

(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
21. März 2019 (21.03.2019)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2019/053601 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

E04B 1/80 (2006.01) *B32B 27/32* (2006.01)
B32B 7/04 (2006.01) *B32B 27/36* (2006.01)
B32B 7/12 (2006.01) *B29C 51/08* (2006.01)
B32B 15/08 (2006.01) *E04C 2/34* (2006.01)
B32B 27/08 (2006.01) *E04B 1/74* (2006.01)
B32B 3/12 (2006.01) *E04B 1/76* (2006.01)
B32B 3/28 (2006.01) *E04C 2/32* (2006.01)
B32B 27/30 (2006.01)

(30) Angaben zur Priorität:

A 361/2017 12. September 2017 (12.09.2017) AT

(71) Anmelder: **REP IP AG** [CH/CH]; Leimatt A, 6317 Oberwil B. Zug (CH).

(72) Erfinder: **ROS, Nico**; Niederholzstrasse 88, 4125 Riehen (CH).

(74) Anwalt: **KESCHMANN, Marc**; Haffner und Keschmann Patentanwälte GmbH, Schottengasse 3a, 1010 Wien (AT).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD,

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/IB2018/056953

(22) Internationales Anmeldedatum:
12. September 2018 (12.09.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(54) Title: THERMAL INSULATING ELEMENT

(54) Bezeichnung: THERMISCHES ISOLATIONSELEMENT

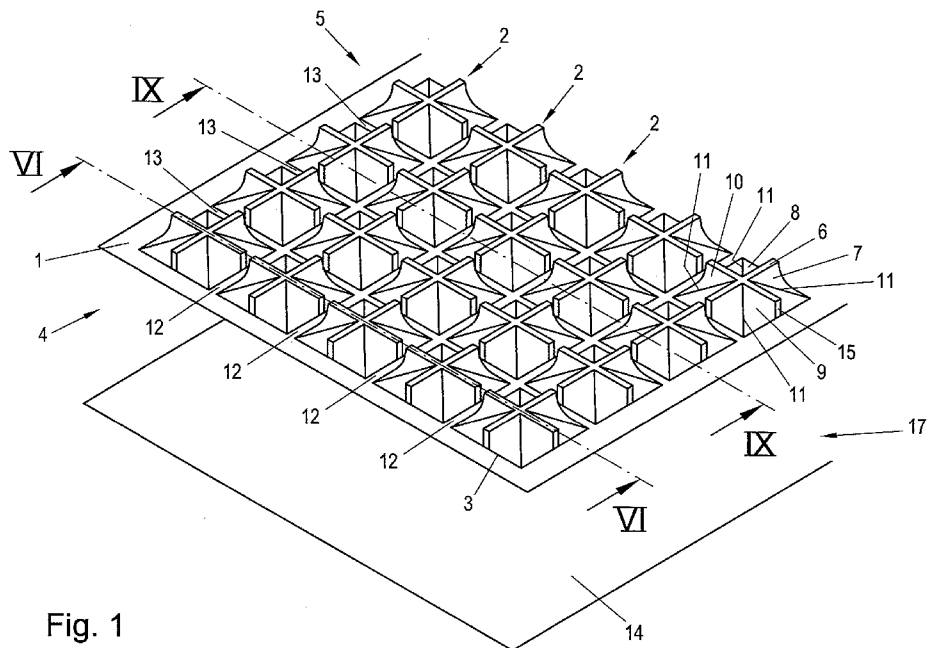


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to an insulating element for thermally insulating spaces, comprising a plurality of closed cells, in which a first and a second group of closed cells are formed by first or second recesses (2, 2') in a first or second flat element (1, 1') and the first and the second flat elements (1, 1') form first or second connection regions between recesses (2, 2') adjacent to the edges (32, 32') of the openings (3, 3'), to which respectively a flat covering element (14, 14') closing the openings (3, 3') of a plurality of first recesses (2) is bonded on a front side of the flat element (1, 1'). According to the invention, the second recesses (2') are arranged between the first recesses (2) on a rear side of the first flat element (1) and the first recesses (2) are arranged between the second recesses (2') on a rear side of the second flat element (1') such that the space remaining of the first and second recesses (2, 2') between the first



WO 2019/053601 A1

ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,
NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,
SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

and the second flat elements (1, 1') amounts to less than 50% of the space enclosed by the first and second recesses (2,2').

(57) Zusammenfassung: Bei einem Isolationselement zur thermischen Isolation von Räumen umfassend eine Mehrzahl von geschlossenen Zellen, wobei eine erste und eine zweite Gruppe von geschlossenen Zellen von ersten bzw. zweiten Vertiefungen (2, 2') in einem ersten bzw. zweiten flächigen Element (1, 1') gebildet ist und das erste und das zweite flächige Element (1, 1') zwischen den Rändern (32, 32') der Öffnungen (3, 3') benachbarter Vertiefungen (2, 2') erste bzw. zweite Verbindungsbereiche ausbilden, mit welchen jeweils ein die Öffnungen (3, 3') einer Vielzahl von ersten Vertiefungen (2) verschließendes flächiges Deckelement (14, 14') an einer Vorderseite des flächigen Elements (1,1') stoffschlüssig verbunden ist, sind die zweiten Vertiefungen (2') an einer Rückseite des ersten flächigen Elements (1) zwischen den ersten Vertiefungen (2) und die ersten Vertiefungen (2) an einer Rückseite des zweiten flächigen Elements (1') zwischen den zweiten Vertiefungen (2') angeordnet, sodass das zwischen dem ersten und dem zweiten flächigen Element (1, 1') von ersten und zweiten Vertiefungen (2, 2') freibleibende Volumen weniger als 50% des Volumens beträgt, das die ersten und zweiten Vertiefungen (2, 2') zusammen einschließen.

Thermisches Isolationselement

Die Erfindung betrifft ein Isolationselement zur thermischen Isolation von Räumen umfassend eine Mehrzahl von geschlossenen Zellen, wobei eine erste Gruppe von geschlossenen Zellen von ersten Vertiefungen in einem ersten flächigen Element gebildet ist und das erste flächige Element zwischen den Rändern der Öffnungen benachbarter Vertiefungen erste Verbindungsbereiche ausbildet, mit welchen ein erstes, die Öffnungen einer Vielzahl von ersten Vertiefungen verschließendes flächiges Deckelement an einer Vorderseite des ersten flächigen Elements stoffschlüssig verbunden ist.

Weiters betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines solchen Isolationselements.

Im Baugewerbe sind effiziente und günstige Isolationsmaßnahmen gefragt. Man ist danach bestrebt, mit einer möglichst dünnen Isolationsschicht einen hohen Wärme- und Kälteschutz zu erzeugen und das zu möglichst tiefen Kosten. Das Ziel jeder Isolation ist, die drei Mechanismen der Wärmeübertragungen, nämlich Konduktion, Konvektion und Strahlung zu minimieren. Herkömmliche Isolationen verwenden dazu ein Kernmaterial, das Wärme schlecht leitet. Zusätzlich wird versucht mit geeigneten Beschichtungen des Kernmaterials den Wärmeeintrag durch Strahlung zu minimieren. Als Kernmaterial mit tiefem Wärmeleitkoeffizienten werden Schäume auf der Basis von Polystyrol oder Polyurethan eingesetzt. Diese Dämmstoffe erreichen Wärmeleitkoeffizienten von bis zu 22mW/mK und sind im Vergleich zu Hochleistungsdämmstoffen ($< 20\text{mW/mK}$) günstig. Weiters lassen sich Dämmstoffe aus Polyurethan gut

bearbeiten und einfach einsetzen. Jedoch können sie weder aus Recyclingmaterialen hergestellt werden noch können diese aufgrund der zum Einsatz kommenden Duroplaste recycelt werden. Im Vergleich zu anderen Isolationen nehmen 5 Dämmstoffe aus geschäumtem Polystyrol oder Polyurethan außerdem wesentlich mehr Platz ein, was zum Teil ein Ausschlusskriterium darstellt.

10 Daneben gibt es verschiedene Hochleistungsisolationen, die versuchen, den Wärmeleitkoeffizienten zu minimieren, um Platz zu sparen. Dazu gehören z.B. Vakuumpaneele und Aerogels. Die Vorteile solcher Isolationen liegen in den tiefen Wärmeleitkoeffizienten von bis zu 5mW/mK . Vakuum-
15 Paneele bieten einen sehr guten Schutz gegen Wärmeleitung, der große Nachteil solcher Isolationen sind allerdings die hohen Kosten und die schlechte Bearbeitbarkeit.

Vakuumpaneele weisen durch die hochdichten Folien an den Stößen außerdem Schwachstellen auf, die den Gesamtwert der Isolationswirkung verschlechtern. Ein weiteres Problem ist 20 ihre Lebensdauer. Ebenso besteht bei Vakuumpaneelen das Risiko, dass durch einen kleinen Schnitt das Vakuum in einem ganzen Paneel verloren geht. Dadurch verschlechtert sich der Dämmwert sofort um ein Vielfaches. Nebst den Nachteilen in der Verarbeitung und des Beschädigungsrisikos
25 sind Vakuumpaneele verhältnismäßig teuer.

Aerogels sind im Vergleich zu Vakuumpaneelen um einiges besser verarbeitbar. Jedoch ist der Dämmwert mit ca. 17mW/mK wesentlich schlechter als jener von Vakuumpaneelen.
30 Neben dem schlechteren Dämmwert liegt der Hauptnachteil von Aerogels in den sehr hohen Produktionskosten.

Paneelartige Isolationselemente mit einer Vielzahl von geschlossenen Zellen in Form eines Wabenstrukturelements sind aus der WO 2011/032299 A1 und der WO 2012/142639 A1 bekannt geworden. Vorteilhaft ist hierbei, dass das

5 Wabenstrukturelement kostengünstig aus Polymerfolien hergestellt werden kann, wobei Vertiefungen in den Polymerfolien durch Tiefziehen erhalten und die Vertiefungen durch Aufbringen einer weiteren Polymerfolie geschlossen werden können. Die von den geschlossenen

10 Vertiefungen gebildeten Zellen können mit einem Gas gefüllt werden, das einen geringen Wärmeleitkoeffizienten aufweist. Weiters kann die Wärmeübertragung durch Aufbringen einer reflektierenden Metallschicht mit geringem Emissionsgrad reduziert werden. Das genannte Isolationselement bietet

15 zwar vertretbare Isolationseigenschaften, jedoch ist der Ausnutzungsgrad bezüglich der Gasfüllung der Zellen aufgrund der Formgebung gering, sodass nur ein Teil des Volumens des Isolationselements mit einem Gas gefüllt werden kann, das einen geringen Wärmeleitkoeffizienten

20 aufweist. Zudem ist eine beidseitige Metall-Beschichtung notwendig.

Die vorliegende Erfindung zielt daher darauf ab, ein Isolationselement mit einer Vielzahl von geschlossenen

25 Zellen dahingehend zu verbessern, dass die Isolationseigenschaften verbessert und die Herstellung vereinfacht und kostengünstig gestaltet werden kann, wobei eine Herstellung aus recycelten Materialien gelingen soll. Weiters sollen möglichst alle drei Mechanismen der

30 Wärmeübertragung berücksichtigt werden und somit die Wärmeübertragung durch Konduktion, Konvektion und Strahlung verringert werden.

Zur Lösung dieser Aufgabe sieht die Erfindung bei einem Isolationselement der eingangs genannten Art im Wesentlichen vor, dass eine zweite Gruppe von geschlossenen Zellen vorgesehen ist, die von zweiten Vertiefungen in einem zweiten flächigen Element gebildet sind und das zweite flächige Element zwischen den Rändern der Öffnungen benachbarter Vertiefungen zweite Verbindungsbereiche ausbildet, mit welchen ein zweites, die Öffnungen einer Vielzahl von zweiten Vertiefungen verschließendes flächiges Deckelement an einer Vorderseite des zweiten flächigen Elements stoffschlüssig verbunden ist, wobei die zweiten Vertiefungen an einer Rückseite des ersten flächigen Elements zwischen den ersten Vertiefungen angeordnet sind, und die ersten Vertiefungen an einer Rückseite des zweiten flächigen Elements zwischen den zweiten Vertiefungen angeordnet sind, sodass das zwischen dem ersten und dem zweiten flächigen Element von ersten und zweiten Vertiefungen freibleibende Volumen weniger als 50%, bevorzugt weniger als 40%, bevorzugt weniger als 30%, bevorzugt weniger als 20%, bevorzugt weniger als 10%, insbesondere weniger als 5%, des Volumens beträgt, das die ersten und zweiten Vertiefungen zusammen einschließen.

Es sind somit zumindest eine erste und eine zweite Gruppe von Zellen vorgesehen, die von Vertiefungen in einem ersten bzw. zweiten flächigen Element gebildet sind, sodass die Herstellung in einfacher und kostengünstiger Weise ausgehend von einem flächigen, insbesondere planaren bzw. ebenflächigen Element, wie z.B. einer Folie erfolgen kann. Jede geschlossene Zelle wird hierbei durch eine entsprechende Vertiefung gebildet, die von dem flächigen Deckelement verschlossen ist. Zur Herstellung einer geschlossenen Zelle bedarf es somit lediglich einer

Vertiefung in dem ersten bzw. zweiten flächigen Element und eines zugehörigen flächigen Deckelement, mit welchem die Vertiefung verschlossen ist. Da die Zellen der ersten Gruppe und die Zellen der zweiten Gruppe unabhängig voneinander gebildet sind, können die Zellen der ersten Gruppe und die Zellen der zweiten Gruppe gesondert voneinander hergestellt werden, was insbesondere den Vorteil mit sich bringt, dass eine allfällige Befüllung der Zellen mit einem Gas im Zuge der gesonderten Herstellung wesentlich einfacher zu bewerkstelligen ist.

Der Zusammenbau des die erste Gruppe von Zellen und des die zweite Gruppe von Zellen enthaltenden Elements erfolgt konstruktionsbedingt in einem gesonderten Schritt, d.h. nach der Herstellung der geschlossenen Zellen, wobei die gegenseitige Anordnung der ersten und zweiten Vertiefungen hierbei derart erfolgt, dass die flächigen Elemente mit ihrer Rückseite zueinander weisen, sodass die ersten Vertiefungen zwischen den zweiten Vertiefungen und umgekehrt angeordnet sind. Als Rückseite wird hierbei jene Seite des ersten bzw. zweiten flächigen Elements bezeichnet, welche der Vorderseite gegenüberliegt. Die Vorderseite ist diejenige Seite des flächigen Elements, auf der die ursprünglich offenen Vertiefungen mit Hilfe des flächigen Deckelements verschlossen sind. Die Rückseite ist diejenige Seite des flächigen Elements, auf der die Vertiefungen aus der Ebene des flächigen Elements hervorstehen.

Die Formgebung der ersten und zweiten Vertiefungen ist hierbei so gestaltet, dass die geschlossenen Zellen der ersten Gruppe und die geschlossenen Zellen der zweiten Gruppe einen möglichst großen Anteil des zwischen den

flächigen Elementen vorhandenen Volumens einnehmen bzw. ein möglichst geringer Anteil dieses Volumens freibleibt. Wenn das erste und das zweite flächige Element parallel zueinander angeordnet sind, kann das zwischen den flächigen Elementen vorhandene Volumen durch Multiplikation der Flächenerstreckung des ersten bzw. zweiten flächigen Elements (wenn diese Flächen einander nicht exakt überdecken, wird lediglich die überlappende Fläche herangezogen) mit dem Normalabstand zwischen dem ersten und dem zweiten flächigen Element erhalten werden.

Insbesondere ist hierbei vorgesehen, dass das zwischen dem ersten und dem zweiten flächigen Element von ersten und zweiten Vertiefungen freibleibende Volumen weniger als 50%, bevorzugt weniger als 40%, bevorzugt weniger als 30%, bevorzugt weniger als 20%, bevorzugt weniger als 10%, insbesondere weniger als 5%, des Volumens beträgt, das die ersten und zweiten Vertiefungen zusammen einschließen. Dies hat den Effekt, dass der Anteil des mit einem einen geringen Wärmeleitkoeffizienten aufweisenden Gas befüllbaren Volumens maximiert wird, sodass die Isolationswirkung optimiert werden kann. Bei der Ausbildung mit wabenförmigen Zellen gemäß der WO 2011/032299 A1 und der WO 2012/142639 A1 hingegen ist wenigstens 1/3 des Gesamtvolumens von Zellen eingenommen, die nicht vorfabriziert und daher nur schwer mit einem Gas befüllbar sind.

Die Produktion des erfindungsgemäßen Isolationselements kann besonders kostengünstig erfolgen, wenn, wie dies einer bevorzugten Ausbildung entspricht, das erste und/oder zweite flächige Element sowie ggf. das erste und/oder zweite flächige Deckelement von einer Polymerfolie gebildet

ist, vorzugsweise aus Polyethylen, Polyethylenterephthalat, Polystyrol oder PVC, wobei die Folie bevorzugt eine Dicke von 0,01mm bis 1mm aufweist. Geeignete Polymerfolien sind günstig erhältlich und können auch aus Recyclingmaterial gewonnen werden.

Gemäß einer bevorzugten Ausführung ist vorgesehen, dass die ersten und/oder zweiten Vertiefungen aus dem ersten flächigen Element bzw. aus dem ersten flächigen Deckelement durch Tiefziehen erhalten sind.

Im Hinblick auf die Ausgestaltung der Vertiefungen kann vorgesehen sein, dass die zweiten Vertiefungen jeweils eine Grundfläche, eine Öffnung und die Grundfläche mit dem Rand der Öffnung verbindende Wände aufweisen, wobei die zweiten Vertiefungen so an einer Rückseite des ersten flächigen Elements angeordnet sind, dass die Grundflächen der zweiten Vertiefungen in den ersten Verbindungsbereichen an diesen anliegen. Im anliegenden Bereich kann eine stoffschlüssige Verbindung z.B. mittels Kleben oder Schweißen, insbesondere Ultraschallschweißen, erfolgen.

Eine Optimierung der Isolationswirkung kann hierbei dadurch erreicht werden, dass der Anteil des ersten flächigen Elements in den ersten Verbindungsbereichen, der nicht an eine geschlossene Zelle angrenzt minimiert wird. Zu diesem Zweck ist bevorzugt vorgesehen, dass die Summe der Grundflächen der zweiten Vertiefungen mindestens 70%, bevorzugt mindestens 80%, bevorzugt mindestens 90%, insbesondere mindestens 95%, der Summe der Flächen der ersten Verbindungsbereiche entspricht.

In Bezug auf die ersten Vertiefungen ist bevorzugt vorgesehen, dass diese jeweils eine Grundfläche, eine Öffnung und die Grundfläche mit dem Rand der Öffnung verbindende Wände aufweisen, wobei die ersten Vertiefungen so an einer Rückseite des zweiten flächigen Elements angeordnet sind, dass die Grundflächen der ersten Vertiefungen in den zweiten Verbindungsbereichen an diesen anliegen. Im anliegenden Bereich kann eine stoffschlüssige Verbindung zwischen, z.B. mittels Kleben oder Schweißen, insbesondere Ultraschallschweißen, erfolgen.

Die Summe der Grundflächen der ersten Vertiefungen entspricht vorzugsweise mindestens 70%, bevorzugt mindestens 80%, bevorzugt mindestens 90%, insbesondere mindestens 95%, der Summe der Flächen der zweiten Verbindungsbereiche.

Gemäß einer bevorzugten Ausbildung ist unter den ersten Verbindungsbereichen die gesamte, von ersten Vertiefungen freie Fläche des ersten flächigen Elements zu verstehen und unter den zweiten Verbindungsbereichen ist die gesamte, von zweiten Vertiefungen freie Fläche des zweiten flächigen Elements zu verstehen.

Um den von geschlossenen Zellen freien Anteil des Volumens zu minimieren, ist bevorzugt vorgesehen, dass die Wände der ersten Vertiefungen und die Wände der zweiten Vertiefungen parallel zueinander angeordnet sind oder flächig aneinander liegen.

30

Das erfindungsgemäße Isolationselement ist bevorzugt als selbsttragendes, steifes Paneel ausgebildet, das z.B. für Bauzwecke zur Begrenzung von Räumen eingesetzt werden kann.

Eine quaderartige Formgebung des Isolationselements wird hierbei bevorzugt dadurch erreicht, dass das erste und das zweite flächige Deckelement parallel zueinander verlaufen und insbesondere ebenflächig ausgebildet sind. In diesem Fall verlaufen die Grundfläche der ersten und/oder zweiten Vertiefungen vorzugsweise parallel zu der Ebene des zugehörigen flächigen Elements.

Eine besonders vorteilhafte Anordnung der Vertiefungen ergibt sich, wenn die ersten und/oder zweiten Vertiefungen in einem Raster bestehend aus einer Mehrzahl von Reihen und Spalten von Vertiefungen angeordnet sind, wobei die Reihen und Spalten quer zueinander, insbesondere in einem Winkel von 90° , verlaufen. Eine platzsparende Anordnung ergibt sich dabei bevorzugt dadurch, dass die Öffnungen der ersten und/oder zweiten Vertiefungen rechteckig, insbesondere quadratisch ausgebildet sind.

Im Falle der erwähnten Anordnung der Vertiefungen in einem Raster ergeben sich in vorteilhafter Weise zwischen den Vertiefungen streifenartige Verbindungsbereiche, insbesondere ein Gitter aus quer, insbesondere in einem Winkel von 90° , zueinander verlaufenden streifenartigen Verbindungsbereichen.

Der gitterartigen Geometrie der Verbindungsbereiche folgend sieht eine optimierte Formgebung der Vertiefungen vor, dass die Grundfläche der ersten und/oder zweiten Vertiefungen kreuzförmig ausgebildet ist und die ersten Vertiefungen so angeordnet sind, dass die kreuzförmige Grundfläche mit ihrem Schnittpunkt am Schnittpunkt von zwei streifenartigen Verbindungsbereichen aufliegt.

Dies ermöglicht eine Ausbildung, bei der die ersten und die zweiten Vertiefungen die gleiche dreidimensionale Gestalt aufweisen, wodurch die Herstellung besonders vereinfacht wird.

5

Eine vorteilhafte Ausführung sieht hierbei vor, dass die Rückseite einer Mehrzahl von ersten Vertiefungen eine Negativform für wenigstens eine zweite Vertiefung darstellt. Dadurch passen die zweiten Vertiefungen exakt
10 zwischen die ersten Vertiefungen und es verbleibt allenfalls ein sehr kleiner Anteil des Gesamtvolumens, der von geschlossenen Zellen frei ist.

In vorteilhafter Weise, insbesondere im Hinblick auf eine
15 Maximierung des Weges, den die eingebrachte Wärmeenergie durch Wärmeleitung zurücklegen muss, verlaufen die Wände der ersten und/oder zweiten Vertiefungen von der kreuzförmigen Grundfläche ausgehend schräg jeweils zum
20 nächsten Rand.

20

Die Wärmeleitung kann wie bereits erwähnt auch dadurch minimiert werden, dass die Zellen mit einem Gas, vorzugsweise einem solchen mit einem Wärmeleitkoeffizienten von $< 0,026\text{W/mK}$, bevorzugt $< 0,017\text{W/mK}$, bevorzugt
25 $< 0,009\text{W/mK}$, bevorzugt $< 0,0055\text{W/mK}$, wie z.B. CO_2 , Stickstoff oder ein Edelgas, insbesondere Argon, Xenon, Krypton oder Mischungen hiervon, gefüllt sind.

Wenn nun, wie dies einer bevorzugten Weiterbildung der
30 Erfindung entspricht, das Gas in den bzw. den Zellen unter unteratmosphärischem Druck, insbesondere unter einem Druck von 100 - 700 mbar steht, können durch die Herabsetzung des Gasdrucks die Kosten der Edelgasfüllung auf einen Bruchteil

reduziert werden, so dass ein Isolationsmaterial mit Edelgasfüllung im Bauwesen oder für andere Zwecke bezahlbar wird. In einem Druckbereich, in dem jede Vakuumisolation ihre Wirksamkeit verliert, bleibt hingegen die Wirksamkeit der Edelgasisolation mit Unterdruck erhalten, so dass diese
5 trotz einströmender Luft eine wesentlich längere Lebensdauer aufweist.

Bevorzugt ist hierbei vorgesehen, dass die Zellen im
10 Wesentlichen gasdicht ausgebildet sind.

Die Wärmedämmung kann bevorzugt auch dadurch verbessert werden, dass die Zellen mit einem Latentwärmespeicher gefüllt sind. Ein Latentwärmespeicher ist eine Einrichtung,
15 die thermische Energie verborgen, verlustarm, mit vielen Wiederholzyklen und über lange Zeit speichern kann. Man nutzt dazu sogenannte phase change materials (PCM, „Phasenwechselmaterialien“), deren latente Schmelzwärme, Lösungswärme oder Absorptionswärme wesentlich größer ist
20 als die Wärme, die sie aufgrund ihrer normalen spezifischen Wärmekapazität (ohne den Phasenumwandlungseffekt) speichern können. Latentwärmespeicher funktionieren durch die Ausnutzung der Enthalpie reversibler thermodynamischer Zustandsänderungen eines Speichermediums, wie z.B. des
25 Phasenübergangs fest-flüssig. Die Ausnutzung des Phasenübergangs fest-flüssig ist dabei das am häufigsten genutzte Prinzip.

Um die Wärmeübertragung durch Wärmestrahlung zu minimieren,
30 ist bevorzugt vorgesehen, dass das erste und/oder zweite flächige Element sowie ggf. das erste und/oder zweite flächige Deckelement auf wenigstens einer Seite eine Beschichtung aufweist, bevorzugt eine metallische,

insbesondere gasdichte Beschichtung, vorzugsweise eine Beschichtung mit einem Emissionsgrad von $< 0,5$, vorzugsweise $< 0,2$, besonders bevorzugt $< 0,04$, wie z.B. eine Beschichtung aus Aluminium.

5

Hierbei ist es ausreichend, wenn die Beschichtung an der Innenseite der Zellen angeordnet ist.

10 Gemäß einer bevorzugten Ausbildung weist die Beschichtung eine Schichtdicke von < 80 nm, vorzugsweise < 50 nm, auf. Auf Grund der geringen Schichtdicke gelingt es, den Vorteil der geringen Wärmeleitfähigkeit z.B. von Polymeren des flächigen Elements mit gasdichten Metallschichten im Nanometerbereich so zu verbinden, dass das

15 Isolationsmaterial Wärmestrahlen erheblich reflektiert und bevorzugt zugleich gasdicht verschlossen wird, die Metallschicht aber so beschaffen ist, dass ihre Wärmeleitung auf ein Minimum reduziert wird. Metallische Beschichtungen sind bei Isolationselementen wegen ihrer

20 hohen Wärmeleitfähigkeit problematisch, sodass die Gefahr besteht, dass die Vorteile der geringen Wärmeleitfähigkeit des Trägerelements durch die hohe Wärmeleitfähigkeit der metallischen Beschichtung zumindest teilweise zunichte gemacht werden. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung

25 gelingt es, den Emissionsgrad der Wärmestrahlung (von vorzugsweise < 0.1) erheblich zu reduzieren, die Gasdichte zu optimieren und zugleich die Wärmeleitung durch die metallische Beschichtung auf Grund der überaus geringen Schichtdicke von < 80 nm, insbesondere < 50 nm, zu

30 minimieren. Weiters bewirkt die Morphologie insbesondere in der Übergangszone zwischen Polymerträger und Metallbeschichtung, dass der Wärmeübergang zwischen der Metallbeschichtung und dem Trägerelement erschwert wird.

Eine bevorzugte Weiterbildung sieht vor, dass die Beschichtung aus Silber besteht. Silber weist zwar eine außerordentlich hohe Wärmeleitfähigkeit ($429 \text{ Wm}^{-1}\text{K}^{-1}$) auf, sodass eine möglichst geringe Schichtdicke von bevorzugt unter 50 nm besonders wichtig ist, zeichnet sich aber durch eine hohe Oxidationsbeständigkeit, eine hohe Gasdichte und antibakteriellen Eigenschaften aus.

10 Besonders bevorzugt ist es, wenn die Beschichtung durch Sputterdeposition aufgetragen ist. Besonders bei Silber wird hierbei eine hohe Sputterausbeute beobachtet. Das Sputtern ist im Rahmen der Erfindung besonders vorteilhaft, da es eine hohe Schichtqualität bereits bei sehr dünnen
15 Schichten ermöglicht und eine Grenzschichtbildung auf Polymeren erlaubt. Das Sputtern (Kathodenzerstäubung) ist ein physikalischer Vorgang, bei dem Atome aus einem Festkörper (Target) durch Beschuss mit energiereichen Ionen (vorwiegend Edelgasionen) herausgelöst werden und in die
20 Gasphase übergehen. Bei der Sputterdeposition wird in die Nähe des Targets ein Substrat gebracht, so dass die herausgeschlagenen Atome auf diesem kondensieren und eine Schicht bilden können. Die Sputterdeposition ist somit eine zur Gruppe der PVD-Verfahren gehörende hochvakuumbasierte
25 Beschichtungstechnik, die dem Fachmann bekannt ist und hier daher nicht näher erläutert zu werden braucht.

Das erste und zweite flächige Deckelement, das vorzugsweise jeweils von einer Polymerfolie gebildet ist, kann wie
30 bereits erwähnt ebenflächig und unstrukturiert ausgebildet sein oder aber auch eine Struktur aufweisen. Insbesondere kann das erste und/oder das zweite flächige Deckelement Vertiefungen aufweisen, die gemeinsam mit den Vertiefungen

des flächigen Elements, mit dem das flächige Deckelement verbunden ist, geschlossene Zellen begrenzen. Eine bevorzugte Ausbildung sieht hierbei vor, dass das erste und/oder zweite flächige Deckelement eine Vielzahl von
5 dritten bzw. vierten Vertiefungen aufweist, die zu den ersten bzw. zweiten Vertiefungen spiegelbildlich ausgestaltet sind, wobei das erste bzw. zweite flächige Deckelement zwischen den Rändern der Öffnungen benachbarter dritter bzw. vierter Vertiefungen dritte bzw. vierte
10 Verbindungsbereiche ausbildet und die ersten und dritten bzw. die zweiten und vierten Verbindungsbereiche miteinander stoffschlüssig verbunden sind.

Die erfindungsgemäße Struktur aus erstem flächigen Element und zweitem flächigen Element mit zugehörigen flächigen
15 Deckelementen bildet eine Schicht des Isolationselements aus. Das Isolationselement kann aus dieser einen Schicht als einziger Schicht bestehen oder das Isolationselement kann aus zwei oder mehreren solcher aufeinander
20 angeordneter Schichten zusammengesetzt sein, sodass man in einfacher Weise verschiedene Dicken realisieren kann.

Das erfindungsgemäße Isolationselement ist mit Vorteil als Paneel ausgebildet, wobei mehrere Paneele zu einem
25 Isolationsbehälter zusammengesetzt werden können, wenn, wie dies einer bevorzugten Weiterbildung entspricht, die Isolationselemente selbsttragend sind. Die Paneele können aber auch zur Innenauskleidung oder zur Außenverkleidung von bestehenden Behältern verwendet werden. Bevorzugt
30 weisen die Paneele an ihren Rändern Verbindungselemente auf, sodass benachbarte Paneele in einfacher Weise miteinander verbunden werden können. Hierbei kann es sich beispielsweise um formschlüssige Verbindungselemente

handeln, wie z.B. eine Profilierung zur Herstellung einer Nut-Feder Verbindung.

Grundsätzlich eignen sich die erfindungsgemäßen

5 Isolationselemente sowohl zur Isolierung einer kalten Innenatmosphäre von einer warmen Umgebung als auch zur Isolierung einer warmen Innenatmosphäre von einer kalten Umgebung.

10 Die Erfindung betrifft weiters ein vorteilhaftes Verfahren zur Herstellung eines Isolationselements, bei welchem ein flächiges Element erwärmt wird, zur Ausbildung von Vertiefungen tiefgezogen wird und die Vertiefungen zur Ausbildung von geschlossenen Zellen mittels eines flächigen
15 Deckelements verschlossen werden, wobei das flächige Element über eine erste Rolle geführt wird, welche Negativformen der Vertiefungen aufweist, um die Vertiefungen tiefzuziehen, und das flächige Deckelement über eine zweite Rolle geführt wird, deren Achse parallel
20 zur Drehachse der ersten Rolle verläuft, sodass das tiefgezogene flächige Element und das flächige Deckelement im Spalt zwischen der ersten und der zweiten Rollen aneinander gedrückt und stoffschlüssig miteinander verbunden werden. Zwei solcherart erhaltene Elemente werden
25 ineinandergefügt, um das erfindungsgemäße Isolationselement zu erhalten.

Eine bevorzugte Verfahrensführung sieht vor, dass die stoffschlüssige Verbindung des tiefgezogenen flächigen
30 Elements mit dem flächigen Deckelement durch Kleben oder Verschweißen, insbesondere Ultraschallschweißen, erfolgt.

Eine weitere bevorzugte Verfahrensführung sieht vor, dass dem Spalt zwischen der ersten und der zweiten Rolle ein Gas zugeführt wird, welches in die Vertiefungen geleitet wird, bevor die Vertiefungen verschlossen werden.

5

Eine bevorzugte Verfahrensführung sieht vor, dass das flächige Deckelement erwärmt wird und zur Ausbildung von Vertiefungen über die zweite Rolle geführt wird, die Negativformen der Vertiefungen aufweist.

10

Eine weitere bevorzugte Verfahrensführung sieht vor, dass das flächige Element und/oder das flächige Deckelement eine Beschichtung aufweist und das flächige Element und das flächige Deckelement so zur ersten bzw. zweiten Rolle zugeführt werden, dass die Beschichtung an der dem anderen Element zugewandten Seite angeordnet ist.

15

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen näher
20 erläutert. In dieser zeigen Fig. 1 ein erstes flächiges Element mit Vertiefungen von der Rückseite, Fig. 2 ein zweites flächiges Element mit Vertiefungen von der Vorderseite, Fig. 3 eine Detailansicht der Anordnung einer ersten Vertiefung zwischen zwei zweiten Vertiefungen, Fig.
25 4 eine schematische Draufsicht auf ein flächiges Element, Fig. 5 einen Schnitt des Elements 18 entlang der Linie V-V der Fig. 2, Fig. 6 einen Schnitt des Elements 17 entlang der Linie VI-VI der Fig. 1, Fig. 7 eine Schnittdarstellung entsprechend den Fig. 5 und 6 der ineinander gelegten
30 Elemente 17 und 18, Fig. 8 einen Schnitt des Elements 18 entlang der Linie VIII-VIII der Fig. 2, Fig. 9 einen Schnitt des Elements 17 entlang der Linie IX-IX der Fig. 1, Fig. 10 eine Schnittdarstellung entsprechend den Fig. 8 und

9 der ineinander gelegten Elemente 17 und 18, Fig. 11 eine perspektivische Schnittansicht des Isolationselements, Fig. 12 ein abgewandeltes erstes flächiges Element mit Vertiefungen von der Rückseite, Fig. 13 ein abgewandeltes
5 zweites flächiges Element mit Vertiefungen von der Vorderseite, Fig. 14 eine Detailansicht der Anordnung einer ersten Vertiefung gemäß Fig. 13 zwischen zwei zweiten Vertiefungen gemäß Fig. 12, Fig. 15 einen Schnitt des Elements 30 entlang der Linie XV-XV der Fig. 13, Fig. 16
10 einen Schnitt des Elements 29 entlang der Linie XVI-XVI der Fig. 12, Fig. 17 eine Schnittdarstellung entsprechend den Fig. 15 und 16 der ineinander gelegten Elemente 29 und 30, Fig. 18 ein abgewandeltes erstes flächiges Element mit Vertiefungen von der Rückseite, Fig. 19 ein abgewandeltes
15 zweites flächiges Element mit Vertiefungen von der Vorderseite, Fig. 20 eine Detailansicht der Anordnung einer ersten Vertiefung gemäß Fig. 19 zwischen zwei zweiten Vertiefungen gemäß Fig. 18, Fig. 21 einen Schnitt des Elements 34 entlang der Linie XXI-XXI der Fig. 19, Fig. 22
20 einen Schnitt des Elements 33 entlang der Linie XXII-XXII der Fig. 18, Fig. 23 eine Schnittdarstellung entsprechend den Fig. 21 und 22 der ineinander gelegten Elemente 33 und 34, Fig. 24 eine schematische Darstellung einer ersten Variante eines Herstellungsverfahrens, Fig. 25 eine
25 schematische Darstellung einer zweiten Variante eines Herstellungsverfahrens, Fig. 26 eine schematische Darstellung einer dritten Variante eines Herstellungsverfahrens, Fig. 27 eine schematische Darstellung einer vierten Variante eines
30 Herstellungsverfahrens und Fig. 28 eine schematische Darstellung einer fünften Variante eines Herstellungsverfahrens.

In den Fig. 1 bis 10 ist eine erste Ausbildung eines erfindungsgemäßen Isolationselements dargestellt. In Fig. 1 ist ein erstes flächiges Element mit 1 bezeichnet, welches beispielsweise aus einer Polymerfolie besteht. Das erste flächige Element 1 weist eine Vielzahl von ersten Vertiefungen 2 auf, die an der in Fig. 1 dargestellten Rückseite des ersten flächigen Elements 1 von diesem vorragen. Die ersten Vertiefungen 2 bilden jeweils eine quadratische Öffnung 3 aus, wie dies insbesondere in der Ansicht der Vorderseite des identisch aufgebauten Elements 1' gemäß Fig. 2 ersichtlich ist. Die ersten Vertiefungen 2 sind rasterartig angeordnet, wobei das Raster in Richtung des Pfeils 4 verlaufende Zeilen und in Richtung des Pfeils 5 verlaufende Spalten umfasst, die im rechten Winkel zueinander verlaufen.

Die ersten Vertiefungen 2 weisen eine Bodenfläche 6 in Form eines Kreuzes auf, dessen Balken in der Normalprojektion auf das erste flächige Element 1 jeweils die Mittelpunkte gegenüberliegender Seiten des Randes der Öffnungen 3 miteinander verbinden und einen rechten Winkel miteinander einschließen. Die Bodenfläche 6 verläuft parallel zur Fläche des ersten flächigen Elements 1. Die kreuzförmige Bodenfläche 6 ist an jeder der vier Seiten der Vertiefung 2 über einen senkrecht zur Fläche des ersten flächigen Elements 1 verlaufenden Stegabschnitt 15 mit dem Rand der Öffnung 3 verbunden. Die Balken der Bodenfläche 6 und die Stegabschnitte 15 unterteilen die Vertiefung 2 in vier Viertel, die jeweils einen im Wesentlichen quadratischen Grundriss aufweisen. In jedem Viertel ist ein Wandabschnitt 7, 8, 9 und 10 vorgesehen, der die Bodenfläche 6 mit dem Rand der Öffnung 3 verbindet und dementsprechend schräg bzw. gekrümmt ausgebildet ist. Die Wandabschnitte 7, 8, 9 und

10 umfassen jeweils eine Gerade 11, welche den Kreuzungspunkt der kreuzförmigen Bodenfläche 6 mit dem nächstgelegenen Eckpunkt der quadratischen Öffnung 3 verbindet.

5

Die ersten Vertiefungen 2 können in einfacher Weise durch Tiefziehen aus dem ersten flächigen Element 1 hergestellt werden.

10 Zwischen den ersten Vertiefungen 2 umfasst das erste flächige Element 1 erste streifenförmige Verbindungsbereiche 12 und 13, wobei eine Mehrzahl von ersten streifenförmigen Verbindungsbereichen 12 und eine Mehrzahl von ersten streifenförmigen Verbindungsbereichen 15 13 ein Gitter ausbilden. In den ersten Verbindungsbereichen 12 und 13 wird ein erstes flächiges Deckelement 14, das im vorliegenden Ausführungsbeispiel unstrukturiert, d.h. ebenflächig ist, mit dem ersten flächigen Element 1 stoffschlüssig verbunden, um dadurch die Öffnungen 3 der ersten Vertiefungen 1 zu schließen und eine erste Gruppe von geschlossenen Zellen zu erhalten. In der Darstellung gemäß Fig. 1 ist das erste flächige Deckelement 14 jedoch im nicht verbundenen Zustand gezeigt. Die Vertiefungen 2 können vor dem Verschließen mit einem Gas befüllt werden, 20 welches einen Wärmeleitkoeffizienten von $< 0,026\text{W/mK}$ aufweist, um geschlossene, gasgefüllte Zellen zu erhalten.

Fig. 2 zeigt ein zweites flächiges Element 1', das mit einer Vielzahl von zweiten Vertiefungen 2' versehen ist, 30 wobei der Aufbau identisch ist wie der des ersten flächigen Elements, sodass auf die obige Beschreibung verwiesen wird und die gleichen Bezugszeichen (um ein „'“ ergänzt)

Verwendung finden. Das zweite flächige Element 1' umfasst zweite streifenförmige Verbindungsbereiche 12' und 13'.

Die Formgebung der Vertiefungen 2,2' ist derart vorgesehen, dass das in Fig. 1 gezeigte Element 17 (bestehend aus dem ersten flächigen Element 1, mit welchem das erste flächige Deckelement 14 verbunden ist), und das in Fig. 2 gezeigte Element 18 (bestehend aus dem zweiten flächigen Element 1', mit welchem das zweite flächige Deckelement 14' verbunden ist), ineinanderpassen, wenn sie mit zueinander weisenden Rückseiten zusammengefügt werden. Dabei kommt jeweils eine der zweiten Vertiefungen 2' zwischen einer Mehrzahl von ersten Vertiefungen 2 zu liegen und gleichzeitig kommt jeweils eine der ersten Vertiefungen 2 zwischen einer Mehrzahl von zweiten Vertiefungen 2' zu liegen. Dies ist schematisch in Fig. 3 gezeigt. Es ist ersichtlich, dass eine zweite Vertiefung 2' den Zwischenraum zwischen vier ersten Vertiefungen 2 (von denen in Fig. 3 der Übersichtlichkeit halber nur zwei gezeigt sind) vollständig ausfüllt. Um dies zu ermöglichen, ist vorgesehen, dass die Breite der Balken der kreuzförmigen Bodenfläche 6 und die Breite der Verbindungsbereiche 12' bzw. 13' identisch gewählt sind. Bevorzugt beträgt die genannte Breite zwischen 3 und 5 mm. Wie in Fig. 3 dargestellt, führt eine derartige Formgebung dazu, dass ein maximales Volumen zwischen den parallelen Begrenzungsebenen des aus den Elementen 17 und 18 bestehenden Isolationselements mit geschlossenen Zellen, die mit einem Gas gefüllt sein können, ausgefüllt ist. Lediglich relativ kleine Volumina bleiben bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel frei, nämlich jeweils das Volumen eines Quaders mit der mit 19 bezeichneten quadratischen Grundfläche.

In Fig. 4 ist ein Ausschnitt des aus den Elementen 17 und 18 zusammengesetzten Isolationselements im Grundriss gezeigt, wobei der Umriss der ersten Vertiefungen 2 mit durchgehender Linie und der Umriss der zweiten Vertiefungen 2' mit unterbrochener Linie dargestellt ist.

In der Schnittansicht gemäß Fig. 5 ist das Element 18 in einem Schnitt entsprechend der Linie V-V der Fig. 2 gezeigt. Die Schnittansicht zeigt nur die eigentliche Schnittlinie, nicht jedoch die hinter der Schnittebene liegenden Kanten und dgl. Dasselbe gilt für die Schnittansicht gemäß Fig. 6, welche das Element 17 in einem Schnitt entsprechend der Linie VI-VI der Fig. 1 zeigt. In Fig. 7 sind die beiden Schnittansichten gemäß Fig. 5 und 6 zusammengeführt, sodass die Elemente 17 und 18 ausschnittsweise im zusammengefügt Zustand dargestellt sind, bei dem die Vertiefungen 2 und 2' wie in Fig. 3 gezeigt zwischeneinander liegen.

Die Schnittansichten gemäß Fig. 8, 9 und 10 entsprechen den Schnittansichten gemäß Fig. 5, 6 und 7, wobei jedoch die Schnittführung versetzt erfolgt, nämlich beim Element 18 entlang der Linie VIII-VIII der Fig. 2 und beim Element 17 entlang der Linie IX-IX der Fig. 1. In den Fig. 8 und 9 sind die Elemente 17 und 18 gesondert dargestellt, in der Fig. 10 sind die Elemente 17 und 18 ausschnittsweise im zusammengefügt Zustand dargestellt, bei dem die Vertiefungen 2 und 2' wie in Fig. 3 gezeigt zwischeneinander liegen. Es ist ersichtlich, dass die Wände 9 und 9' sowie 10 und 10' der Vertiefungen 2 und 2' eng aneinander liegen, insbesondere vollflächig aneinander liegen, und der Boden 6 der ersten Vertiefung 2 jeweils auf dem zweiten Verbindungsabschnitt 12' des Elements 18

aufliegt und umgekehrt der Boden 6' der zweiten Vertiefung 2' jeweils auf dem ersten Verbindungsabschnitt 12 des Elements 17 aufliegt. Im aufliegenden Bereich kann die Verbindung mit Hilfe einer stoffschlüssigen Verbindung, wie
5 z.B. mittels eines Klebers oder durch Schweißen erfolgen.

In Fig. 11 ist eine abgewandelte Ausbildung eines Isolationselements dargestellt, bei dem sowohl das Element 17 als auch das Element 18 jeweils aus einem flächigen
10 Element 1 bzw. 1' besteht, das mit einem flächigen Deckelement 14 bzw. 14' verbunden ist, das im Unterschied zu den Ausbildungen gemäß den Fig. 1 bis 10 nicht ebenflächig ist, sondern spiegelbildliche Vertiefungen 20
bzw. 20' aufweist.

15

Bei einer weiteren, nicht dargestellten Variante kann zwischen dem flächigen Element 1 und dem flächigen Deckelement 14 der Fig. 11 ein (einziges) zusätzliches ebenflächiges Element angeordnet sein, welches den von den
20 spiegelbildlichen Vertiefungen 2 und 20 gebildeten Hohlraum wiederum in zwei Teile teilt. Dieses zusätzliche ebenflächige Element kann in vorteilhafter Weise ein- oder zweitseitig mit einer Metallbeschichtung versehen sein. Ebenso kann auch zwischen dem flächigen Element 1' und dem
25 flächigen Deckelement 14' der Fig. 11 ein (einziges) zusätzliches ebenflächiges Element angeordnet sein, welches den von den spiegelbildlichen Vertiefungen 2' und 20' gebildeten Hohlraum wiederum in zwei Teile teilt.

30

In den Fig. 12 bis 17 ist eine zweite Ausbildung eines erfindungsgemäßen Isolationselements dargestellt. Im Unterschied zur ersten Ausbildung ist die Form der Vertiefungen 2 und 2' anders gestaltet. Die in den Fig. 1

bis 10 verwendeten Bezugszeichen wurden jedoch für gleiche Teile beibehalten.

In Fig. 12 und 13 ist ersichtlich, dass die Vertiefungen 2 bzw. 2' jeweils eine kreisrunde Öffnung 3 bzw. 3' ausbilden, wobei die flächigen Elemente 1 und 1' wieder identisch aufgebaut sind. Die ersten Vertiefungen 2 weisen eine Bodenfläche 6 in Form eines Kreuzes mit verrundeten bzw. annähernd viertelkreisförmigen Verbindungen bzw. Rändern 32 zwischen den Balken des Kreuzes auf. Die von den ersten Vertiefungen 2 freie Fläche zwischen den ersten Vertiefungen 2 des ersten flächigen Elements 1 bildet einen Verbindungsbereich 31 aus, in dem das erste flächige Deckelement 14, das im vorliegenden Ausführungsbeispiel unstrukturiert, d.h. ebenflächig ist, mit dem ersten flächigen Element 1 stoffschlüssig verbunden ist, um dadurch die Öffnungen 3 der ersten Vertiefungen 1 zu schließen und eine erste Gruppe von geschlossenen Zellen zu erhalten. In der Darstellung gemäß Fig. 12 ist das erste flächige Deckelement 14 jedoch im nicht verbundenen Zustand gezeigt. Die ersten Vertiefungen 2 können vor dem Verschließen mit einem Gas befüllt werden, welches einen Wärmeleitkoeffizienten von $< 0,026\text{W/mK}$ aufweist, um geschlossene, gasgefüllte Zellen zu erhalten.

25

Die Formgebung der Vertiefungen 2,2' ist derart vorgesehen, dass das in Fig. 12 gezeigte Element 29 (bestehend aus dem ersten flächigen Element 1, mit welchem das erste flächige Deckelement 14 verbunden ist), und das in Fig. 13 gezeigte Element 30 (bestehend aus dem zweiten flächigen Element 1', mit welchem das zweite flächige Deckelement 14' verbunden ist), ineinanderpassen, wenn sie mit zueinander weisenden Rückseiten zusammengefügt werden. Dabei kommt jeweils eine

30

der zweiten Vertiefungen 2' zwischen einer Mehrzahl von
ersten Vertiefungen 2 zu liegen und gleichzeitig kommt
jeweils eine der ersten Vertiefungen 2 zwischen einer
Mehrzahl von zweiten Vertiefungen 2' zu liegen. Dies ist
5 schematisch in Fig. 14 gezeigt. Es ist ersichtlich, dass
eine zweite Vertiefung 2' den Zwischenraum zwischen vier
ersten Vertiefungen 2 (von denen in Fig. 14 der
Übersichtlichkeit halber nur zwei gezeigt sind) vollständig
ausfüllt. Um dies zu ermöglichen, ist vorgesehen, dass der
10 Radius der Ränder 32 im Wesentlichen identisch ist mit dem
Radius der kreisrunden Öffnung 3' und der Radius der Ränder
32' im Wesentlichen identisch ist mit dem Radius der
kreisrunden Öffnung 3. Auf diese Weise schließen die Ränder
32 des Bodens 6 von vier Vertiefungen 2 zusammen jeweils
15 einen kreisrunden Bereich ein, dessen Größe der Öffnung 3'
einer Vertiefung 2' entspricht. Zwischen den umfangsmäßig
aneinander anschließenden Rändern 32 ist dabei jeweils ein
Abstand bzw. ein Zwischenbereich 19 vorgesehen, der
notwendig ist, um benachbarte Vertiefungen 2 bzw. 2'
20 voneinander zu beabstanden und unter Ausbildung von
voneinander getrennten Zellen mit Hilfe des flächigen
Deckelements 14 verschließen zu können. Außerdem schließen
annähernde Viertelkreisbögen der Ränder der Öffnungen 3 von
vier Vertiefungen 2 zusammen jeweils einen Flächenbereich
25 ein, dessen Größe und Form dem Boden 6' einer Vertiefung 2'
entspricht. Auch hier ist zwischen den aneinander
anschließenden Kreisbögen der Ränder 3 jeweils ein Abstand
bzw. ein Zwischenbereich 19 vorgesehen.

30 Wie in Fig. 14 dargestellt, führt eine derartige Formgebung
dazu, dass ein maximales Volumen zwischen den parallelen
Begrenzungsebenen des aus den Elementen 29 und 30
bestehenden Isolationselements mit geschlossenen Zellen,

die mit einem Gas gefüllt sein können, ausgefüllt ist.
Lediglich relativ kleine Volumina bleiben bei dem
vorliegenden Ausführungsbeispiel frei, nämlich jeweils das
Volumen eines Quaders mit der mit 19 bezeichneten
5 quadratischen Grundfläche.

Schnittansichten der Elemente 29 und 30 entlang der Linie
V-V bzw. VI-VI sind in den Fig. 5 und 6 dargestellt. Dazu
versetzte Schnitte sind in den Fig. 15 und 16 dargestellt,
10 wobei der Schnitt beim Element 30 entlang der Linie XV-XV
der Fig. 13 und beim Element 29 entlang der Linie XVI-XVI
der Fig. 12 verläuft. Die Schnittansichten zeigen wiederum
nur die eigentliche Schnittlinie, nicht jedoch die hinter
der Schnittebene liegenden Kanten und dgl. In den Fig. 15
15 und 16 sind die Elemente 29 und 30 gesondert dargestellt,
in der Fig. 17 sind die Elemente 29 und 30 ausschnittsweise
im zusammengefügt Zustand dargestellt, bei dem die
Vertiefungen 2 und 2' wie in Fig. 14 gezeigt
zwischeneinander liegen. Es ist ersichtlich, dass die Wände
20 7' und 10 sowie 8' und 9 der Vertiefungen 2 und 2' eng
aneinander liegen, insbesondere vollflächig aneinander
liegen, und der Boden 6 der ersten Vertiefung 2 jeweils auf
dem zweiten Verbindungsabschnitt 31' des Elements 30
aufliegt und umgekehrt der Boden 6' der zweiten Vertiefung
25 2' jeweils auf dem ersten Verbindungsabschnitt 31 des
Elements 29 aufliegt. Im aufliegenden Bereich kann die
Verbindung mit Hilfe einer stoffschlüssigen Verbindung, wie
z.B. mittels eines Klebers oder durch Schweißen erfolgen.

30 In den Fig. 18 bis 23 ist eine dritte Ausbildung eines
erfindungsgemäßen Isolationselements dargestellt. Im
Unterschied zur ersten und zweiten Ausbildung ist die Form
der Vertiefungen 2 und 2' anders gestaltet. Die in den Fig.

1 bis 10 verwendeten Bezugszeichen wurden jedoch für gleiche Teile beibehalten.

In Fig. 18 und 19 ist ersichtlich, dass die Vertiefungen 2 bzw. 2' jeweils eine im Wesentlichen rechteckige bzw. quadratische Öffnung 3 bzw. 3' ausbilden, wobei die flächigen Elemente 1 und 1' wieder identisch aufgebaut sind. Die ersten Vertiefungen 2 weisen eine Bodenfläche 6 in Form eines Rechtecks bzw. Quadrats mit abgeschrägten Ecken auf, sodass sich ein Achteck mit abwechselnden langen und kurzen Seiten ergibt. Die Bodenfläche ist über bevorzugt senkrechte Seitenwände 35 mit der Öffnung 3 verbunden. Die von ersten Vertiefungen 2 freie Fläche zwischen den ersten Vertiefungen 2 des ersten flächigen Elements 1 bildet einen Verbindungsbereich 31 aus, in dem das erste flächige Deckelement 14, das im vorliegenden Ausführungsbeispiel unstrukturiert, d.h. ebenflächig ist, mit dem ersten flächigen Element 1 stoffschlüssig verbunden ist, um dadurch die Öffnungen 3 der ersten Vertiefungen 1 zu schließen und eine erste Gruppe von geschlossenen Zellen zu erhalten. In der Darstellung gemäß Fig. 18 ist das erste flächige Deckelement 14 jedoch im nicht verbundenen Zustand gezeigt. Die ersten Vertiefungen 2 können vor dem Verschließen mit einem Gas befüllt werden, welches einen Wärmeleitkoeffizienten von $< 0,026\text{W/mK}$ aufweist, um geschlossene, gasgefüllte Zellen zu erhalten.

Die Formgebung der Vertiefungen 2,2' ist derart vorgesehen, dass das in Fig. 18 gezeigte Element 33 (bestehend aus dem ersten flächigen Element 1, mit welchem das erste flächige Deckelement 14 verbunden ist), und das in Fig. 19 gezeigte Element 34 (bestehend aus dem zweiten flächigen Element 1', mit welchem das zweite flächige Deckelement 14' verbunden

ist), ineinanderpassen, wenn sie mit zueinander weisenden Rückseiten zusammengefügt werden. Dabei kommt jeweils eine der zweiten Vertiefungen 2' zwischen einer Mehrzahl von ersten Vertiefungen 2 zu liegen und gleichzeitig kommt
5 jeweils eine der ersten Vertiefungen 2 zwischen einer Mehrzahl von zweiten Vertiefungen 2' zu liegen. Dies ist schematisch in Fig. 20 gezeigt. Es ist ersichtlich, dass eine zweite Vertiefung 2' den freien Raum zwischen vier
10 ersten Vertiefungen 2 (von denen in Fig. 20 der Übersichtlichkeit halber nur zwei gezeigt sind) nahezu vollständig ausfüllt. Eine derartige Formgebung dazu, dass ein maximales Volumen zwischen den parallelen
Begrenzungsebenen des aus den Elementen 33 und 34 bestehenden Isolationselements mit geschlossenen Zellen,
15 die mit einem Gas gefüllt sein können, ausgefüllt ist. Lediglich relativ kleine Volumina bleiben bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel frei, nämlich jeweils das Volumen eines Quaders mit der mit 19 bezeichneten
quadratischen Grundfläche und das Volumen von
20 streifenförmigen Bereichen 36 zwischen den Seitenflächen 35 und 35' der Vertiefungen 2 und 2'.

Schnittansichten der Elemente 33 und 34 entlang der Linie V-V bzw. VI-VI sind in den Fig. 5 und 6 dargestellt. Dazu
25 versetzte Schnitte sind in den Fig. 21 und 22 dargestellt, wobei der Schnitt beim Element 34 entlang der Linie XXI-XXI der Fig. 19 und beim Element 33 entlang der Linie XXII-XXII der Fig. 18 verläuft. Die Schnittansichten zeigen wiederum
30 nur die eigentliche Schnittlinie, nicht jedoch die hinter der Schnittebene liegenden Kanten und dgl. In den Fig. 21 und 22 sind die Elemente 33 und 34 gesondert dargestellt, in der Fig. 23 sind die Elemente 33 und 34 ausschnittsweise im zusammengefügt Zustand dargestellt, bei dem die

Vertiefungen 2 und 2' wie in Fig. 20 gezeigt
zwischeneinander liegen. Es ist ersichtlich, dass die Wände
35 und 35' der Vertiefungen 2 und 2' durch den Spalt 36
voneinander beabstandet sind und der Boden 6 der ersten
5 Vertiefung 2 jeweils auf dem zweiten Verbindungsabschnitt
31' des Elements 34 aufliegt und umgekehrt der Boden 6' der
zweiten Vertiefung 2' jeweils auf dem ersten
Verbindungsabschnitt 31 des Elements 33 aufliegt. Im
aufliegenden Bereich kann die Verbindung mit Hilfe einer
10 stoffschlüssigen Verbindung, wie z.B. mittels eines Klebers
oder durch Schweißen erfolgen.

Zusammenfassend zeichnet sich die Erfindung dadurch aus,
dass eine höchstmögliche Gasfüllung erreicht werden kann,
15 bei gleichzeitig minimaler Wärmeleitung und effizienter und
kostengünstiger Produktion. Die Zellstruktur wird in einem
Ausführungsbeispiel hierbei so optimiert, dass folgende
Punkte erfüllt sind, wobei im Folgenden auf die erste
Ausbildung gemäß den Fig. 1 bis 10 Bezug genommen wird:

- 20 1) Die einzelnen Elemente 17,18 sind aus zwei Folien 1,14
bzw. 1',14' herstellbar, deren Zellen mit einem Gas
gefüllt werden.
- 2) Jede einzelne Zelle ist abgeschlossen.
- 3) Leere (also nicht gasgefüllte) Zwischenräume werden
25 minimiert.
- 4) Die Wärmeleitung durch die Zellstruktur wird bei
gleichbleibender Gasfüllung minimiert. Das heißt, dass
die Neigung und Form der Wände der Vertiefungen 2,2'
optimiert werden soll.
- 30 5) Die Oberfläche der gasgefüllten Zellen soll mit einem
Metall beschichtet sein.
- 6) Eine weitere Optimierung (siehe Fig. 11) sieht vor,
dass man zwei tiefgezogene Folien 1,14 bzw. 1',14'

miteinander verbindet. Dadurch kann man die Kosten
erneut senken (nur die Hälfte der Verschweiss-
/Klebprozesse) und die Leistung kann gesteigert
werden, da die Wärmestrahlung weiter minimiert werden
5 kann.

Auf Grund der Punkte 2) und 3) muss jedoch ein Kompromiss
eingegangen werden. Durch das Verschließen der Vertiefungen
2 muss ein Steg bzw. ein Verbindungsbereich 12,13 vorhanden
sein, durch welchen aber unerwünschte Zwischenräume 19
10 entstehen. Die Breite der Verbindungsbereiche 12,13
bestimmt, wie groß die Zwischenräume 19 innerhalb eines
Elements 17,18 sind.

Die Formgebung der Vertiefungen erlaubt es, die
15 Wärmeleitung durch das Isolationselement zu vermindern.
Dabei sind die Zellen so konstruiert, dass der Weg, der
durch die Gerade 11 definiert ist, für die Wärmeleitung
über die Wände der Vertiefungen maximiert wird. Anhand
folgender Beispielrechnung, lässt sich nachvollziehen,
20 weshalb dies wichtig ist.

$$\text{Wärmeleitung } \dot{Q} = \frac{\lambda}{d} * A * \Delta T$$

In der allgemeinen Form ist die Wärmeleitung das Produkt
aus Wärmeleitkoeffizient, Fläche und Temperaturdifferenz
geteilt durch die Dicke der Isolation. Im Fall einer
25 einzelnen Zelle beschreibt die Fläche den Querschnitt und
die Dicke beschreibt den Weg 11. Die Fläche bleibt in allen
Fällen dieselbe. Es ist aber anzustreben, den Weg d zu
maximieren. Das gelingt, indem die Wände die viereckige
Öffnung 3 mit der kreuzförmigen Bodenfläche 6 verbinden. Es
30 lässt sich zeigen, dass die Kreuzstruktur die Wärmeleitung
minimiert.

Um zu einer optimalen Lösung zu gelangen, hat man sich daran orientiert, jede der drei Wärmeübertragungen zu minimieren. Dazu wurden folgende Punkte verfolgt:

5 1) Die Isolation soll gasgefüllt sein

Um die Wärmeleitung zu minimieren, wird die Isolation gasgefüllt. Wie bereits kurz beschrieben, besteht die Isolation aus einem Zellensystem aus geschlossenen Zellen. Durch das Zellensystem werden Leerräume generiert. Indem
10 man die Leerräume mit Gas füllt, lässt sich in den Leerräumen der Wärmeleitkoeffizient von $0,026\text{W/mK}$ (Luft) um ein Vielfaches minimieren. Um einen tiefen Dämmwert zu erhalten, muss offensichtlich möglichst viel der Isolation mit Gas gefüllt sein.

15

2) Gasfüllung

Wie unter Punkt 1) erklärt, werden die Hohlräume mit Gas gefüllt, um den Dämmwert zu verbessern. Damit eine
20 Verbesserung stattfindet, wird ein Gas verwendet, das einen tieferen Wärmeleitkoeffizienten als Luft aufweist ($0,026\text{W/mK}$). Es ist somit ein Gas anzustreben, das einen Wärmeleitkoeffizienten aufweist von $< 0,017\text{W/mK}$, besser $< 0,009\text{W/mK}$, idealerweise $< 0,0055\text{W/mK}$.

25 3) Folienbeschichtung

Wie oben beschrieben, besteht die Isolation in vorteilhafter Weise aus einer Kunststofffolie. Die Zellen werden durch die Verformung der Folie erzeugt. Somit stellt die Oberfläche der Folie auch die Oberfläche in der Zelle
30 dar. Um die Wärmestrahlung sowohl außerhalb als auch innerhalb jeder Zelle zu minimieren, kann jede Schicht mit einem Material beschichtet werden, das einen tiefen Emissionsgrad aufweist. Mit folgender Gleichung lässt sich

leicht berechnen, dass eine Beschichtung einen großen Einfluss hat:

$$\dot{Q}_{rad} = \frac{\sigma(T_1^4 - T_2^4)}{\frac{1 - \varepsilon_1}{A_1 \varepsilon_1} + \frac{1}{A_1 F_{1 \rightarrow 2}} + \frac{1 - \varepsilon_2}{A_2 \varepsilon_2}}$$

Durch die Beschichtung werden die Emissionswerte ε_1 und ε_2 extrem herabgesetzt. Dabei sind Werte anzustreben, die unter 0,5, besser unter 0,25, am besten unter 0,04 liegen. Die Beschichtung kann auf einer Seite oder auf beiden Seiten aufgetragen sein. Das Aluminium verschlechtert die Struktur-Wärmeleitung. Deshalb ist eine Schichtstärke von <500nm, besser <200nm, idealerweise 20-80nm anzustreben.

10

4) Optimierung der Form der einzelnen Zellen derart, dass eine minimale Struktur-Wärmeleitung bei maximaler Platzausnutzung resultiert.

Um eine möglichst gasgefüllte Isolation zu erhalten, wurde die Form der Zellen so gewählt, dass mehrere Zellen wiederum das Negativ einer Zelle darstellen. So lassen sich die einzelnen Schichten ineinander stapeln und der gasgefüllte Raum am besten nutzen. Die bevorzugte Zellenform wird nachfolgend beschrieben. Die Öffnung der Vertiefung stellt ein Quadrat dar. Die Grundfläche der Vertiefung stellt ein Kreuz dar. Die Verbindung der beiden Flächen erfolgt an jeder Stelle über den kürzesten Weg.

20

5) Konvektion wird unterbunden

Ein weiterer Vorteil geschlossener Zellen liegt darin, dass die Zirkulation innerhalb einer geschlossenen Zelle auf ein Minimum reduziert wird.

25

Der Wärmeübergangskoeffizient

$$\alpha = \frac{Nu * \lambda_F}{L}$$

beschreibt, wie groß der Wärmeaustausch von einem gasförmigen zu einem festen Medium ist. Die Nusseltzahl Nu bleibt nur verhältnismässig klein, solange eine laminare Strömung vorherrscht. Das wird durch geschlossene Zellen
5 garantiert.

Die vorliegende Erfindung weist bei gleichbleibender Leistung einige Vorteile gegenüber herkömmlichen Isolationen auf.

- 10 - Durch die geschlossenen Zellen lässt sich die Isolation beliebig zuschneiden und ist somit sehr flexibel einsetzbar.
- Durch das Schichtensystem lässt sich jede gewünschte Isulationsstärke herstellen.
- 15 - Für die Produktion der Isolation wird Abfallmaterial verwendet und die Kosten können somit extrem tief gehalten werden.
- Ebenso ist der Produktionsprozess sehr einfach, was wiederum die Kosten senkt.

20

Die Herstellung eines Elements, das aus einem flächigen Element 1 und einem flächigen Deckelement 14 besteht, kann folgendermaßen erfolgen, wobei auf die Fig. 24 verwiesen wird. In dem beschriebenen Ausführungsbeispiel werden
25 geschlossene Zellen hergestellt, die innen mit einer metallischen Beschichtung versehen sind.

Der zwei gegenläufig rotierende Rotationstiefziehrollen 23 und 24 aufweisenden Tiefziehvorrichtung werden einerseits
30 das flächige Element 1, insbesondere eine Polymerfolie, und andererseits das flächige Deckelement 14, insbesondere eine Polymerfolie, zugeführt. Die Polymerfolien 1 und 14 tragen

an der Oberseite eine metallische Beschichtung 21. Die Beschichtung 21 kann in den prospektiven Verbindungsbereichen 12 und 13 unterbrochen sein. Die Unterbrechung kann durch das Entfernen einer vollflächigen Beschichtung mittels Laser oder mechanisch erfolgen oder es kann die Beschichtung nicht flächig aufgebracht werden. Die Verbindung des Deckelements 14 mit den Verbindungsbereichen 12 und 13 des flächigen Elements 1 kann hierbei mittels Schweißen, insbesondere Ultraschallschweißen erfolgen. Alternativ ist die Beschichtung 21 ohne Unterbrechungen vorgesehen und es wird in den prospektiven Verbindungsbereichen 12 und 13 ein Kleber aufgebracht.

Die Polymerfolien 1 und 14 werden jeweils mit Hilfe eines Wärmestrahlers 22 von der Unterseite her, auf welcher keine metallische Beschichtung angeordnet ist, erwärmt, um die Polymerfolie auf die erforderliche Temperatur für den Tiefziehvorgang zu bringen (je nach Material zwischen 70 und 180°C).

Im Bereich des Spaltes zwischen den beiden Rotationstiefziehrollen 23 und 24 ist eine Gasdüse 25 angeordnet, aus welcher ein Gas mit einer geringen Wärmeleitfähigkeit in Richtung des Spaltes eingeblasen wird (z.B. Argon, CO₂, Krypton oder Mischungen davon), bevor die Zellen verschlossen werden. Dabei wird bevorzugt leicht mehr Gas eingeblasen als in den Zellen Platz findet, wodurch einerseits ein leichter Überdruck entsteht und andererseits eine leichte Rückströmung entsteht, die das Eindringen von Luft verhindert. Es kann alternativ auch im Unterdruck Gas eingeblasen werden, jedoch muss dann im Bereich 26 eine mechanische Abdichtung vorgesehen werden.

Mit Hilfe der Rotationstiefziehrollen 23 und 24 werden die Polymerfolien 1 und 14 jeweils im Bereich 27 mittels eines Unterdrucks in die gewünschte Form gezogen. Die Rotationstiefziehrollen 23 und 24 weisen hierzu

5 Vertiefungen auf, die den zu verwirklichenden Vertiefungen 2 bzw. 20 entsprechen. Im Bereich 28 werden beide Polymerfolien 1 und 14 miteinander verschweißt, und zwar in den Verbindungsbereichen 12 und 13, die ohne Beschichtung 21 ausgebildet sind, oder miteinander verklebt. Dadurch

10 entstehen geschlossene gasgefüllte Zellen, auf deren Zellwandinnenseite sich die Beschichtung 21 befindet.

Das Halbprodukt bestehend aus den zwei Polymerfolien 1 und 14 wird auf die gewünschte Paneelgröße zugeschnitten,

15 insbesondere mechanisch oder mittels Laser.

Danach können die Halbprodukte gestapelt werden und untereinander zu einem erfindungsgemäßen Isolationselement verklebt oder verschweißt werden.

20

In den Fig. 25-28 sind alternative Herstellungsverfahren dargestellt, bei denen die Folien 1 und 14 mittels eines Extrusionsverfahrens hergestellt werden. Die Extrusion hat im Vergleich zum Tiefziehen den Vorteil, dass direkt aus

25 einem Granulat aus PET, PE oder PP oder einem anderen Kunststoff eine Folie extrudiert wird, welche danach geformt und im halbfesten Zustand mit einer dünnen beschichteten Folie entweder laminiert oder verbunden würde. Dieses Verfahren benötigt weniger Energie als das

30 Tiefziehen und der Schritt der Folienherstellung kann direkt integriert werden.

Bei dem Verfahren gemäß Fig. 25 wird Kunststoffgranulat 37 mittels eines Extruders erhitzt und zu einer Folie 38 extrudiert. Die noch nicht ausgekühlte Folie 38 wird mittels einer Profilrolle 39 in die Zellenform gebracht.

5 Auf die geformte Folie 38 wird eine flache metallisch beschichtete Folie 40 laminiert, indem die Folie 40 mit Hilfe einer Gegenrolle 41 gegen die Profilrolle 39 gedrückt wird, wodurch die Zellen geschlossen werden. Vor dem Laminieren werden die Zellen zwischen der geformten Folie
10 38 und der flachen metallisch beschichteten Folie 40 mit einem über eine Düse 42 zugeführtem Gas befüllt. Bei dieser Variante ist die flache Seite der Zelle metallisch beschichtet.

15 Bei dem Verfahren gemäß Fig. 26 wird Kunststoffgranulat 37 mittels eines Extruders erhitzt und zu einer Folie 38 extrudiert. Die noch nicht ausgekühlte Folie 38 wird mit einer Folie 40 metallisch laminiert. Die noch nicht ausgekühlte, metallisch laminierte Folie 38 wird mittels
20 einer Profilrolle 39 in die Zellenform gebracht. Auf die geformte Folie 38 wird eine noch nicht ausgekühlte, aus einem Kunststoffgranulat 43 extrudierte Folie 44 laminiert, indem die Folie 44 mit Hilfe einer Gegenrolle 41 gegen die Profilrolle 39 gedrückt wird, wodurch die Zellen
25 geschlossen werden. Vor dem Laminieren werden die Zellen zwischen der geformten Folie 38 und der flachen Folie 44 mit einem über eine Düse 42 zugeführtem Gas befüllt. Bei dieser Variante ist die geformte Seite der Zelle metallisch beschichtet, wodurch ein leicht besserer thermischer
30 Dämmwert erzielt wird als bei der Ausbildung gemäß Fig. 25.

Das Verfahren gemäß Fig. 27 entspricht im Wesentlichen dem Verfahren gemäß Fig. 25 mit dem Unterschied, dass beim

Zusammenfügen der Folie 38 und der metallisch beschichteten Folie 40 zusätzlich eine weitere Folie 45 über die als Profilrolle 41 ausgeführte Gegenrolle zugeführt wird, sodass in einem Schritt spiegelbildlich ausgebildete Zellen
5 hergestellt werden, die durch die metallisch beschichtete Folie 40 voneinander getrennt sind. Die weitere Folie 45 wird aus einem Kunststoffgranulat 46 extrudiert.

Das Verfahren gemäß Fig. 28 ist eine Weiterbildung des
10 Verfahrens gemäß Fig. 27, wobei die metallisch beschichtete Folie 40 vor der Zuführung zu den Rollen 39 und 41 mittels einer Perforiereinrichtung 47 perforiert wird, um die Haftung zwischen den Folien 38 und 45 zu verbessern.

Patentansprüche:

1. Isolationselement zur thermischen Isolation von Räumen umfassend eine Mehrzahl von geschlossenen Zellen, wobei
5 eine erste Gruppe von geschlossenen Zellen von ersten Vertiefungen (2) in einem ersten flächigen Element (1) gebildet ist und das erste flächige Element (1) zwischen den Rändern (32) der Öffnungen (3) benachbarter Vertiefungen (2) erste Verbindungsbereiche (12,13)
10 ausbildet, mit welchen ein erstes, die Öffnungen (3) einer Vielzahl von ersten Vertiefungen (2) verschließendes flächiges Deckelement (14) an einer Vorderseite des ersten flächigen Elements (1) stoffschlüssig verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, dass eine zweite Gruppe von
15 geschlossenen Zellen vorgesehen ist, die von zweiten Vertiefungen (2') in einem zweiten flächigen Element (1') gebildet sind und das zweite flächige Element (1') zwischen den Rändern (32') der Öffnungen (3') benachbarter Vertiefungen (2') zweite Verbindungsbereiche (12',13')
20 ausbildet, mit welchen ein zweites, die Öffnungen (3') einer Vielzahl von zweiten Vertiefungen (2') verschließendes flächiges Deckelement (14') an einer Vorderseite des zweiten flächigen Elements (1') stoffschlüssig verbunden ist, wobei die zweiten
25 Vertiefungen (2') an einer Rückseite des ersten flächigen Elements (1) zwischen den ersten Vertiefungen (2) angeordnet sind, und die ersten Vertiefungen (2) an einer Rückseite des zweiten flächigen Elements (1') zwischen den zweiten Vertiefungen (2') angeordnet sind, sodass das
30 zwischen dem ersten und dem zweiten flächigen Element (1,1') von ersten und zweiten Vertiefungen (2,2') freibleibende Volumen weniger als 50%, bevorzugt weniger als 40%, bevorzugt weniger als 30%, bevorzugt weniger als

20%, bevorzugt weniger als 10%, insbesondere weniger als 5%, des Volumens beträgt, das die ersten und zweiten Vertiefungen (2,2') zusammen einschließen.

5 2. Isolationselement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zweiten Vertiefungen (2') jeweils eine Grundfläche, eine Öffnung (3') und die Grundfläche mit dem Rand (32') der Öffnung (3') verbindende Wände aufweisen, wobei die zweiten Vertiefungen (2') so an einer
10 Rückseite des ersten flächigen Elements (1) angeordnet sind, dass die Grundflächen der zweiten Vertiefungen (2') in den ersten Verbindungsbereichen (12,13) an diesen anliegen.

15 3. Isolationselement nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Summe der Grundflächen der zweiten Vertiefungen (2') mindestens 70%, bevorzugt mindestens 80%, bevorzugt mindestens 90%, insbesondere mindestens 95%, der Summe der Flächen der ersten Verbindungsbereiche (12,13)
20 entspricht.

4. Isolationselement nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten Vertiefungen (2) jeweils eine Grundfläche, eine Öffnung (3) und die Grundfläche mit dem Rand (32) der Öffnung (3) verbindende Wände aufweisen,
25 wobei die ersten Vertiefungen (2) so an einer Rückseite des zweiten flächigen Elements (1') angeordnet sind, dass die Grundflächen der ersten Vertiefungen (2) in den zweiten Verbindungsbereichen (12',13') an diesen anliegen.

30

5. Isolationselement nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Summe der Grundflächen der ersten Vertiefungen (2) mindestens 70%, bevorzugt mindestens 80%,

bevorzugt mindestens 90%, insbesondere mindestens 95%, der Summe der Flächen der zweiten Verbindungsbereiche (12',13') entspricht.

5 6. Isolationselement nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass die ersten Verbindungsbereiche
(12,13) von der gesamten, von ersten Vertiefungen (2)
freien Fläche des ersten flächigen Elements (1) gebildet
sind und/oder dass die zweiten Verbindungsbereiche
10 (12',13') von der gesamten, von zweiten Vertiefungen (2')
freien Fläche des zweiten flächigen Elements (1') gebildet
sind.

7. Isolationselement nach Anspruch 4, 5 oder 6, dadurch
15 gekennzeichnet, dass die Wände der ersten Vertiefungen (2)
und die Wände der zweiten Vertiefungen (2') parallel
zueinander angeordnet sind oder flächig aneinander liegen.

8. Isolationselement nach einem der Ansprüche 1 bis 7,
20 dadurch gekennzeichnet, dass das erste und das zweite
flächige Deckelement (14,14') parallel zueinander verlaufen
und insbesondere ebenflächig ausgebildet sind.

9. Isolationselement nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
25 dadurch gekennzeichnet, dass die ersten und/oder zweiten
Vertiefungen (2,2') in einem Raster bestehend aus einer
Mehrzahl von Reihen und Spalten von Vertiefungen (2,2')
angeordnet sind, wobei die Reihen und Spalten quer
zueinander, insbesondere in einem Winkel von 90°,
30 verlaufen.

10. Isolationselement nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnungen (3,3') der

ersten und/oder zweiten Vertiefungen (2,2') rechteckig, insbesondere quadratisch ausgebildet sind.

11. Isolationselement nach einem der Ansprüche 1 bis 10, 5
dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsbereiche (12,12',13,13') streifenartig ausgebildet sind und ein Gitter aus quer, insbesondere in einem Winkel von 90°, zueinander verlaufenden streifenartigen Verbindungsbereichen (12,12',13,13') vorgesehen ist.

10

12. Isolationselement nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Grundfläche der ersten und/oder zweiten Vertiefungen (2,2') kreuzförmig ausgebildet ist und die ersten Vertiefungen (2) so angeordnet sind, dass die 15 kreuzförmige Grundfläche mit ihrem Schnittpunkt am Schnittpunkt von zwei streifenartigen Verbindungsbereichen (12,12',13,13') aufliegt.

13. Isolationselement nach Anspruch 12, dadurch 20 gekennzeichnet, dass die Wände der ersten und/oder zweiten Vertiefungen (2,2') von der kreuzförmigen Grundfläche ausgehend schräg jeweils zum nächsten Rand (32,32') verlaufen.

25 14. Isolationselement nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten und die zweiten Vertiefungen (2,2') die gleiche dreidimensionale Gestalt aufweisen.

30 15. Isolationselement nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Rückseite einer Mehrzahl von ersten Vertiefungen (2) eine Negativform für wenigstens eine zweite Vertiefung (2') darstellt.

16. Isolationselement nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Zellen mit einem Gas, vorzugsweise einem solchen mit einem Wärmeleitkoeffizienten von $< 0,026\text{W/mK}$, bevorzugt $< 0,017\text{W/mK}$, bevorzugt $< 0,009\text{W/mK}$, bevorzugt $< 0,0055\text{W/mK}$, wie z.B. Stickstoff oder ein Edelgas, insbesondere Argon, Xenon, Krypton oder Mischungen hiervon, gefüllt sind.
17. Isolationselement nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass das erste und/oder zweite flächige Element (1,1') sowie ggf. das erste und/oder zweite flächige Deckelement (14,14') von einer Polymerfolie gebildet ist, vorzugsweise aus Polyethylen, Polyethylenterephthalat, Polystyrol oder PVC, wobei die Folie bevorzugt eine Dicke von 0,01mm bis 1mm aufweist.
18. Isolationselement nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass das erste und/oder zweite flächige Element (1,1') sowie ggf. das erste und/oder zweite flächige Deckelement (14,14') auf wenigstens einer Seite eine Beschichtung (21) aufweist, bevorzugt eine metallische, insbesondere gasdichte Beschichtung (21), vorzugsweise eine Beschichtung (21) mit einem Emissionsgrad von $< 0,5$, vorzugsweise $< 0,2$, besonders bevorzugt $< 0,04$, wie z.B. eine Beschichtung aus Aluminium.
19. Isolationselement nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung (21) an der Innenseite der Zellen angeordnet ist.

20. Isolationselement nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung (21) eine Schichtdicke von < 80 nm, vorzugsweise < 50 nm, aufweist.

5 21. Isolationselement nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass das erste und/oder zweite flächige Deckelement (14,14') eine Vielzahl von dritten bzw. vierten Vertiefungen aufweist, die zu den ersten bzw. zweiten Vertiefungen (2,2') spiegelbildlich ausgestaltet
10 sind, wobei das erste bzw. zweite flächige Deckelement (14,14') zwischen den Rändern (3,3') der Öffnungen (3) benachbarter dritter bzw. vierter Vertiefungen dritte bzw. vierte Verbindungsbereiche ausbildet und die ersten und dritten bzw. die zweiten und vierten Verbindungsbereiche
15 miteinander stoffschlüssig verbunden sind.

22. Isolationselement nach einem der Ansprüche 1 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass die ersten und/oder zweiten Vertiefungen (2,2') sowie ggf. die dritten und/oder vierten
20 Vertiefungen aus dem jeweiligen flächigen Element (1,1') bzw. aus dem jeweiligen flächigen Deckelement (14,14') durch Tiefziehen erhalten sind.

23. Verfahren zur Herstellung eines Isolationselements
25 nach einem der Ansprüche 1 bis 22, bei welchem ein flächiges Element (1,1') erwärmt wird, zur Ausbildung von Vertiefungen (2,2') tiefgezogen wird und die Vertiefungen (2,2') zur Ausbildung von geschlossenen Zellen mittels eines flächigen Deckelements (14,14') verschlossen werden,
30 dadurch gekennzeichnet, dass das flächige Element (1,1') über eine erste Rolle (23) geführt wird, welche Negativformen der Vertiefungen (2,2') aufweist, um die Vertiefungen (2,2') tiefzuziehen, dass das flächige

Deckelement (14) über eine zweite Rolle (24) geführt wird, deren Achse parallel zur Drehachse der ersten Rolle verläuft, sodass das tiefgezogene flächige Element (1,1') und das flächige Deckelement (14) im Spalt zwischen der ersten und der zweiten Rollen (23,24) aneinander gedrückt und stoffschlüssig miteinander verbunden werden.

24. Verfahren nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass die stoffschlüssige Verbindung des tiefgezogenen flächigen Elements (1,1') mit dem flächigen Deckelement (14,14') durch Kleben oder Verschweißen, insbesondere Ultraschallschweißen, erfolgt.

25. Verfahren nach Anspruch 23 oder 24, dadurch gekennzeichnet, dass dem Spalt zwischen der ersten und der zweiten Rolle (23,24) ein Gas zugeführt wird, welches in die Vertiefungen (2,2') geleitet wird, bevor die Vertiefungen (2,2') verschlossen werden.

26. Verfahren nach Anspruch 23, 24 oder 25, dadurch gekennzeichnet, dass das flächige Deckelement (14,14') erwärmt wird und zur Ausbildung von Vertiefungen (2,2') über die zweite Rolle (24) geführt wird, die Negativformen der Vertiefungen (2,2') aufweist.

27. Verfahren nach einem der Ansprüche 23 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass das flächige Element (1,1') und/oder das flächige Deckelement (14,14') eine Beschichtung (21) aufweist und das flächige Element (1,1') und das flächige Deckelement (14,14') so zur ersten bzw. zweiten Rolle (23,24) zugeführt werden, dass die Beschichtung (21) an der dem anderen Element zugewandten Seite angeordnet ist.

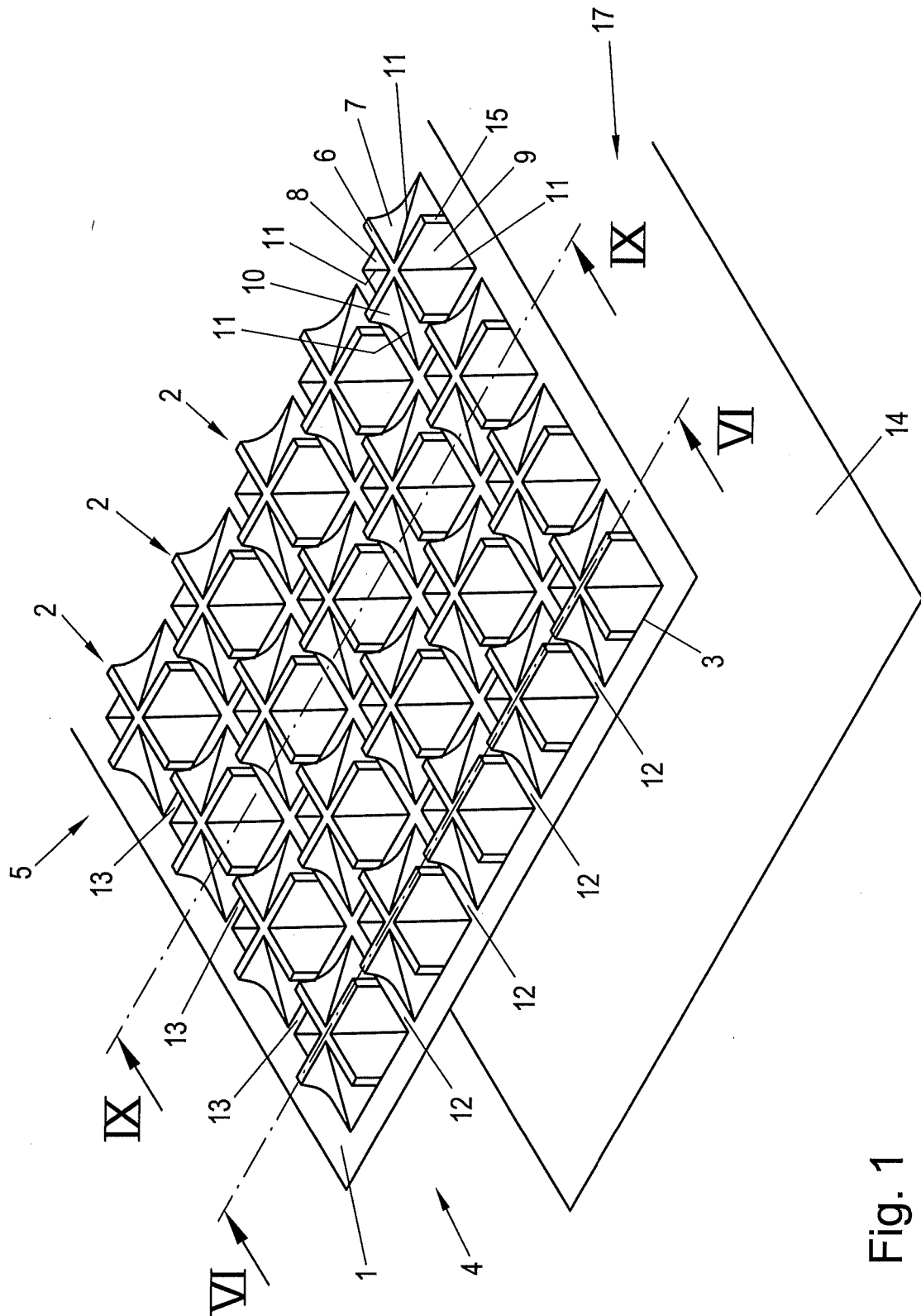


Fig. 1

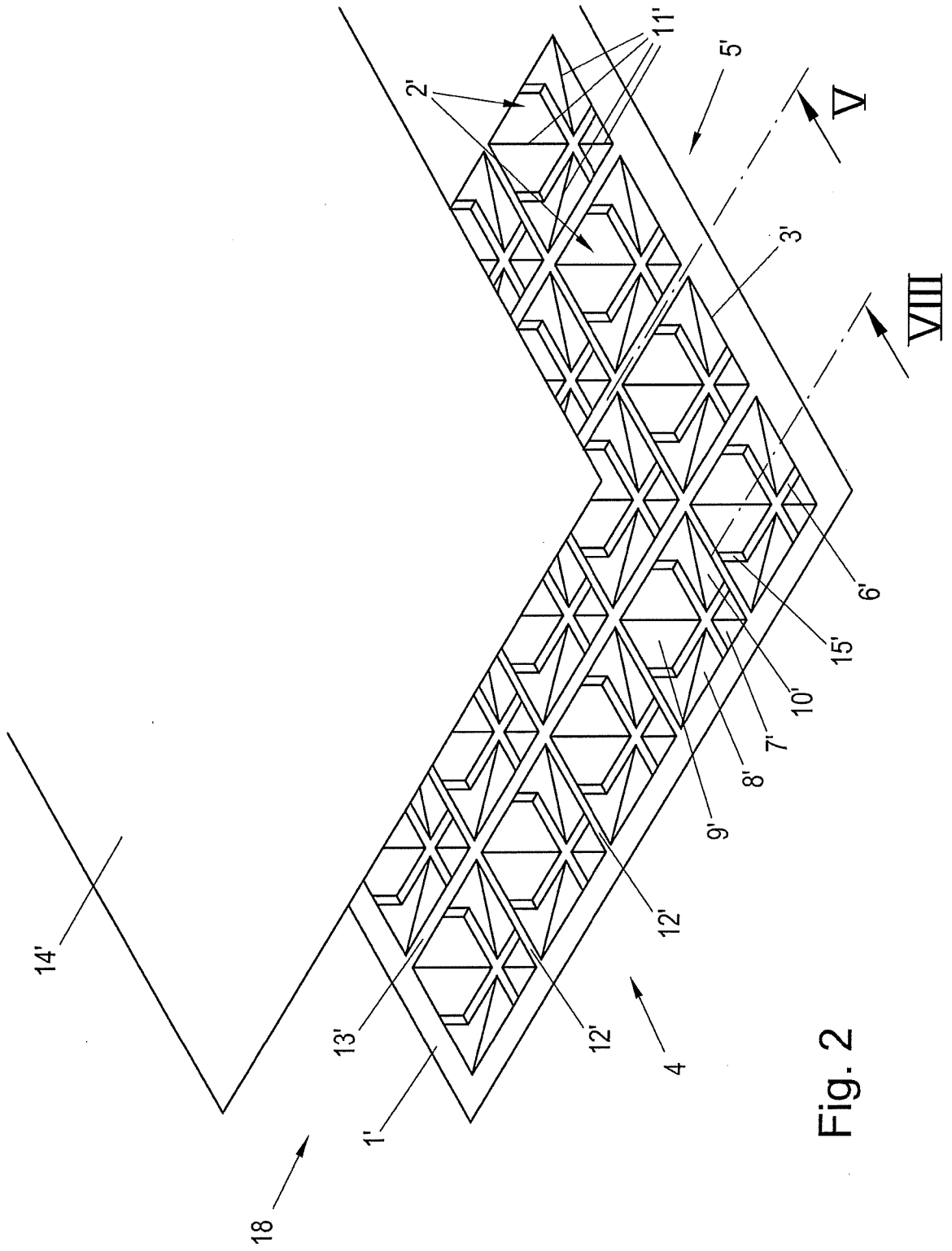


Fig. 2

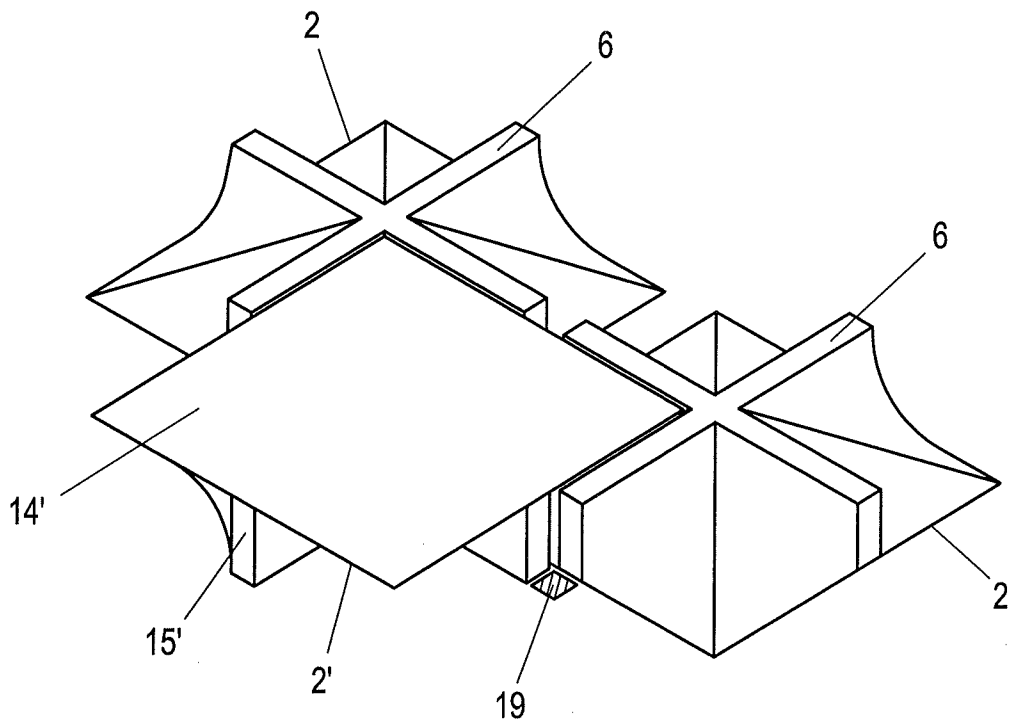


Fig. 3

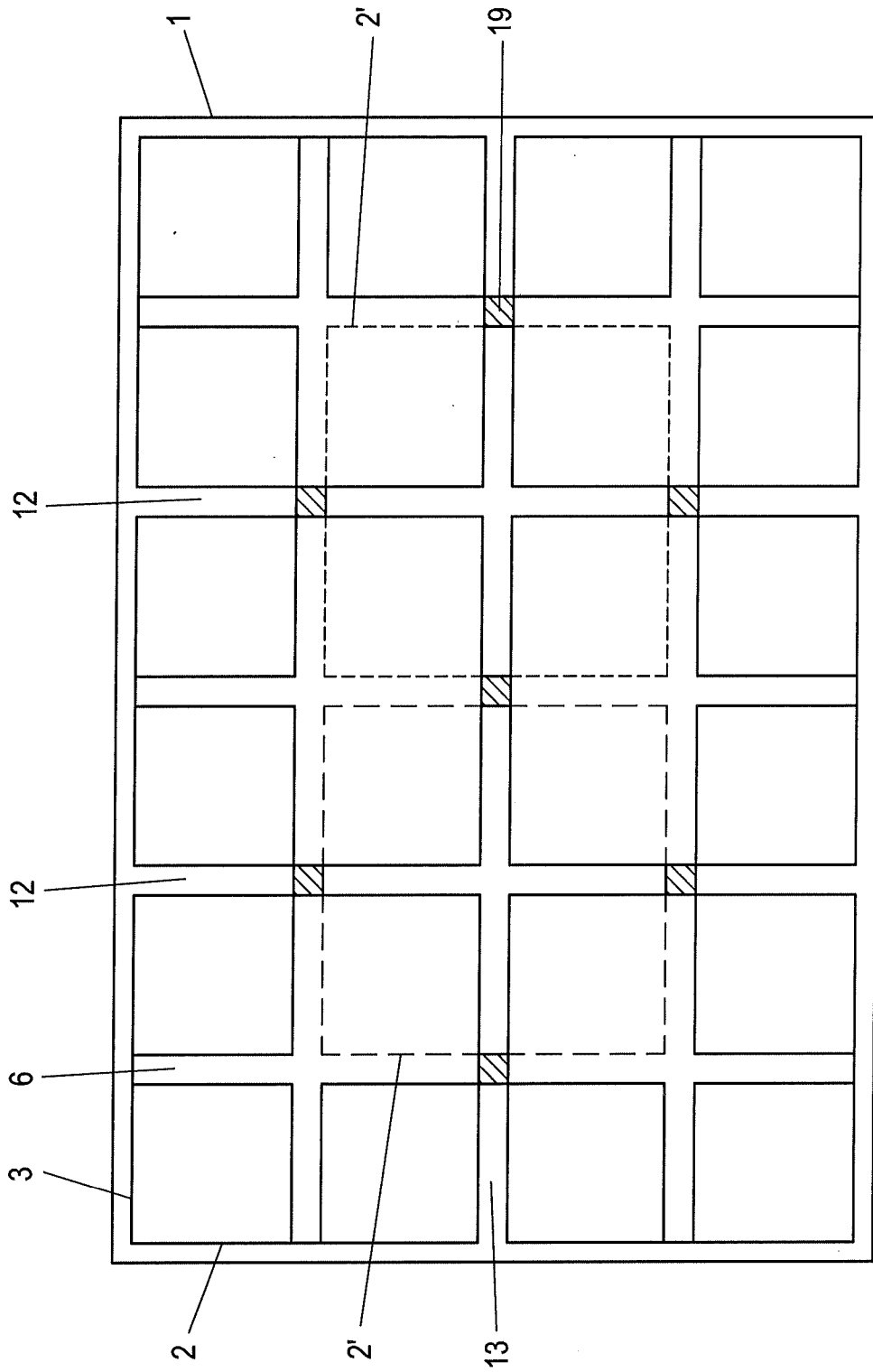


Fig. 4

Fig. 5

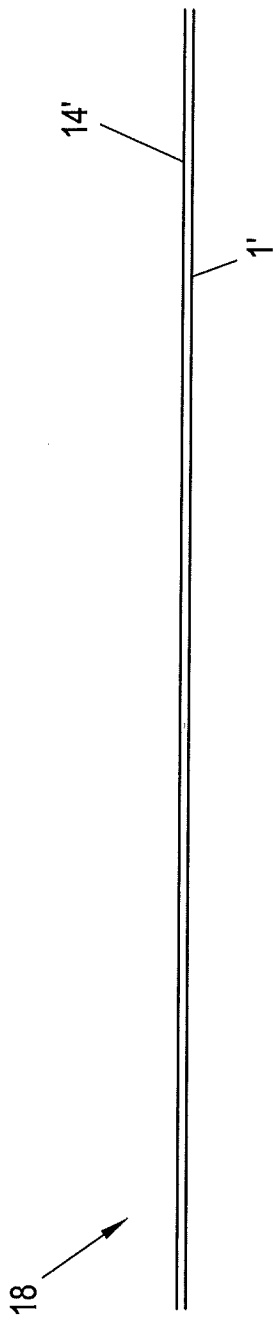


Fig. 6

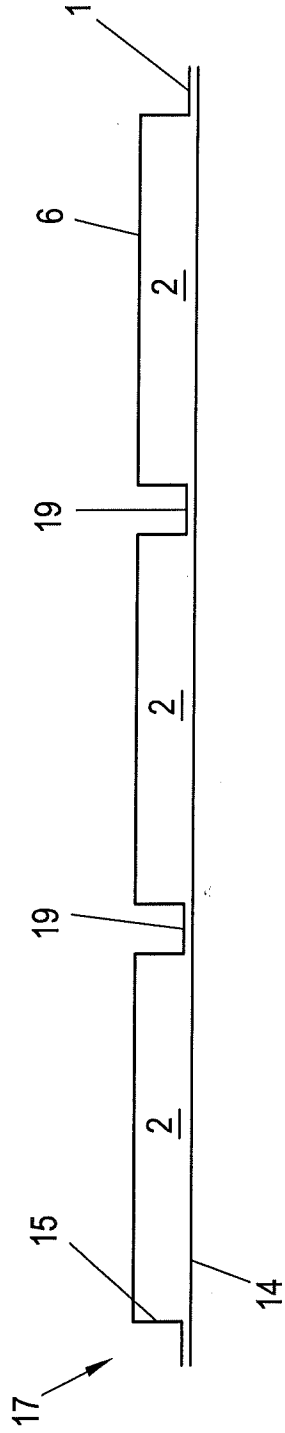
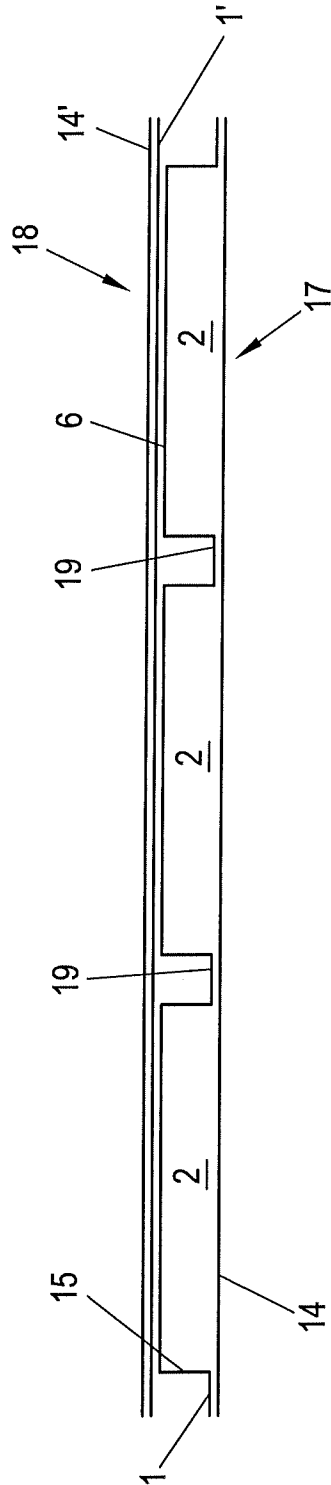
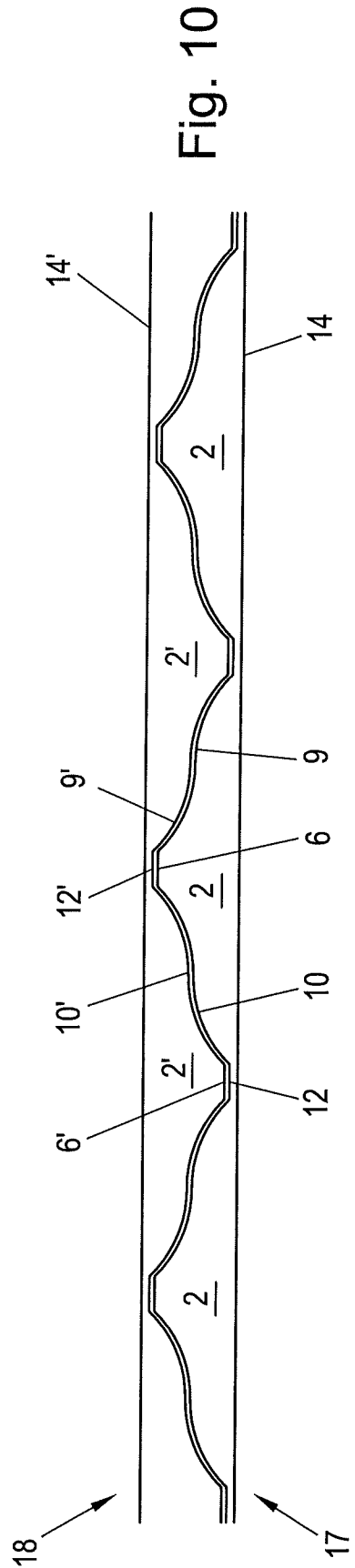
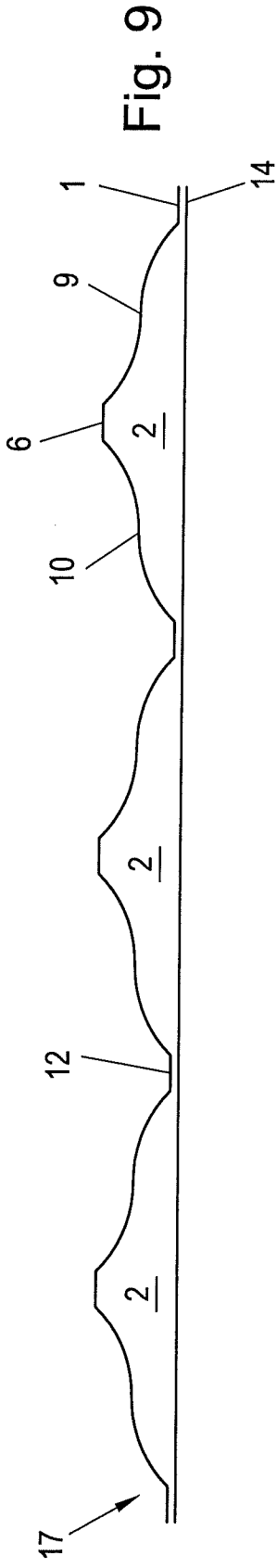
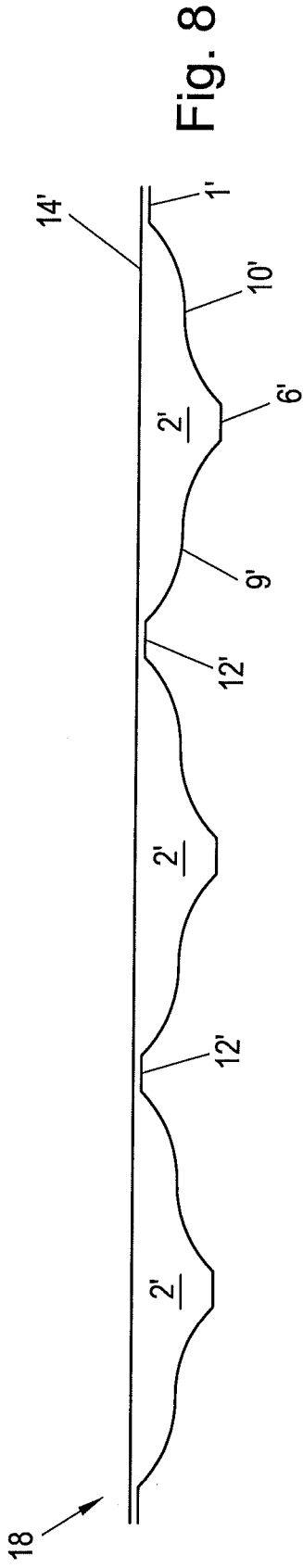


Fig. 7





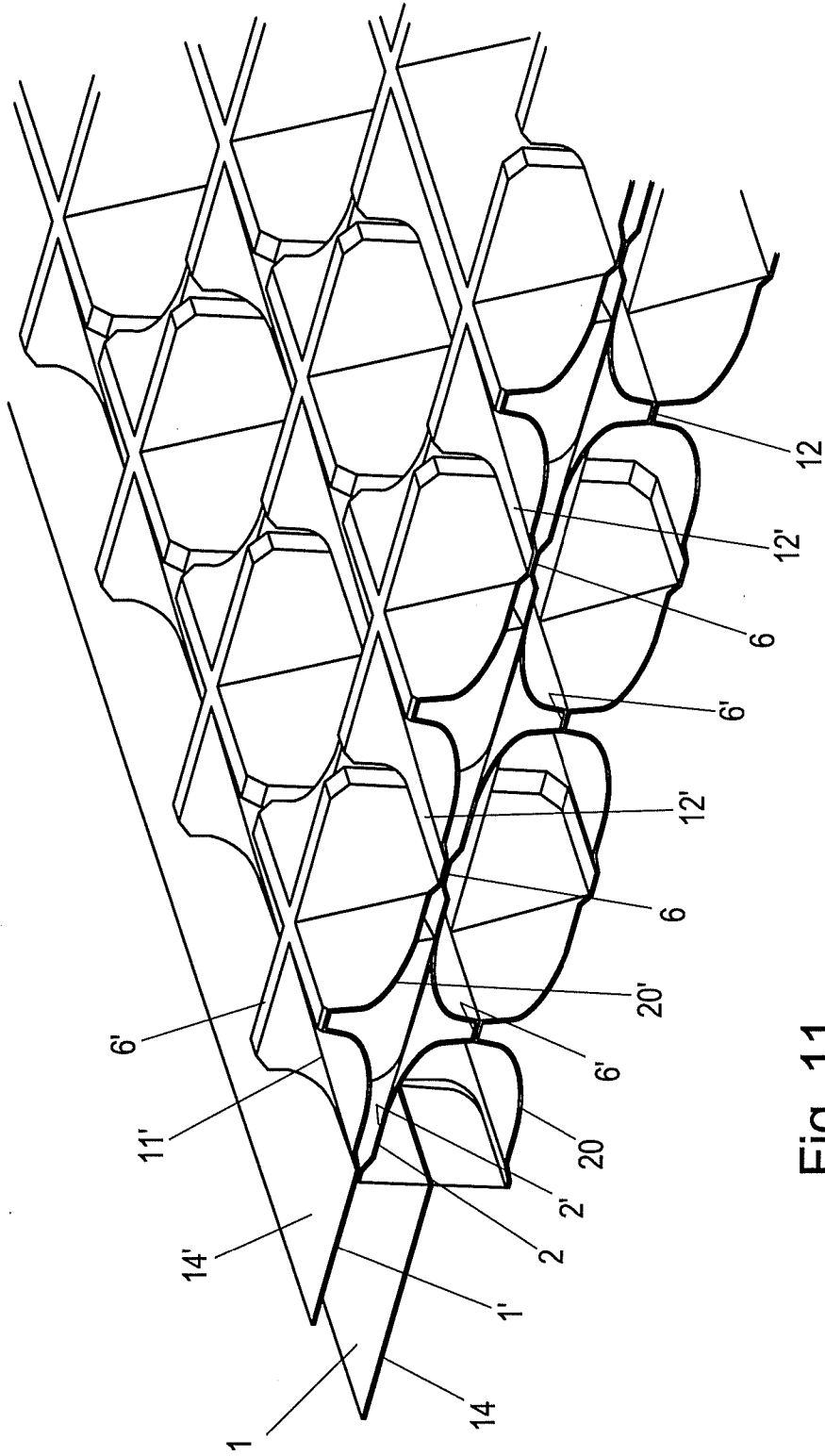


Fig. 11

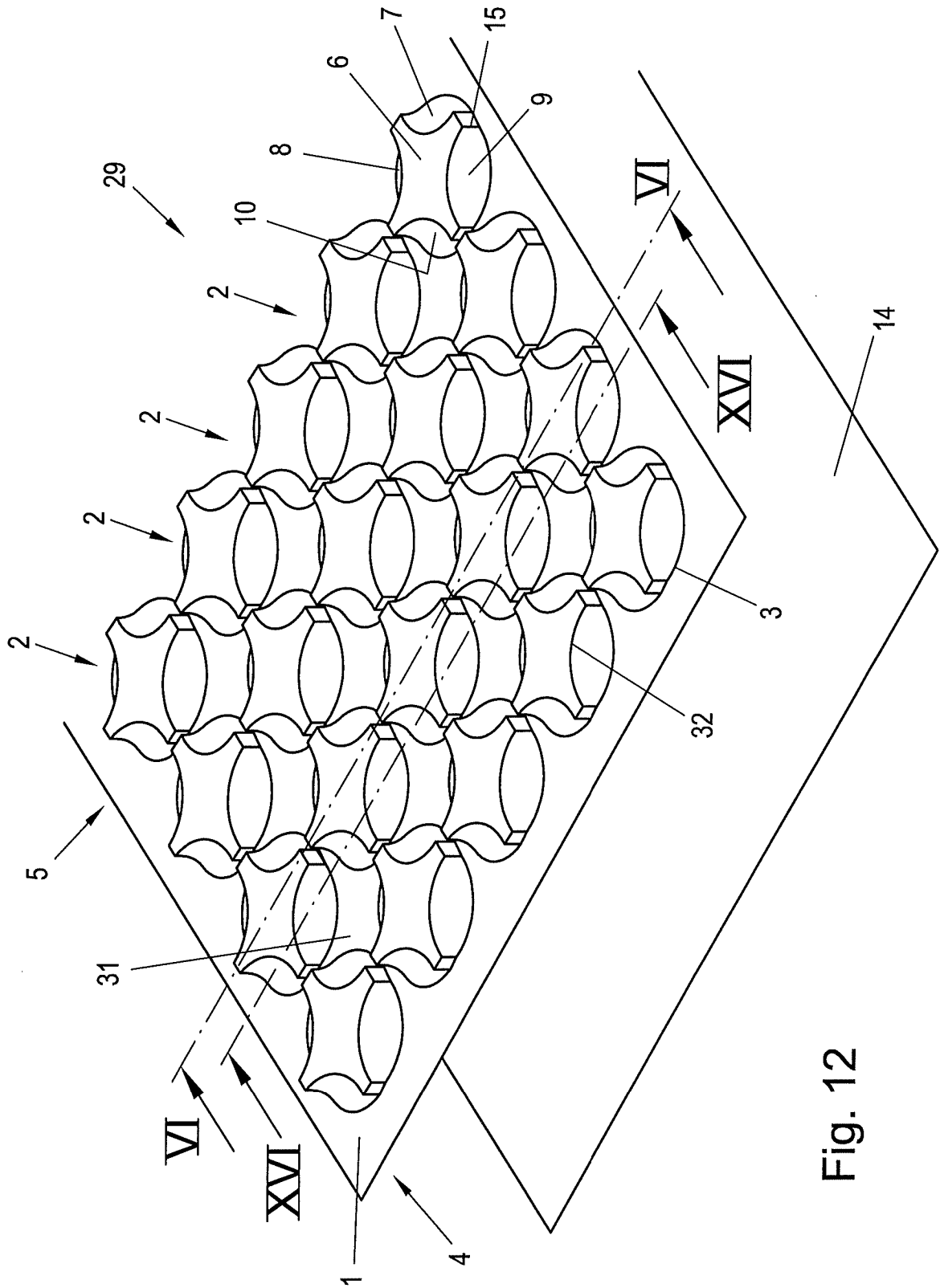


Fig. 12

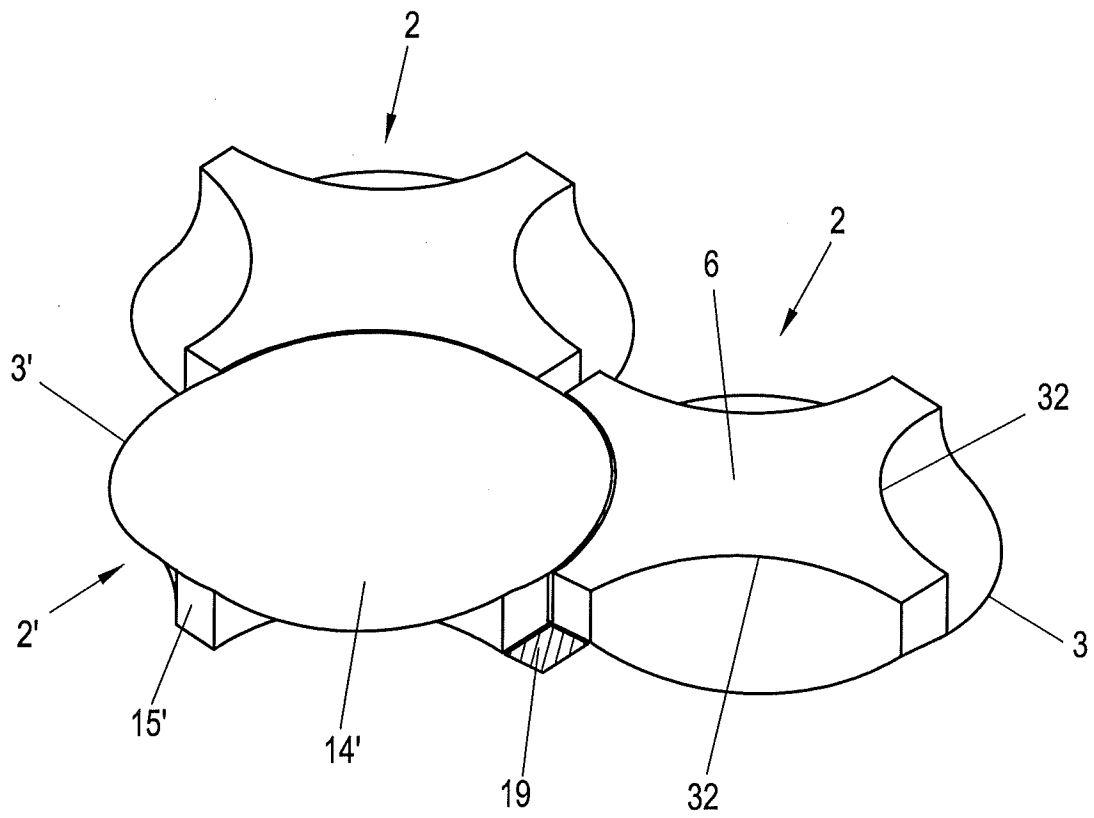
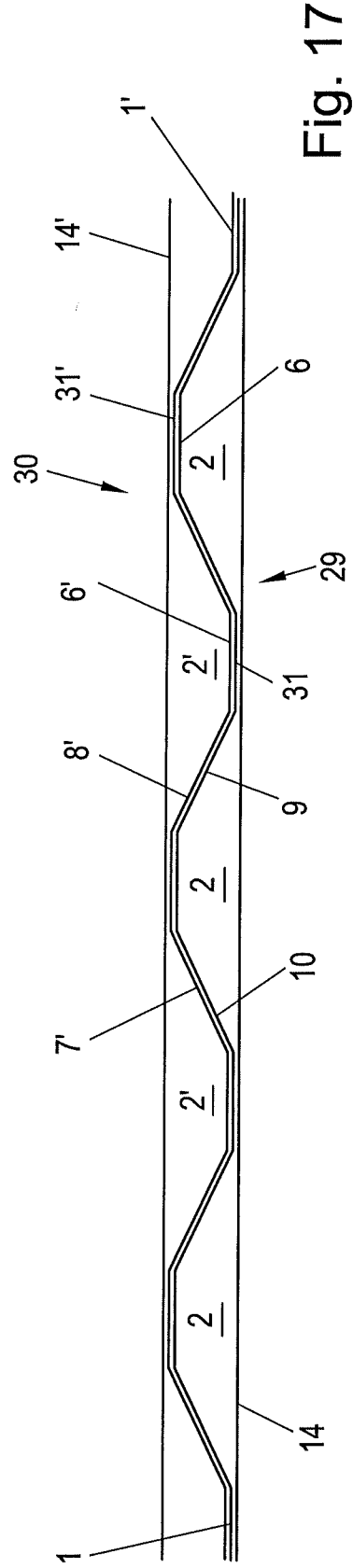
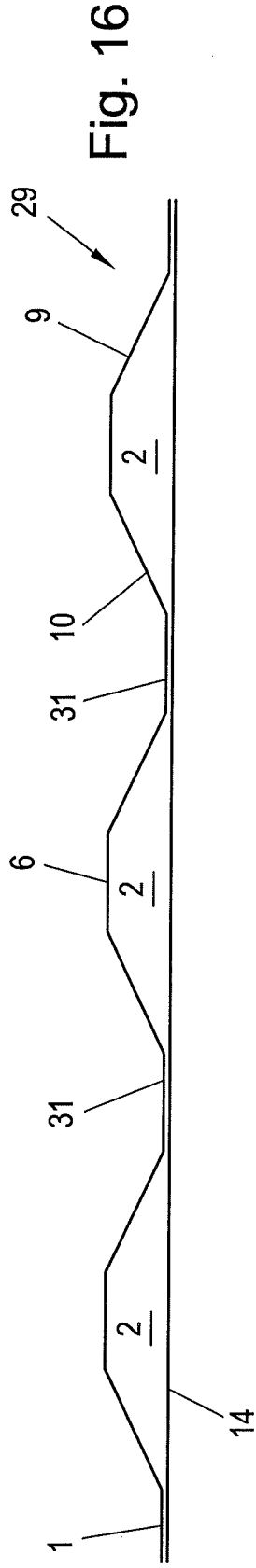
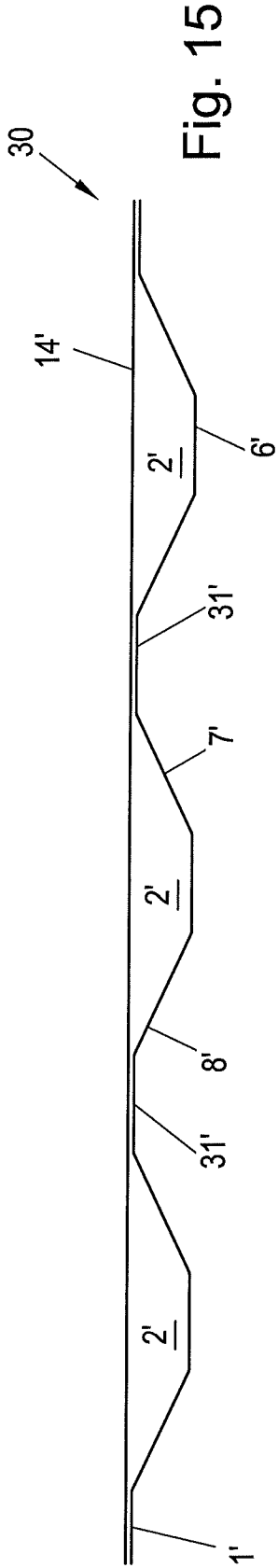


Fig. 14



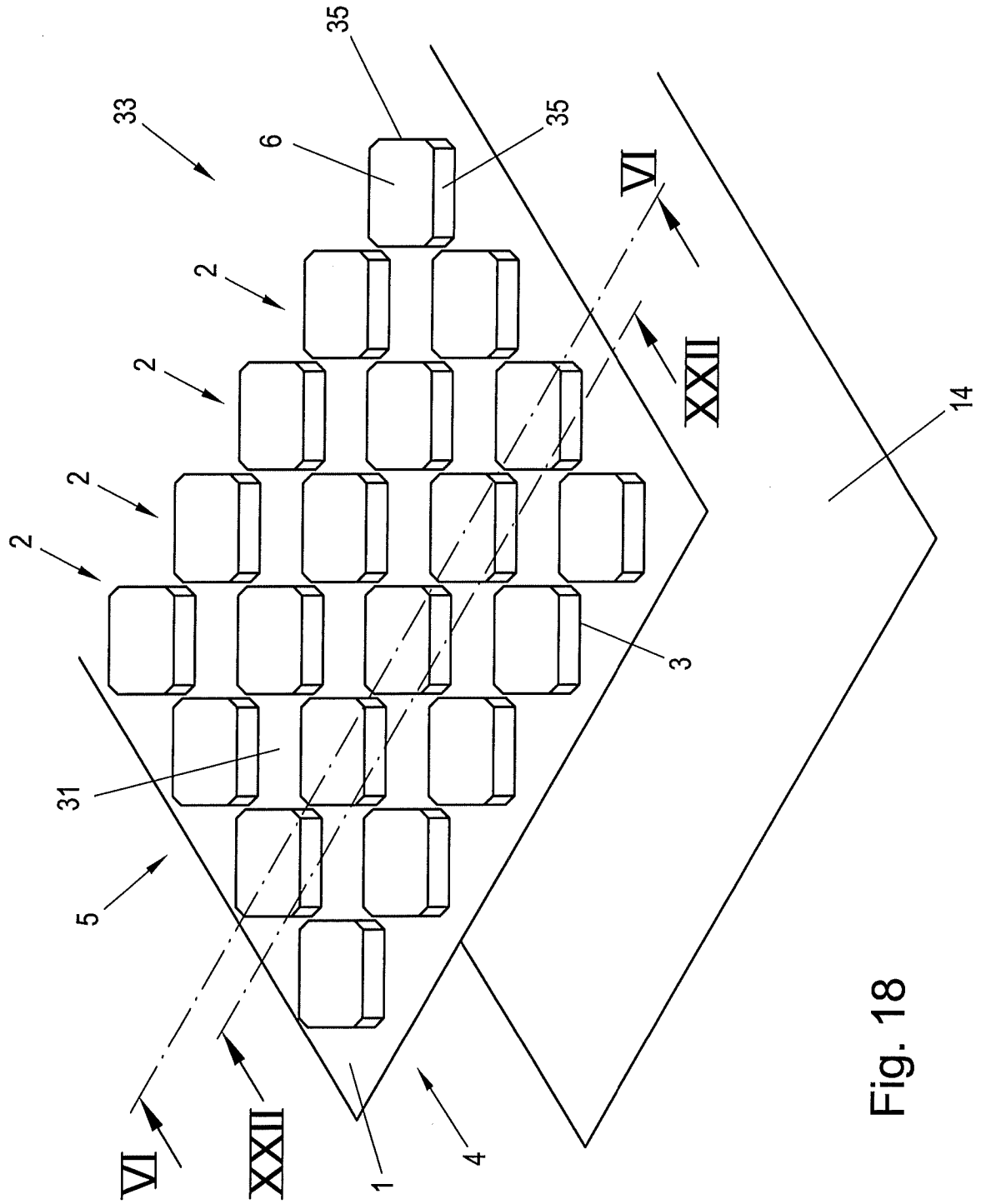


Fig. 18

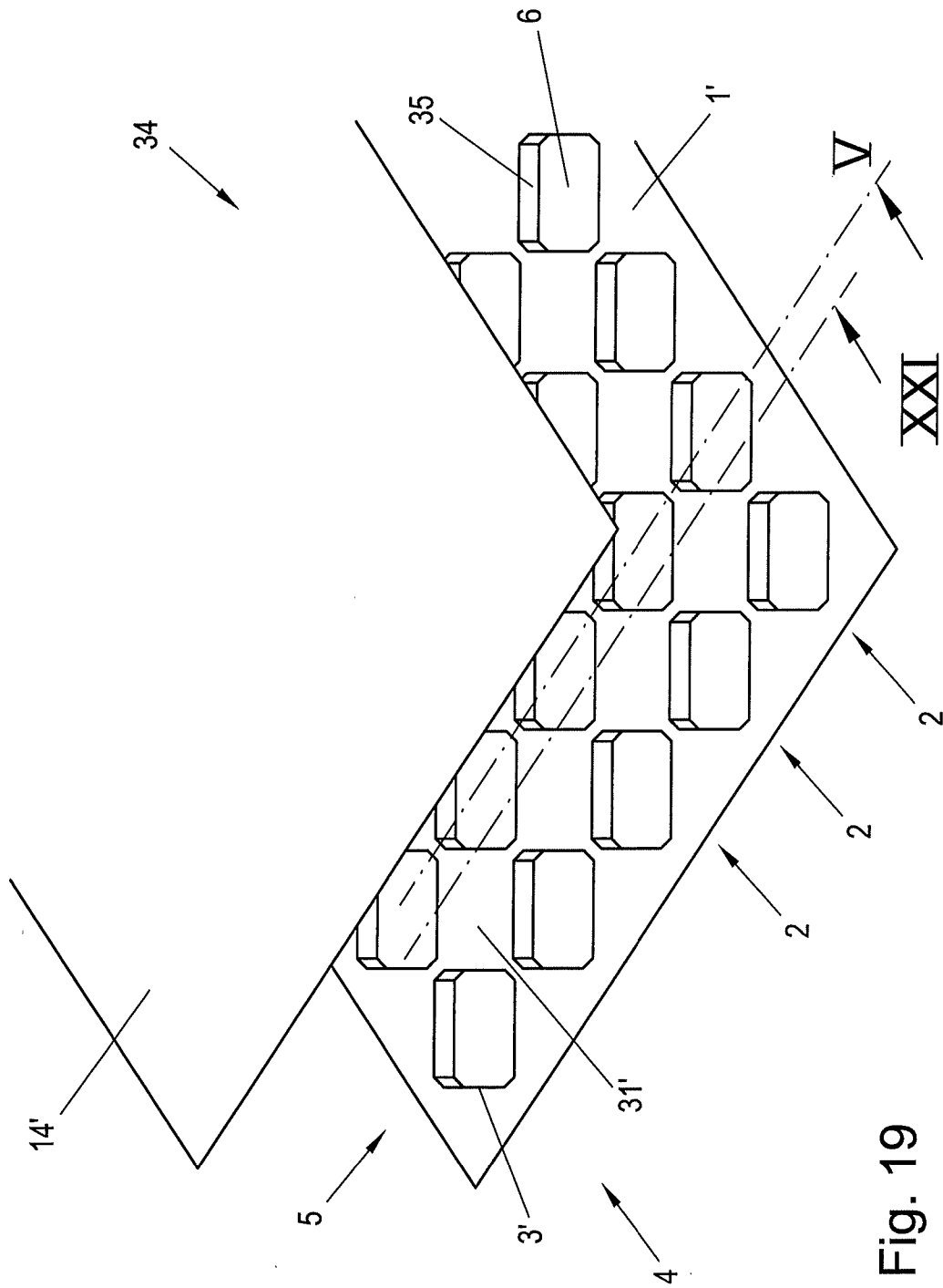


Fig. 19

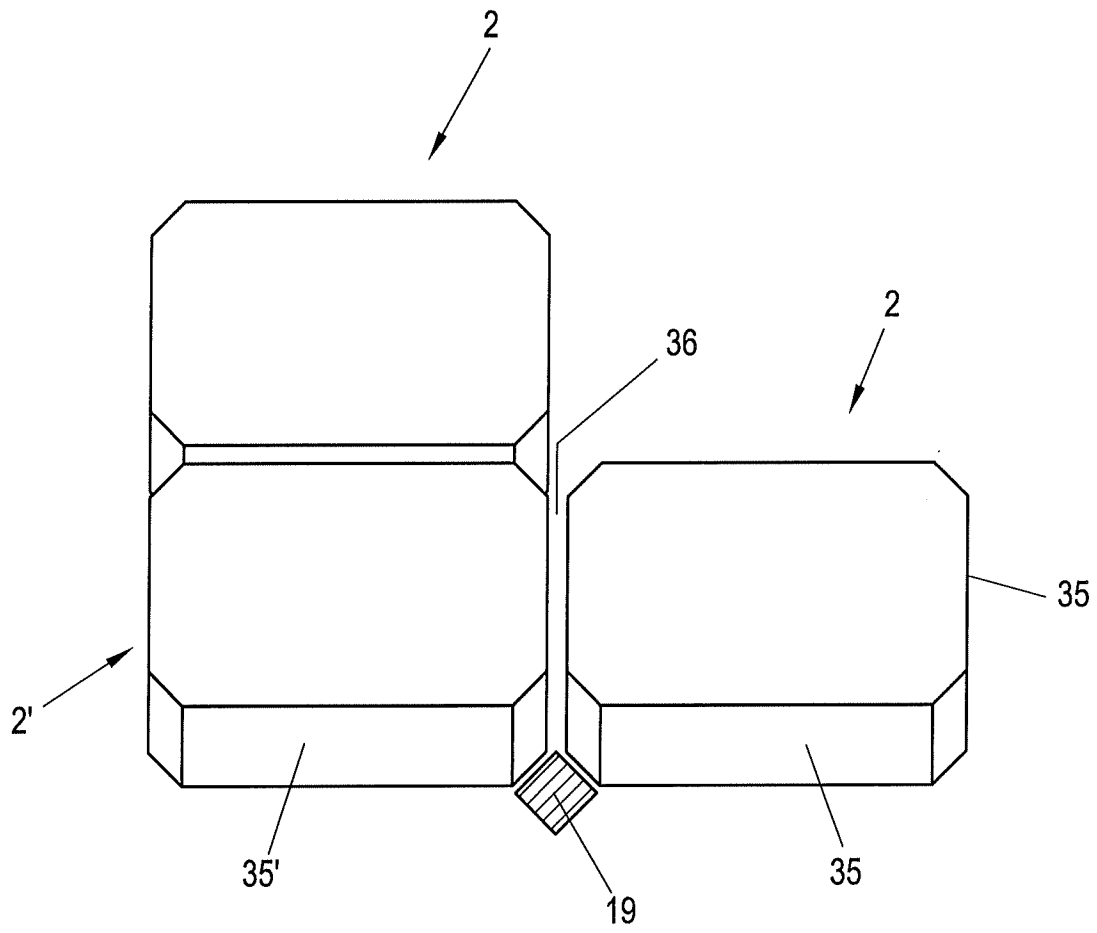


Fig. 20

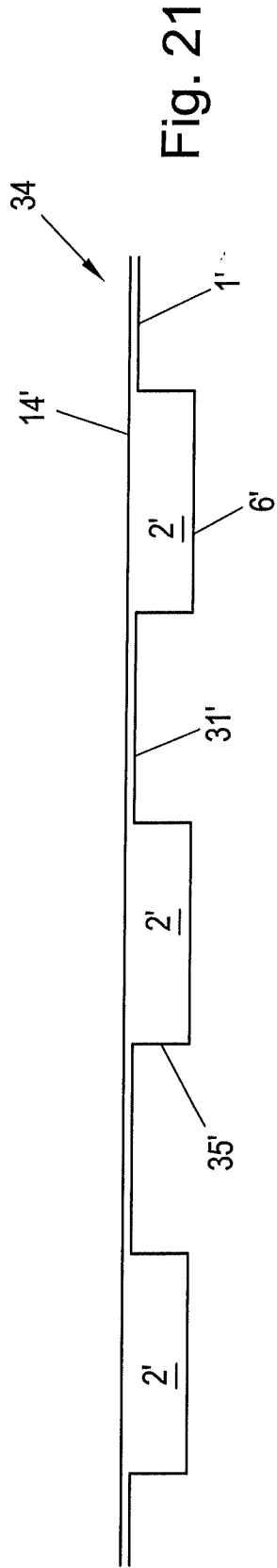


Fig. 21

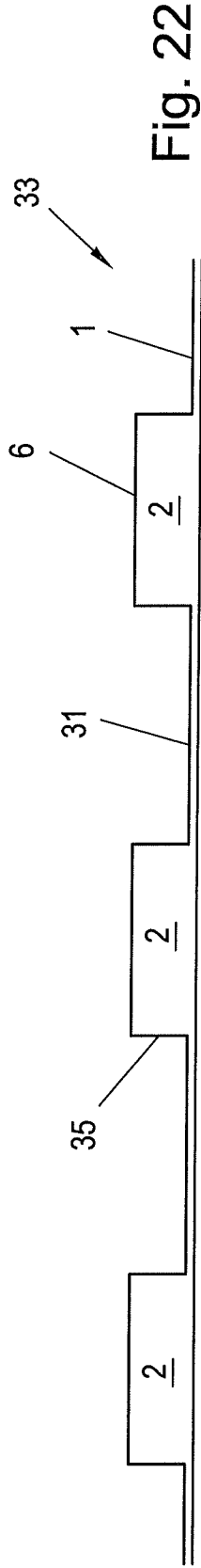


Fig. 22

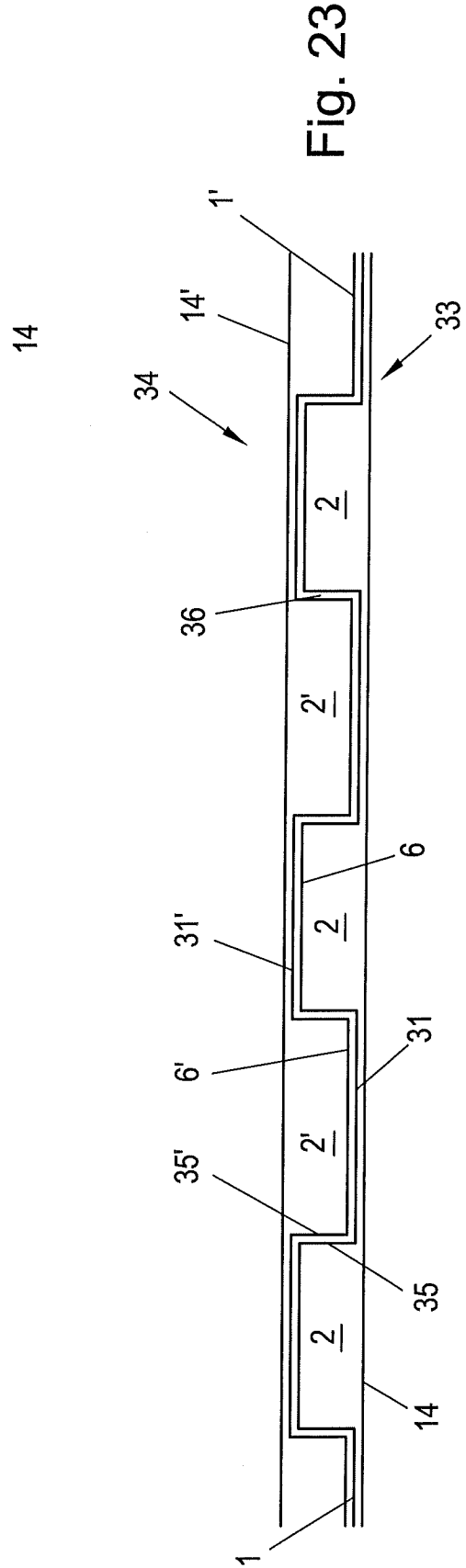


Fig. 23

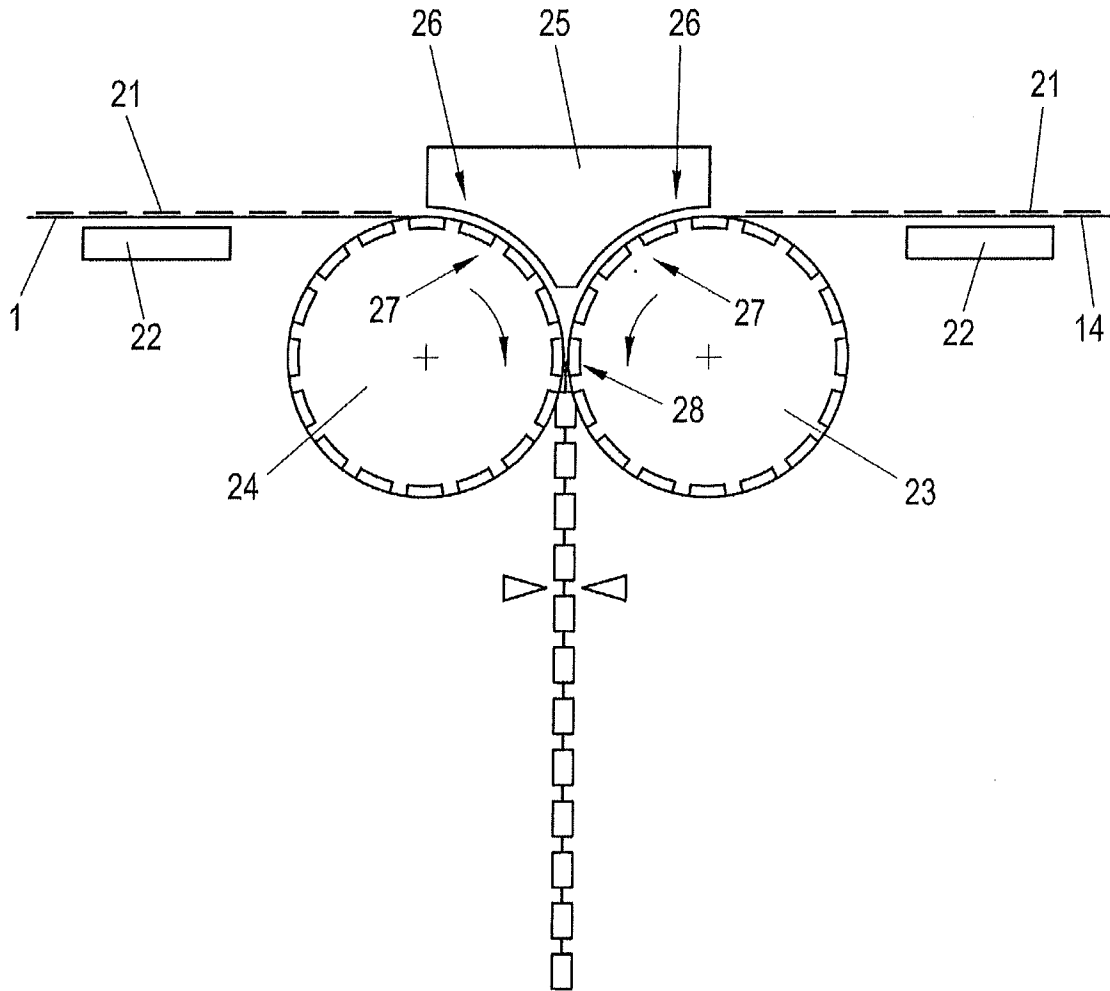


Fig. 24

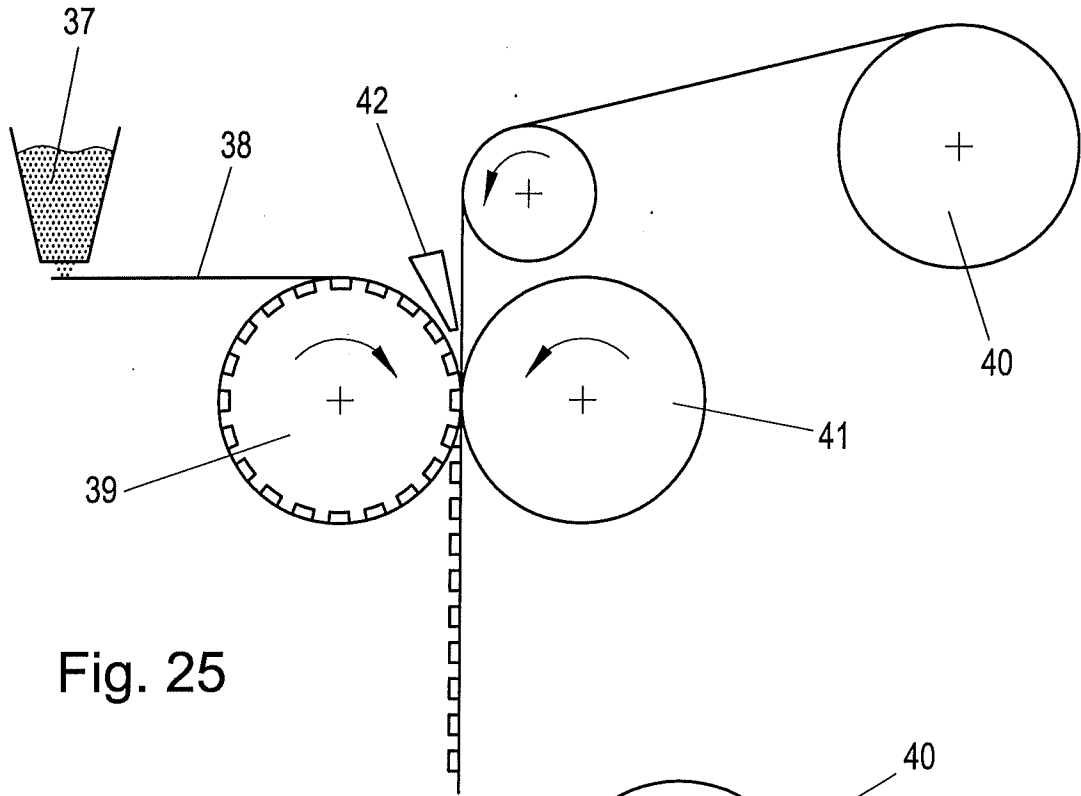


Fig. 25

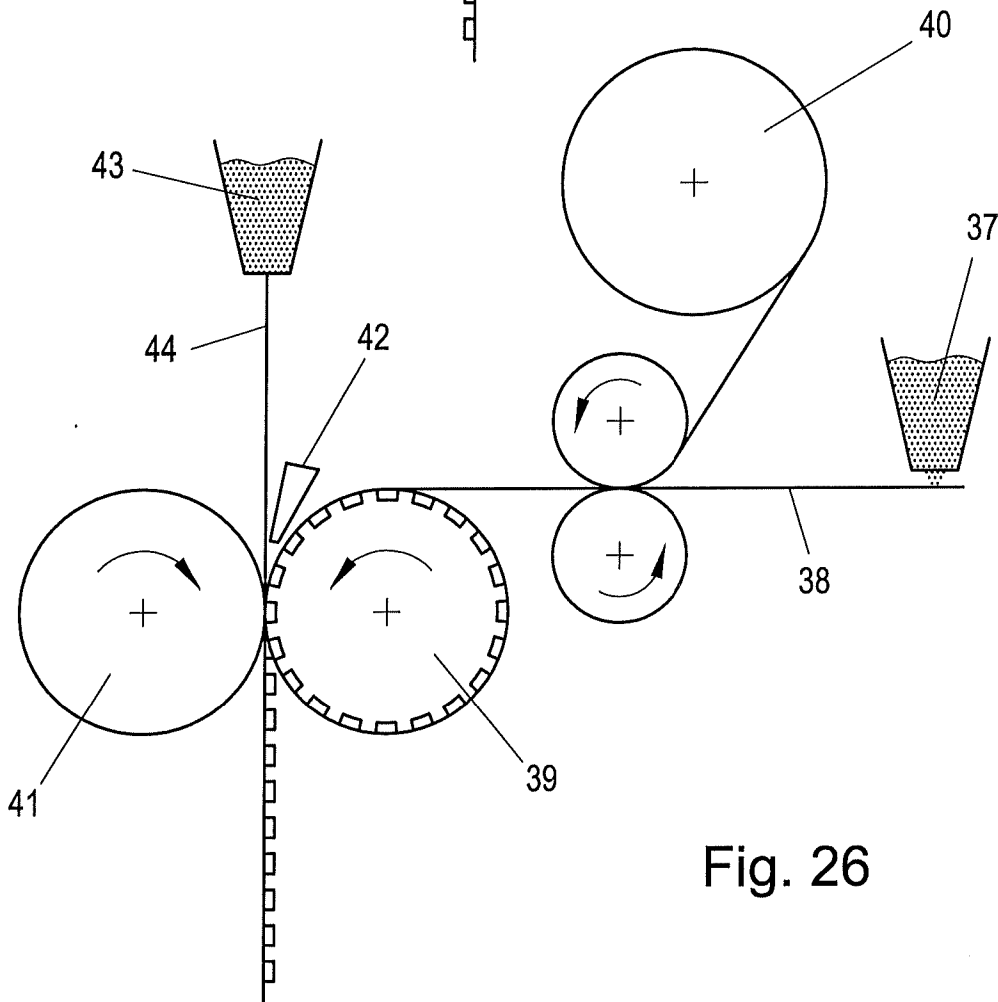


Fig. 26

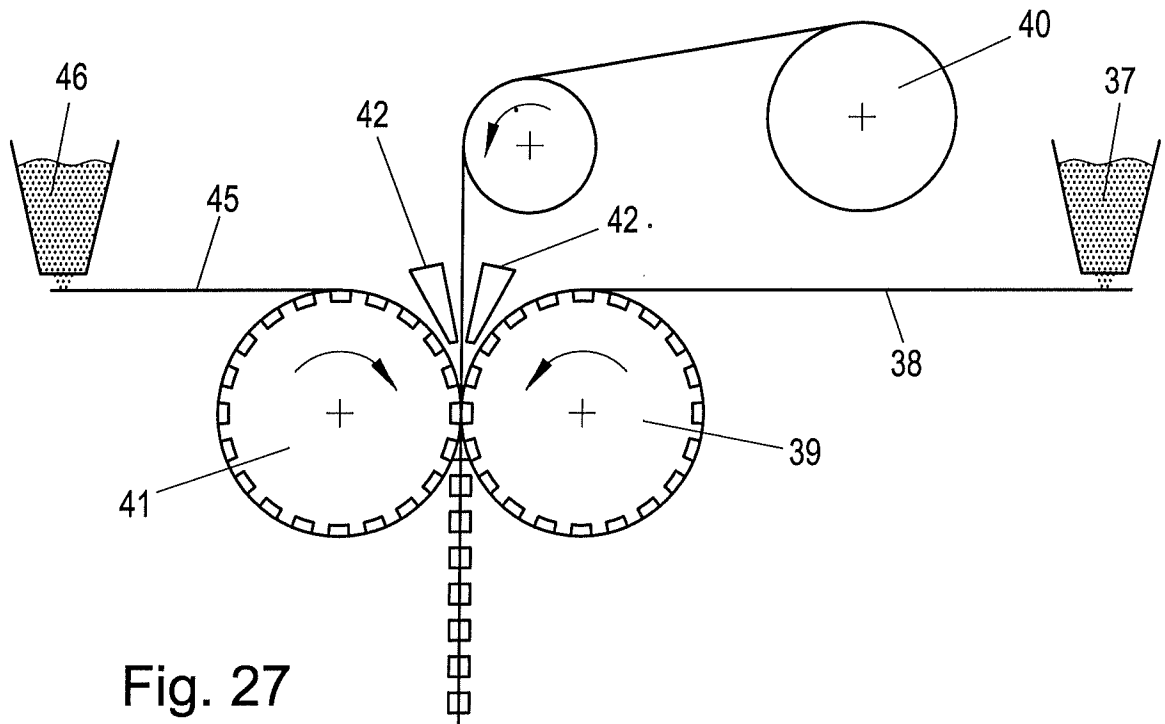


Fig. 27

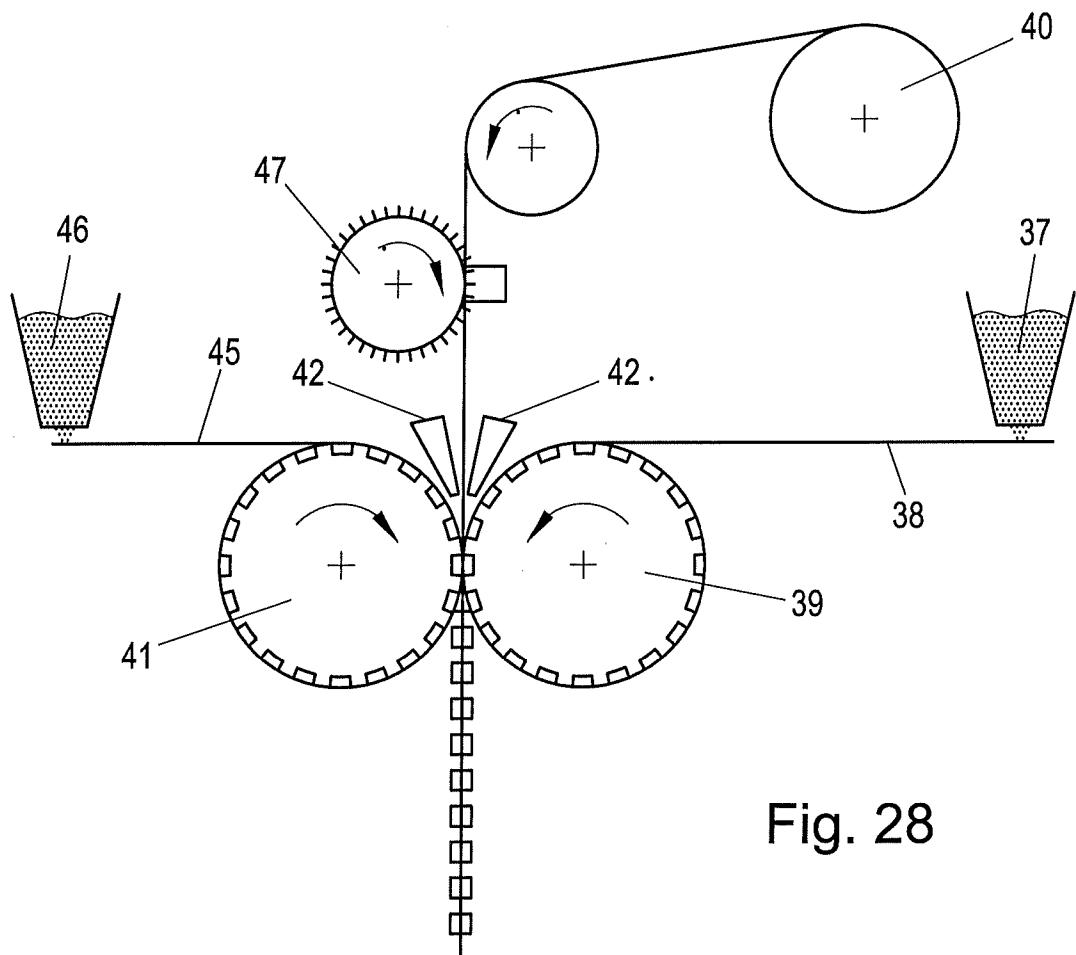


Fig. 28

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/IB2018/056953

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>E04B 1/80</i> (2006.01)i; <i>B32B 7/04</i> (2006.01)i; <i>B32B 7/12</i> (2006.01)i; <i>B32B 15/08</i> (2006.01)i; <i>B32B 27/08</i> (2006.01)i; <i>B32B 3/12</i> (2006.01)i; <i>B32B 3/28</i> (2006.01)i; <i>B32B 27/30</i> (2006.01)i; <i>B32B 27/32</i> (2006.01)i; <i>B32B 27/36</i> (2006.01)i; <i>B29C 51/08</i> (2006.01)i; <i>E04C 2/34</i> (2006.01)n; <i>E04B 1/74</i> (2006.01)n; <i>E04B 1/76</i> (2006.01)n; <i>E04C 2/32</i> (2006.01)n		
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) E04B; E04C; B32B; B29C		
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 practicable, 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	WO 2012142639 A1 (ROS NICO [CH]; Ettl RICHARD [CH]) 26 October 2012 (2012-10-26) cited in the application	1-9,14-22
Y	page 10, line 1 - page 14, line 15 figures	10-13,27
X	WO 2011032299 A1 (ROS NICO [CH]; GANSER FRITZ [CH]) 24 March 2011 (2011-03-24) cited in the application	1-9,14-20,22
	page 11, line 11 - page 20, line 24 figures	
X	EP 0250005 A1 (HOECHST AG [DE]) 23 December 1987 (1987-12-23) column 3, line 27 - column 7, line 25 figures	1
X	US 2856323 A (GORDON JACK C) 14 October 1958 (1958-10-14)	23-26
Y	column 2, line 71 - column 11, line 23 figures	27
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 application or patent 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 "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 29 November 2018		Date of mailing of the international search report 07 December 2018
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer López-García, G Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/IB2018/056953

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2012142639	A1	26 October 2012	AT	511420	A1	15 November 2012
				BR	112013027023	A2	27 December 2016
				CA	2833183	A1	26 October 2012
				CN	103917459	A	09 July 2014
				EP	2699490	A1	26 February 2014
				US	2014117026	A1	01 May 2014
				WO	2012142639	A1	26 October 2012
WO	2011032299	A1	24 March 2011	BR	112012005687	A2	23 February 2016
				CA	2772780	A1	24 March 2011
				CH	701771	A2	15 March 2011
				CN	102574355	A	11 July 2012
				EP	2477809	A1	25 July 2012
				US	2012183724	A1	19 July 2012
				US	2017120553	A1	04 May 2017
				WO	2011032299	A1	24 March 2011
EP	0250005	A1	23 December 1987	AT	56662	T	15 October 1990
				EP	0250005	A1	23 December 1987
US	2856323	A	14 October 1958	NONE			
WO	2016085220	A1	02 June 2016	CN	106661886	A	10 May 2017
				EP	3225760	A1	04 October 2017
				KR	101605662	B1	22 March 2016
				RU	2661947	C1	23 July 2018
				US	2017284094	A1	05 October 2017
				WO	2016085220	A1	02 June 2016
WO	2007010868	A1	25 January 2007	NONE			

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/IB2018/056953

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES					
INV.	E04B1/80	B32B7/04	B32B7/12	B32B15/08	B32B27/08
	B32B3/12	B32B3/28	B32B27/30	B32B27/32	B32B27/36
	B29C51/08				
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC					

B. RECHERCHIERTER GEBIETE
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) E04B E04C B32B B29C

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	WO 2012/142639 A1 (ROS NICO [CH]; Ettl RICHARD [CH]) 26. Oktober 2012 (2012-10-26) in der Anmeldung erwähnt Seite 10, Zeile 1 - Seite 14, Zeile 15 Abbildungen	1-9, 14-22
Y	----- WO 2011/032299 A1 (ROS NICO [CH]; GANSER FRITZ [CH]) 24. März 2011 (2011-03-24) in der Anmeldung erwähnt Seite 11, Zeile 11 - Seite 20, Zeile 24 Abbildungen	10-13,27
X	----- WO 2011/032299 A1 (ROS NICO [CH]; GANSER FRITZ [CH]) 24. März 2011 (2011-03-24) in der Anmeldung erwähnt Seite 11, Zeile 11 - Seite 20, Zeile 24 Abbildungen	1-9, 14-20,22
X	----- EP 0 250 005 A1 (HOECHST AG [DE]) 23. Dezember 1987 (1987-12-23) Spalte 3, Zeile 27 - Spalte 7, Zeile 25 Abbildungen	1
	----- -/--	

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

- | | |
|--|---|
| <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> | <p>"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</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> |
|--|---|

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
29. November 2018	07/12/2018

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter López-García, G
--	--

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2 856 323 A (GORDON JACK C) 14. Oktober 1958 (1958-10-14)	23-26
Y	Spalte 2, Zeile 71 - Spalte 11, Zeile 23 Abbildungen	27
Y	----- WO 2016/085220 A1 (KIM CHUNG GI [KR]) 2. Juni 2016 (2016-06-02) Abbildungen	10-13
A	----- WO 2007/010868 A1 (UNIV KYOTO [JP]; NOJIMA TAKETOSHI [JP]; SAITO KAZUYA [JP]) 25. Januar 2007 (2007-01-25) Abbildungen	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/IB2018/056953

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2012142639	A1	26-10-2012	AT 511420 A1 15-11-2012
			BR 112013027023 A2 27-12-2016
			CA 2833183 A1 26-10-2012
			CN 103917459 A 09-07-2014
			EP 2699490 A1 26-02-2014
			US 2014117026 A1 01-05-2014
			WO 2012142639 A1 26-10-2012

WO 2011032299	A1	24-03-2011	BR 112012005687 A2 23-02-2016
			CA 2772780 A1 24-03-2011
			CH 701771 A2 15-03-2011
			CN 102574355 A 11-07-2012
			EP 2477809 A1 25-07-2012
			US 2012183724 A1 19-07-2012
			US 2017120553 A1 04-05-2017
			WO 2011032299 A1 24-03-2011

EP 0250005	A1	23-12-1987	AT 56662 T 15-10-1990
			EP 0250005 A1 23-12-1987

US 2856323	A	14-10-1958	KEINE

WO 2016085220	A1	02-06-2016	CN 106661886 A 10-05-2017
			EP 3225760 A1 04-10-2017
			KR 101605662 B1 22-03-2016
			RU 2661947 C1 23-07-2018
			US 2017284094 A1 05-10-2017
			WO 2016085220 A1 02-06-2016

WO 2007010868	A1	25-01-2007	KEINE
