

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
15. Oktober 2009 (15.10.2009)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/124516 A1

PCT

(51) Internationale Patentklassifikation:

B32B 7/02 (2006.01) **B32B 3/12** (2006.01)
F16L 59/065 (2006.01) **B32B 3/22** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2008/000599

(22) Internationales Anmeldedatum:
9. April 2008 (09.04.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V.** [DE/DE]; Hansastrasse 27c, 80686 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BUSCH, Michael** [DE/DE]; Wachtelweg 48, 06130 Halle (DE).
ECKARDT, Jana [DE/DE]; Emil-Eichhorn-Strasse 1, 06114 Halle (DE).

(74) Anwalt: **RÖSLER, Uwe**; Landsberger Strasse 480a, 81241 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

(54) Title: HEAT INSULATION ELEMENT AND METHOD FOR THE PRODUCTION THEREOF

(54) Bezeichnung: WÄRMEISOLATIONSELEMENT SOWIE VERFAHREN ZU DESSEN HERSTELLUNG

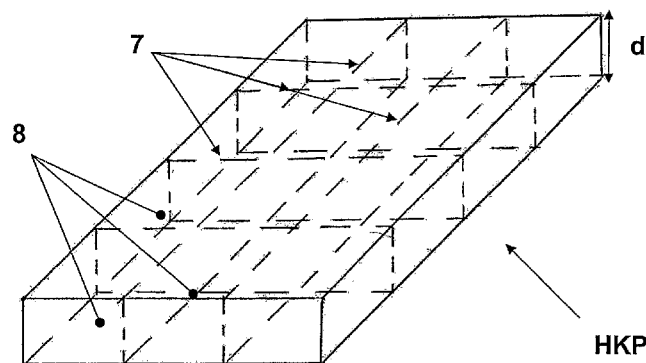


Fig. 2

(57) Abstract: The invention relates to a heat insulation element in the form of a hollow chamber plate, providing for at least two covering surface elements and a support structure spacing the covering surface elements from each other, wherein the support structure is connected to the two covering surface elements in a bonded, positive, or non-positive manner such that the support structure with the covering surface elements surrounds partial chambers. The invention is characterized in - that the hollow chamber plate is made of a gas permeable material, - that a wrapping element made of gas-tight material is provided, the element surrounding at least the hollow chamber plate, - that the gas-tight wrapping element encloses a volume, in which a lower internal pressure prevails compared to an external pressure prevailing outside the volume enclosed in a gas-tight manner, and that the hollow chamber plate can be subjected at least to the pressure difference occurring by the different internal and external pressures and remains dimensionally stable.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/124516 A1



Beschrieben wird ein Wärmeisolationselement in Art einer Hohlkammerplatte, die wenigstens zwei Deckflächenelemente sowie eine die Deckflächenelemente zueinander beabstandende Stützstruktur vorsieht, bei der die Stützstruktur mit beiden Deckflächenelementen stoff-, kraft- und/oder formschlüssig derart verbunden ist, dass die Stützstruktur mit den Deckflächenelementen Teilkammern umgeben. Die Erfindung zeichnet sich dadurch aus, - dass die Hohlkammerplatte aus einem gasdurchlässigen Material besteht, - dass ein aus gasdichtem Material bestehendes Hüllenelement vorgesehen ist, das zumindest die Hohlkammerplatte umgibt, - dass das gasdichte Hüllenelement ein Volumen einschließt, in dem gegenüber einem außerhalb des gasdicht umschlossenen Volumens vorherrschenden Aussendruck ein niedrigerer Innendruck vorherrscht und dass die Hohlkammerplatte zumindest durch den sich durch den unterschiedlichen Innen- und Außendruck ergebenden Druckunterschied formstabil belastbar ist.

Wärmeisolationselement sowie Verfahren zu dessen Herstellung

Technisches Gebiet

Die Erfindung bezieht sich auf ein Wärmeisolationselement, mit wenigstens einem gasdicht umschlossenen Volumen, in dem ein das Volumen zumindest teilweise ausfüllendes Mittel enthalten ist und in dem gegenüber einem außerhalb des gasdicht umschlossenen Volumens vorherrschenden Aussendruck ein so niedrigerer Innendruck vorherrscht, so dass eine Wärmeleitung durch das Wärmeisolationselement über das innerhalb des Volumens enthaltene Restgas gegenüber der Wärmeleitung über die im Wärmeisolationselement enthaltenden Feststoffanteile vernachlässigbar ist. Ferner wird ein Verfahren zur Herstellung des Wärmeisolationselementes beschrieben. vor

Stand der Technik

Leichte und zugleich mechanisch stabile, Last tragende Flächenelemente werden zweckmäßig mit einem leichten Kern, z. B. in Form eines Schaumkerns, bestehend aus einem überwiegend geschlossenzelligen Schaum, oder einem Wabenkern mit wabenförmigen Kammern und einer mit dem Kern stoff- und kraftschlüssig verbundenen hoch belastbaren Hülle realisiert. Derartige Leichtbau-Panele sind in vielen Anwendungsbereichen z. B. im Flugzeug-, Fahrzeug- und Bootsbau, im Transportbereich oder im Fertighausbau im Einsatz.

In vielen Anwendungen, in denen Panele, insbesondere Leichtbau-Panele, zum Einsatz gelangen, ist auch eine möglichst geringe Wärmeleitung durch die Panele zur Energieeinsparung von großer Bedeutung. Die Wärmedämmwirkung und dadurch erzielbare Energieeinsparung wird durch die Wärmeleitfähigkeit durch die

Panele sowie deren Dicke festgelegt. Für eine gute Wärmedämmung respektive niedrige Wärmeleitung durch die Panele hindurch ist die Voraussetzung, dass alle Wärmeleitungsmechanismen innerhalb der Panele möglichst auf ein Minimum reduziert werden.

Allgemein setzt sich der Wärmetransport durch einen Dämmstoff hindurch aus Anteilen a) der Wärmeleitung durch den enthaltenen Feststoff, b) der Konvektion über das eingeschlossene Gas, c) der Wärmestrahlung und d) der Wärmeleitung durch das eingeschlossene Gas zusammen. Der Wärmetransport innerhalb eines konventionellen Dämmstoffes setzt sich typischerweise aus Anteilen von 20 bis 30 % Wärmestrahlung, 5 bis 10 % Wärmeleitung über das Füllmaterial und 65 bis 75 % Wärmeleitung durch das eingeschlossene Gasvolumen zusammen. Für eine gute Wärmedämmung respektive niedrige Wärmeleitung ist somit die Reduzierung aller Wärmeleitungsmechanismen auf ein Minimum Voraussetzung.

Die Wärmeleitung durch einen Feststoff kann sowohl durch eine günstige Wahl des Feststoffmaterials selbst sowie auch durch Verminderung des Feststoffanteils herabgesetzt werden. Die Wärmestrahlung hingegen lässt sich bspw. durch Zusatz von Infrarotblockern, z. B. TiO_2 , oder durch IR absorbierende Schichten reduzieren. Bedingt durch die Wärmeleitfähigkeit des Panel-Materials und des in den Paneelen eingeschlossenen Gases liegt die Wärmeleitfähigkeit als Maß für die Dämmwirkung bei konventionellen Paneelen jedoch in der Regel nicht unter einem Wert von etwa 20 mW/mK. Eine weitere Verringerung der Wärmeleitfähigkeit ist nur durch evakuierte Dämmungsmaßnahmen möglich.

Das allgemeine Wirkprinzip von Vakuum-Dämmsystemen, auf dem so genannte Vakuumisulationspanele, kurz VIP, beruhen, besteht nun darin, den Anteil der Gaswärmeleitung, die den Hauptwärmeübertragungsanteil ausmacht, durch entsprechendes Evakuieren von Gas bzw. Luft enthaltenen Hohlräumen zu minimieren. Um jedoch den Unterdruck in einem Vakuum-Dämmsystem passiv, also ohne den ständigen aktiven Einsatz von Vakuumpumpsystemen, auf Dauer zu erhalten, ist hierfür eine das evakuierte Volumen umgebende gasdichte Hülle

erforderlich, die beispielsweise aus Glas, Metallblech, Kunststoff- oder Kunststoffverbundfolien bestehen kann. Diesbezüglich bekannte Dämmungsmaßnahmen sind entweder in Form zylindrischer Behälter als so genannte Dewargefäße realisiert worden, die durch ihre Form in der Lage sind, dem äußeren Atmosphärendruck von 1 bar stabil stand zu halten, oder bestehen im Fall flacher Panele aus einem druckstabilen Füllmaterial, das die entsprechenden Druckkräfte aufzunehmen in der Lage ist, umgeben von einer gasdichten Umhüllung. Das eingeschlossene Volumen kann dem entsprechend entweder leer oder mit einem Kernmaterial ausgefüllt sein, das möglichst offenzellig ausgebildet sein sollte und somit möglichst vollständig evakuierbar ist.

Als Füllmaterialien gelangen bei den bekannten VIP verschiedene Faser-, Pulver- oder Schaumprodukte zur Anwendung. Als für den Dämmkern geeignete Materialien sind thermisch behandelte und verpresste Glasfasern, offenzellige Schaumplatten auf der Basis von Polystyrol oder Polyurethan und feindisperse Pulver insbesondere auf der Basis von Kieselsäuren bekannt. Bei Einsatz von Kieselsäuren wird die Porenweite des Gerüstkörpers so klein, dass die mittlere freie Weglänge der Gasmoleküle größer ist als der Abstand der Zellwände bzw. der Porenweite. Im atmosphärischen Druckbereich liegt bspw. die freie Weglänge der Luftmoleküle bei ca. $0,06\text{ }\mu\text{m}$, so dass sich bei mikroporösen Kernmaterialien auf Grund der geringen Porenweite, von kleiner $0,5\text{ }\mu\text{m}$, die Wärmeleitfähigkeit bei Normaldruck auf 25 mW/mK reduzieren lässt. Um noch niedrigere Dämmwerte zu erzielen, werden zusätzlich IR-Absorber oder Reflektoren zugemischt. Die Wärmeleitfähigkeit eines solchen mikroporösen Pulverkerns liegt dann bei Werten deutlich kleiner 20 mW/mK .

Ein generelles Problem derzeit bekannter evakuierter Panele besteht darin, dass keine stoff- und kraftschlüssige Verbindung zwischen dem Füllmaterial und der gasdichten Hülle vorliegt. An sich bekannte, evakuierte Panele lassen sich deshalb als Isolierelemente in Last tragenden Strukturen nur durch weitere konstruktive Zusatzmaßnahmen, wie bspw. Last tragende Gerüste bzw. Konstruktionen, Umreifungen oder ähnliches, einsetzen. Alle derzeit bekannten VIP aus einem

porösen Füllmaterial und einer gasdichten Hülle ohne stoff- und kraftschlüssige Verbindung sind an sich keine hoch belastbaren Panele.

So geht beispielsweise aus der DE 102 26 188 A1 eine Verbunddämmplatte mit Vakuumdämmung, kurz VIP, wie vorstehend eingeführt, hervor, die eine zwischen zwei Deckplatten befindliche Vakuumdämmplatte vorsieht, die ihrerseits aus einem innerhalb einer gasdichten Folie umschweißten Pulverkern besteht. Zum Zusammenhalt der sandwichartig zusammengefügt Deckplatten mit dazwischen befindlicher Vakuumdämmplatte dienen mehrere Umgreifungsbänder, die längs entsprechender Vertiefungen innerhalb der Deckplatten verlaufen.

Ein aktiv betreibbares Vakuumdämmsystem ist in der DE 101 14 632 A1 beschrieben, das aus einer Umhüllung, einem offenporigen Füllmaterial und einer permanent an der Umhüllung angeschlossenen Vakuumpumpe besteht, die einen innerhalb der Umhüllung vorherrschenden Gasdruck von weniger 100 mbar kontinuierlich erzeugt.

Aus der EP 0 857 833 B1 ist eine Wärmeisierungsplatte mit einem gasdichten Gehäuse entnehmbar, das ein inneres Volumen schachtelförmig umgibt. Die Seitenwände des Gehäuses sind eigenstabil, beispielsweise aus Metall oder Blech ausgebildet, um letztlich einen gegenüber dem äußeren Atmosphärendruck im Gehäuseinneren applizierten Unterdruck standzuhalten.

Die DE10 2005 054 805 A1 beschreibt eine Vakuumdämmplatte aus evakuierten, voneinander wasserdampf- und gasdicht getrennten Kammern, wobei die Wände bzw. die Stege der einzelnen Kammern aus einem festen Material mit möglichst großem Wasserdampf- und Gasdiffusionswiderstand bestehen.

Die US 2 837 779 A zeigt ein evakuierbares Wärmeisolationselement, das aus Deckenflächenelementen, Seitenflächenelementen und einer Stützstruktur besteht. Die Deckenflächen- und Seitenflächenelemente sind miteinander verbunden und umschließen ein Innenvolumen hermetisch. Die Stützstruktur, die auf der unteren

Deckenfläche aufgebracht, weist diagonale und transversale Stege auf, an deren Knotenpunkten Aussparungen vorgesehen sind, die es ermöglichen, das gesamte Vakuumelement über nur eine Öffnung zu evakuieren. Die Stützstruktur ist nicht fest mit der oberen Deckenfläche verbunden. Als Material für die Decken- und Seitenflächenelemente werden Kunststoff, Metallblech, Glas, Keramik und allgemein nicht-poröse Stoffe angegeben. Thermoplastische Kunststoffe wie Polystyren werden allerdings besonders bevorzugt, da das Fügen der Decken- und Seitenflächen durch Wärme erfolgen kann.

Darstellung der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Wärmeisolationselement, das wenigstens ein gasdichtes Volumen einschließt, in dem ein das Volumen zumindest teilweise ausfüllendes Mittel enthalten ist und in dem gegenüber einem außerhalb des Volumens vorherrschenden Außendruck ein niedrigerer Innendruck vorherrscht, derart weiterzubilden, dass bei gegenüber nicht evakuierten Dämmsystemen verbesserten Wärmedämmeigenschaften die mechanische Belastbarkeit bzw. Tragfähigkeit gegenüber gattungsgemäßen evakuierten Wärmeisolationselementen verbessert werden soll. Die hierfür erforderlichen Maßnahmen sollen jedoch den Aspekten des Leichtbaus entsprechen

Die Lösung der der Erfindung zugrunde liegenden Aufgabe ist in den Ansprüchen 1 und 6 angegeben. Überdies ist im Anspruch 14 ein lösungsgemäßes Verfahren zur Herstellung eines derartigen Wärmeisolationselementes angegeben. Den Erfindungsgedanken vorteilhaft weiterbildende Merkmale sind Gegenstand der Unteransprüche sowie der nachfolgenden Beschreibung, insbesondere unter Bezugnahme auf die Ausführungsbeispiele, entnehmbar.

Lösungsgemäß ist ein gattungsgemäßes Wärmeisolationselement in Art einer Hohlkammerplatte, die wenigstens zwei Deckflächenelemente sowie eine die Deckenflächenelemente zueinander beabstandende Stützstruktur vorsieht, bei der die Stützstruktur mit beiden Deckflächenelementen stoff-, kraft- und/oder formschlüssig derart verbunden ist, dass die Stützstruktur mit den

Deckflächenelementen Teilkammern umgeben, dadurch ausgebildet, dass die Hohlkammerplatte aus einem gasdurchlässigen Material besteht, dass ein aus gasdichtem Material bestehendes Hüllenelement vorgesehen ist, das zumindest die Hohlkammerplatte umgibt, dass das gasdichte Hüllenelement ein Volumen einschließt, in dem gegenüber einem außerhalb des gasdicht umschlossenen Volumens vorherrschenden Aussendruck ein niedrigerer Innendruck vorherrscht und dass die Hohlkammerplatte zumindest durch den sich durch den unterschiedlichen Innen- und Außendruck ergebenden Druckunterschied formstabil belastbar ist.

In einer vorteilhaften Ausführungsform schließt das gasdichte Hüllenelement eine Hohlkammerplatte ein mit wenigstens zwei zueinander beabstandet angeordnete Deckflächenelemente, die in sich formstabil ausgebildet sind und jeweils einen Umfangsrand aufweisen, der jeweils derart mit Seitenflächenelementen verbunden ist, so dass die Deckflächenelemente und die Seitenflächenelemente ein inneres, Volumen umschließen. Nicht notwendigerweise ist die Stützstruktur stoff-, kraft- und/oder formschlüssig mit beiden Deckflächenelementen verbunden. Die Stützstruktur sorgt für einen definierten Abstand der beiden Deckflächenelemente. Die Stützstruktur selbst ist aus einem formstabilen Material gefertigt und vorzugsweise steg-, gitter- oder wabenförmig ausgebildet. Selbstverständlich sind auch weitere konstruktive, geometrische Ausgestaltungsformen für die Stützstruktur denkbar, sofern sie eigen- und formstabil für eine innere mechanische Abstützung für die Deckflächenelemente sowie das die Deckflächenelemente und die gegebenenfalls vorhandenen Seitenflächenelemente umgebende Hüllenelement sorgt.

Der Begriff „Hohlkammerplatte“, kurz HKP beschreibt, wie vorstehend erwähnt im einfachsten Fall zwei durch eine Stützstruktur voneinander beabstandete Deckflächenelemente, die ihrerseits eben oder gekrümmt ausgebildet sein können und deren beliebig konturierte Umfangsränder mit Seitenflächenelementen verbunden sein können. Eine besonders hoch belastbare HKP liegt dann vor, wenn die im Inneren vorgesehene Stützstruktur sowie vorzugsweise auch die Seitenflächenelemente stoff-, kraft- und/oder formschlüssig mit den

Deckflächenelementen verbunden sind. Zwar ist es auch möglich, die Stützstruktur ohne Verbindung mit den Deckflächenelementen vorzusehen, jedoch ist in diesem Fall die mechanische Belastbarkeit einer derart ausgebildeten HKP deutlich geringer als im Falle eines Stoff-, Kraft- und/oder Formschlusses zum jeweiligen Deckflächenelement.

Grundsätzlich ist es denkbar, sämtliche Komponenten der Hohlkammerplatte aus einem einheitlichen Material zu fertigen. So bieten sich hierfür beispielsweise Polymere, Keramiken, Gläser, Papier oder Metalle an. Jedoch kann die Stützstruktur auch aus einem anderen Material gefertigt sein als die Deckflächenelemente. Besonders bevorzugt sollte die Stützstruktur der HKP aus einem Material mit niedriger Wärmeleitung bestehen, um möglichst optimale Wärmedämmeigenschaften zu erzielen. Bei Verwendung von extrudierbaren Materialien, vorzugsweise thermoplastische Kunststoffen, können sämtliche Komponenten der HKP im Wege eines Extrusionsvorganges hergestellt werden. Auch ist es denkbar, im Wege der Coextrusion mehrere extrudierbare Materialarten, beispielsweise mehrere Polymerarten, zu verwenden, um beispielsweise die Deckflächenelemente und die Stützstruktur sowie die Seitenflächenelemente aus unterschiedlichen Polymermaterialien zu fertigen. Um den Masseanteil zumindest der Stützstruktur möglichst gering zu halten und damit verbunden die über die Stützstruktur und gegebenenfalls die Seitenflächenelemente auftretende Wärmeleitung möglichst zu reduzieren, bietet es sich auch aus Gründen erhöhter Druckstabilität an, die Stützstruktur sowie die Seitenflächenelemente mit senkrecht zu den Deckflächenelementen orientierten Raumformen, beispielsweise in Form von Stegwänden, vorzugsweise im Verbund einer Wabenstruktur, auszubilden. Die Stützstruktur muss dabei die Hohlkammerplatte im evakuierten Zustand unter dem äußeren Atmosphärendruck stabil halten.

Um ein Durchdringen von Wärmestrahlung durch eine lösungsgemäß ausgebildete Hohlkammerplatte weiter zu reduzieren, empfiehlt es sich, die Außenseiten der Deckflächenelemente der Hohlkammerplatte, mit einer IR-absorbierenden Decklage oder -schicht zu versehen. Alternativ bietet es sich an, die Deckflächenelemente der

Hohlkammerplatte selbst aus einem Infrarot-absorbierenden Material herzustellen. So lassen sich bspw. die Deckflächenelemente im Wege der Coextrusion aus mehreren Schichten mit unterschiedlichen Polymermaterialien herstellen, wobei die jeweils außen liegende Materialschicht vorzugsweise aus einer entsprechenden IR-absorbierenden Polymerzusammensetzung gewählt sein sollte.

Da das Material, aus dem die HKP gefertigt ist, d.h. die Deckflächenelemente sowie die innen liegende Stützstruktur und gegebenenfalls die Seitenflächenelemente, keine gasdichten Eigenschaften besitzen gilt es jedoch Vorsorge zu treffen, dass das innen liegende Volumen der HKP gegenüber äußeren Atmosphärenbedingungen gasdicht abgedichtet ist. So wird die HKP im Ganzen mit einem gasdichten Hüllenelement umgebend, das vorzugsweise stoff-, kraft- und/oder formschlüssig mit den Deckflächenelementen verbunden ist und auf diese Weise die HKP ganzheitlich umgibt. Das gasdichte Hüllenelement kann beispielsweise aus einer Blechlage, einer faserverstärkten, insbesondere Kohlenstofffaser verstärkten Kunststoffschicht und/oder aus einer gasdichten Barrierefolie bestehen.

Auch ist es denkbar, die lösungsgemäß ausgebildete HKP derart auszuführen, dass die Stützstruktur beispielsweise in Form einer Wabenstruktur bzw. Honeycom-Struktur mit den beiden Deckflächenelementen eine Vielzahl wabenförmiger Einzelvolumina einschließt, die jeweils innwandig mit einer gasdichten Barrierschicht als Hüllenelement ausgekleidet sind. Dies kann bspw. im Falle einer Stützstruktur aus Stegen im Wege der Coextrusion realisiert werden. Hierdurch läßt sich eine Vielzahl getrennt voneinander unabhängige Einzelvolumina herstellen, die innerhalb der HKP ihre Funktion als wärmeisolierende Einzellvolumina unabhängig voneinander erfüllen, selbst im Falle, wenn durch äußere Beschädigung ein oder mehrere Teilvolumina im Wege lokaler Leckagenbildung beschädigt werden. Alternativ ist es gleichsam möglich in die Einzelvolumina modulartig ausgebildete, evakuierte Hüllenelementeinsätze einzubringen.

Auf Basis des lösungsgemäßen Konzeptes zur Realisierung leicht bauender und hoch effizienter HKP mit optimierten Wärmeisolationseigenschaften lässt sich eine Vielzahl unterschiedlicher diesbezüglicher Ausführungsformen realisieren.

In einem einfachen Fall besteht das lösungsgemäße Wärmeisolationselement aus zwei durch eine Stützstruktur voneinander beabstandeten Deckflächenelementen, die ihrerseits, gleichsam wie die Stützstruktur, aus einem nicht gasdichten Material bestehen. Die beiden Deckflächenelemente werden gemeinsam mit der dazwischen liegenden Stützstruktur von einem gasdichten Hüllenelement umgeben, dessen umspanntes Volumen nach entsprechender Fertigung und Anordnung um die Deckflächenelemente und Stützstruktur mit Hilfe einer geeigneten Vakuumpumpe evakuiert wird. In diesem Falle ist es nicht notwendigerweise erforderlich, dass eine stoffschlüssige Verbindung zwischen der gasdichten Hülle und den umhüllten Deckflächenelementen vorzusehen ist, zumal sich das gasdichte Hüllenelement im Wege des herrschenden Druckunterschiedes an die Außenkontur der Deckflächenelemente anschmiegt.

Insbesondere eine aus Blech ausgebildete Hülle, die über eine stoff- und/oder kraftschlüssige Verbindung mit der HKP verbunden ist, ermöglicht die Realisierung von sehr belastbaren, hochwärmeisolierenden und zugleich sehr leicht bauenden Panelen, die sich darüber hinaus auch durch erhebliche Materialeinsparungen bei der Herstellung auszeichnen. Darüber hinaus lassen sich die lösungsgemäßen evakuierten HKP einfach herstellen, so beispielsweise bei Verwendung von extrudierbaren Kunststoffmaterialien im Wege gängiger Extrusionsverfahren, die technologisch ausgereift und für die industrielle Herstellung sehr gut geeignet ist. Das zusätzliche Verbinden mechanisch stabiler und tragfähiger Zusatzumhüllungen, beispielsweise Blechlagen um die entsprechenden Deckflächenelemente der HKP kann unmittelbar im Anschluss an die Extrusion der Hohlkammerpanele erfolgen.

Grundsätzlich lassen sich die lösungsgemäß ausgebildeten HKP in Verbindung mit mechanisch stabilisierenden gasdichten Umhüllungen überall dort einsetzen, wo bereits konventionelle Vakuumisulationspanelen zum Einsatz kommen. Von

besonderem Interesse sind jedoch Einsatzgebiete, in denen es auf Leichtbau mit hoch belastbaren Strukturen bei gleichzeitiger hoher Wärmeisolierung ankommt. Diese sind vorzugsweise Kühlhäuser, Isoliercontainer, Schiffsstrukturen, wie beispielsweise Schiffsrumpfwände, Isolierbehälter, wie beispielsweise Warmwasserspeicher, Reaktorwände etc., Luft- und Raumfahrtstrukturen, wie beispielsweise Rumpfstrukturen und Bodenpanele bei Flugzeugen, um nur einige Anwendungsgebiete zu nennen.

Kurze Beschreibung der Erfindung

Die Erfindung wird nachstehend ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnungen exemplarisch beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eben ausgebildete evakuierte Hohlkammerplatte mit geraden, senkrecht zu den Deckflächenelementen orientierten Zwischenstegen als Stützstruktur,

Fig. 2 eben ausgebildete Hohlkammerplatte mit geraden, senkrecht auf den Deckflächenelementen orientierten Rechteckwaben als Stützstruktur,

Fig. 3 gewölbte Hohlkammerplatte mit geraden, senkrecht zu den Deckflächenelementen orientierten Stegen als Stützstruktur,

Fig. 4 gewellte Hohlkammerplatte mit geraden, senkrecht auf den Deckflächenelementen orientierten Stegen als Stützstruktur,

Fig. 5 eben ausgebildete Hohlkammerplatte mit geraden, senkrecht auf den Deckflächenelementen orientierten Stegen als Stützstruktur mit auf den Deckflächenelementen aufgebrachten Blechen sowie

Fig. 6 Verbindung zweier ebener Wärmeisolationselemente gemäß dem Ausführungsbeispiel in Fig. 5.

Wege zur Ausführung der Erfindung, gewerbliche Verwendbarkeit

In Fig. 1 ist die einfachste Ausführungsform einer lösungsgemäß ausgebildeten Hohlkammerplatte, HKP dargestellt, die von zwei gegenüber liegenden, jeweils rechteckförmig ausgebildeten planen Deckflächenelementen 1, 2 begrenzt ist, die seitlich von Seitenflächenelementen 3, 4, 5, 6 umgeben sind und zusammen mit den Deckflächenelementen ein innen liegendes Volumen einschließen. Im Inneren sind stegartig ausgebildete Stützstrukturen 7 vorgesehen, die jeweils beidseitig mit den Deckflächenelementen 1, 2 eine Stoff-, Kraft- und/oder Formschlussverbindung eingehen. Die gesamte HKP umhüllt eng anliegend eine nicht weiter dargestellte folien- oder blechartig gasdicht ausgebildete Umhüllung. Auf diese Weise kann gewährleistet werden, dass bei Evakuieren des innen liegenden Volumens die Deckflächenelemente 1, 2 einen konstanten Abstand d zueinander dauerhaft bewahren, trotz des vorherrschenden Druckunterschiedes zwischen den atmosphärischen Außendruckbedingungen und den im Inneren des Volumens herrschenden Unterdruckes.

Zur Verbesserung der Flächenstabilität ist im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 die innen liegende Stützstruktur 7 durch eine gitterförmige, jeweils durch orthogonal sich gegenseitig durchdringende Stege verlaufende Stützstruktur 7 gebildet. Hierbei schließen die einzelnen Untervolumina 8, die jeweils durch die Stegseitenwände eingeschlossen werden, eigenständige und gegenseitig abgeschlossene Teilvolumina dar. Innerhalb der Teilvolumina 8 sind stoff- und/kraftschlüssig mit den Innenwänden jeweils eine gasdichte Hülle verbunden, sodass die einzelnen Teilvolumina 8 einzeln evakuierbar sind.

Eine weitere alternative Ausführungsvariante für eine HKP ist in Fig. 3 dargestellt, die gekrümmt ausgebildete Deckflächenelemente 1, 2 vorsieht, mit vergleichbar zum Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 geradlinig stegartig, verlaufenden inneren Stützstegen 7. In Fig. 4 sind die Deckflächenelemente 1, 2 jeweils gewellt ausgebildet. Selbstverständlich sind weitere Freiformflächen denkbar, die von den

Deckflächenelementen angenommen werden können. Wesentlicher Gesichtspunkt ist jedoch die innere Abstützung der Deckflächenelemente mittels einer Stützstruktur 7, die vorzugsweise im Inneren mit den jeweiligen Deckflächenelementen 1, 2 eine Stoff-, Kraft- und/oder Formschlussverbindung eingeht.

Durch die Verwendung eines nicht gasdichten Materials zur Herstellung der Deckflächenelemente 1, 2 sowie der Seitenflächenelemente 3 bis 6 müssen zur Realisierung eines innen liegenden, evakuierten Volumens ein zusätzliches gasdichtes Hüllenelement vorgesehen werden. Eine weitere Möglichkeit zur Realisierung eines gasdichten Hüllenelementes ist in Fig. 5 dargestellt, in der eine HPK, bestehend aus zwei Deckflächenelementen 1, 2 mit zwischen liegenden, geradlinig verlaufenden Stegen als Stützstruktur 7, dargestellt ist. Stoff-, kraft- und/oder formschlüssig mit der Außenseite des jeweiligen Deckflächenelementes 1, 2 verbunden ist ein gasdichtes Hüllenelement, beispielsweise mit einer Deckfläche in Form einer Blechschicht 9 - die für die Gasdichtheit ebenfalls erforderlichen gasdichten Seitenflächen und deren gasdichte Verbindung mit den Deckflächen ist in der Figur nicht dargestellt - vorgesehen, die neben der Gasdichtheit auch eine Verbesserung der mechanischen Belastbarkeit zu realisieren vermag. Als weitere Materialien für die die HPK umgebenden Hülle kommen neben Blechen, wie beispielsweise Stahl oder Aluminium, auch Organobleche in Frage, beispielsweise glasfaserverstärkte oder kohlenstofffaserverstärkte Lamine in Betracht. Als Fügetechnik der zusätzlichen Bleche 9 an die Außenseiten der Deckflächenelemente 1, 2 bieten sich gängige Klebe- oder Schweißtechniken an. Die Gasdichtheit der hierbei verwendeten Bleche kann entweder durch die Bleche selbst oder durch eine stoff- und/oder kraftschlüssige, mit der Hohlkammerplatte und dem Blech verbundene Barrierschicht erzielt werden. So kann beispielsweise die Gasdichtheit bei kohlenfaserverstärkten Laminen durch ein in das Laminat einlaminierendes Aluminium- oder Titanblech erzielt werden. An den Seitenflächen der HPK wird die Gasdichtheit z.B. durch Vorsehen entsprechender Barrierefolien (nicht in Figur 5 dargestellt) erreicht, die mit den Deckflächen gasdicht verbunden sind.

Sowohl für die innen liegende Stützstruktur 7 als auch für die seitlich, das innen liegende Volumen umgrenzenden Seitenflächenelemente 3 bis 6 kommen Materialien mit möglichst niedrigen Wärmeleitungseigenschaften in Betracht, vorzugsweise Kunststoffe, die besonders effizient im Wege der Extrusionstechnik hergestellt bzw. geformt werden können. Insbesondere die Coextrusionstechnik ermöglicht die Verarbeitung von mehreren unterschiedlichen Kunststoffmaterialien, so können beispielsweise Deckflächenelemente aus einem hinreichend steifen und festen Kunststoff gefertigt werden, wohingegen die Stützstruktur aus einem anderen, z.B. mit Füllstoffen für eine verringerte Wärmeleitung gefüllten Kunststoffen hergestellt werden können. Mit Hilfe der Coextrusionstechnik ist es zudem auch möglich, gasdichte Schichten oder Beläge im Inneren der einzelnen, durch die Stützstruktur gebildeten Teilkammern 8 aufzubringen. So ist es in diesem Zusammenhang beispielsweise möglich, die HKP an sich aus nicht notwendigerweise gasdichtem Material zu fertigen, wobei jeweils die von der Stützstruktur gemeinsam mit den jeweiligen Deckflächenelementen begrenzten innen liegenden Teilvolumina 8 mit einer gasdichten Barrierschicht ausgekleidet werden. Der Vorteil einer derartigen Ausführungsform besteht darin, dass im Falle eines Lecks nur ein Teilverlust der hohen Isolationswirkung auftritt, da die nicht von der Leckage betroffenen Teilkammern weiter evakuiert bleiben und somit die Wärme höchst effizient zu isolieren vermögen.

Durch geeignete Wahl von Kunststoffmaterialien lassen sich HKP für eine Vielzahl von unterschiedlichen Anwendungsfällen individuell herstellen. Materialbeispiele für derartige HKP sind beispielsweise Polypropylen (PP), Polyamid (PA) oder Poyetheretherketon (PEEK).

Grundsätzlich ist jedoch bei der Verwendung von Kunststoffen darauf zu achten, dass lediglich Materialien verwendet werden, bei denen keine bzw. nur zu vernachlässigende Ausgasungen erfolgen, um die wärmeisolierende Wirkung des eingeschlossenen Vakuums nicht zu beeinträchtigen.

Aus den lösungsgemäß ausgebildeten Wärmeisolationselementen können hoch belastbare Strukturen durch stoff- und kraftschlüssiges Verbinden einzelner Wärmeisolationselemente hergestellt werden. In Fig. 6 ist hierbei ein Querschnitt durch zwei nebeneinander liegenden Wärmeisolationselementen 10, 11 dargestellt, die ihrerseits an den Blechen 13, welche die einzelnen Wärmeisolationselemente 10, 11 stützenden Hohlkammerplatten seitlich überragen, verbunden sind. Die sich stirnseitig gegenüberliegenden Stoßkanten der Bleche 13 beider benachbarter Wärmeisolationselemente 10, 11 können im Wege an sich bekannter Fügeverfahren, z.B. Schweißen, gasdicht miteinander verbunden werden. Der hierdurch entstandene Zwischenraum 14 zwischen beiden Wärmeisolationselementen 10, 11 kann nach Verbinden der überstehenden Blechbereiche entsprechend evakuiert oder, um eine hohe Stabilität zu erreichen, mit einem Last tragenden Füllmaterial, z.B. einem Schaum, verfüllt werden.

Bezugszeichenliste

1,2	Deckflächenelemente
3,4,5,6	Seitenwandflächen
7	Stützstruktur
8	Teilvolumen
9	Blechsicht
10,11	Wärmeisolationselement
13	Blechsicht
14	Zwischenraum

Patentansprüche

1. Wärmeisolationselement in Art einer Hohlkammerplatte, die wenigstens zwei Deckflächenelemente sowie eine die Deckflächenelemente zueinander beabstandende Stützstruktur vorsieht, bei der die Stützstruktur mit beiden Deckflächenelementen stoff-, kraft- und/oder formschlüssig derart verbunden ist, dass die Stützstruktur mit den Deckflächenelementen Teilkammern umgeben, dadurch **gekennzeichnet**,

- dass die Hohlkammerplatte aus einem gasdurchlässigen Material besteht,
- dass ein aus gasdichtem Material bestehendes Hüllenelement vorgesehen ist, das zumindest die Hohlkammerplatte umgibt,
- dass das gasdichte Hüllenelement ein Volumen einschließt, in dem gegenüber einem außerhalb des gasdicht umschlossenen Volumens vorherrschenden Aussendruck ein niedrigerer Innendruck vorherrscht und
- dass die Hohlkammerplatte zumindest durch den sich durch den unterschiedlichen Innen- und Außendruck ergebenden Druckunterschied formstabil belastbar ist.

2. Wärmeisolationselement nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Stützstruktur steg-, gitter- oder wabenförmig ausgebildet ist.

3. Wärmeisolationselement nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Deckflächenelemente gleichförmig und gleichgroß ausgebildet und sich gegenseitig vollständig überlappend angeordnet sind, und dass die Stützstruktur zwischen den Deckflächenelementen mit einer orthogonalen Erstreckung zu den Deckflächenelementen ausgebildet und angeordnet ist.

4. Wärmeisolationselement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Deckflächenelemente plan oder gekrümmt ausgebildet sind.
5. Wärmeisolationselement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch **gekennzeichnet**, dass das Hüllenelement eine Blechschicht oder eine faserverstärkte, insbesondere Kohlenstofffaser verstärkte Kunststoffschicht ist.
6. Wärmeisolationselement in Art einer Hohlkammerplatte, die wenigstens zwei Deckflächenelemente sowie eine die Deckenflächenelemente zueinander beabstandende Stützstruktur vorsieht, bei der die Stützstruktur mit beiden Deckflächenelementen stoff-, kraft- und/oder formschlüssig derart verbunden ist, dass die Stützstruktur mit den Deckflächenelementen Teilkammern umgeben, dadurch **gekennzeichnet**,
- dass die Hohlkammerplatte aus einem gasdurchlässigen Material besteht,
 - dass in den Teilkammern jeweils ein aus gasdichten Material bestehendes Hüllenelement vorgesehen ist, das zumindest bereichsweise stoff-, kraft- und/oder formschlüssig zumindest mit der Stützstruktur verbunden ist und jeweils ein Volumen umschließt, in dem gegenüber einem außerhalb des jeweils gasdicht umschlossenen Volumens vorherrschenden Aussendruck ein niedrigerer Innendruck vorherrscht und
 - dass die Hohlkammerplatte zumindest durch den sich durch den unterschiedlichen Innen- und Außendruck ergebenden Druckunterschied formstabil belastbar ist.
7. Wärmeisolationselement nach Anspruch 6, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Stützstruktur steg-, gitter- oder wabenförmig ausgebildet ist.

8. Wärmeisolationselement nach einem der Ansprüche 6 oder 7, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Deckflächenelemente gleichförmig und gleichgroß ausgebildet und sich gegenseitig vollständig überlappend angeordnet sind, und dass die Stützstruktur zwischen den Deckflächenelementen mit einer orthogonalen Erstreckung zu den Deckflächenelementen ausgebildet und angeordnet ist.
9. Wärmeisolationselement nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Deckflächenelemente plan oder gekrümmt ausgebildet sind.
10. Wärmeisolationselement nach Anspruch 6, dadurch **gekennzeichnet**, dass das Hüllenelement als gasdichte Barrierenschicht oder als gasdichte Barrierenfolie ausgebildet ist.
11. Wärmeisolationselement nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch **gekennzeichnet**, dass das Hüllenelement, die Deckflächenelemente und/oder die Stützstruktur im Wege eines Kunststoffextrusionsvorganges herstellbar ist bzw. sind.
12. Wärmeisolationselement nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch **gekennzeichnet**, dass das Hüllenelement, die Deckflächenelemente und/oder die Stützstruktur aus Polymer, Keramik, Glas, Papier oder Metall besteht.
13. Wärmeisolationselement nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch **gekennzeichnet**, dass die Deckflächenelemente jeweils eine dem Volumen abgewandte Oberfläche aufweisen, und dass an wenigstens einem Oberflächenbereich wenigstens eines Deckflächenelementes eine IR-Strahlen absorbierende Schicht aufgebracht ist.

14. Verfahren zur Herstellung eines Wärmeisolationselementes nach einem der Ansprüche 1 bis 13,

dadurch **gekennzeichnet**, dass das Wärmeisolationselement mittels eines Kunststoffextrusionsverfahrens hergestellt wird.

15. Verfahren nach Anspruch 14, wobei das Wärmeisolationselement ein gasdichtes Hüllenelement aufweist,

dadurch **gekennzeichnet**, dass das Hüllenelement und die Stützstruktur im Wege eines Coextrusionsvorganges hergestellt werden, bei dem das Hüllenelement und die Stützstruktur aus unterschiedlichen extrudierbaren Materialien bestehen.

1 / 3

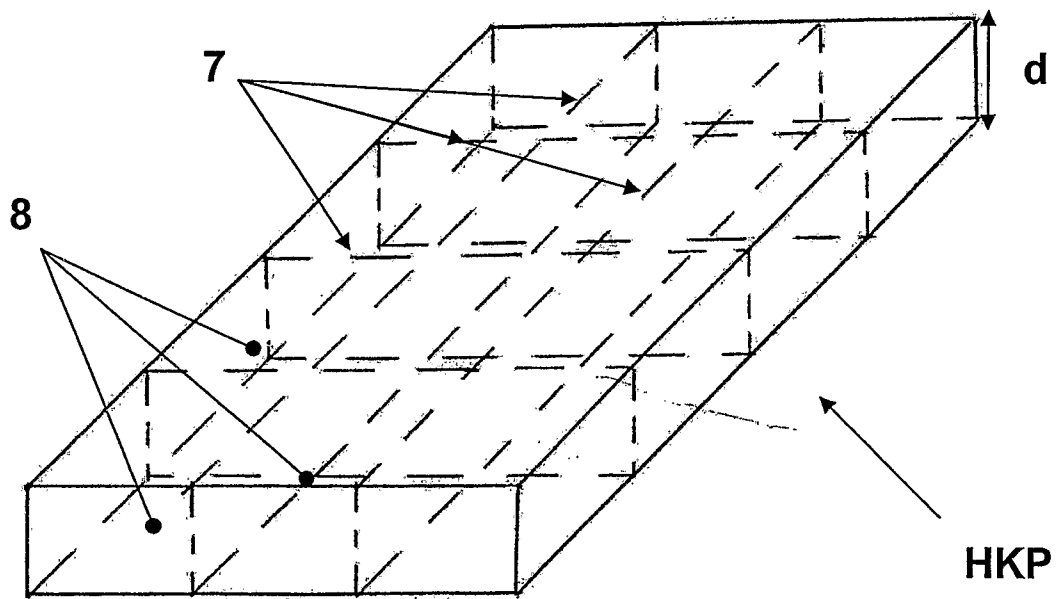
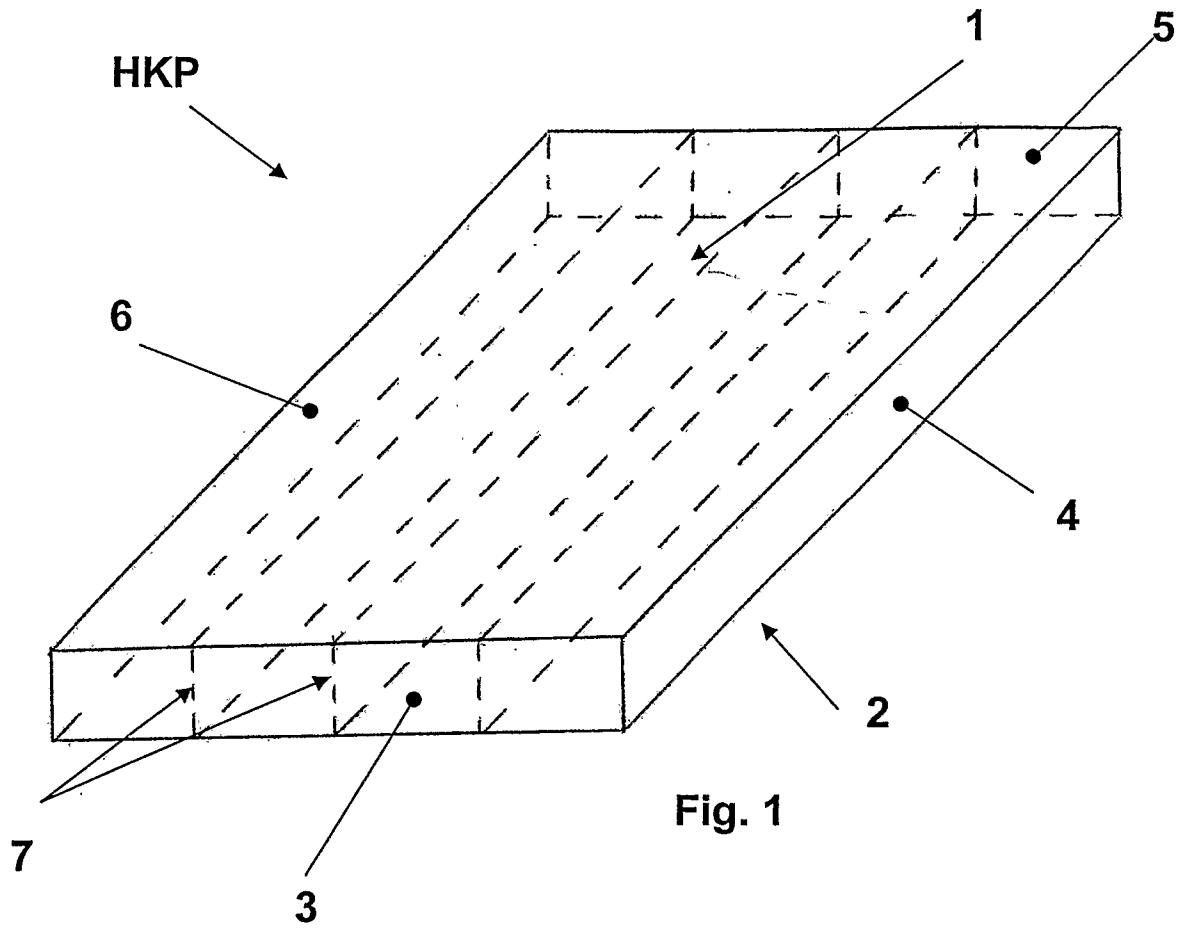


Fig. 2

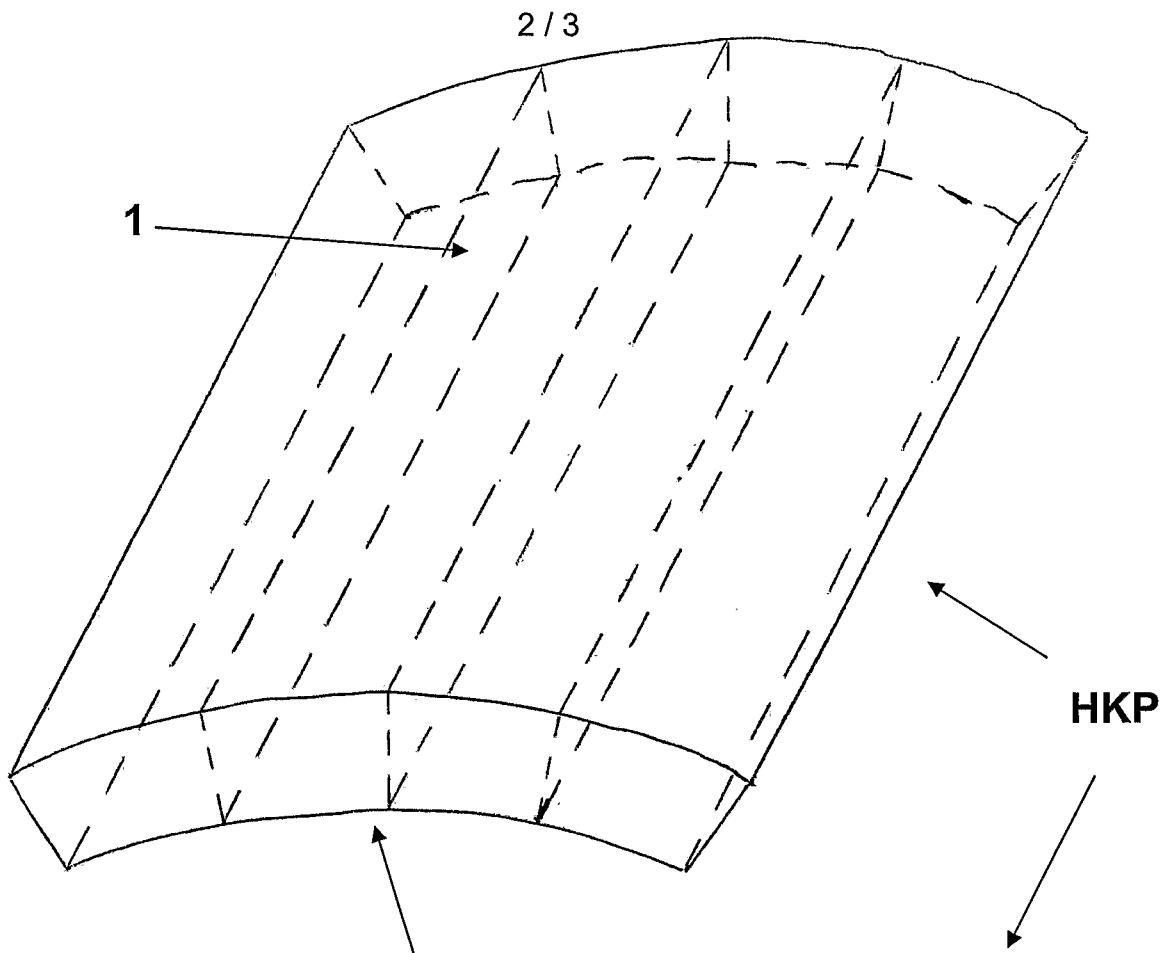


Fig. 3

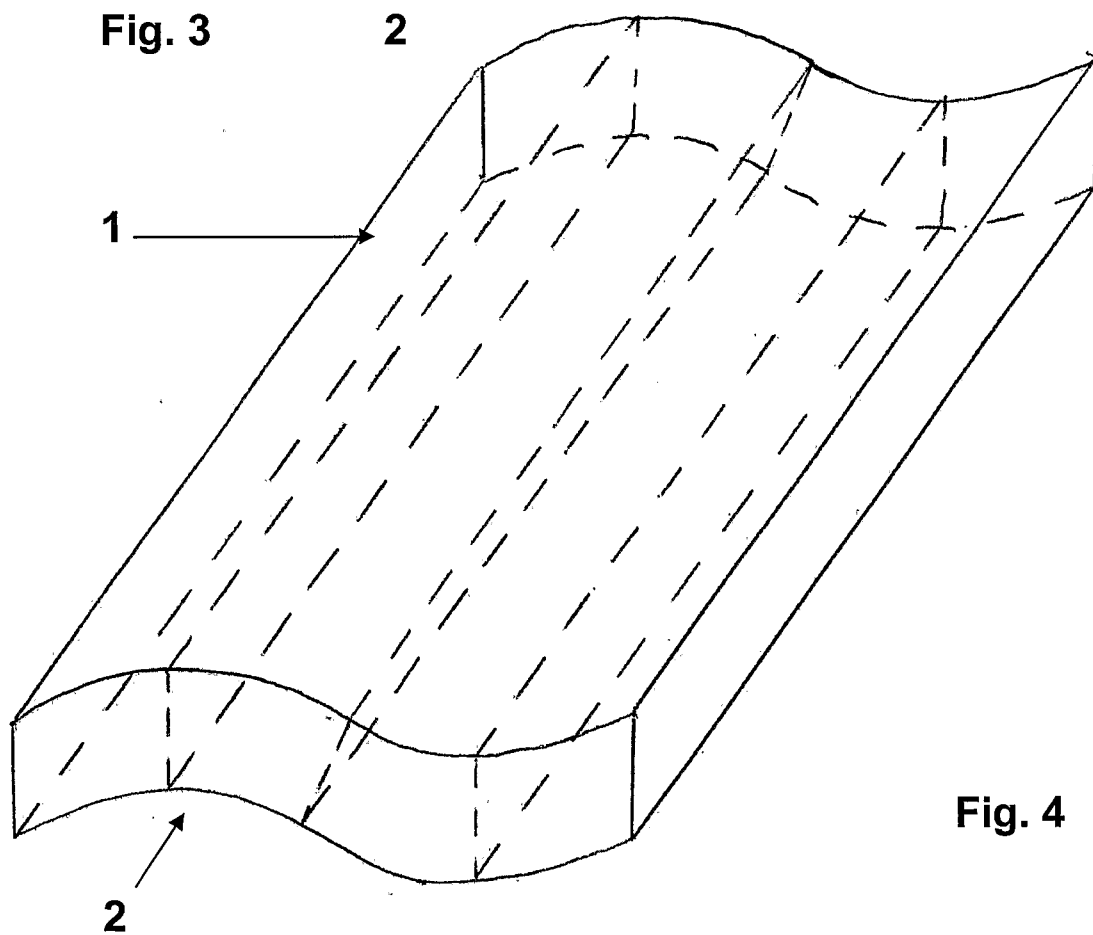


Fig. 4

3 / 3

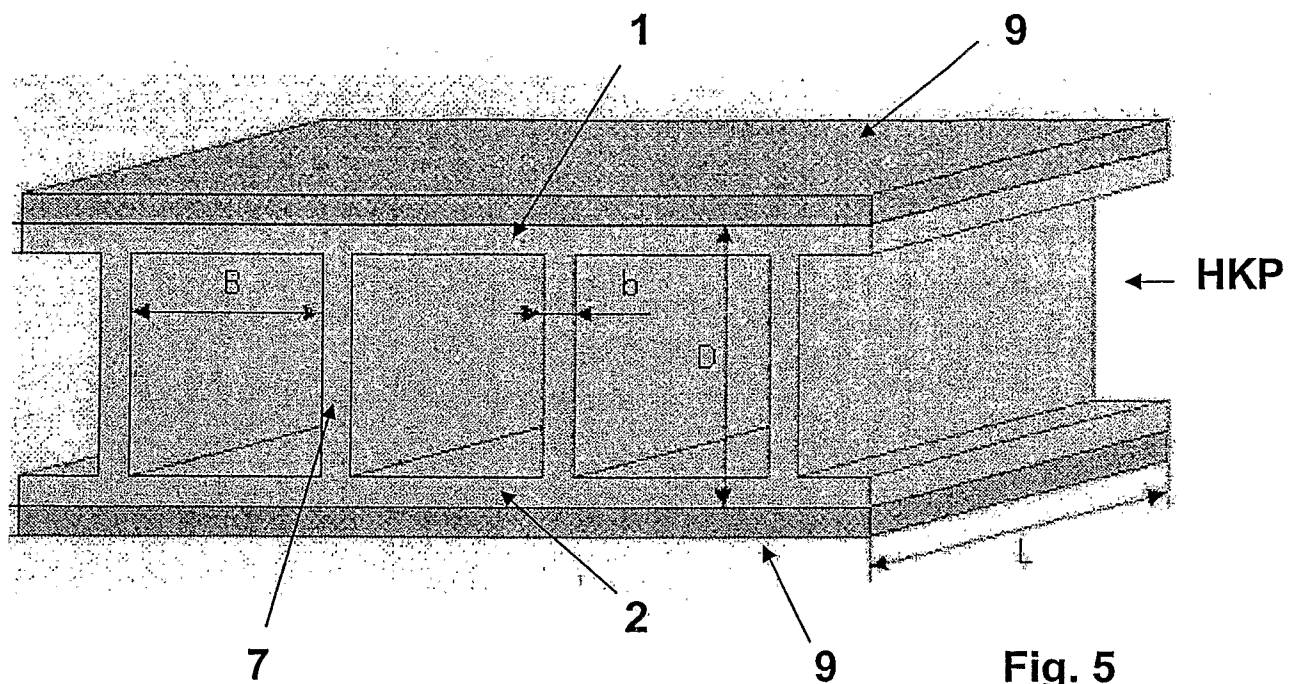


Fig. 5

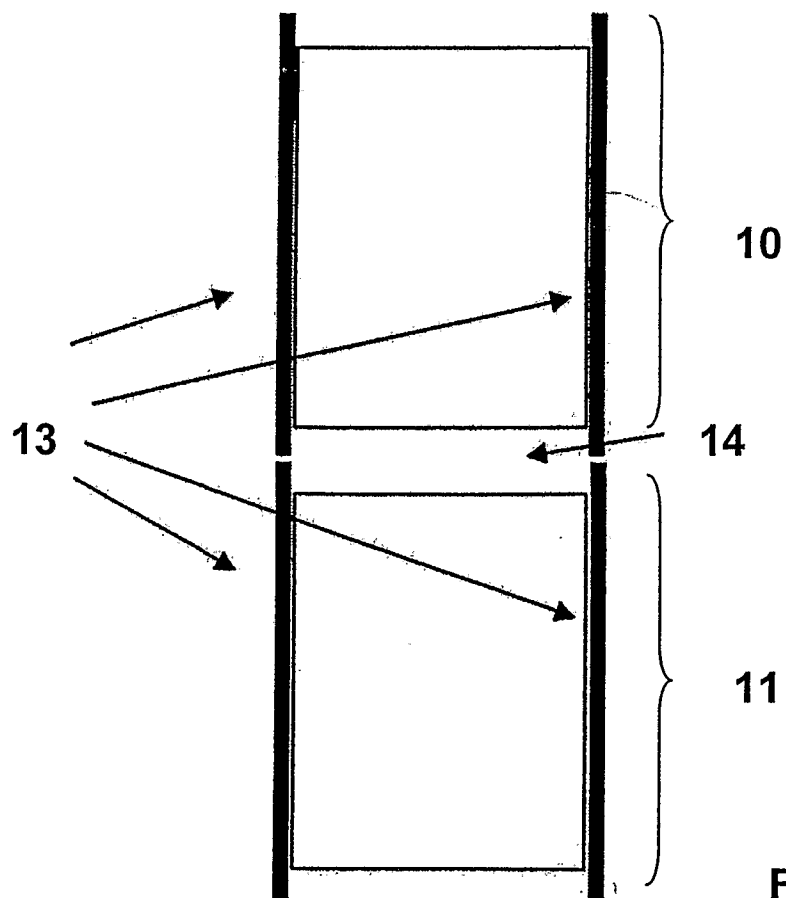


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2008/000599

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B32B7/02 F16L59/065
ADD. B32B3/12 B32B3/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B32B F16L E04C E04B B64C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 199 06 774 A1 (HERING GERHARD KLAUS [DE]) 24 August 2000 (2000-08-24) the whole document -----	1-5, 11-14
P, X	WO 2007/147885 A (AIRBUS GMBH [DE]; MUELLER RAINER [DE]; MUEHLTHALER GEORG [DE]) 27 December 2007 (2007-12-27) Ansprüche; Abbildungen -----	1-5, 11-14
E	EP 1 916 465 A (VESTEL BEYAZ ESYA SANAYI VE TI [TR]) 30 April 2008 (2008-04-30) paragraph [0016] - paragraph [0022] -----	1-4, 11, 12
X	DE 26 29 171 A1 (RODRIAN SIEGFRIED) 12 January 1978 (1978-01-12) page 4, line 8 - page 5, line 9 ----- -/--	6, 9, 11, 12, 14

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

31 Juli 2008

Date of mailing of the international search report

06/08/2008

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Lichau, Holger

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2008/000599

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 20 2006 013338 U1 (NIEMOELLER GERHARD [PL]) 19 October 2006 (2006-10-19) the whole document -----	6-10,12, 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2008/000599

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19906774	A1	24-08-2000	NONE	
WO 2007147885	A	27-12-2007	NONE	
EP 1916465	A	30-04-2008	NONE	
DE 2629171	A1	12-01-1978	NONE	
DE 202006013338	U1	19-10-2006	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2008/000599

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. B32B7/02 F16L59/065
ADD. B32B3/12 B32B3/22

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

B32B F16L E04C E04B B64C

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 199 06 774 A1 (HERING GERHARD KLAUS [DE]) 24. August 2000 (2000-08-24) das ganze Dokument	1-5, 11-14
P,X	WO 2007/147885 A (AIRBUS GMBH [DE]; MUELLER RAINER [DE]; MUEHLTHALER GEORG [DE]) 27. Dezember 2007 (2007-12-27) Ansprüche; Abbildungen	1-5, 11-14
E	EP 1 916 465 A (VESTEL BEYAZ ESYA SANAYI VE TI [TR]) 30. April 2008 (2008-04-30) Absatz [0016] - Absatz [0022]	1-4,11, 12
X	DE 26 29 171 A1 (RODRIAN SIEGFRIED) 12. Januar 1978 (1978-01-12) Seite 4, Zeile 8 - Seite 5, Zeile 9	6,9,11, 12,14
	----- --/--	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
 - *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
 - *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
 - *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
 - *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
 - *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
 - *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
 - *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
 - *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
31. Juli 2008	06/08/2008
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Lichau, Holger

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2008/000599

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 20 2006 013338 U1 (NIEMOELLER GERHARD [PL]) 19. Oktober 2006 (2006-10-19) das ganze Dokument . -----	6-10, 12, 13

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

internationales Aktenzeichen

PCT/DE2008/000599

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19906774 A1	24-08-2000	KEINE	
WO 2007147885 A	27-12-2007	KEINE	
EP 1916465 A	30-04-2008	KEINE	
DE 2629171 A1	12-01-1978	KEINE	
DE 202006013338 U1	19-10-2006	KEINE	