(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 4 450 731 A1**

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
23.10.2024 Patentblatt 2024/43

(21) Anmeldenummer: **24170544.1**

(22) Anmeldetag: **16.04.2024**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
E04C 2/12 *(2006.01)* ***B32B 7/08*** *(2019.01)*
B32B 21/13 *(2006.01)* ***E04B 1/76*** *(2006.01)*
E04B 1/80 *(2006.01)* ***E04B 1/90*** *(2006.01)*
E04B 2/70 *(2006.01)* ***E04B 1/74*** *(2006.01)*
E04B 1/84 *(2006.01)*

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
E04C 2/12; B32B 7/08; B32B 21/13; E04B 1/76; E04B 1/80; E04B 1/90; E04B 2/70; E04B 2/701; E04B 2001/742; E04B 2001/8461

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
GE KH MA MD TN

(30) Priorität: **20.04.2023 AT 502962023**

(71) Anmelder: **SUREnergy GmbH**
8163 Fladnitz an der Teichalm (AT)

(72) Erfinder:
- **Krallinger, Elisabeth**
  5524 Annaberg im Lammertal (AT)
- **Leindl, Erwin**
  8163 Fladnitz an der Teichalm (AT)

(74) Vertreter: **Schwarz & Partner Patentanwälte GmbH**
Patentanwälte
Wipplingerstraße 30
1010 Wien (AT)

(54) INNENMODUL EINER HOLZWAND UND HOLZWAND

(57) Innenmodul (1a; 1b; 1c; 1d) einer Holzwand (H) und Holzwand (H), umfassend zumindest einen ersten und zweiten rechteckigen Vierkantbalken (2, 3), wobei der erste und der zweite Vierkantbalken (2, 3) eine erste Seite (4), eine zweite Seite (5), eine dritte Seite (6), und eine vierte Seite (7), umfassen, wobei in dem ersten und zweiten Vierkantbalken (2, 3) in der ersten Seite (4) erste Längsnuten (8) ausgebildet sind, wobei die ersten Längsnuten (8) durch erste Längsstege (9) voneinander getrennt sind, und wobei in der zweiten Seite (5) zweite Längsnuten (10) ausgebildet sind, wobei die zweiten Längsnuten (10) durch zweite Längsstege (11) voneinander getrennt sind, wobei in einem zusammengefügten Zustand (Z) die ersten Längsstege (9) des ersten Vierkantbalkens (2) in und/oder zwischen den zweiten Längsnuten (10) des zweiten Vierkantbalkens (3) angeordnet sind, wobei zumindest eine Luftkammer (L) ausgebildet ist.

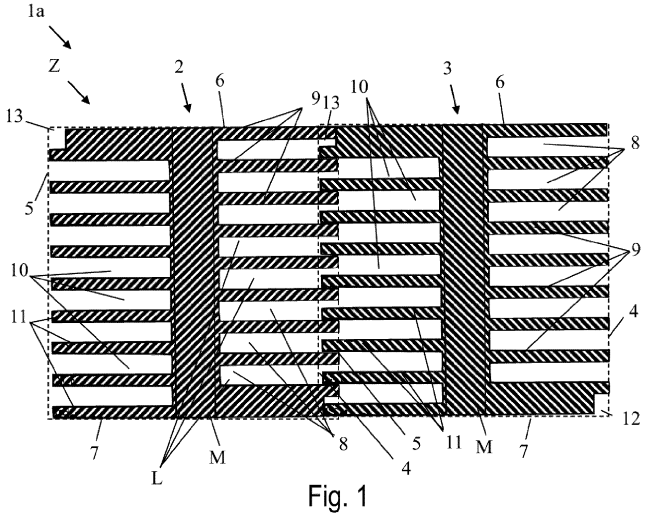


Fig. 1

EP 4 450 731 A1

Beschreibung

[0001] Die vorgestellte Erfindung betrifft ein Innenmodul einer Holzwand, gemäß dem Obergriff des Anspruchs 1 und eine Holzwand, gemäß dem Anspruch 7.

[0002] Heutzutage steigt die Nachfrage nach Häusern aus nachhaltigen Materialien, wie Holz, immer deutlicher. Mit Holzhäusern und auch mit der Errichtung von Holzhäusern gibt es allerdings eine Reihe von Problemen. Ein Problem ist, dass sich Wände aus Holz im Zusammenhang mit dem Austrocknen verformen bzw. verziehen. Schrumpfungen zwischen acht bis zehn Prozent sind in der Regel zu erwarten. Diese Schrumpfung können zu Schäden in Form von sichtbaren Rissen und dergleichen an Innenwänden und ähnlichem führen. Aber auch nicht sichtbare Risse im Inneren der Holzwände stellen ein Problem dar. Bei Trocknung verdrehen sich Holzwände vor allem. Dieses Verdrehen führt zur Bildung von Kältebrücken bzw. Wärmebrücken in Wänden durch entstehende Spalten. Diese Kältebrücken reduzieren den erreichbaren Wärmeschutz und Schallschutz von Wänden aus Holz, wodurch zusätzliches Dämmungsmaterial erforderlich ist. Risse und Verdrehungen sind auch nicht zulässig, wenn Holzwände als tragende Elemente bzw. Strukturelemente verwendet werden sollen. Es besteht daher ein Bedarf an einem Strukturelement aus Holz, welches das Bilden von Kältebrücken, und Rissen bei Schrumpfung reduziert.

[0003] Bekannt ist es, Holzwände mit Vollholzkern und aufgesetzten Holzbrettern, wobei der Vollholzkern einseitig gefräst wird, anzufertigen. Durch die Fräsen werden Hohlräume gebildet, wobei in diesen Hohlräumen Luft eingeschlossen wird, um Wärme und Schalldämmung bereitzustellen. Aber auch Füllungen der Hohlräume, oder Verkleidungen der Holzbretter mit Dämmstoffen sind üblich. Beispielsweise kann Mineralstoffwolle außenseitig mit Putzträgerplatten, oder innenseitig mit Gipsplattenbeplankung vorliegen. Unter Dämmstoffe können auch geschäumte Platten verstanden werden. Allerdings sind diese Materialmischungen aus Holz und weiteren Dämmstoffen nachteilig, da die Entsorgung erschwert wird, wodurch die Nachhaltigkeit von Häusern aus Holz geschmälert wird.

[0004] Aus dem Stand der Technik soll die WO 2011 090418 A1 genannt werden. In diesem Dokument wird ein Strukturelement zur Verwendung in Gebäuden und dergleichen mit mindestens einem isolierenden Kern offenbart, wobei der Kern auf mindestens einer Seite mit mindestens einer Materialschicht und auf der gegenüberliegenden Seite mit mindestens einer zweiten Materialschicht versehen ist, dessen isolierender Kern mindestens zwei erste Kernelemente mit einer ersten Anzahl von gefrästen Nuten aufweist, mit einer ersten Anzahl von Zwischenwänden.

[0005] Der zitierte Stand der Technik weist allerdings nach wie vor wesentliche Nachteile auf. Beispielweise ist die strukturelle Belastbarkeit durch die zahlreichen parallel nebeneinander angeordneten Längsnuten reduziert, und bei einem Schrumpfen des Holzes können bei dem Zusammenschluss der Kernelemente und deren Längsnuten Verbindungen zwischen den einzelnen ausgebildeten Luftkammern entstehen, was zu einer reduzierten Dämmung durch Kältebrücken führt. Zudem weist der Stand der Technik einen hohen Vollholzanteil auf, wodurch materialbedingte und geometrische Transmissionswärmeverluste begünstigt sind.

[0006] Es kann daher als Aufgabe der gegenständlichen Erfindung gesehen werden, ein strukturelles Innenmodul einer Holzwand mit verbesserter Dämmeigenschaft bei Schrumpfung und reduziertem Vollholzanteil bereitzustellen.

[0007] Erfindungsgemäß wird die vorliegende Aufgabe durch ein Innenmodul gemäß dem kennzeichnenden Teil des unabhängigen Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den abhängigen Unteransprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen dargelegt.

[0008] Das erfindungsgemäße Innenmodul einer Holzwand umfasst zumindest einen ersten rechteckigen Vierkantbalken und einen zweiten rechteckigen Vierkantbalken, wobei der erste und der zweite Vierkantbalken eine erste Seite, eine zweite Seite, die gegenüber der ersten Seite liegt, eine dritte Seite, die orthogonal zu der ersten Seite und zu der zweiten Seite steht, und eine vierte Seite, die gegenüber der dritten Seite liegt, umfassen, wobei in dem ersten und zweiten Vierkantbalken in der ersten Seite erste Längsnuten ausgebildet sind, wobei die ersten Längsnuten durch erste Längsstege voneinander getrennt sind, und wobei in der zweiten Seite zweite Längsnuten ausgebildet sind, wobei die zweiten Längsnuten durch zweite Längsstege voneinander getrennt sind. In einem zusammengefügten Zustand der Innenmodule sind die ersten Längsstege des ersten Vierkantbalkens in und oder zwischen den zweiten Längsnuten des zweiten Vierkantbalkens angeordnet, wobei zumindest eine Luftkammer ausgebildet wird.

[0009] Durch das erfindungsgemäße Innenmodul ist der Vorteil erhalten, dass eine Holzwand besonders wirtschaftlich errichtet werden kann. Auch ist der Vorteil erhalten, dass durch die zumindest eine Luftkammer und der Anordnung der ersten Längsstege in und/oder zwischen den zweiten Längsnuten eine besonders dichte Luftkammer erhalten ist, sodass eine besonders hohe Wärmedämmungswirkung erzielbar ist. Durch diese besondere Anordnung werden die Luftkammern bei einer zwangsläufigen Schrumpfung der Innenmodule aus Holz sogar noch dichter, da die Längsnuten kleiner werden und somit die Längsstege pressen. Unter in, bzw. zwischen Längsstegen kann in diesem Kontext ein Ineinanderstecken, bzw. Einfügen von zueinander versetzen Längsstegen in Längsnuten verstanden werden. Dies gilt auch dann, wenn Längsvertiefungen wie folgend beschrieben ausgebildet sind.

[0010] Die Stärke der Längsstege kann derart gewählt werden, dass sie geringer ist als die der Längsnuten. Beim Schrumpfen, bzw. Holzschwund kommen die in-

einander gesteckten Längsstege erst in Kontakt, wodurch dichte Luftkammern gebildet werden. Dadurch ist der Vorteil erhalten, dass die Vierkantbalken, bzw. mehrere Innenmodule mit geringem Widerstand in den zusammengefügten Zustand bringbar sind, wobei eine gute Wärmedämmung im Verlauf der Lebenszeit der Innenmodule bereitgestellt ist.

[0011] Die Längsnuten lassen sich mittels eines Fräsvorgangs vorzugsweise eines Kammfräsvorgangs ausbilden. Dabei kann das Volumen der Längsnuten ca. 50 % des Gesamtvolumens des Innenmoduls ausmachen, wodurch ein besonders hoher Anteil an Luftkammern erreichbar ist. Ein hoher Anteil an Luftkammern ist besonders vorteilhaft, da die Wärmeübertragung innerhalb der Luftkammern schlechter ist als im Holz. Zudem hat sich herausgestellt, dass eine minimale Überlappung der Längsstege von beispielsweise ca. 4 mm besonders zweckmäßig ist, um dem Ausbilden von Kältebrücken vorzubeugen.

[0012] Bevorzugt kann in den ersten Längsstegen zumindest eine erste Längsvertiefung bzw. ein Falz, ausgebildet sein und in den zweiten Längsstegen zumindest eine zweite Längsvertiefung ausgebildet sein, wobei in dem zusammengefügten Zustand zumindest einer der ersten Längsstege auf zumindest einem der zweiten Längsvertiefungen aufsitzt. Dadurch ist der Vorteil erhalten, dass durch das Aufsitzen Druckkräfte auch innerhalb eines Innenmoduls zum Boden hin abgeleitet werden können, ohne dass Längsstege verrutschen oder tiefer in Längsnuten eintauchen. Dieses Verrutschen kann beispielsweise in der offenbarten Holzwand der WO 2011 090418 A1 auftreten, da das Äquivalent der gegenständlichen ersten Längsstege auf zweiten Längsstegen lediglich aufliegen.

[0013] In einer Ausführungsform kann zumindest ein erster Längssteg und/oder zumindest ein zweiter Längssteg dicker ausgebildet sein als die restlichen ersten und zweiten Längsstege. Dadurch ist der Vorteil erhalten, dass zumindest ein Längssteg höhere Belastungen durch den erhöhten Querschnitt aufnehmen kann. Besonders ein Knicken ist durch die erhöhte Dicke bzw. den erhöhten Querschnitt bei einer Druckbelastung reduziert.

[0014] In einer weiteren Ausführungsform kann ein Mittenbereich zwischen den ersten und zweiten Längsstegen ausgebildet sein, wobei bevorzugt zumindest eine Bohrung im Mittenbereich angeordnet sein kann. Durch das Vorsehen eines Mittenbereiches in einem Innenmodul ist eine bessere Formstabilität erreichbar, sodass sichergestellt ist, dass erste und zweite Vierkantbalken in den zusammenfügten Zustand überführbar sind. Zudem kann in die Bohrung ein Holznagel bzw. Holzdübel eingetrieben werden, um mehrere Innenmodule miteinander zu verbinden.

[0015] Vorzugsweise können die Vierkantbalken einen quadratischen Querschnitt aufweisen. Dadurch ist der Vorteil erhalten, dass die Vierkantbalken aus weit verbreitetem und leicht beschaffbarem Halbzeug herstellbar sind. Außerdem können durch eine Rotation um 180 Grad um eine Längsachse der Vierkantbalken mit demselben Fräswerkzeug die ersten und die zweiten Längsnuten geschnitten werden. Dadurch ist eine besonders wirtschaftliche Fertigung der Innenmodule möglich.

[0016] Bevorzugt kann das gesamte Innenmodul aus Weichholz hergestellt sein. Unter Weichholz können Pappel, Linde, Weide, Fichte, Tanne, Kiefer und fast alle Nadelholzgewächse verstanden werden. Durch Weichholz ist eine besonders wirtschaftliche Fertigung der Innenmodule ermöglicht, da Weichholz durch den geringen Faseranteil einfach zu bearbeiten ist. Bei der Ausbildung von besonders vielen Längsnuten und schmalen Längsstegen würde es bei der Bearbeitung von Hartholz im Gegensatz zu Weichholz zudem zu Splitterungen und Rissen kommen, welche wiederum Kältebrücken bilden oder sogar zum Loslösen von einzelnen Längsstegen führen könnten. Dies ist besonders beim Einsatz eines Innenmoduls als Strukturelement nicht tolerierbar.

[0017] In einer bevorzugten Ausführungsform kann astfreies Weichholz herangezogen werden, wodurch das Bilden von Kältebrücken zwischen Luftkammern weiter unterbunden wird. Längsstege mit Astaugen könnten dazu führen, dass sich Luftspalten bei Schrumpfung um etwaige Astaugen bilden.

[0018] Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Holzwand, umfassend zumindest ein erstes Innenmodul und zumindest ein dazu um 90 Grad gedrehtes zweites Innenmodul. Dadurch ist der Vorteil erhalten, dass die Wärmeübertragung in eine zweite Richtung durch die Luftkammern reduziert wird.

[0019] Bevorzugt können die Innenmodule der Holzwand an der Außenseite der Holzwand von Außenmodulen bedeckt sein, wobei die Innenmodule und Außenwandmodule über, vorzugsweise viereckige, Holznägel, bzw. Holzdübel, verbunden sind. Damit ist der Vorteil erhalten, dass eine gesamte Holzwand ausschließlich aus Holz erhalten ist, wodurch eine Rezyklierbarkeit der Holzwand erheblich vereinfacht ist.

[0020] In einer weiteren Ausführungsform der Holzwand kann zumindest ein Anschlusselement aus einem quadratischen Vierkantholz mit Fräsungen, die Innenmodulen winkelig verbinden. Dadurch können die erfindungsgemäßen Innenmodule seitlich abgeschlossen werden, wodurch wiederum weniger Kältebrücken in der Holzwand vorliegen.

[0021] Vorzugsweise kann zumindest ein Spreizelement zwischen Innenmodulen und/oder Anschlusselementen in Hohlräumen eingebracht sein, um die Innenmodule und/oder Anschlusselemente gegeneinander zu sperren. Dadurch ist der Vorteil erhalten, dass die Innenmodule und/oder Anschlusselemente sich nicht gegeneinander verschieben können.

[0022] Vorteilhafte und nicht einschränkende Ausführungsformen der Erfindung werden nachfolgend anhand der Figuren näher erläutert.

Fig. 1 zeigt ein Innenmodul mit einem ersten recht-

eckigen Vierkantbalken und einem zweiten rechteckigen Vierkantbalken in einem zusammengefügten Zustand in einer Querschnittansicht.
Fig. 2 zeigt den ersten rechteckigen Vierkantbalken der Fig. 1 isoliert.
Fig. 3 zeigt eine Ausführungsform eines Innenmoduls mit Längsvertiefungen auf allen Längsstegen.
Fig. 4 zeigt eine weitere Ausführungsform eines Innenmoduls mit Längsvertiefungen auf allen Längsstegen, wobei äußere Längsstege lediglich auf äußeren Längsstegen aufsitzen.
Fig. 5 zeigt eine weitere Ausführungsform eines Innenmoduls mit Anfasungen.
Fig. 6 zeigt das Innenmodul der Fig. 3 in Perspektive.
Fig. 7 zeigt eine Holzwand mit mehreren Innenmodulen gemäß der Fig. 3 und Fig. 6, mit Außenmodulen.
Fig. 8 zeigt eine Holzwand mit mehreren Innenmodulen gemäß der Fig. 1 und Fig. 2, mit Außenmodulen.
Fig. 9 zeigt mehrere Anschlusselemente einer Holzwand.
Fig. 10 zeigt eine Ecke einer Holzwand mit Anschlusselementen.
Fig. 11 zeigt ein Anschlusselement mit vier rotationssymmetrischen Fräsungen.
Fig. 12 zeigt vier Anschlusselemente der Fig. 12 mit jeweils vier rotationssymmetrischen Fräsungen, wobei ein Spreizelement die vier Anschlusselemente sperrt.

[0023] Fig. 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Innenmodul 1a einer Holzwand H umfassend zumindest einen ersten rechteckigen Vierkantbalken 2 und einen zweiten rechteckigen Vierkantbalken 3, wobei der erste und der zweite Vierkantbalken 2, 3:

- eine erste Seite 4;
- eine zweite Seite 5, die gegenüber der ersten Seite 4 liegt;
- eine dritte Seite 6, die orthogonal zu der ersten Seite 4 und zu der zweiten Seite 5 steht;
- und eine vierte Seite 7, die gegenüber der dritten Seite 6 liegt,

umfassen, wobei in dem ersten und zweiten Vierkantbalken 2, 3 in der ersten Seite 4 erste Längsnuten 8 ausgebildet sind, wobei die ersten Längsnuten 8 durch erste Längsstege 9 voneinander getrennt sind, und wobei in der zweiten Seite 5 zweite Längsnuten 10 ausgebildet sind, wobei die zweiten Längsnuten 10 durch zweite Längsstege 11 voneinander getrennt sind, wobei in einem zusammengefügten Zustand Z die ersten Längsstege 9 des ersten Vierkantbalkens 2 in und zwischen den zweiten Längsnuten 10 des zweiten Vierkantbalkens 3 angeordnet sind, wobei zumindest eine Luftkammer L ausgebildet ist.

[0024] Fig. 2 zeigt den ersten rechteckigen Vierkantbalken 2 der Fig. 1 isoliert, wobei in einem der ersten Längsstege 9 eine erste Längsvertiefung 12 ausgebildet ist und in einem der zweiten Längsstege 11 eine zweite Längsvertiefung 13 ausgebildet ist. Dabei sind jeweils die äußersten Längsstege 9, 11 mit den Längsvertiefungen 12, 13 versehen. In dem zusammengefügten Zustand Z, der in Fig. 1 dargestellt wird, sitzt der äußerste erste Längssteg 9 auf der äußersten der zweiten Längsvertiefungen 13 auf.

[0025] Fig. 3 zeigt eine Ausführungsform eines Innenmoduls 1b mit Längsvertiefungen 12, 13 auf allen Längsstegen 9, 11. Dabei sitzen jeweilige Längsstege 9, 11 vollständig auf gegenüberliegenden Längsvertiefungen 12, 13 auf.

[0026] Fig. 4 zeigt eine weitere Ausführungsform eines Innenmoduls 1c mit Längsvertiefungen 12, 13 auf allen Längsstegen 9, 11, wobei äußerste Längsstege 9, 11 lediglich auf äußersten Längsvertiefungen 12, 13 aufsitzen. Die inneren Längsstege 9, 11 können auch ungleich verteilt, also mit unterschiedlichen Abständen zueinander, wie dargestellt vorliegen, aber auch gleich verteilt.

[0027] Fig. 5 zeigt eine weitere Ausführungsform eines Innenmoduls 1d mit Anfasungen an den Enden der Längsstege 9, 11. Dabei kommen gegenüberliegende Anfasungen, in einem zusammengefügten Zustand Z aufeinander zu liegen, wodurch ein weiteres ineinander Schieben der Vierkantbalken 1, 2 unterbunden wird.

[0028] Fig. 6 zeigt das Innenmoduls 1b der Fig. 3 in Perspektive, wobei ein Mittenbereich M zwischen den ersten und zweiten Längsstegen 9, 11 ausgebildet ist, und wobei zumindest eine Bohrungen B im Mittenbereich M angeordnet ist. Sind die Bohrungen kreisförmig, wie in Fig. 5 dargestellt, so können rechteckige Holznägel 14 in diese eingetrieben werden, wobei dabei die rechteckigen Holznägel 14 verformt werden und so die kreisförmigen Bohrungen B ausfüllen und somit klemmen. Dadurch können aufeinander liegende Innenmodule 1b, die eine Holzwand H bilden, fest miteinander verbunden werden. Wie Holznägel 14 in einzelne Innenmodule 1b, bzw. in Innenmodulen 1a vorliegen können, ist in Fig. 9, Fig. 10 und Fig. 11 dargestellt. Es ist anzumerken, dass es besonders zweckmäßig ist, Holznägel 14 in einem Abstand von ca. einer Innenmodulbreite, bzw. der Länge einer dritten, oder vierten Seite 6, 7 in dem jeweiligen Mittenbereich M anzuordnen, damit die Innenmodule 1b fest mit darunter und darüberliegenden, vorzugsweise verdrehten, Innenmodulen 1b verbindbar sind, sodass sich keine Luftspalten ausbilden können.

[0029] Alle dargestellten Innenmodule 1a, 1b, 1c, 1d können derart ausgebildet sein, dass die Vierkantbalken 2,3 einen quadratischen Querschnitt aufweisen. Der Querschnitt, ohne Längsnuten 8, 10 ist strichliert in allen Fig. dargestellt. Im zusammengefügten Zustand Z überlappen sich diese strichlierten Linien folglich.

[0030] Fig. 7 zeigt eine Holzwand H mit mehreren Innenmodulen 1b gemäß der Fig. 3 und Fig. 6, mit Außenmodulen A. Die Außenmodule A dienen vor allem der Winddichtheit. Durch die vollflächige Anbringung wird

auch Insektenbefall der Holzwand H verhindert.

[0031] Es sei angemerkt, dass auch andere Ausführungsformen der Innenmodule 1a, 1b, 1c, 1d in der dargestellten Holzwand H vorliegen können. Die Außenmodule A schließen die Holzwand H nach innen und nach außen flächig ab und sind mittels Holznägel 14 mit den zusammengefügten Innenmodulen 1b klemmend verbunden. Dabei sei angemerkt, dass die mittleren bzw. inneren Innenmodule 1b um 90 Grad um ihre Längsachse gedreht in der Holzwand H vorliegen. Diese Verdrehung ist nicht zwingend notwendig, um eine Holzwand H auszubilden. Eine Verdrehung zueinander ist allerdings dann zweckmäßig, wenn eine Holzwand H mit einer besonders hohen Festigkeit gebildet werden soll. Es sei auch angemerkt, dass die Holznägel 14 durch den gesamten Querschnitt der Holzwand H reichen können. Bevorzugt ist allerdings, dass die Holznägel 14 zwei Innenmodule 1b miteinander verbinden und somit an einen weiteren Holznagel 14 stumpf anstoßen.

[0032] Durch das Verdrehen von Innenmodulen 1a, 1b, 1c, 1d kann ein besonders geringer Vollholzanteil der aneinander anliegenden Innenmodule 1a, 1b, 1c, 1d und somit ein geringer Anteil an möglichen Kältebrücken erreicht werden. Weitere Innenmodule 1a, 1b, 1c, 1d können in Lagen, insgesamt z.B. drei, vier oder fünf Lagen, wie beschrieben bereitgestellt werden und jeweils kreuzweise, d.h. um 90° verdreht, zum benachbarten Innenmodul 1a, 1b, 1c, 1d angeordnet werden. Somit ist in der resultierenden Holzwand H jeweils abwechselnd ein Innenmodul 1a, 1b, 1c, 1d stehend angeordnet und die dazu benachbarten Innenmodul 1a, 1b, 1c, 1d liegend angeordnet. Bei drei Innenmodulen 1a, 1b, 1c, 1d können die äußeren Innenmodule 1a, 1b, 1c, 1d stehend angeordnet sein und die mittlere Innenmodule 1a, 1b, 1c, 1d liegend. Die Stärke der Holzwand H kann durch Hinzufügen weiterer Innenmodule 1a, 1b, 1c, 1d beliebig erweitert werden. Der wärmedämmende Luftkammeranteil der solcherart hergestellten Innenmodule 1a, 1b, 1c, 1d der Holzwand H beträgt ca. 2/5 des Gesamtvolumens der inneren Holzwand H. Durch das Vorsehen von Holznägeln 14 kann ein Massivholzdurchgang der Holzwand H auf ein Minimum von ca. 3% beschränkt werden.

[0033] Fig. 8 zeigt eine Holzwand H mit mehreren Innenmodulen 1a gemäß der Fig. 1 und der Fig. 2, mit Außenmodulen A. Angemerkt sei wiederum, dass die dargestellte Holzwand H nicht auf die Ausführungsform des Innenmoduls 1a beschränkt ist. Allgemein kann festgehalten werden, dass auch unterschiedliche Ausführungsformen an Innenmodulen 1a, 1b, 1c, 1d gemeinsam in einer Holzwand H vorliegen können. Die dargestellte Holzwand H weist zudem, im Unterschied zu der Holzwand H der Fig. 7, weitere Außenmodule A auf, die mit Nuten versehen sein können und schindelartig mittels Verbindungsteilen 15 über Holznägel 14 mit den Innenmodulen 1a verbunden sind. Diese weiteren Außenmodule A können schindelartig, lediglich eingehängt sein und müssen nicht zwingend genagelt werden. Auch die innenliegenden Außenmodule A weisen Nuten auf, über die sie mittels Vorsprüngen ineinander steckbar sind. Zudem sei erwähnt, dass in dem Zwischenraum der innenliegenden Außenmodule A und Innenmodule 1a Installationsleitungen, bzw. Anschlussleitungen geführt werden können. Beispielsweise können diese durch die Verbindungsteile 15 aufgenommen werden.

[0034] Es ist auch vorgesehen, die Außenmodule A als Montageelemente zur Vorbereitung einer Montage einer Außenverkleidung oder innen einer Installationsebene und dem Anbringen von Verkleidungsplatten, wie Holz, Gipskarton, Lehmbauplatten, etc, auszubilden. Diese innenliegenden oder außenliegenden Außenmodule A können auch mit Hartholz-Runddübeln über die gesamte Holzwand H verbunden und durch Dübel gesichert werden.

[0035] Fig. 9 zeigt einen Ausschnitt einer möglichen Ansammlung an Anschlusselementen 16 einer Holzwand H. Die Anschlusselemente 16 werden aus einem Vierkantholz mit quadratischem Querschnitt hergestellt, wobei rotationssymmetrisch um eine zentrale Achse Fräsungen F vorgesehen sind, welche hakenförmige Nuten bilden. Fräsungen F können, wie in der Fig. 10 dargestellt, um 90 Grad zueinander verdreht vorliegen, wobei eine Seitenfläche des quadratischen Vierkantholzes weggeschnitten werden kann, um eine Ebene ohne Fräsungen F zu bilden. Diese Ebene ohne Fräsungen F kann eine Innenseite oder Außenseite einer Holzwand H bilden, oder eine Anschlussebene für Innenmodule 1a, 1b, 1c, 1d bilden. Die hakenförmigen Nuten dienen dazu, dass die Anschlusselemente 16 beim aneinander anordnen, mittels Spreizelementen 17, die in entstehenden Hohlräumen eingeschoben werden können, gegeneinander gesperrt werden können.

[0036] Fig. 10 zeigt eine Ecke einer Holzwand H mit Anschlusselementen 17. Dabei sei hervorgehoben, dass die Anschlusselemente 17 mit einer einzelnen Fräsung F, wobei drei Anschlussebenen ausgebildet sind, vorliegen. Aber auch Anschlusselemente 16 mit zwei Fräsungen F, Anschlusselemente 16 mit drei Fräsungen F und Anschlusselemente 16 mit vier Fräsungen F können vorgesehen sein. Die jeweiligen Anschlussebenen der Anschlusselemente 16 kontaktieren entweder ein Innenmodul 1a oder ein Außenmodul A. Zudem sind in den Anschlusselementen Bohrungen B zur Aufnahme von Holznägeln 14 vorgesehen, um die gesamte Holzwand H zu fixieren. Die Bohrungen B können den gleichen Durchmesser wie Seitenlängen quadratischer Holznägel 14 aufweisen, wodurch beim Einpressen der Holznägel 14 diese gestaucht werden und somit die Bohrungen B pressen. Auch sind wiederum Spreizelemente 17 vorgesehen, welche die Anschlusselemente 16 gegeneinander sperren. Es sei hierbei angemerkt, dass die Spreizelemente 17 auch aus dem gezeigten Querschnitt herausstehen können, um mehrere Ebenen einer Holzwand H miteinander steckbar auszubilden. Mit anderen Worten kann der in Fig. 10 gezeigte Querschnitt einer Holzwand H ebenso als Modul vorliegen, wobei mehrere Module aufeinander aufgesetzt werden können, um eine

Holzwand H in die Höhe zu erweitern. Die Sperrelemente 17 können in diesem Fall dazu verwendet werden, mehrere Module aufeinander aufzusetzen, um sie nach dem Prinzip einer Nut-Feder-Verbindung, bzw. Spundung, gegeneinander auszurichten und gegen ein Verschieben zu sperren.

[0037] Im Prinzip der Fig. 10 können nicht nur Ecken einer Holzwand H bereitgestellt werden, sondern auch kreuz-förmige Anordnungen von Innenmodulen 1a, 1b, 1c, 1d um Anschlusselemente 16. Aber auch T-förmige Anordnungen sind realisierbar.

[0038] Fig. 11 zeigt ein Anschlusselement 16 aus einem Vierkantholz mit vier rotationssymmetrischen Fräsungen F, wobei die strichlierte Linie das Vierkantholz ohne Fräsungen F andeutet. Wird ein Anschlusselement 16 mit lediglich einer Fräsung F benötigt, können drei der Fräsungen F mit einem geraden Schnitt entfernt werden.

[0039] Fig. 12 zeigt vier Anschlusselemente 16 der Fig. 11 mit jeweils vier rotationssymmetrischen Fräsungen F, wobei ein Spreizelement 17 die vier Anschlusselemente 16 sperrt.

[0040] Die Ausführungsformen eines Innenmoduls 1a, 1b, 1c der Fig. 1, Fig. 2, Fig. 3, Fig. 4, Fig. 6, Fig. 7, Fig. 8, Fig. 10 zeigen, dass zumindest ein erster Längssteg 9 und/oder zumindest ein zweiter Längssteg 11 dicker ausgebildet ist als die restlichen ersten und zweiten Längsstege 9, 11.

[0041] Die beschriebenen und dargestellten Innenmodule 1a; 1b; 1c; 1d und die Holzwand H, sowie die Außenmodule A, und Anschlusselemente 16 können vollständig aus Weichholz, vorzugsweise astfreiem Weichholz, hergestellt werden. Wird ein anderes Holz verwendet, so können zumindest die Holznägel 14 aus Weichholz bereitgestellt werden, sodass die eckigen Holznägel 14 in runde Bohrungen B einbringbar sind und eine besonders feste Verkeilung bereitstellen.

[0042] Es soll erwähnt werden, dass die Längsnuten 8, 10 abgerundete Ecken aufweisen können, um Kerbwirkungen zu reduzieren, sodass höhere Kräfte abgeleitet werden können.

[0043] Es soll auch erwähnt werden, dass, obwohl die erfindungsgemäßen Innenmodule 1a, 1b, 1c, 1d im Vergleich zum Stand der Technik höhere Lasten ableiten können, im Kontext einer Holzwand H die Außenmodule A und Anschlusselemente 16, welche als Vollholzelemente bereitgestellt sind, den Großteil der wirkenden Kräfte ableiten.

[0044] Zudem soll auch angemerkt sein, dass die Holznägel 14, bzw. Dübel vor einem Einpressen in Bohrungen B in Holzaschenlauge getaucht werden können, um diese gleitfähiger zu machen. Die Holzaschenlauge verliert sich nach einem Abtrocknen über die Zeit, wodurch die Gleitfähigkeit verloren geht.

[0045] Ebenso soll angemerkt sein, dass die Vorsprünge der Längsvertiefungen, etwas überdimensioniert im Vergleich zu den Längsnuten sein können. Dadurch ist der Vorteil erhalten, dass in einem zusammengefügten Zustand die Längsstege seitlich angedrückt werden.

[0046] Abschließend soll auch angemerkt sei, dass die Innenmodule 1a, 1b, 1c, 1d Außenmodule A, und auch Anschlusselemente 16 bei der Herstellung in Kalkschlämme getaucht werden können, wodurch sie eine weiße Farbe annehmen, die bezüglich Infrarotstrahlung günstig ist. Zusätzlich dienen die Kalkschlämme als Insektenschutzmaßnahme.

[0047] Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die hierin beschriebenen und/oder abgebildeten Ausführungsformen beschränkt. Vielmehr umfasst die vorliegende Erfindung alle Ausführungsformen und Modifikation, die in den Schutzumfang der Ansprüche fallen.

Patentansprüche

1. Innenmodul (1a; 1b; 1c; 1d) einer Holzwand (H), umfassend zumindest einen ersten rechteckigen Vierkantbalken (2) und einen zweiten rechteckigen Vierkantbalken (3), wobei der erste und der zweite Vierkantbalken (2, 3):

   - eine erste Seite (4);
   - eine zweite Seite (5), die gegenüber der ersten Seite (4) liegt;
   - eine dritte Seite (6), die orthogonal zu der ersten Seite (4) und zu der zweiten Seite (5) steht;
   - und eine vierte Seite (7), die gegenüber der dritten Seite (6) liegt, umfassen,

   wobei in dem ersten und zweiten Vierkantbalken (2, 3) in der ersten Seite (4) erste Längsnuten (8) ausgebildet sind, wobei die ersten Längsnuten (8) durch erste Längsstege (9) voneinander getrennt sind,
   und wobei in der zweiten Seite (5) zweite Längsnuten (10) ausgebildet sind, wobei die zweiten Längsnuten (10) durch zweite Längsstege (11) voneinander getrennt sind,
   dadurch gekennzeichnet, dass
   in einem zusammengefügten Zustand (Z) die ersten Längsstege (9) des ersten Vierkantbalkens (2) in und/oder zwischen den zweiten Längsnuten (10) des zweiten Vierkantbalkens (3) angeordnet sind, wobei zumindest eine Luftkammer (L) ausgebildet ist.

2. Innenmodul (1a; 1b; 1c; 1d) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** in den ersten Längsstegen (9) zumindest eine erste Längsvertiefung (12) ausgebildet ist und in den zweiten Längsstegen (11) zumindest eine zweite Längsvertiefung (13) ausgebildet ist, wobei in dem zusammengefügten Zustand (Z) zumindest einer der ersten Längsstege (9) auf zumindest einem der zweiten Längsvertiefungen (13) aufsitzt.

3. Innenmodul (1a; 1b; 1c; 1d) nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zu-

mindest ein erster Längssteg (9) und/oder zumindest ein zweiter Längssteg (11) dicker ausgebildet ist als die restlichen ersten und zweiten Längsstege (9, 11).

4. Innenmodul (1a; 1b; 1c; 1d) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Mittenbereich (M) zwischen den ersten und zweiten Längsstegen (9, 11) ausgebildet ist, wobei bevorzugt zumindest eine Bohrung (B) im Mittenbereich (M) angeordnet ist, wobei die Bohrung (B) vorzugsweise kreisförmig ist.

5. Innenmodul (1a; 1b; 1c; 1d) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vierkantbalken (2, 3) einen quadratischen Querschnitt aufweisen.

6. Innenmodul (1a; 1b; 1c; 1d) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das gesamte Innenmodul (1a; 1b; 1c; 1d) aus Weichholz hergestellt ist.

7. Holzwand (H) **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein erstes Innenmodul (1a; 1b; 1c; 1d) nach einem der Ansprüche 1 bis 6 und zumindest ein dazu um 90 Grad gedrehtes zweites Innenmodul (1a; 1b; 1c; 1d) nach einem der Ansprüche 1 bis 6 aufeinander angeordnet sind.

8. Holzwand (H) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Innenmodule (1a; 1b; 1c; 1d) an der Innenseite und/oder an der Außenseite der Holzwand (H) von Außenmodulen (A) bedeckt sind, wobei die Innenmodule (1a; 1b; 1c; 1d) und Außenwandmodule (A) durch, vorzugsweise viereckige, Holznägel (14) verbunden sind.

9. Holzwand (H) nach Anspruch 7 oder Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Anschlusselemente (16) aus einem quadratischen Vierkantholz mit rotationssymmetrischen Fräsungen (F) die Innenmodule (1a; 1b; 1c; 1d) winkelig verbindet.

10. Holzwand (H) nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest ein Spreizelement (17) zwischen Innenmodulen (1a; 1b; 1c; 1d) und/oder Anschlusselementen (16) in Hohlräumen eingebracht ist, um die Innenmodule (1a; 1b; 1c; 1d) und/oder Anschlusselemente (16) gegeneinander zu sperren.

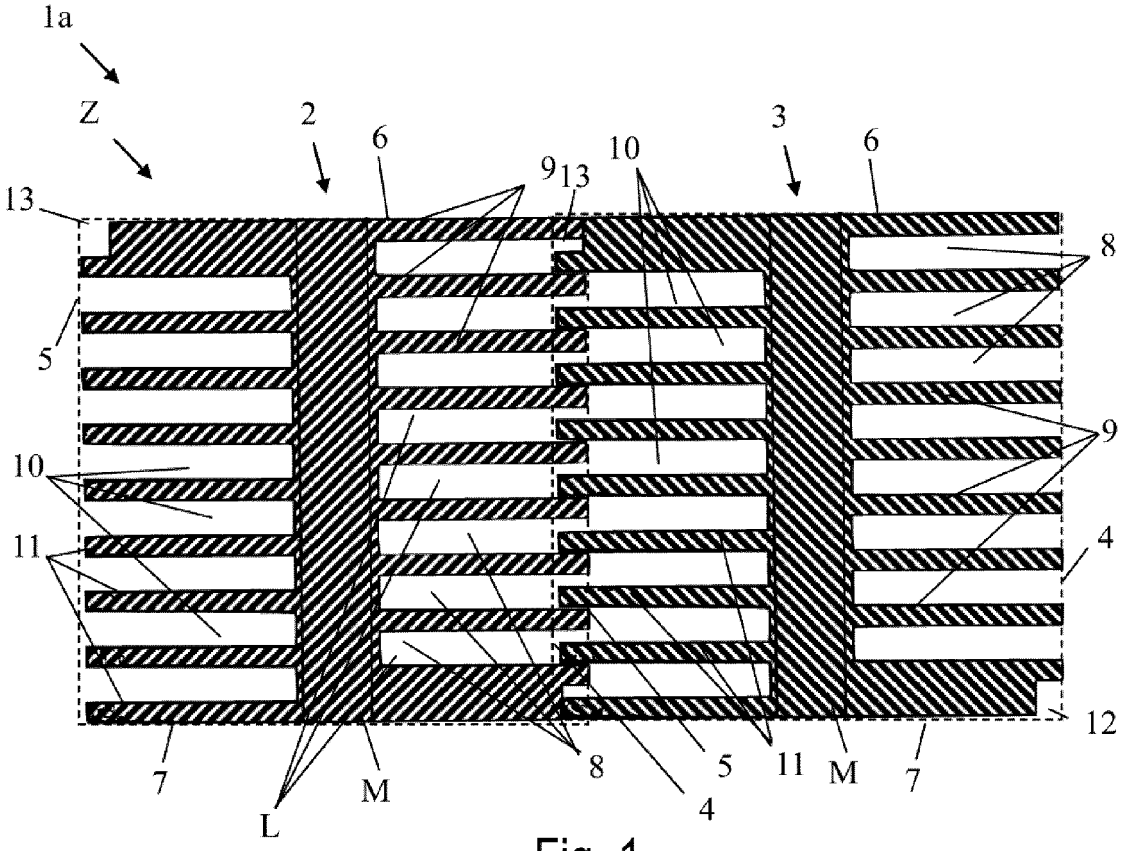

1a
Z
2
6
9
13
10
3
6
13
8
5
9
10
11
4
12
7
M
L
8
5
11
M
7
4

Fig. 1

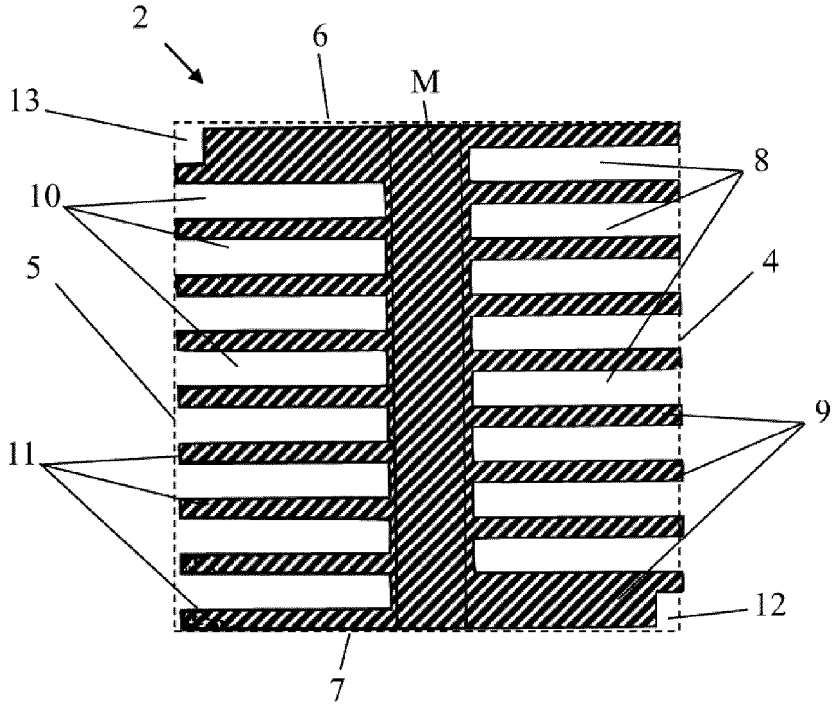

2
6
M
13
8
10
4
5
9
11
12
7

Fig. 2

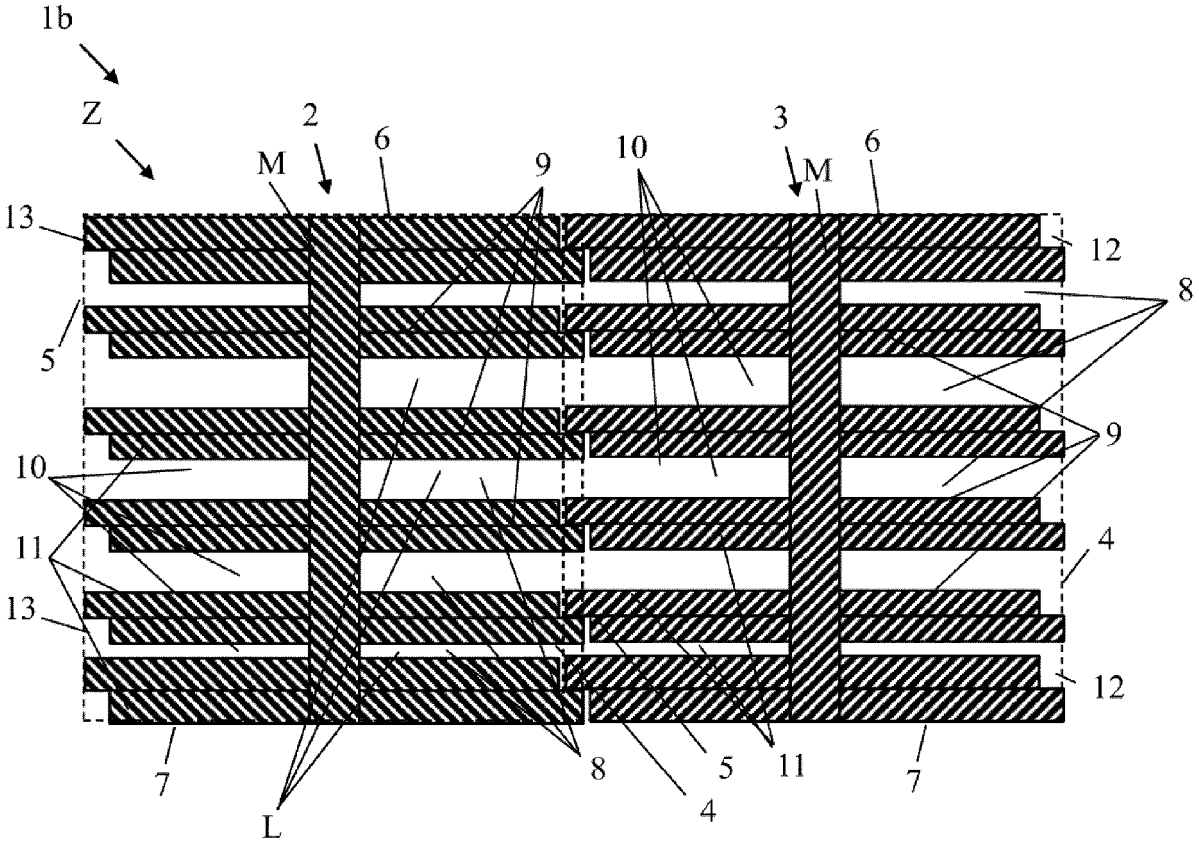

1b
Z
2
M
6
9
10
3
M
6
13
12
8
5
9
10
11
4
13
12
7
8
5
11
7
L
4

Fig. 3

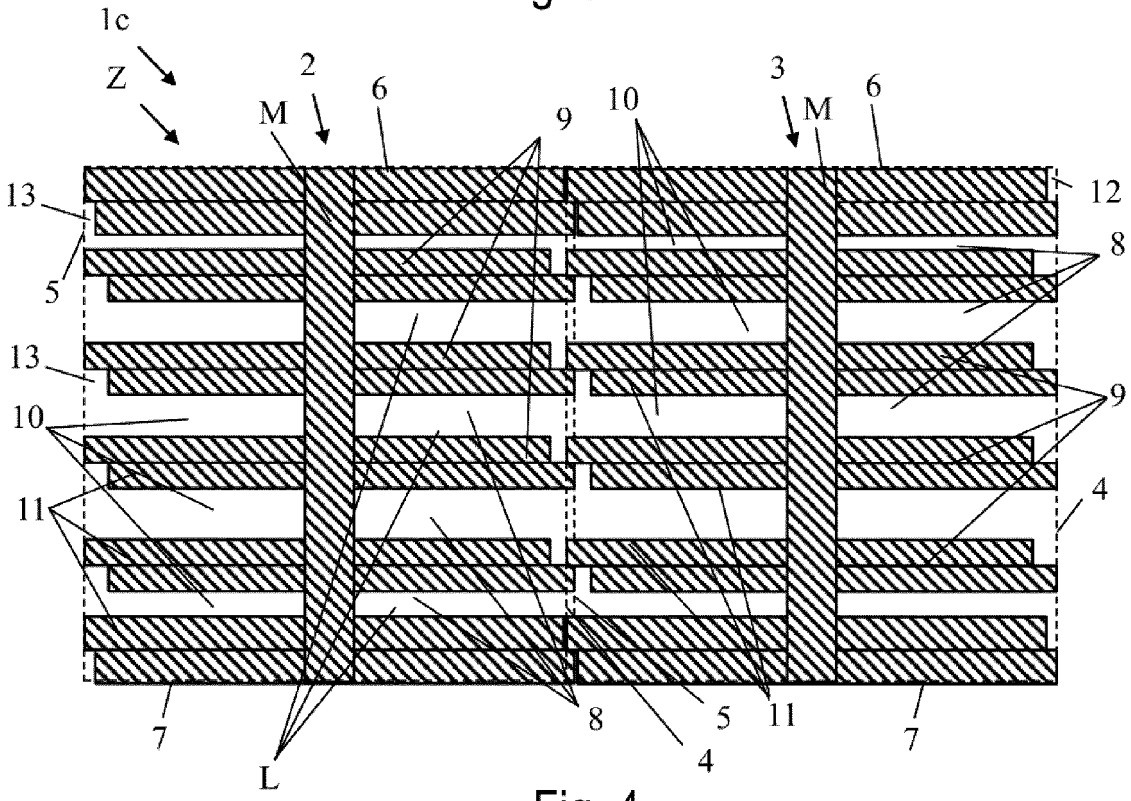

1c
Z
2
M
6
9
10
3
M
6
13
12
8
5
13
9
10
11
4
7
8
5
11
7
L
4

Fig. 4

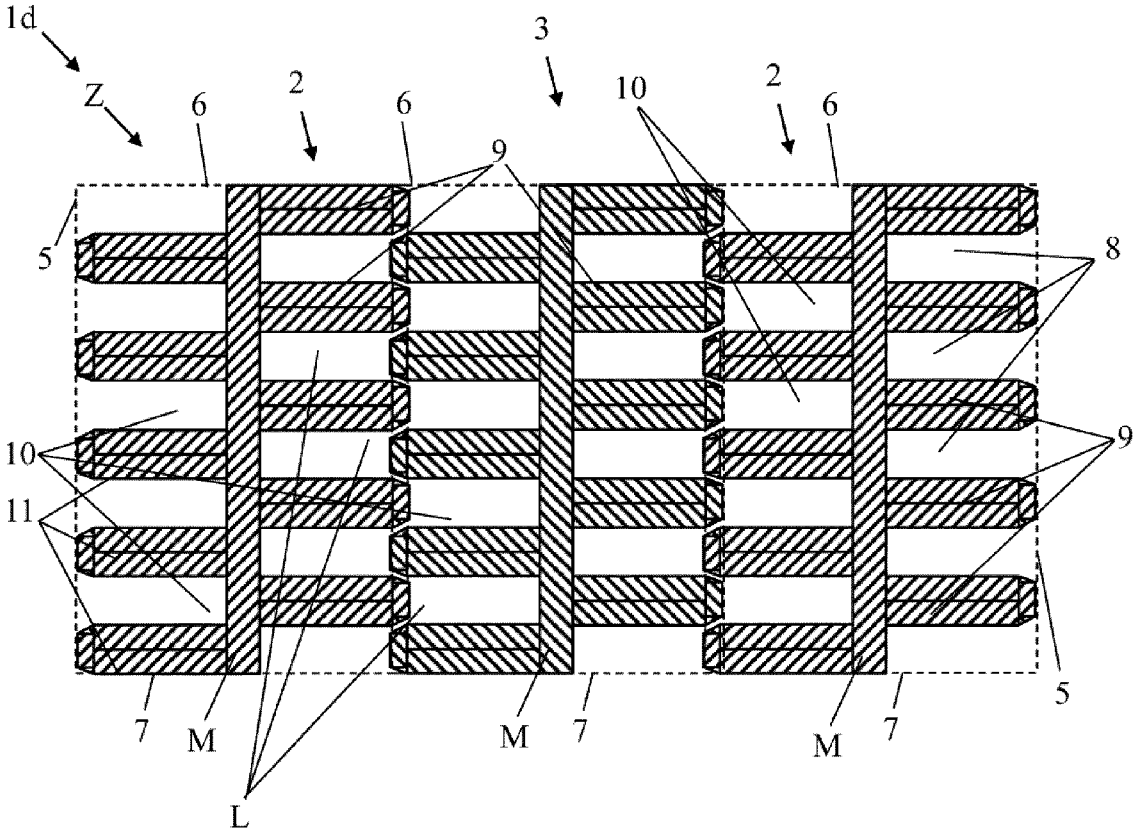


Fig. 5

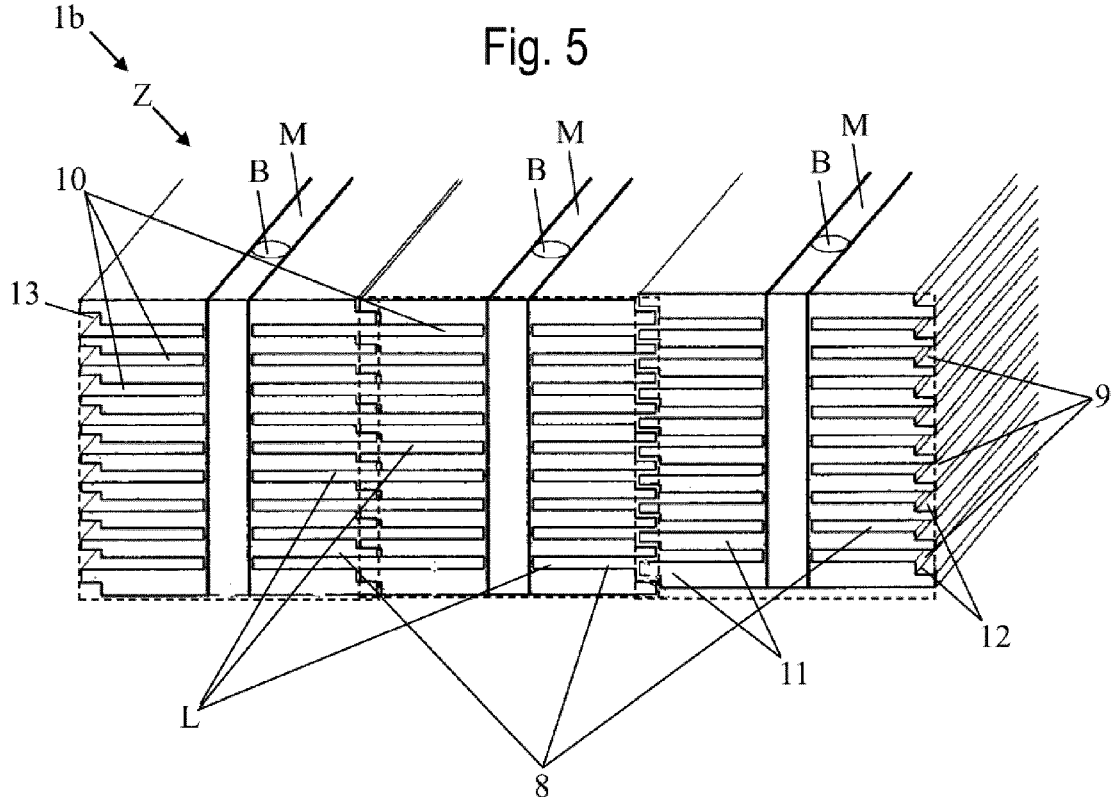


Fig. 6

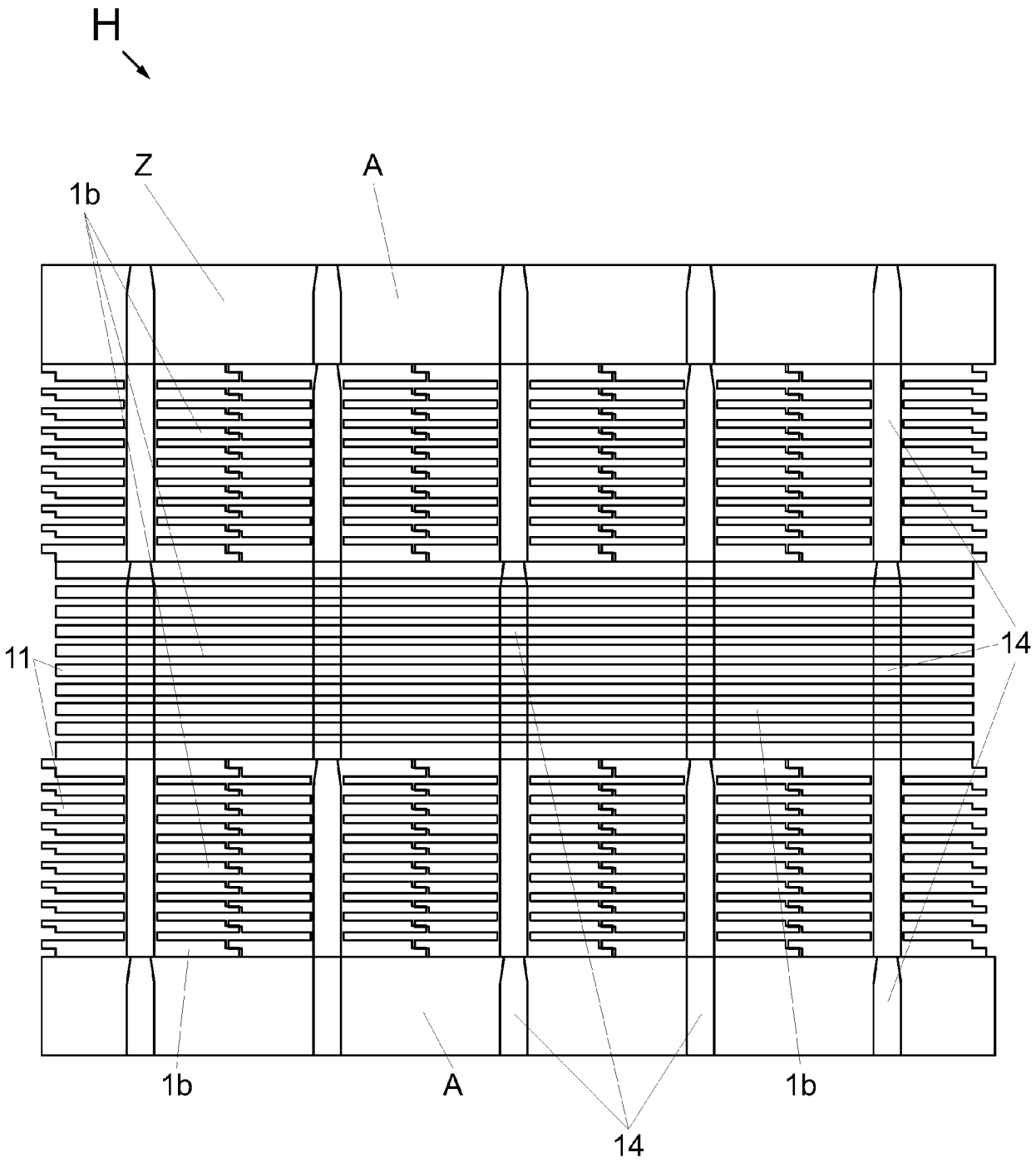


Fig.7

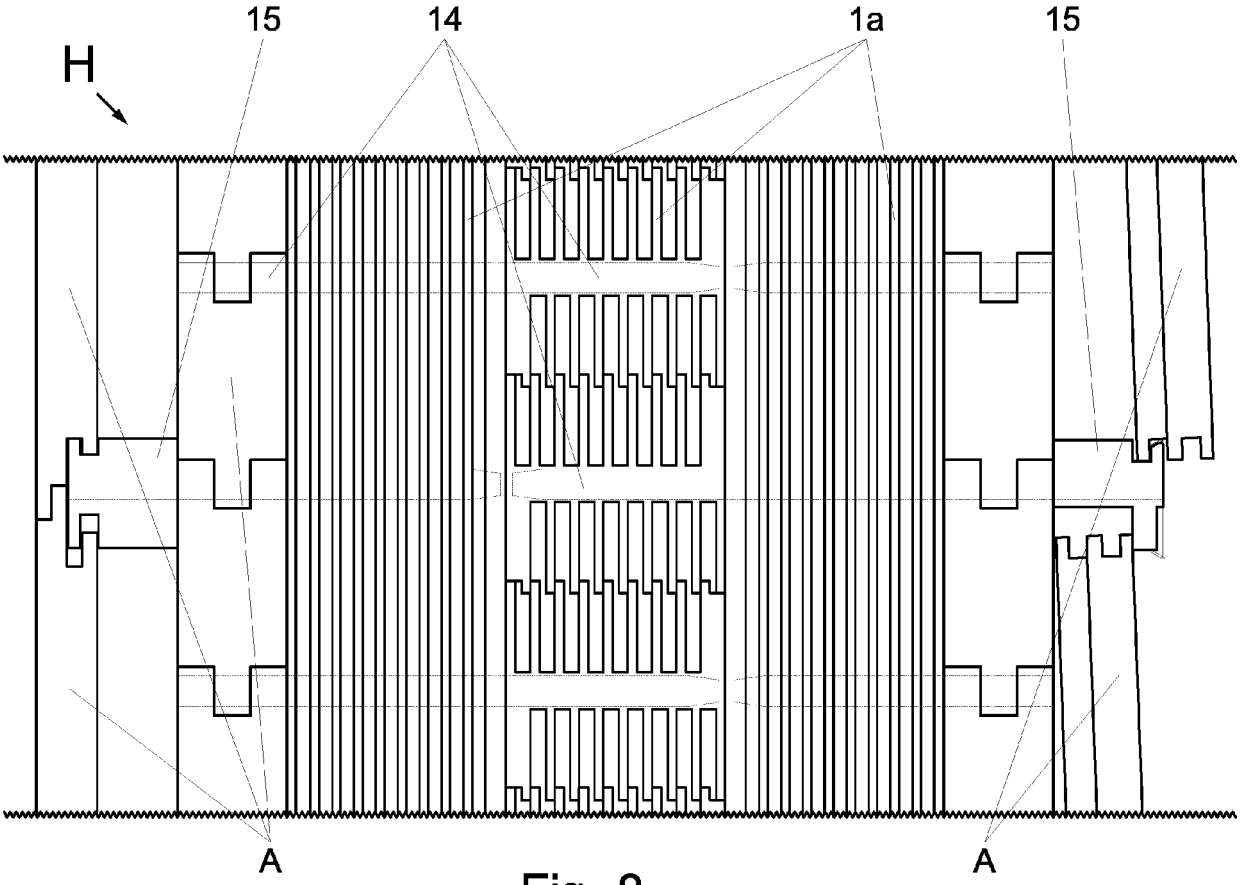


Fig. 8

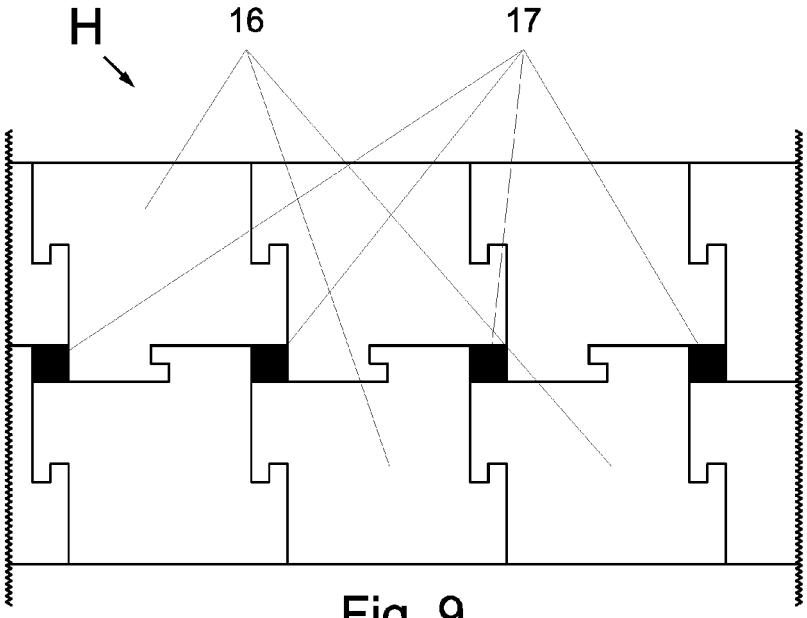


Fig. 9

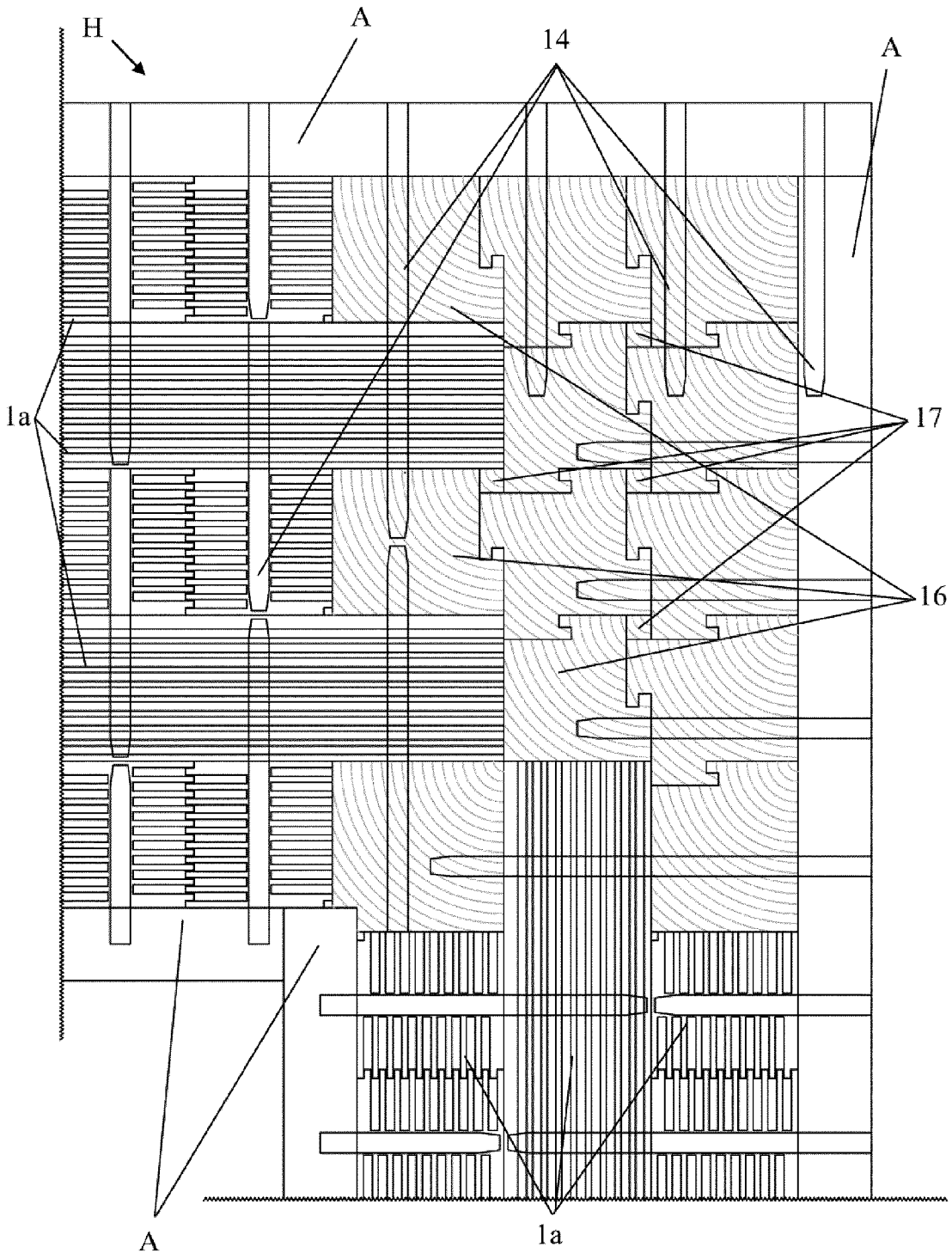


Fig. 10

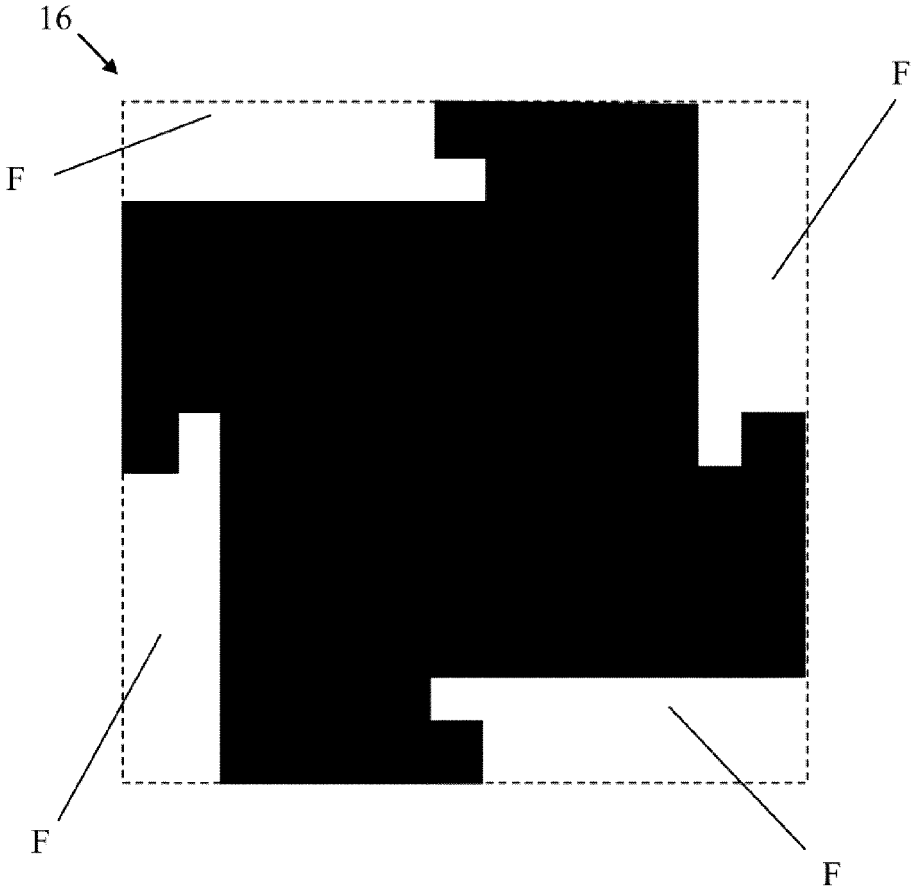


Fig. 11

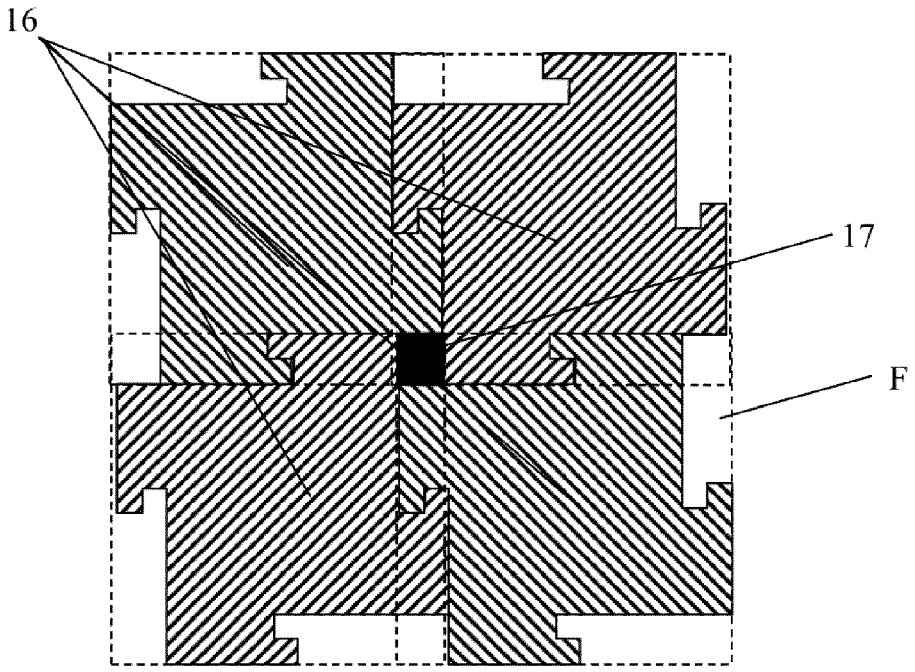


Fig. 12

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 24 17 0544

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	WO 2011/090418 A1 (OESTLING MIKAEL [SE]) 28. Juli 2011 (2011-07-28) * Seite 3, Zeile 13 - Seite 8, Zeile 12 * * Abbildungen *	1-10	INV. E04C2/12 B32B7/08 B32B21/13 E04B1/76 E04B1/80 E04B1/90 E04B2/70 E04B1/74 E04B1/84
A	US 2016/332411 A1 (WEISSTEINER GERHARD [IT]) 17. November 2016 (2016-11-17) * Absatz [0047] * * Absatz [0052] * * Abbildungen *	1	
A	EP 3 450 646 A1 (HANSMANN REINHARD [AT]) 6. März 2019 (2019-03-06) * das ganze Dokument *	1,4,8	
A	NO 118 160 B (BUEN A [NO]) 17. November 1969 (1969-11-17) * See description of air chamber 6 * * Absatz [0001] * * Abbildung 1 *	1	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)

E04C
B32B
E04B

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München	23. August 2024	Durrenberger, Xavier

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 24 17 0544

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

23-08-2024

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2011090418 A1	28-07-2011	EP 2567042 A1	13-03-2013
		ES 2967350 T3	29-04-2024
		PL 2567042 T3	27-05-2024
		SE 1000057 A1	13-09-2011
		SE 1200498 A1	20-08-2012
		WO 2011090418 A1	28-07-2011
US 2016332411 A1	17-11-2016	CA 2917090 A1	08-01-2015
		EP 2821191 A1	07-01-2015
		JP 6337106 B2	06-06-2018
		JP 2016527418 A	08-09-2016
		PL 2821191 T3	31-03-2016
		US 2016332411 A1	17-11-2016
		WO 2015000747 A2	08-01-2015
EP 3450646 A1	06-03-2019	AT 520388 A1	15-03-2019
		EP 3450646 A1	06-03-2019
		EP 3998387 A1	18-05-2022
NO 118160 B	17-11-1969	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2011090418 A1 **[0004] [0012]**