der quer verlaufenden, am Deckel vorgesehenen, Wellen.

[0019] Die Fig. 1 a zeigt in perspektivischer Darstellung ein, aus zwei Elementen bestehendes, erfindungsgemäßes Wärmeverteilerelementes welche durch zwei, mit Regelorgane für die Durchflussmenge ausgestattete, Rohre verbunden sind.

[0020] Die Fig. 1 b zeigt einen Querschnitt durch einen Teil des Wärmverteilerelementes mit gewelltem Deckel und mit der Schicht mit Kapillarwirkung welche mit einer

Vorrichtung zur Unterbrechung der Kapillarwirkung ausgestattet ist.

[0021] Die Fig. 1 c zeigt ein Detail des erfindungsgemäßen Wärmeverteilerelementes in einem Verbindungsbereich zwischen Deckel und Boden, mit durchgehender Bohrung für die Befestigung.

[0022] Die Darstellungen von Fig. 2 bis Fig. 4 zeigen in Perspektive unterschiedliche Formen der Wellung des Deckels eines erfindungsgemäßen Wärmeverteilerelementes.

[0023] Die Fig. 4 a zeigt in perspektivischer Darstellung ein Detail der Platte eines erfindungsgemäßen Wärmeverteilerelementes mit der Anordnung des gewellten Deckels in der Position einer Verformung des flachen Bodens und mit dem Durchfluss des Dampfes, im Inneren des Wärmeverteilerelementes, gemäß mehrerer Richtungen.

[0024] Die Darstellungen von Fig. 5 bis Fig. 7 zeigen erfindungsgemäße Wärmeverteilerelemente in Seitenansicht welche gewellte, bzw. unterschiedliche mäanderförmige, Form haben.

[0025] Die sogenannte "Dampfkammer" des erfindungsgemäßen Wärmeverteilerelementes 1 ist aus einem flachen Boden 2, aus einem gewellten oder mäanderförmigen Deckel 3 und aus einer, zwischen diesen beiden Elementen eingelegten, Schicht 4 mit Kapillarwirkung gebildet. Die Wellung 3 des Deckels mit parallelem Verlauf, gemäß einer der Erstreckungen des Wärmeverteilerelementes ist, z.B. in Richtung 90°, von einzelnen oder mehrfachen, parallelen, unter sich beabstandeten Wellen 3b oder Mäander überschritten welche, gemäß der zweiten Erstreckung der Platte verlaufen. An den Schnittpunkten, zwischen den einzelnen Wellen 3a, 3b oder Mäander, sind freie Durchlässe, nach Art eines Kreuzgewölbes C, vorgesehen, wodurch der freie Durchfluss des Dampfes, bzw. der kondensierten Flüssigkeit, und deren schnelle Verteilung innerhalb des ganzen Wärmeverteilerelementes, sichergestellt ist. Längs der umlaufenden Ränder des Wärmeverteilerelementes ist der gewellte Deckel abgeflacht damit er an der flachen Oberfläche des Bodens 1 aufliegt um mit diesem dicht verbunden zu werden. Die Befestigung zwischen Boden 2 und Deckel 3 erfolgt weiters an Punkten D oder über Strecken entlang der Kontaktlinien zwischen den Tälern der Wellen oder Mäander 3a, 3b und dem Boden 2, z.B. mittels Punktschweißung. Zwecks Schaffung von Befestigungsbereichen oder -punkten zwischen dem Boden 2 und dem Deckel 3, kann letzterer abgeflachte Bereiche 5 aufweisen welche Verbindungen, z.B. Schweißverbindungen mit durchgehenden Bohrungen oder mit außenliegenden Befestigungselementen für die Befestigung des Wärmeverteilerelementes 1, z.B. an einer tragenden Struktur, aufweisen.

[0026] Erfindungsgemäß kann der Deckel 3 auch flache Bereiche aufweisen, welche an gewellte Bereiche des Bodens 2 angebracht sind, und die gewellten Bereiche des Deckels können an, ebenfalls gewellte, Bereiche des Bodens 2 befestigt werden. Die Wahl der gewellten

oder flachen Strukturierung erfolgt, aufgrund der erforderlichen Bedingungen des Wärmeaustausches, an den besagten Bereichen.

[0027] Die Schicht 4 mit Kapillarwirkung kann sich durchgehend erstrecken, mit Unterbrechungen nur an den Verbindungspunkten oder -bereichen D zwischen Boden 2 und Deckel 3, oder kann aus einem Netz mit Kapillarwirkung bestehen, es wird nicht der Einsatz von Streifen oder Bündel aus Werkstoff mit Kapillarwirkung ausgeschlossen, welche sich längs der, durch die Wellen 3a, 3b oder Mäander des Deckels 3 gebildeten Durchlässe erstrecken, es kann auch ein gesinterter Werkstoff mit Kapillarwirkung verwendet werden. Die besagten Elemente welche die Schicht 4 mit Kapillarwirkung bilden können unterbrochen werden und mit einer Vorrichtung 40 (Fig. 1 b) ausgestattet werden, wodurch zwischen den Rändern welche durch das Durchtrennen der Schicht entstehen, der Kapillarfluss unterbrochen und wiederhergestellt 4a werden kann. Diese Vorrichtung 40 kann z.B. magnetisch, hydraulisch, pneumatisch oder durch Induktion von außen an dem Wärmeverteilerelement 1 betätigt werden.

[0028] Die Wellen- oder Mäanderstruktur ermöglicht eine bogenförmige oder faltenförmige Verformung parallel zur Wellung 3a, gemäß dem Durchfluss A des Dampfes oder parallel zur Wellung 3b, gemäß dem Durchfluss B des Dampfes. Nur im Fall einer Verformung mit kleinem Biegeradius erfolgt eine teilweise Verengung der betroffenen Wellen 3a, 3b, jedenfalls ohne Unterbrechung des Dampf durchflusses.

[0029] Die Anordnung des Verdampfungsbereiches, in Bezug zum Kondensierungsbereich des selben Wärmeverteilerelementes 1 an unterschiedlichen Niveaus und/oder an unterschiedlichen Anwinkelungen, kann erfindungsgemäß leicht, durch die obgenannten Verformungen einer einzigen Platte, bestehend aus Boden 2, Deckel 3 und Schicht 4, oder durch Trennung in zwei Platten K, E (Fig. 1a), eine für die Verdampfung und die andere für die Kondensation, eventuell zusammen mit einer zwischengelegten Isolierschicht, verbunden durch Rohre oder Kanäle 6 welche eventuell mit Vorrichtungen 6a, wie Ventile und/oder Pumpen, für die Steuerung des Durchflusses des Dampfes und/oder der kondensierten Flüssigkeit ausgestattet sind, realisiert werden.

[0030] Die strukturellen Merkmale der Platte des erfindungsgemäßen Wärmeverteilerelementes 1 und somit der Verformbarkeit gemäß der Wellung 3a, 3b des Deckels, bzw. des Bodens 2, ermöglichen die Herstellung von Wärmeverteilerelemente beachtlicher Größe, wobei diese selbst unterschiedliche wellen- oder mäanderförmige Gestalten annehmen können um eine große Wärmeaustauschfläche mit oder ohne Durchzüge P, welche geeignet sind um einen höheren Wärmeaustausch (Kamineffekt) und somit einen intensiven Wärmeaustausch, zu erreichen.

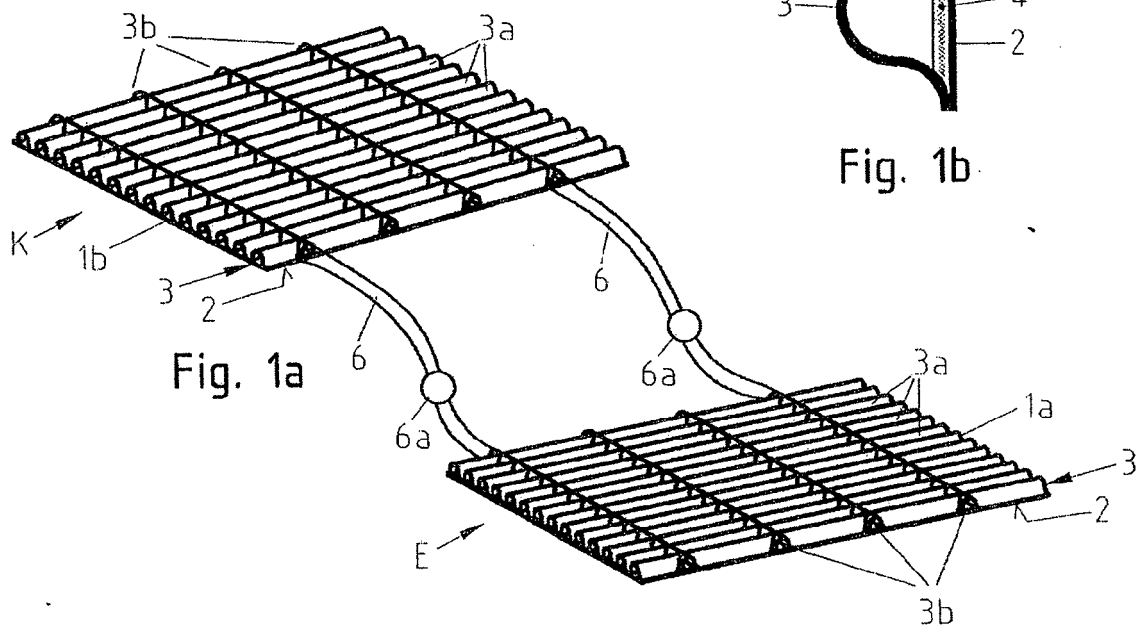
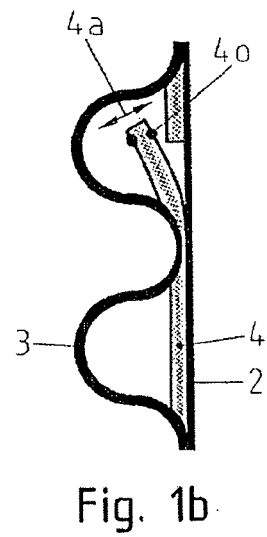
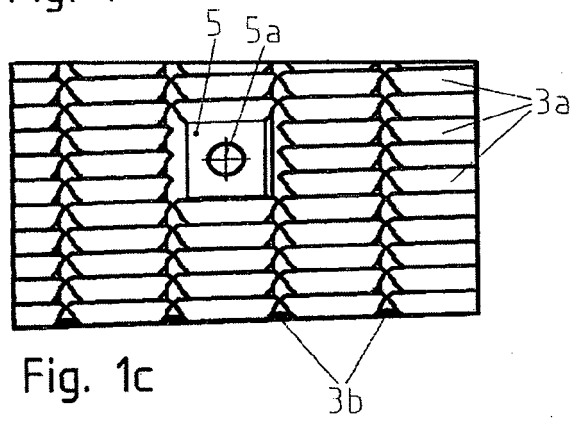
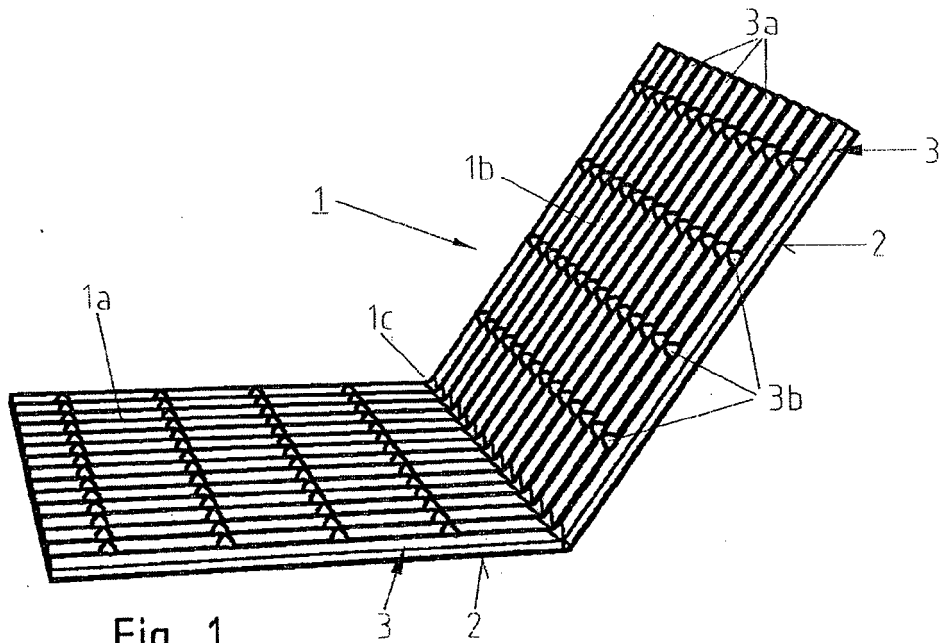
[0031] Gemäß einer Weiterentwicklung des Erfindungsgedankens können die Platte 1 oder die Platten E, K des erfindungsgemäßen Wärmeverteilerelementes

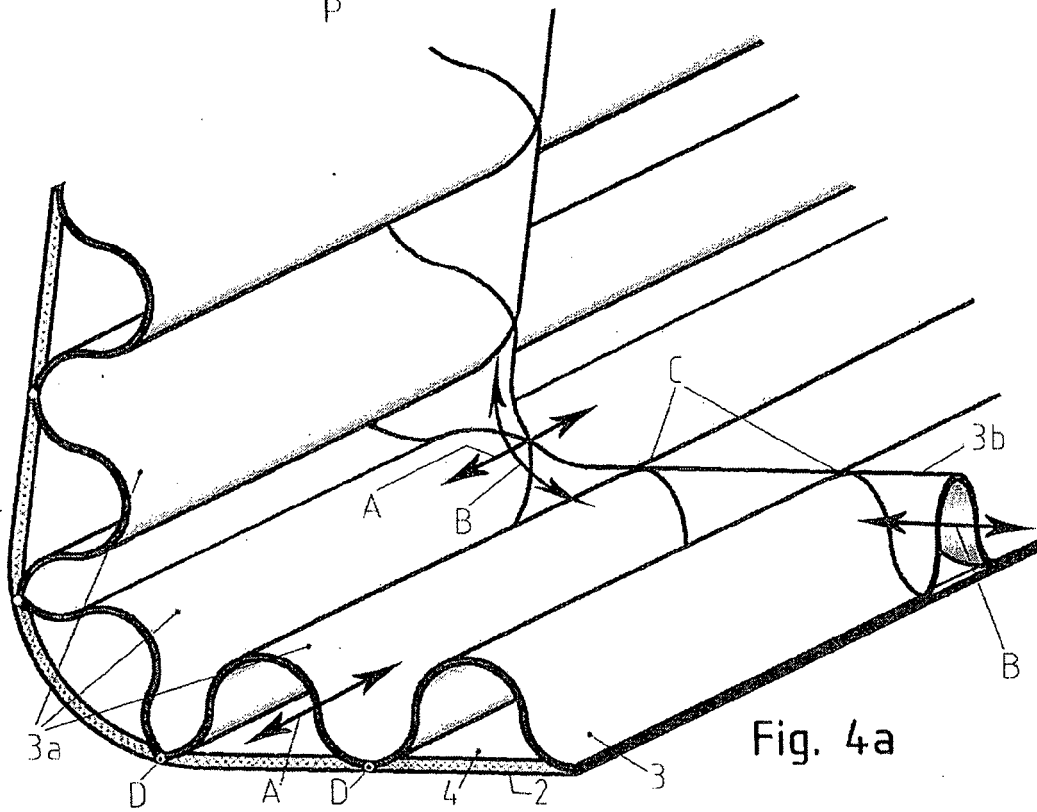
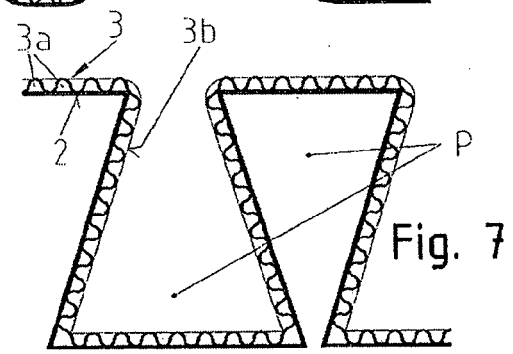
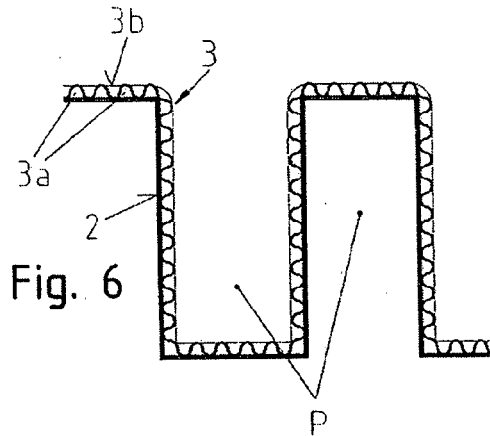
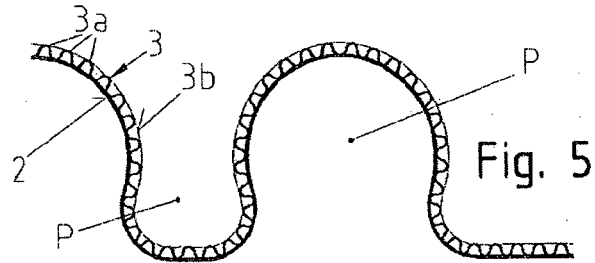
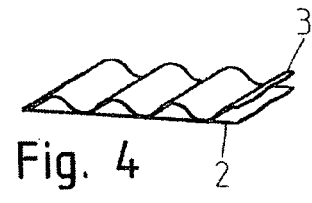
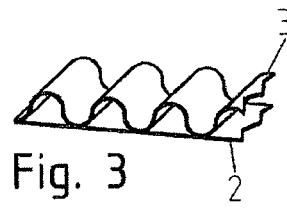
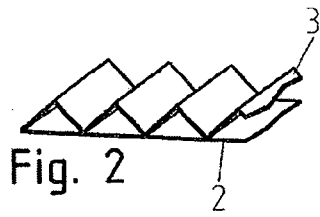
mit einer Abdeckung aus einem, eventuell transparentem und/oder wärmedämmendem, Werkstoff an einem Bereich oder an der gesamten Erstreckung versehen sein um in diesen Bereichen den Wärmeaustausch, die thermische Dispersion zu beeinflussen und/oder um die Wirkung der Sonneneinstrahlung zu nutzen, bzw. zu mindern.

10 Patentansprüche

1. Wärmeverteilerelement mit plattenförmiger Dampfkammer mit Verdampfungsbereich für die enthaltene Flüssigkeit und Kondensierungsbereich für die verdampfte Flüssigkeit, gebildet aus einem Boden (2) und einem Deckel (3) zwischen welchen eine Schicht (4) mit Kapillarwirkung für die kondensierte Flüssigkeit enthalten ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** sei es der Deckel (3), als auch der Boden (2), über die gesamte oder über einen Teil ihrer Erstreckung wellen- oder mäanderförmig sind, so dass ein welliger Teil des Deckels einem flachen oder welligen Teil des Bodens (2) und ein flacher Teil des Deckels (3) einem welligen Teil des Bodens (2) und umgekehrt entspricht und dass die, unter sich beabstandeten einzelnen oder in Gruppen angeordneten Wellen (3a) oder Mäander in den Bereichen der Überschneidung (C) kreuzgewölbeartig ausgeformt sind um den Durchfluss in zwei Richtungen (A, B) zu sichern.
2. Wärmeverteilerelement, gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schicht (4) mit Kapillarwirkung durchgehende Form, mit Unterbrechungen nur an den Befestigungspunkten oder -strecken (D) zwischen dem Deckel (3) und dem Boden (2) aufweist, eine unterbrochene netzartige Form aufweist oder aus Streifen oder Bündel besteht welche sich im Bereich der freien Durchlässe zwischen Deckel (3) und Boden (2) erstrecken.
3. Wärmeverteilerelement, gemäß der Ansprüche 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet dass** im umlaufenden Befestigungsbereich zwischen Boden (2) und Deckel (3) der gewellte Abschnitt abgeflacht ist um eine kontinuierliche entsprechende Auflage am Boden zu erhalten und dass an den welligen Abschnitten des Deckels (3) oder des Bodens (2) in, zueinander beabstandeten Bereichen, abgeflachte Bereiche (5) vorgesehen sein können an welchen, infolge der gegenseitigen Verbindung zwischen Boden und Deckel, durchgehende Bohrungen (5a) vorgesehen sein können und/oder Verankerungs- oder Befestigungselemente angebracht werden können oder welche für die Befestigung oder Verankerung des Wärmeverteilerelementes (1) an einer tragenden Struktur oder einem Halter genutzt werden können.

4. Wärmeverteilerelement, gemäß den Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die aus dem Boden (2) und dem Deckel (3) gebildete Platte durch bogenförmiges Biegen oder durch Falten mit einer mehr oder weniger abgerundeten Kante, gemäß der Wellen (3a) oder der diese überschneidenden Wellen verformbar ist, wodurch zwei oder mehrere Plattenbereiche entstehen welche auf unterschiedlichem Niveau angeordnet sind und dass die besagten Verformungen wiederholt werden können um die Wärmeaustauschflächen zu erhöhen und um Durchzüge (P), zwecks Förderung des Durchflusses der Flüssigkeit oder des Gases, zu schaffen.
5. Wärmeverteilerelement, gemäß den Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Platte des Wärmeverteilerelementes in zwei getrennte Platten (E, K) geteilt ist, wobei diese mittels Rohre oder Kanäle (6) für den Durchfluss des Dampfes und der kondensierten Flüssigkeit verbunden sind und dass die besagten Rohre oder Kanäle (6) Regelorgane für den Durchfluss (6a) wie Ventile, Regelklappen oder Pumpen aufweisen.
6. Wärmeverteilerelement, gemäß den Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die innere Schicht (4) mit Kapillarwirkung einen durchschnittlichen Bereich mit, sich leicht überlappenden oder stirnseitig anliegenden, Schnittträgern von denen mindestens einer mit einem magnetischen, einem anschwellbaren oder durch elektrische Induktion betätigbaren Betätigungselement (40) ausgestattet ist um den gegenseitigen Kontakt, bzw. die Kapillarwirkung, zwischen den besagten Schnittträgern zu unterbrechen und wieder herzustellen (4a).
7. Wärmeverteilerelement, gemäß den Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die gesamte oder ein Teil des Wärmeverteilerelementes durch eine Ummantelung und/oder durch eine wärmedämmende Schicht abgedeckt ist und dass diese Ummantelung insgesamt oder teilweise transparent sein kann.
8. Wärmeverteilerelement, gemäß den Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Deckel (3) und der Boden aus Blech und/oder aus faserverstärktem Kunststofflaminat und/oder aus Glas und/oder aus Eisenbeton, mittels Rollbiegen, Tiefziehen, Vakuumtiefziehen, Prägen oder Gießen hergestellt sind.
9. Wärmeverteilerelement, gemäß den Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Durchfluss (A, B) des Dampfes und der kondensierten Flüssigkeit durch die am Deckel (3) und/oder am Boden (2) vorgesehenen Wellen (3a, 3b) oder Mäander, welche die Platte (1, E, K) des Wärmeverteilerelementes, ohne den Einsatz von Abstandselementen bilden, erfolgt.
10. Wärmeverteilerelement, gemäß den Ansprüchen 1, 2 und 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verbindungsrohr (6) für die kondensierte Flüssigkeit, entlang der Strecke des Verlaufes innerhalb der Verbindungsrohres für den Dampf und/oder im Endbereich, innerhalb der Dampfkammer, mit Öffnungen/Düsen versehen ist und dass eine, innerhalb der Kondensierungskammer angeordnete, Pumpe die Flüssigkeit in dieses Verbindungsrohr pumpt.







EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 16 00 1557

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)
A	US 2009/071632 A1 (BRYANT JOHNNY P [US] ET AL) 19. März 2009 (2009-03-19) * Absätze [0032] - [0052]; Abbildungen 1-7B *	1-10	INV. F28D15/02 F28D15/04 F28D15/06 F28F21/00 F28F3/04
A	US 5 076 351 A (MUNEKAWA MASAOKI [JP] ET AL) 31. Dezember 1991 (1991-12-31) * Abbildungen 11-13 * * Zusammenfassung * * Spalte 6, Zeilen 4-22 *	1-9	
A	US 4 212 347 A (EASTMAN GEORGE Y [US]) 15. Juli 1980 (1980-07-15) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-3 *	1-10	
A	JP 2002 022378 A (SHOWA DENKO KK) 23. Januar 2002 (2002-01-23) * Zusammenfassung; Abbildung 7 *	1-10	
A	US 2001/047859 A1 (ISHIDA YOSHIO [JP] ET AL) 6. Dezember 2001 (2001-12-06) * Zusammenfassung; Abbildungen 13-25 *	1-10	
A	WO 2007/079371 A2 (TOUZOV IGOR [US]) 12. Juli 2007 (2007-07-12) * Absätze [0011] - [0014]; Abbildungen 2-4 *	1	
A	US 2004/099407 A1 (PARISH OVERTON L [US] ET AL) 27. Mai 2004 (2004-05-27) * Absätze [0036], [0040]; Abbildungen 1,2 *	1,5,10	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) F28D F28F
A	DE 20 2012 101335 U1 (GOOGLE INC [US]) 22. August 2012 (2012-08-22) * Absätze [0039] - [0044]; Abbildungen 2-12 *	5,10	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 15. November 2016	Prüfer Leclaire, Thomas
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 Patentedokument, 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 03.82 (P04C03)

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

EP 16 00 1557

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.

15-11-2016

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	US 2009071632 A1	19-03-2009	KEINE	
15	US 5076351 A	31-12-1991	AU 633591 B2 AU 5914890 A CA 2021470 A1 DE 69016119 D1 DE 69016119 T2 EP 0409179 A1 US 5076351 A	04-02-1993 24-01-1991 20-01-1991 02-03-1995 31-08-1995 23-01-1991 31-12-1991
20	US 4212347 A	15-07-1980	KEINE	
	JP 2002022378 A	23-01-2002	KEINE	
25	US 2001047859 A1	06-12-2001	TW 407455 B US 2001047859 A1 US 2002179288 A1	01-10-2000 06-12-2001 05-12-2002
30	WO 2007079371 A2	12-07-2007	KEINE	
	US 2004099407 A1	27-05-2004	US 2004099407 A1 US 2005039887 A1	27-05-2004 24-02-2005
35	DE 202012101335 U1	22-08-2012	CN 202632192 U DE 202012101335 U1 EP 2518585 A2 JP 2012229909 A JP 2015127636 A NL 2008688 C US 2012268877 A1 US 2014268548 A1	26-12-2012 22-08-2012 31-10-2012 22-11-2012 09-07-2015 17-12-2013 25-10-2012 18-09-2014
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 202014000065 U1 **[0003]**
- DE 202013007254 U1 **[0004]**
- US 20070056714 A1 **[0005]**
- US 20140182820 A1 **[0006]**
- US 20110030921 A1 **[0007]**
- US 2009071632 A1 **[0008]**