



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.08.2018 Patentblatt 2018/34

(21) Anmeldenummer: **18164930.2**

(22) Anmeldetag: **31.03.2014**

(51) Int Cl.:
E04C 3/12 (2006.01) **E04B 1/26** (2006.01)
E04C 2/12 (2006.01) **E04C 3/36** (2006.01)
E04B 5/12 (2006.01) **B32B 21/13** (2006.01)
E04B 5/43 (2006.01) **E04B 5/14** (2006.01)
E04B 5/02 (2006.01)

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

(30) Priorität: **24.04.2013 CH 8292013**

(62) Dokumentnummer(n) der früheren Anmeldung(en) nach Art. 76 EPÜ:
14713490.2 / 2 989 263

(71) Anmelder: **Timber Structures 3.0 AG**
3600 Thun (CH)

(72) Erfinder: **Zöllig, Stefan**
3600 Thun (CH)

(74) Vertreter: **P&TS SA (AG, Ltd.)**
Av. J.-J. Rousseau 4
P.O. Box 2848
2001 Neuchâtel (CH)

Bemerkungen:

Diese Anmeldung ist am 29-03-2018 als Teilanmeldung zu der unter INID-Code 62 erwähnten Anmeldung eingereicht worden.

(54) **GESCHOSSDECKENKONSTRUKTION UND GEBÄUDE AUS HOLZ**

(57) Geschossdeckenkonstruktion aufweisend eine erste untere Holzstütze (5) zur Abstützung einer Geschossdecke, eine erste obere Holzstütze (5) zur Abstützung einer weiteren Geschossdecke und einen ersten Stützenkopf (6) aus Holz zur Einleitung der Kräfte der

Geschossdecke in die erste untere Holzstütze (5). Der erste Stützenkopf (6) liegt auf der ersten unteren Holzstütze (5) auf. Die erste obere Holzstütze (5) stützt sich direkt auf der ersten unteren Holzstütze ab.

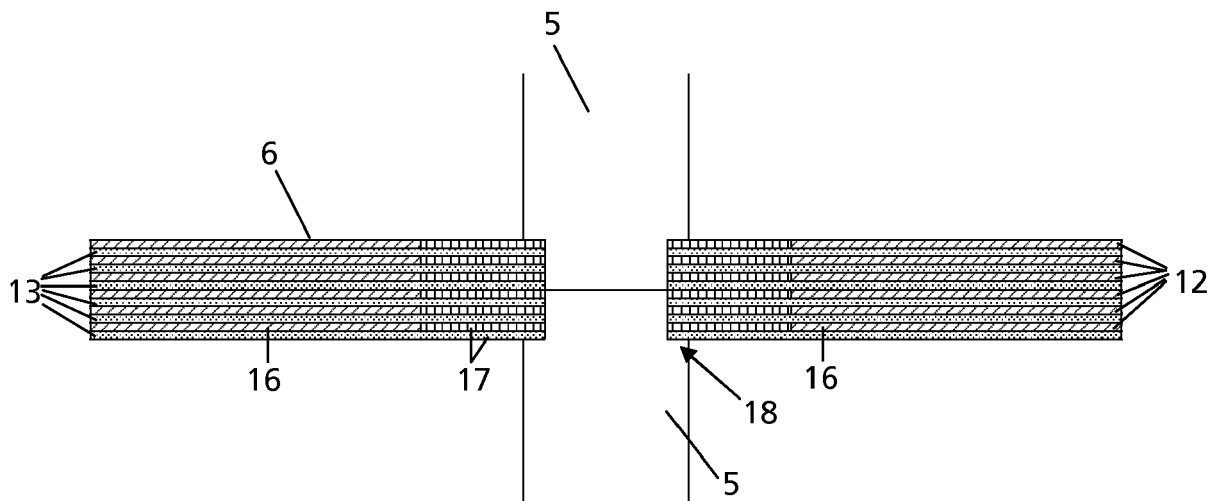


Fig. 5 :

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Geschossdeckenkonstruktion aus Holz und ein Gebäude aus Holz.

Stand der Technik

[0002] Es ist bekannt, Gebäude aus Holz zu fertigen. Dabei werden Geschossdecken in der Regel auf Geschossdeckenkonstruktionen aufgelegt. In der Regel werden die Stützen, die das Geschoss tragen, mit einem Konstrukt aus Quer- und/oder Längsträgern verbunden, und auf diesen Quer und/oder Längsträgern die Geschossdecke aufgelegt. Solche Konstruktionen haben aber eine Reihe von Nachteilen.

[0003] Wenn stützenfreie Räume gewünscht werden, müssen die Querund Längsträger aus Holz in der Dicke an die zu tragende Last angepasst werden. Bei Stützenabständen von 8 mal 8 Meter würde dies eine Dicke der Längs- und/oder Querbalken von ca. 1 m bedeuten. Aufgrund der durch diese Dicke verursachten Reduktion der Raumhöhe sind deshalb solche Stützenabstände im Holzbau heute mit den Holzkonstruktionen des Stands der Technik nicht möglich.

[0004] Auch der Bau von mehrgeschossigen Gebäuden ist im Holzbau durch die Charakteristika des Holzes limitiert. Die Längs- und/oder Querträger liegen auf einer unteren Stütze auf, während die obere Stütze wiederum auf dem Längs- und/oder Querträger aufliegt. Die Faserichtung der Längs- und/oder Querträger liegt aber in der Ebene der Geschossdecke, d.h. rechtwinkelig zu den Stützen. Holz hat aber die Eigenschaft, sehr stabil gegenüber einwirkenden Kräften in Längsrichtung der Faserung des Holzes zu sein, aber sehr schwach rechtwinkelig zu der Faserung. Liegt nun eine Stütze auf einem Quer- und/oder Längsbalken auf, so wird die ganze Kraft der oberen Stütze zuerst auf den Quer- und/oder Längsbalken übertragen und erst von dort auf die untere Stütze. Somit ist die durch die obere Stütze zu tragende Last durch die Querstabilität der Längs- und/oder Querträger limitiert. Mehrgeschossige Gebäude vervielfachen die Gewichtskraft einer Stütze auf die Quer- und/oder Längsbalken. Deshalb ist eine zu hohe Anzahl von Stockwerken im Holzbau heute nicht möglich.

[0005] Deshalb gibt es im Stand der Technik keine mehrgeschossigen Gebäude mit grossen Stützenabständen, deren Stützenkonstruktionen auch aus Holz sind.

[0006] In der Patentschrift US915421 wird deshalb für Holzbauten eine Stahl- oder Stahlbetonstützkonstruktion vorgeschlagen. Die Stützkonstruktion weist eine modulare Konstruktion aus Stützen und Stützenköpfen aus Stahl oder Stahlbeton auf, um die Geschossdecken von Holzbauten abzustützen. Damit können auch die Lasten von mehrgeschossigen Gebäuden aus Holz getragen werden. Allerdings hat dies den Nachteil, dass die Stütz-

konstruktion nicht aus Holz hergestellt werden kann.

[0007] DE2108524 offenbart eine Stützkonstruktion aus Stahl, Stahlbeton oder Kunststoff.

5 Darstellung der Erfindung

[0008] Es ist ein Ziel der Erfindung, eine Geschossdeckenkonstruktion aus Holz zu finden, die grosse Stützenabstände und mehrgeschossige Gebäude erlaubt und die keine Stahl oder Stahlbetonelemente benötigt.

[0009] Erfindungsgemäss wird dieses Ziel mit einer Geschossdeckenkonstruktion erreicht. Die Geschossdeckenkonstruktion weist eine erste untere Holzstütze zur Abstützung einer Geschossdecke, eine erste obere Holzstütze zur Abstützung einer weiteren Geschossdecke und einen ersten Stützenkopf aus Holz zur Einleitung der Kräfte der Geschossdecke in die erste untere Holzstütze auf. Der erste Stützenkopf liegt auf der ersten unteren Holzstütze auf, und die erste obere Holzstütze stützt sich direkt auf der ersten unteren Holzstütze ab.

[0010] Erfindungsgemäss wird dies weiter durch ein Gebäude mit einer solchen Geschossdeckenkonstruktion gelöst.

[0011] Dies hat den Vorteil, dass ein Stützenkopf einer Geschossdecke auf einer unteren Stütze aufliegen kann, und gleichzeitig die Kraft der oberen Stütze in die untere Stütze eingeleitet werden kann, ohne die Kraft über die dafür nicht ausgelegte Geschossdecke zu leiten.

[0012] Die Aufgabe ist weiter durch ein Holzbauteil, vorzugsweise eine Platte, gelöst. Das Holzbauteil aufweisend mindestens eine erste Holzschicht mit einer ersten Hauptfaserrichtung und mindestens eine zu der zumindest einen ersten Holzschicht parallele zweite Holzschicht mit einer zweiten Hauptfaserrichtung, wobei eine der beiden äussersten Holzschichten der Schichtung eine erste Holzschicht ist und die andere der beiden äussersten Holzschichten der Schichtung eine zweite Holzschicht ist. Beispiele für solche Holzbauteile sind die Holzbauteile der Geschossdecke.

[0013] Ein solches Holzbauteil hat den Vorteil, dass es in beide Hauptfaserrichtungen die gleiche Kraft überträgt.

[0014] Die Aufgabe ist weiterhin durch den im Folgenden beschriebenen Stützenkopf alleine gelöst.

[0015] Die Aufgabe ist weiterhin durch die im Folgenden beschriebene Geschossdecke alleine gelöst.

[0016] Weitere vorteilhafte Ausführungsformen sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0017] In einer Ausführungsform weist der erste Stützenkopf eine Ausnehmung auf, und die erste obere Holzstütze und/oder die erste untere Holzstütze ist/sind durch die Ausnehmung des ersten Stützenkopfs geführt, so dass sich die erste obere Holzstütze direkt auf der ersten unteren Holzstütze abstützen kann. Durch die Ausnehmung wird erreicht, dass der erste Stützenkopf im Randbereich der Ausnehmung auf der Stütze aufliegen kann und trotz der geschlossenen Geschossdecke die obere Stütze auf der unteren Stütze direkt durch die Ausneh-

mung aufliegt, ohne das Gewicht der oberen Stütze auf die Geschossdecke wirken zu lassen.

[0018] In einer Ausführungsform sind die erste obere Holzstütze und die erste untere Holzstütze in die Ausnehmung des ersten Stützenkopfs eingeführt, so dass sich die erste obere Holzstütze innerhalb der Ausnehmung des ersten Stützenkopfs direkt auf der ersten unteren Holzstütze abstützt. Dies hat den Vorteil, dass sich die obere und untere Stütze in der Ausnehmung selbst stabilisieren und eine extra Befestigung einer der Stützen überflüssig wird.

[0019] In einer Ausführungsform ist die erste untere Holzstütze auf der dem ersten Stützenkopf zugewandten Seite abgestuft verjüngt ausgebildet, so dass die erste untere Holzstütze in die Ausnehmung des ersten Stützenkopfs eingeführt ist, und der erste Stützenkopf mit dem Rand der Ausnehmung auf der ausgebildeten Stufe der ersten unteren Holzstütze aufliegt.

[0020] In einer Ausführungsform weist die erste untere Holzstütze und/oder die erste obere Holzstütze eine Hauptfaserrichtung rechtwinkelig zu der Geschossdecke bzw. der Oberflächenseite des ersten Stützenkopfs auf. Dies hat den Vorteil, dass die Stütze in Stützrichtung sehr stabil ausgebildet ist.

[0021] In einer Ausführungsform weist der erste Stützenkopf aus Holz eine erste Hauptfaserrichtung und eine zweite Hauptfaserrichtung auf, wobei die erste Hauptfaserrichtung und die zweite Hauptfaserrichtung zueinander rechtwinkelig und in der Ebene der Geschossdecke angeordnet sind. Durch die rechtwinkelige Anordnung können Kräfte in der Ebene des Stützenkopfs bzw. der Geschossdecke optimal übertragen werden.

[0022] In einer Ausführungsform weist der erste Stützenkopf eine Mehrzahl von Holzschichten auf, wobei in der Mehrzahl von Holzschichten eine erste Holzschicht mit der ersten Hauptfaserrichtung sich mit einer zweiten Holzschicht mit der zweiten Hauptfaserrichtung abwechselt. Durch die abwechselnde Anordnung der Schichten mit der ersten und der zweiten Hauptfaserrichtung werden in der Ebene sehr stabile Platten erzielt, die Kräfte in der Ebene in alle Richtungen effektiv übertragen können. Dadurch werden die Funktionen der Längs- und Querträger in der Geschossdecke selbst vereint.

[0023] In einer Ausführungsform weist die erste Holzschicht zumindest zwei in der Schichtebene in Richtung der zweiten Hauptfaserrichtung nebeneinander liegende Holzelemente auf, und/oder die zweite Holzschicht zumindest zwei in der Schichtebene in Richtung der ersten Hauptfaserrichtung nebeneinander liegende Holzelemente auf, wobei die zumindest zwei Holzelemente einer Holzschicht ein Holzelement einer ersten Holzart und ein Holzelement einer zweiten Holzart aufweisen. Durch die dargestellte Schichtung unterschiedlicher Holzarten entstehen Bereiche der ersten Holzart, Bereiche der zweiten Holzart und Bereiche der ersten und zweiten Holzart.

[0024] In einer Ausführungsform weist die erste Holzschicht drei in der Schichtebene in Richtung der zweiten Hauptfaserrichtung nebeneinander liegende Holzele-

mente auf und/oder die zweite Holzschicht drei in der Schichtebene in Richtung der ersten Hauptfaserrichtung nebeneinander liegende Holzelemente auf, wobei die drei Holzelemente einer Holzschicht abwechselnd ein Holzelement einer ersten Holzart und ein Holzelement einer zweiten Holzart aufweisen. Diese Ausführungsform ist besonders vorteilhaft, wenn in der Mitte eine andere Holzart, meist eine stabilere, als in den Randbereichen verwendet werden soll.

[0025] In einer Ausführungsform weist der Stützenkopf zumindest einen ersten Bereich mit einer Mehrzahl von Holzschichten einer ersten Holzart, zumindest einen zweiten Bereich mit einer Mehrzahl von Holzschichten einer zweiten Holzart und zumindest einen dritten Bereich mit einer Mehrzahl von Holzschichten, in denen sich die erste Holzart und die zweite Holzart abwechselt, auf.

[0026] In einer Ausführungsform ist die Ausnehmung in dem zweiten Bereich angeordnet, und die zweite Holzart ist stabiler als die erste Holzart. Dadurch wird im Bereich der Ausnehmung, in dem sich die Kräfte der Geschossdecke konzentrieren, ein stabileres Holz verwendet als in den Randbereichen. Somit kann die Verwendung von teurerem Holz auf den notwendigen Bereich um die Ausnehmung beschränkt bleiben.

[0027] In einer Ausführungsform weist die Geschossdeckenkonstruktion die Geschossdecke auf, die den ersten Stützenkopf und ein Nebentragwerk aufweist, wobei das Nebentragwerk eine Mehrzahl von Holzschichten aufweist, wobei in der Mehrzahl von Holzschichten eine erste Holzschicht mit der ersten Hauptfaserrichtung sich mit einer zweiten Holzschicht mit der zweiten Hauptfaserrichtung abwechselt.

[0028] In einer Ausführungsform entsprechen/entspricht die Schichtdicke und/oder die Hauptfaserrichtung der Mehrzahl von Holzschichten des Nebentragwerks der Schichtdicke und/oder der Hauptfaserrichtung der Mehrzahl von Holzschichten des Stützenkopfs.

[0029] In einer Ausführungsform ist das Nebentragwerk stirnseitig mit einer Stirnseite des Stützenkopfs verbunden.

[0030] In einer Ausführungsform ist das Nebentragwerk stirnseitig mit einer Stirnseite des Stützenkopfs durch einen Spalt beabstandet angeordnet, und ist das Nebentragwerk mit dem Stützenkopf über eine in dem Spalt eingefüllte Klebstoffschicht tragend verbunden.

[0031] In einer Ausführungsform weist die oberste Schicht des Stützenkopfs eine Hauptfaserrichtung auf, die senkrecht auf der Hauptfaserrichtung der untersten Schicht des Stützenkopfs steht.

[0032] In einer Ausführungsform weist die oberste Schicht des Nebentragwerks eine Hauptfaserrichtung auf, die senkrecht auf der Hauptfaserrichtung der untersten Schicht des Nebentragwerks steht.

[0033] In einer Ausführungsform weist die Geschossdeckenkonstruktion eine zweite untere Stütze, eine dritte untere Stütze, eine vierte untere Stütze, eine auf der zweiten unteren Stütze aufliegende zweite obere Stütze, eine auf der dritten unteren Stütze aufliegende dritte obe-

re Stütze, eine auf der vierten unteren Stütze aufliegende vierte obere Stütze auf, wobei die Geschossdecke weiterhin einen auf der zweiten unteren Stütze aufliegenden zweiten Stützenkopf, einen auf der dritten unteren Stütze aufliegenden dritten Stützenkopf und einen auf der vierten unteren Stütze aufliegenden vierten Stützenkopf aufweist, wobei das Nebentragwerk vier erste Nebentragteile aufweist, die zwei benachbarte Stützenköpfe verbinden und zumindest ein zweites Nebentragteil aufweist, welches die vier ersten Nebentragteile verbindet und eine geschlossene Oberfläche der Geschossdecke zwischen den vier ersten Nebentragteilen bildet.

[0034] In einer Ausführungsform bildet der Stützenkopf einen Quader aus mit zwei Oberflächenseiten parallel zu der ersten und zweiten Hauptfaserrichtung, mit zwei Stirnseiten, die parallel zu der ersten Hauptfaserrichtung angeordnet sind, und mit zwei Stirnseiten, die parallel zu der zweiten Hauptfaserrichtung angeordnet sind.

[0035] In einer Ausführungsform weist die Geschossdeckenkonstruktion die weitere Geschossdecke auf den oberen Stützen auf.

Kurze Beschreibung der Figuren

[0036] Die Erfindung wird anhand der beigefügten Figuren näher erläutert, wobei zeigen

- Fig. 1** eine Ansicht eines Gebäudes mit der erfindungsgemässen Geschossdeckenkonstruktion;
- Fig. 2** einen Draufsicht eines Aufbaus einer Geschossdecke;
- Fig. 3** eine dreidimensionale Ansicht eines Stützenkopfs der Geschossdecke;
- Fig. 4A** eine Draufsicht des Stützenkopfs;
- Fig. 4B** eine erste Seitenansicht des Stützenkopfs;
- Fig. 4C** eine zweite Seitenansicht des Stützenkopfs;
- Fig. 5** ein Schnitt durch eine Geschossdeckenkonstruktion;
- Fig. 6** eine dreidimensionale Ansicht eines Teils der Geschossdecke auf einer Stütze mit einem ersten Ausführungsbeispiel der Nebentragteile;
- Fig. 7** ein Schnitt durch eine Verbindung des Stützenkopfs mit dem ersten Ausführungsbeispiel eines Nebentragteils; und
- Fig. 8** ein Schnitt durch eine Verbindung des Stützenkopfs mit einem zweiten Ausführungsbeispiel eines Nebentragteils.

Wege zur Ausführung der Erfindung

[0037] Fig. 1 zeigt ein Beispiel eines Gebäudes 1 mit einer erfindungsgemässen Geschossdeckenkonstruktion. Das Gebäude weist eine Bodenplatte 3, drei Geschossdecken 2 und eine obere Geschossdecke 4 auf. Jede Geschossdecke 2 und 4 liegt dabei auf mindestens

einer Stütze 5 auf. Vorzugsweise, aber ohne die Erfindung zu beschränken, liegt eine Geschossdecke 2 oder 4 auf mindestens vier Stützen auf.

[0038] Fig. 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Geschossdecke 2. Die Geschossdecke 2 besteht aus einer Mehrzahl von Stützenköpfen 6, aus einer Mehrzahl von ersten Nebentragteilen 7 und einer Mehrzahl von zweiten Nebentragteilen 8. Die ersten Nebentragteile 7 und die zweiten Nebentragteile 8 bilden ein Nebentragwerk der Geschossdecke 2.

[0039] Jeder Stützenkopf 6 weist eine Ausnehmung 9 auf, die ausgebildet ist, eine obere Stütze 5, die zwischen der Geschossdecke 2 und einer darüber liegenden Geschossdecke angeordnet ist, direkt auf einer unteren Stütze 5, die die Geschossdecke 2 abstützt, abzustützen. Direkt abstützen soll dabei heissen, dass die Kraft der oberen Stütze 5 hauptsächlich in die untere Stütze 5 eingeleitet wird und nur ein geringer oder verschwindender Anteil der Kraft in die Geschossdecke 2 eingeleitet wird. Dies kann durch ein Aufliegen der oberen Stütze 5 auf der darunterliegenden Stütze 5 geschehen oder durch ein Aufliegen der oberen Stütze 5 auf einem Holzübertragungselement, das eine Hauptfaserrichtung parallel zu der Hauptfaserrichtung der oberen und unteren Stütze 5 aufweist und wiederum auf der unteren Stütze 5 aufliegt. Dadurch kann Gewichtskraft der oberen Stockwerke direkt über übereinander angeordneten Stützen bis auf das Fundament abtransportiert werden, ohne dass irgendeine der Geschossdecken 2 der gesammelten Gewichtskraft der übereinanderliegenden Stockwerke widerstehen können muss. Dadurch ist die Last einer einzelnen Stütze 5 nicht mehr auf die Widerstandsfähigkeit rechtwinkelig zu der Faserung der Geschossdecke, sondern nur noch durch die wesentliche höhere Widerstandskraft der Stützen in Längsrichtung der Faserung limitiert.

[0040] Fig. 3 zeigt eine dreidimensionale Ansicht des aus der Geschossdecke 2 isolierten Stützenkopfs 6. Der Stützenkopf 6 bildet eine Platte aus mit zwei Oberflächenseiten 10 und vier Stirnseiten 11. In den meisten Fällen ist die Fläche der Oberflächenseiten 10 grösser als die der Stirnseiten 11, allerdings ist Erfindung nicht darauf beschränkt. Die Platte bildet dabei vorzugsweise einen Quader aus, d.h. die sechs Seiten 10 und 11 stehen senkrecht auf den Ihnen angrenzenden Seiten. Allerdings kann der Stützenkopf 6 auch andere Plattenformen ausbilden und auch die Stirnseiten können anstatt rechtwinkelig auch schräg, konkav oder konvex geformt sein.

[0041] Die ersten Nebentragteile 7 in Fig. 2 sind vorzugsweise ebenfalls quaderförmig mit zwei Oberflächenseiten und vier Stirnseiten ausgebildet. Jedes erste Nebentragteil 7 verbindet zwei Stützenköpfe 6. Dazu wird eine Stirnseite des ersten Nebentragteils 7 mit einer Stirnseite 11 eines der Stützenköpfe 6 verbunden. Die Stirnseite 11 eines weiteren Stützenkopfs 6 wird auf der gegenüberliegenden Stirnseite des Nebentragteils 7 ebenfalls an der Stirnseite des ersten Nebentragteils 7 verbunden. Jeder Stützenkopf 6 ist an zwei, drei oder

vier Stirnseiten 11 mit der Stirnseite eines ersten Nebentragteils 7 verbunden, je nachdem ob der Stützenkopf 6, an einer Ecke, an dem Rand oder in der Mitte des Gebäudes bzw. der Geschossdecke liegt. Somit bilden vier Stützenköpfe 6, die jeweils mit vier ersten Nebentragteilen 7 verbunden sind ein quadratische oder ein rechteckige Platte aus, deren Zentrum eine quadratische oder rechteckige Ausnehmung aufweist.

[0042] Die zweiten Nebentragteile 8 sind vorzugsweise ebenfalls quaderförmig mit zwei Oberflächenseiten und vier Stirnseiten ausgebildet. Die Ausnehmung zwischen den vier ersten Nebentragteilen 7, wird durch zumindest ein zweites Nebentragteil 8 geschlossen. In Fig. 2 werden zwei zweite Nebentragteile 8 verwendet, um die Ausnehmung zu schliessen. Jedes zweite Nebentragteil 8 in Fig. 2 verbindet mit den vier Stirnseiten somit die Stirnseiten von drei ersten Nebentragteilen 7 und dem benachbarten weiteren zweiten Nebentragteil 8.

[0043] Der Stützenkopf 6 besteht aus Holz. Das Holz ist vorzugsweise Schichtholz, z.B. Brettsperr- oder Furniersperrholz, mit in benachbarten Schichten unterschiedlich ausgerichteten Holzfasern. Fig. 4A, B, C zeigt ein Beispiel eines Holzaufbaus des Stützenkopfs 6. Fig. 4A zeigt eine Draufsicht der oberen Oberflächenseite 10 des Stützenkopfs 6. Die Fig. 4B und 4C zeigen jeweils eine Stirnseite 11 des Stützenkopfs 6. In den Fig. 4B und 4C ist der Schichtaufbau des Stützenkopfs 6 gut zu sehen. Der Stützenkopf 6 besteht aus sich abwechselnden ersten Schichten 12 und zweiten Schichten 13. Die ersten Schichten 12 bestehen aus Holz mit einer ersten Hauptfaserrichtung 14, die zweiten Schichten 13 bestehen aus Holz mit einer zweiten Hauptfaserrichtung 15. Vorzugsweise haben die erste Hauptfaserrichtung 14 und die zweiten Hauptfaserrichtung 15 unterschiedliche Richtungen. Vorzugsweise ist die erste Hauptfaserrichtung 14 rechtwinkelig zu der zweiten Hauptfaserrichtung 15 angeordnet. Die erste und die zweite Hauptfaserrichtung 14 und 15 sind beide in der Ebene der Schichten angeordnet. Die Hauptfaserrichtungen 14 und 15 schneiden die vier Stirnseiten 11 und laufen parallel zu den beiden Oberflächenseiten 10. Vorzugsweise ist jede Hauptfaserrichtung 14 und 15 jeweils parallel zu zwei Stirnseiten 11 und rechtwinkelig zu den restlichen zwei Stirnseiten 11. Durch diesen Aufbau kann der Stützenkopf in sowohl in Richtung der ersten Hauptfaserrichtung 14 als auch in Richtung der zweiten Hauptfaserrichtung 15 Kräfte gut übertragen.

[0044] Da die ganzen Kräfte auf die Geschossdecke 2 zu den Stützenköpfen 6 hingeleitet werden müssen und von dort über die Stützen 5 abtransportiert werden müssen, sind die Stützenköpfe 6, insbesondere der Bereich der Stützenköpfe 6 um die Ausnehmung 9 den höchsten Kräften innerhalb der Geschossdecke 2 ausgesetzt. Deshalb ist der Stützenkopf 6 vorzugsweise massiv ausgebildet. In dem Ausführungsbeispiel in Fig. 4A, 4B, 4C ist der Stützenkopf 6 aus zwei Holzarten gebildet. Jede Schicht besteht aus drei nebeneinander liegenden Holzelementen, die sich in der entsprechenden

Hauptfaserrichtung 14 oder 15 der Schicht über die ganze Länge des Stützenkopfs 6 erstrecken und rechtwinkelig zu der der entsprechenden Hauptfaserrichtung 14 oder 15 der Schicht nebeneinander liegen. Dabei sind die äusseren beiden Holzelemente einer Schicht aus einer ersten Holzart 16 gebildet, und das zwischen den äusseren beiden Holzelementen angeordnete mittige Holzelement der gleichen Schicht aus einer zweiten Holzart 17 gebildet. In Fig. 4A ist die oberste Schicht des Stützenkopfs 6, welche eine erste Schicht 12 ist, zu sehen. Wie beschrieben bestehen die zwei äusseren Holzelemente aus der ersten Holzart 16 und das mittige Holzelement aus der zweiten Holzart 17. Die drei Holzelemente der obersten Schicht erstrecken sich jeweils in Richtung der ersten Hauptfaserrichtung 14 über die ganze Länge des Stützenkopfs 6 und sind in Richtung der zweiten Hauptfaserrichtung 15 nebeneinander angeordnet. Fig. 4A zeigt gleichzeitig gestrichelt die Holzelemente der direkt unter der obersten Schicht liegenden zweiten Schicht 13. Auch hier bestehen die zwei äusseren Holzelemente aus der ersten Holzart 16 und das mittige Holzelement aus der zweiten Holzart 17. Die drei Holzelemente der unter der obersten Schicht liegenden zweiten Schicht 13 und aller anderen zweiten Schichten 13 erstrecken sich jeweils in Richtung der zweiten Hauptfaserrichtung 15 über die ganze Länge des Stützenkopfs 6 und somit rechtwinkelig zu den Holzelementen der obersten Schicht und aller anderen ersten Schichten 12. Die drei Holzelemente der unter der obersten Schicht liegenden zweiten Schicht 13 und aller anderen zweiten Schichten 13 sind in Richtung der ersten Hauptfaserrichtung 14 nebeneinander angeordnet. Somit bilden sich durch die beschriebene Schichtung neun verschiedene Bereiche aus. Aufgrund der mittigen Anordnung des mittigen Holzelements einer jeden Schicht bildet sich ein mittiger Bereich des Stützenkopfs 6 aus, in dem sich alle mittigen Holzelemente kreuzen, und der somit ausschliesslich aus der zweiten Holzart 17 besteht. Aufgrund der mittigen Anordnung der Ausnehmung 9 besteht die Umrandung der Ausnehmung 9 somit aus der zweiten Holzart 17. In den vier Eckbereichen liegen jeweils nur Holzelemente bestehend aus der ersten Holzart 16 übereinander, so dass sich hier vier Bereiche ausbilden, die nur aus der ersten Holzart 16 bestehen. In den vier restlichen Bereichen wechselt die Holzart 16 und 17 von Schicht zu Schicht. Wählt man nun die zweite Holzart 17 stabiler als die erste Holzart 16, so bildet sich im Zentrum des Stützenkopfs 6 im Bereich der Ausnehmung 9 eine grössere Stabilität als in den Randbereichen. Unterschiedliche Holzarten können nicht nur verschiedene Baumarten, sondern auch verschiedene Verarbeitungsarten des Holzes der gleichen Baumart beinhalten. Die erste Holzart 16 kann zum Beispiel aus Brettsperrholz Fichte bestehen, und die zweite Holzart 17 aus Furniersperrholz Buche. Da Buche härter als Fichte ist, ist der mittige Bereich stabiler.

[0045] Fig. 5 zeigt einen Schnitt durch einen Stützenkopf 6 und durch eine obere und untere Stütze 5. Die

untere Stütze 5 hat einen Querschnitt, der grösser ist als die Ausnehmung 9 des Stützenkopfs 6. An dem oberen Ende der unteren Stütze 5 reduziert sich der Querschnitt der unteren Stütze 5 auf den Querschnitt der Ausnehmung oder kleiner. Dadurch wird eine Stufe 18 ausgebildet, auf der der Stützenkopf 6 aufliegen kann. Zur Abstützung der Geschossdecke 2 wird der reduzierte Querschnitt der unteren Stütze 5 in die Ausnehmung 9 des Stützenkopfs 6 eingeführt bis der Stützenkopf 6 auf der Stufe 18 aufliegt. Die obere Stütze 5 weist an der Unterseite ebenfalls einen reduzierten Querschnitt auf, der ebenfalls in die Ausnehmung 9 des Stützenkopfs eingeführt wird, bis die obere Stütze 5 auf der unteren Stütze aufliegt. Dadurch kann die Gewichtskraft von der Geschossdecke 2 über die Stufe 18 auf die untere Stütze 5 übertragen werden. Gleichzeitig kann die Gewichtskraft von der oberen Stütze 5 ohne zusätzliche Belastung für die Geschossdecke 2 auf die untere Stütze 5 übertragen werden.

[0046] Fig. 6 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Geschossebene 2 mit einer unteren Stütze 5. In diesem Ausführungsbeispiel weist das erste Nebentragteil 7 und das zweite Nebentragteil 8 eine Hohlkastenstruktur aus rechtwinkelig zueinander angeordneten Querstreben auf, die jeweils oben und unten durch zumindest eine Holzschicht abgedeckt ist. Die zumindest eine Holzschicht an der Ober- und Unterseite besteht in diesem Ausführungsbeispiel jeweils aus zwei Schichten, die hier zur besseren Darstellung der Hohlkastenstruktur nicht abgebildet sind. Die Schichten auf und unter der Hohlkastenstruktur weisen abwechselnd eine erste und eine zweite Schicht mit jeweils einer ersten Hauptfaserrichtung 14 und einer zweiten Hauptfaserrichtung 15 auf. Die Schichten auf und unter der Hohlkastenstruktur der ersten und zweiten Nebentragteile 7 und 8 sind im Vergleich zu dem Stützenkopf 6 so ausgebildet, dass die ersten Schichten an den Stirnseiten des Stützenkopfs 6 und des zu verbindenden ersten oder zweiten Nebentragteils 7 oder 8 gegenüberliegen und entsprechend auch die zweiten Schichten gegenüberliegen. Somit weist die Geschossdecke 2 in jeder Schicht auf und unter den Hohlkastenstrukturen der ersten und zweiten Nebentragteilen 7 und 8 und der entsprechenden Schicht des Stützenkopfs 6 über die gesamte Ebene der Geschossdecke 2 die gleiche Hauptfaserrichtung auf.

[0047] Fig. 7 zeigt einen Schnitt durch die Verbindungsstelle zwischen dem Stützenkopf 6 und dem ersten Nebentragteil 7. Die tragende stirnseitige Verbindung zwischen einer Stirnseite 11 des Stützenkopfs 6 und einer Stirnseite des ersten Nebentragteils 7 ist durch eine Klebstoffschicht 19 erreicht.

[0048] Fig. 8 zeigt eine alternative Ausführungsform der Nebentragteile 7 und 8. Die ersten und zweiten Nebentragteile 7 und 8 bestehen aus massivem Holz, das abwechselnd erste Schichten 12 und zweite Schichten 13 aufweist. Die Schichten sind in dem Stützenkopf 6, in dem ersten Nebentragteil 8 und dem zweiten Nebentragteil 9 jeweils gleich angeordnet, so dass die Schichten

gleicher Hauptfaserrichtung an den Stirnseiten aller zu verbindender Teile gegenüberliegen. Somit weist die Geschossdecke 2 in jeder Schicht die gleiche Hauptfaserrichtung auf. Dadurch wird in jeder Schicht der Geschossdecke 2 die Kraft in entweder die erste Hauptfaserrichtung 14 oder die zweite Hauptfaserrichtung 15 übertragen. Die tragende stirnseitige Verbindung zwischen einer Stirnseite 11 des Stützenkopfs 6 und einer Stirnseite des ersten Nebentragteils 7 ist durch eine Klebstoffschicht 19 erreicht.

[0049] Die Erzielung einer tragenden Verbindung wird wie folgt erreicht. Zuerst werden die Stirnseiten der zu verbindenden Teile so angeordnet, dass die Schichten gleicher Hauptfaserrichtung gegenüberliegen und die zu verbindenden Teile einen Spalt zwischen den Stirnseiten ausbilden. In dieser Position werden die beiden zu verbindenden Teile fixiert. Der Spalt zwischen den zu verbindenden Teilen wird an den Rändern abgedichtet, z.B. durch Verspachteln. Danach wird der Zwischenraum des Spalts 19 mit Klebstoff gefüllt. Wenn der Klebstoff ausgehärtet ist, besteht eine tragende Verbindung. Als Klebstoff wird vorzugsweise ein Zweikomponentenklebstoff verwendet, dessen zwei Komponenten beim Einfüllen in den Spalt 19 gemischt werden. Durch das Mischen der zwei Komponenten beginnt der Klebstoff auszuhärten. Als Klebstoff wurde zum Beispiel der Klebstoff PURBOND CR 421 der schweizerischen Firma Purbond getestet. Dieses Zwei-Komponenten-Polyurethan-Giessharz ist vom Deutschen Institut für Bautechnik unter der Zulassungsnummer Z-9.1-707 zum Einkleben von Stahlstäben in tragende Holzbauteile zugelassen und frei erhältlich. Mit diesem Klebstoff wurde eine Verbindung zwischen zwei Holzelementen mit Zugfestigkeiten von bis zu 20 Newton pro Quadratmillimeter (N/mm^2) gemessen. Durch diese Technik ist das Bilden von grossen Geschossdecken 2 durch die stirnseitige Verklebung von Stützenköpfe 6, Nebentragteilen 7 und 8 möglich, die die Kraft über die ganze Ebene der Geschossdecke 2 gleichmässig verteilen und auf die Stützen 5 überleiten. Alternativ kann die Verbindung anstatt durch Verkleben auch durch alternative Verbindungsmittel wie Stahlverbindungsmittel geschaffen werden.

[0050] Vorzugsweise werden alle Teile der Geschossdecke 2, das heisst die Stützenköpfe 6, die ersten Nebentragteile 7 und die zweiten Nebentragteile 8, so aufgebaut, dass die oberste Schicht eine Hauptfaserrichtung aufweist, die rechtwinkelig auf der Hauptfaserrichtung der untersten Schicht steht. Im Stand der Technik werden die oberste und die unterste Schicht immer mit der gleichen Hauptfaserrichtung ausgebildet, da sich sonst die Platten verziehen. Dies hat aber den Nachteil, dass die Platten in der Hauptfaserrichtung der obersten und untersten Schicht stabiler sind als in die andere der beiden Hauptfaserrichtungen der Platte. Deshalb wird hier absichtlich der Nachteil des Verziegens der Platten in Kauf genommen, um Platten zu schaffen, die in beide Hauptfaserrichtungen gleich stabil sind.

[0051] Durch die erfindungsgemässe Geschossde-

ckenkonstruktion für eine Geschossdecke 2 kann nun die Kraft auf eine Geschossdecke 2 in der Ebene der Geschossdecke 2 selbst und nicht über separate Träger in eine Stütze 5 eingeleitet werden und gleichzeitig die Kräfte der oberen Stockwerke von der oberen Stütze 5 direkt auf die untere Stütze 5 eingeleitet werden. Durch die Verwendung der Geschossdecke 2 selbst als kraftübertragendes Element, entfallen zusätzliche Träger für die Geschossdecke 2 und die Geschossdecke 2 kann dünner ausgebildet werden als ein entsprechender Träger. Durch diese Konstruktion können Geschossdecken 2 mit Stützenabständen von acht mal acht Metern erzielt werden. Die Geschossdecke 2 bildet dabei vorzugsweise eine Platte gleicher Dicke über die ganze Ebene der Geschossdecke aus, die selbst als tragendes Element für die Geschossdecke 2 fungiert und keine zusätzlichen tragenden Träger benötigt.

[0052] Wenn in dieser Anmeldung die Begriffe unten oder oben verwendet werden, so bezieht sich unten auf in Richtung der Erdanziehung und oben in Richtung entgegen der Erdanziehung.

[0053] In dem beschriebenen Ausführungsbeispiel waren die ersten und der zweiten Hauptfaserrichtungen 14 und 15 der benachbarten Schichten der Elemente der Geschossdecke rechtwinkelig zueinander. Es könnten auch andere Winkel zwischen den Hauptfaserrichtungen und eine grössere Anzahl von Hauptfaserrichtungen auftreten. So könnten die drei verschiedene Schichten Hauptfaserrichtungen aufweisen, die jeweils in 60° Winkel zueinander stehen, so dass Kraftübertragungen in der Geschossebene entlang von drei Richtungen funktioniert. Somit könnten die Kräfte evtl. besser zu dem Stützenkopf geleitet werden. Allerdings sind solche Konstruktionen komplizierter.

[0054] Die Erfindung ist nicht auf die beschriebene Ausführungsform beschränkt. Jede im Wortlaut der unabhängigen Ansprüche enthaltene Ausführungsform ist in der Erfindung inbegriffen.

Patentansprüche

1. Holzbauteil aufweisend mindestens eine erste Holzschicht (12) mit einer ersten Hauptfaserrichtung (14) und mindestens eine zu der zumindest einen ersten Holzschicht (12) parallele zweite Holzschicht (13) mit einer sich von der ersten Hauptfaserrichtung unterscheidende zweiten Hauptfaserrichtung (15), wobei eine der beiden äussersten Holzschichten der Schichtung eine erste Holzschicht (12) ist und die andere der beiden äussersten Holzschichten der Schichtung eine zweite Holzschicht (13) ist.
2. Holzbauteil nach Anspruch 1, wobei die erste Hauptfaserrichtung (14) und die zweite Hauptfaserrichtung (15) zueinander rechtwinkelig angeordnet sind.
3. Holzbauteil nach Anspruch 1 oder 2 aufweisend eine

Mehrzahl von Holzschichten (12, 13), wobei in der Mehrzahl von Holzschichten die erste Holzschicht (12) sich mit der zweiten Holzschicht (13) abwechselt.

4. Holzbauteil nach einem der vorigen Ansprüche, wobei das Holzbauteil eine Platte ist.
5. Holzbauteil nach einem der vorigen Ansprüche, wobei das Holzbauteil aus Brettsperrholz besteht.
6. Holzbauteil nach einem der vorigen Ansprüche, wobei das Holzbauteil ausgebildet ist, zumindest einen Teil einer Geschossdecke (2) auszubilden.
7. Holzbauteil nach dem vorigen Anspruch, wobei das Holzbauteil ein Stützenkopf (6) oder ein Nebentragwerk einer Geschossdecke (2) ist.
8. Holzbauteil nach einem der vorigen Ansprüche, wobei die erste Holzschicht (12) zumindest zwei in der Schichtebene in Richtung der zweiten Hauptfaserrichtung (15) nebeneinander liegende Holzelemente aufweist und/oder die zweite Holzschicht (13) zumindest zwei in der Schichtebene in Richtung der ersten Hauptfaserrichtung (14) nebeneinander liegende Holzelemente aufweist, wobei die zumindest zwei Holzelemente einer Holzschicht ein Holzelement einer ersten Holzart (16) und ein Holzelement einer zweiten Holzart (17) aufweisen.
9. Holzbauteil nach einem der vorigen Ansprüche, aufweisend zumindest einen ersten Bereich mit einer Mehrzahl von Holzschichten einer ersten Holzart (16), zumindest einen zweiten Bereich mit einer Mehrzahl von Holzschichten einer zweiten Holzart (17) und zumindest einen dritten Bereich mit einer Mehrzahl von Holzschichten, in denen sich die erste Holzart (16) und die zweite Holzart (17) abwechselt, aufweist.
10. Geschossdecke aufweisend mindestens ein Holzbauteil nach einem der vorigen Ansprüche.
11. Geschossdecke nach dem vorigen Anspruch, wobei die erste Hauptfaserrichtung (14) und die zweite Hauptfaserrichtung (15) in der Ebene der Geschossdecke (2) angeordnet sind.
12. Geschossdecke nach Anspruch 10 oder 11, wobei ein erstes Holzbauteil des mindestens einen Holzbauteils ein Stützenkopf (6) ist und zumindest ein zweites Holzbauteil des mindestens einen Holzbauteils ein Nebentragwerk ist.
13. Gebäude aufweisend eine Geschossdecke (2) nach einem der Ansprüche 10 bis 12.

14. Gebäude nach Anspruch 13 aufweisend eine untere Holzstütze (5) zur Abstützung der Geschossdecke (2), eine obere Holzstütze (5) zur Abstützung einer weiteren Geschossdecke (2, 4), wobei ein Holzbauteil des mindestens einen Holzbauteils der Geschossdecke ein Stützenkopf (6) zur Einleitung der Kräfte der Geschossdecke (2) in die untere Holzstütze (5) ist, wobei der Stützenkopf (6) auf der unteren Holzstütze (5) aufliegt, und die obere Holzstütze (5) sich direkt auf der unteren Holzstütze abstützt.
15. Geschossdecke aufweisend eine Schichtung mindestens zweier paralleler Holzschichten (12, 13), wobei die oberste Holzschicht der Geschossdecke (2) eine erste Hauptfaserrichtung (14) und die unterste Holzschicht der Geschossdecke (2) eine sich von der ersten Hauptfaserrichtung (14) unterscheidende zweite Hauptfaserrichtung (15) aufweist.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

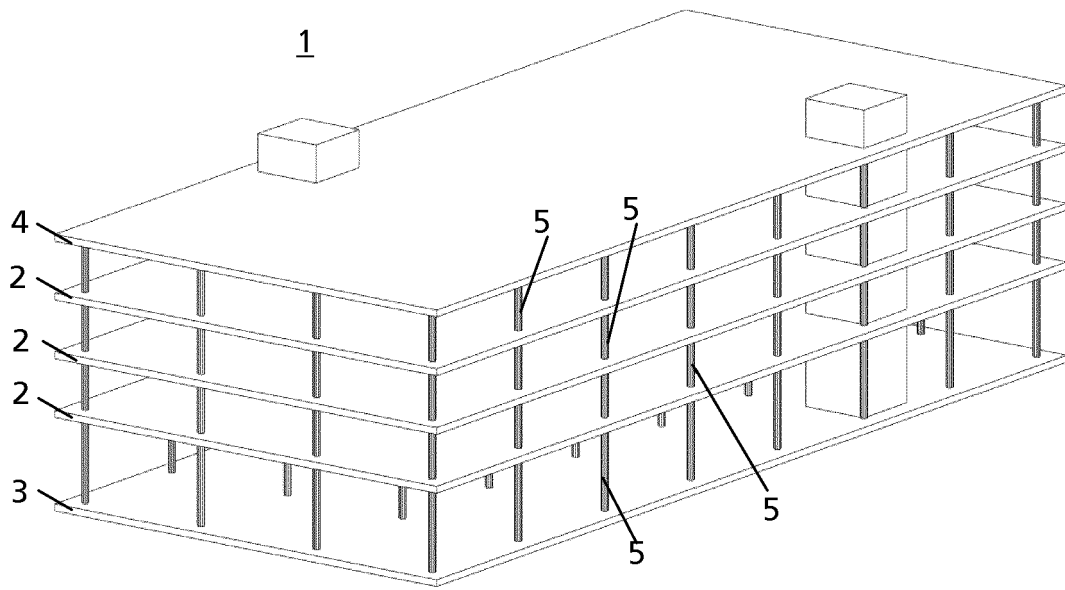


Fig.1:

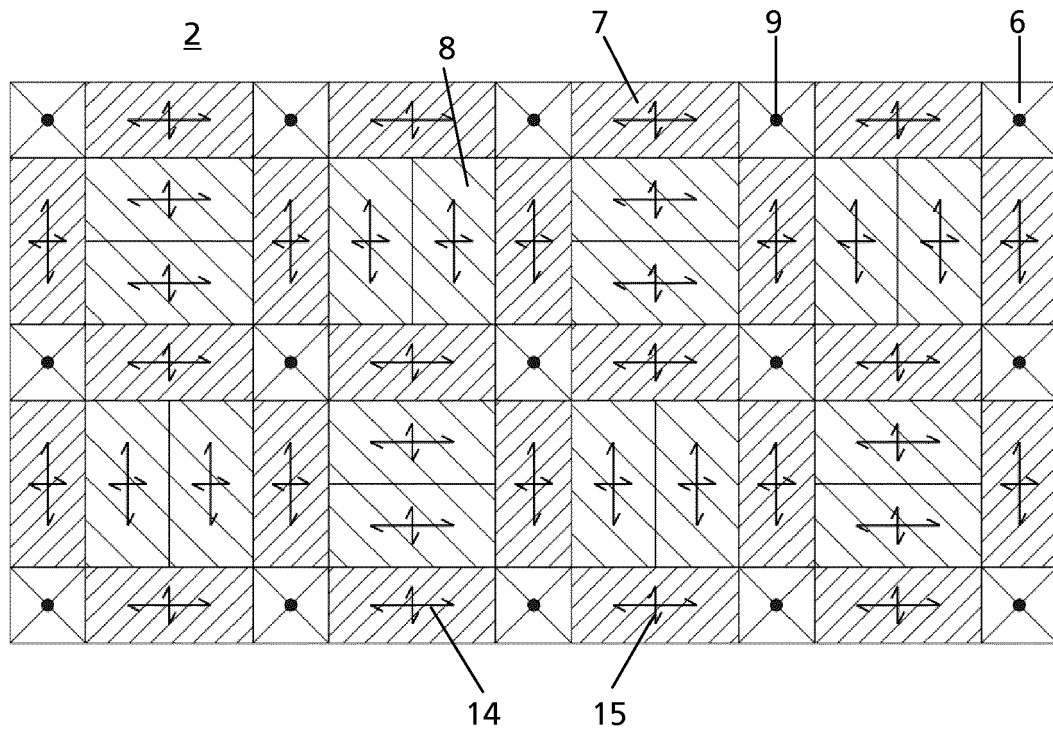


Fig. 2:

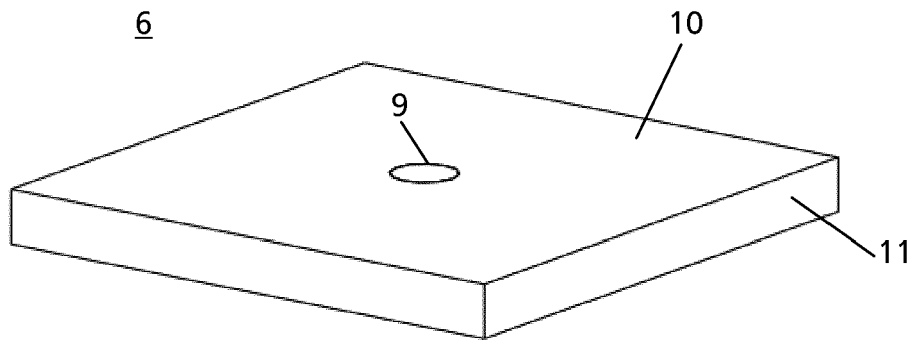
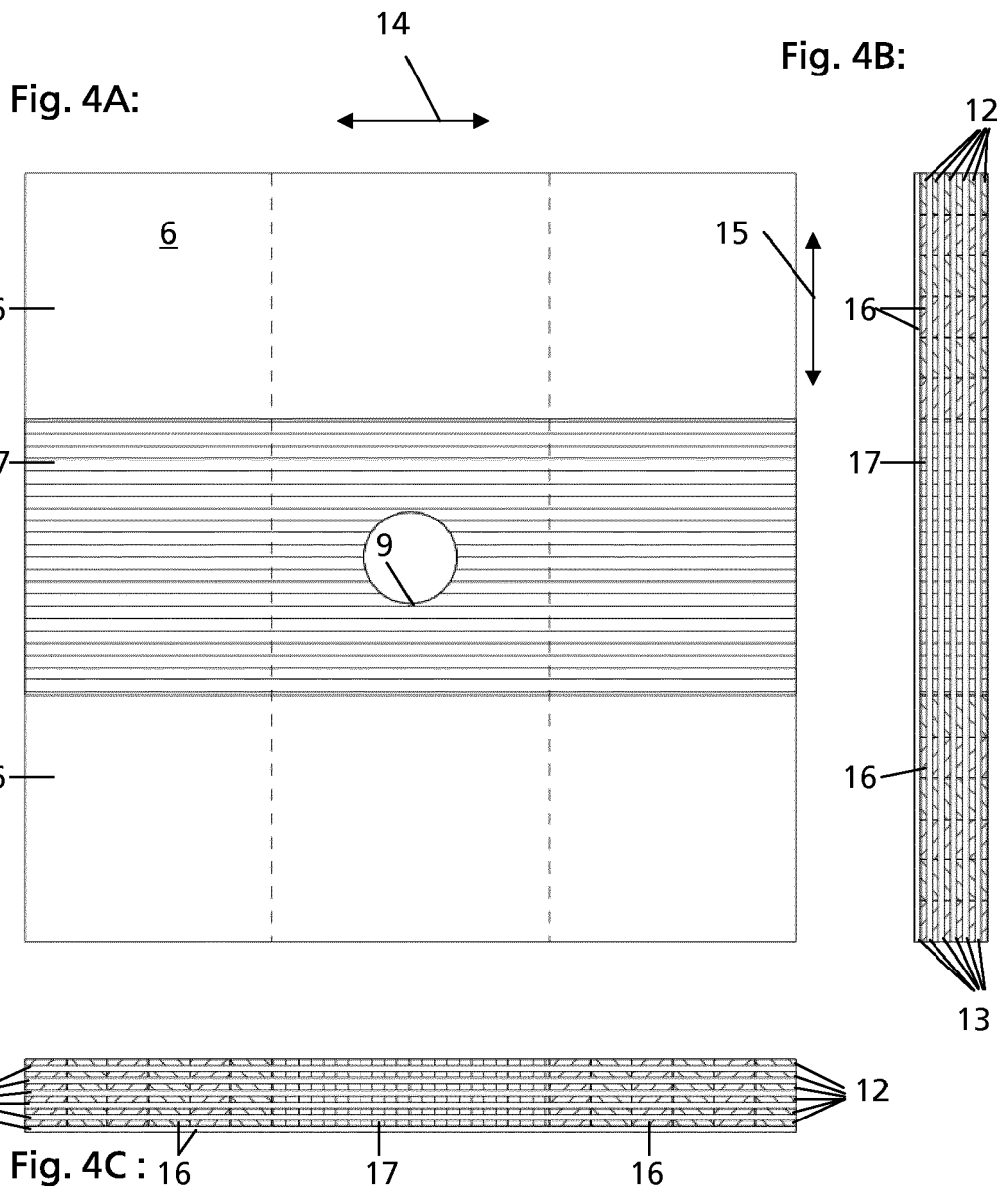


Fig. 3:



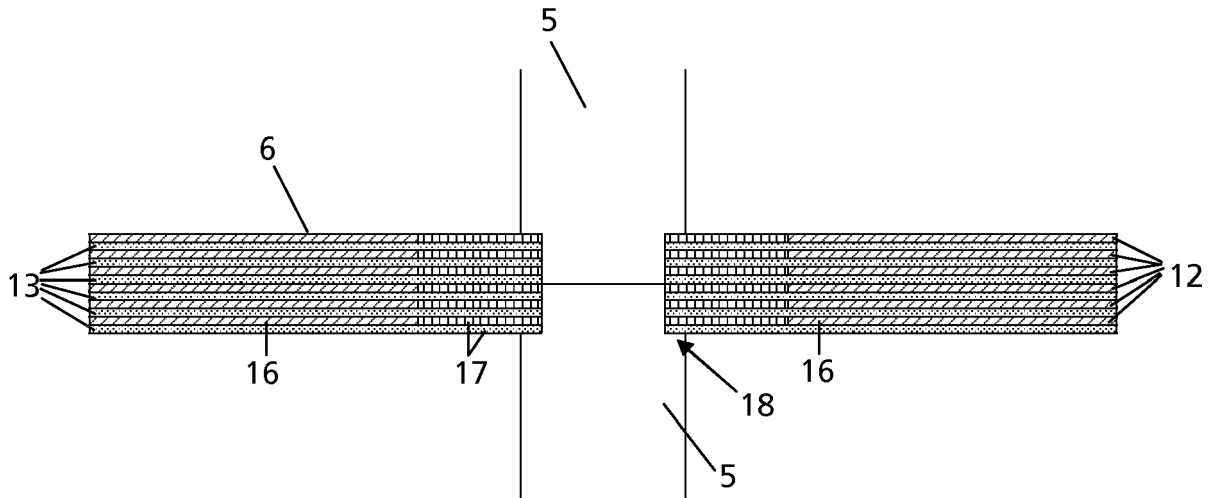


Fig. 5 :

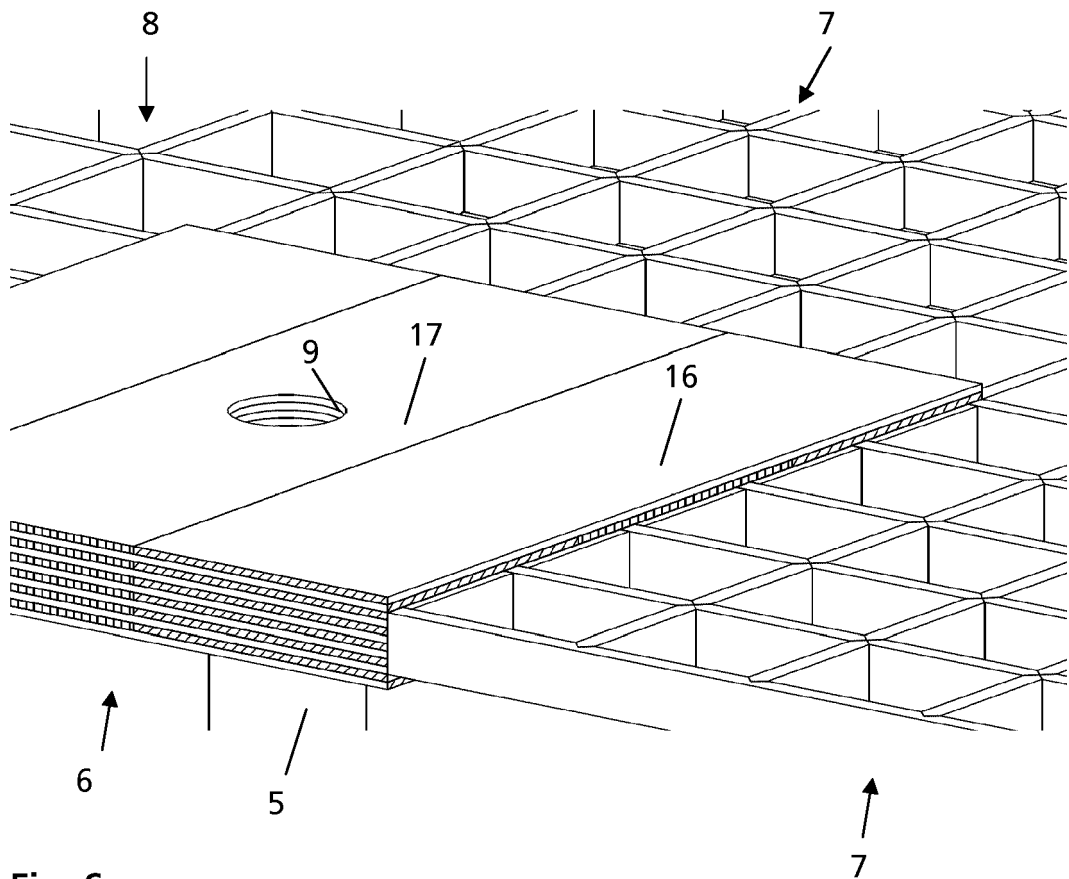


Fig. 6 :

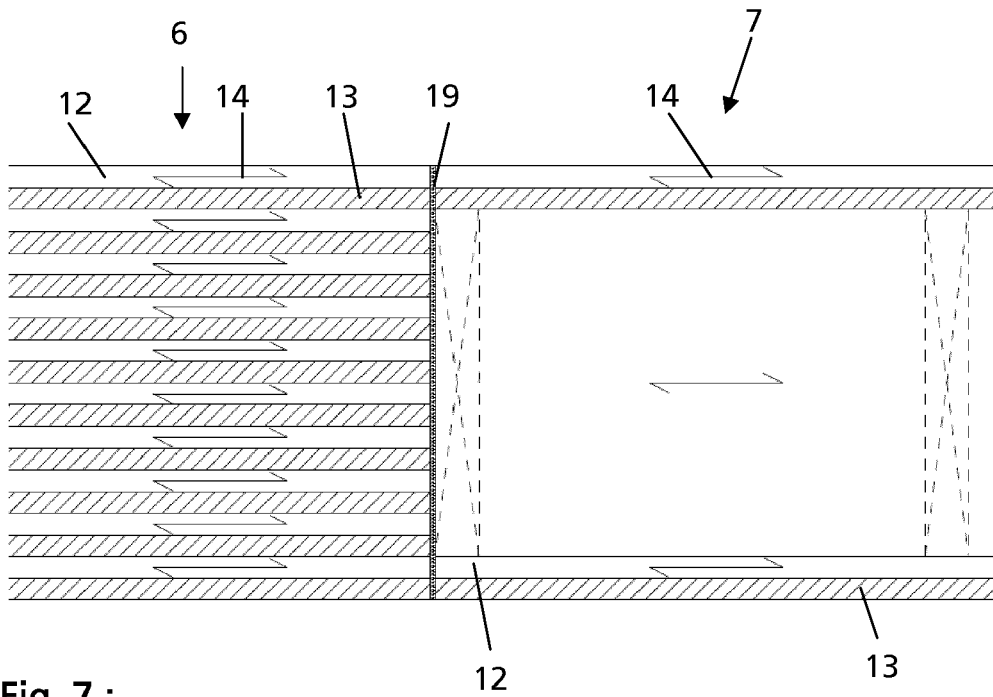


Fig. 7 :

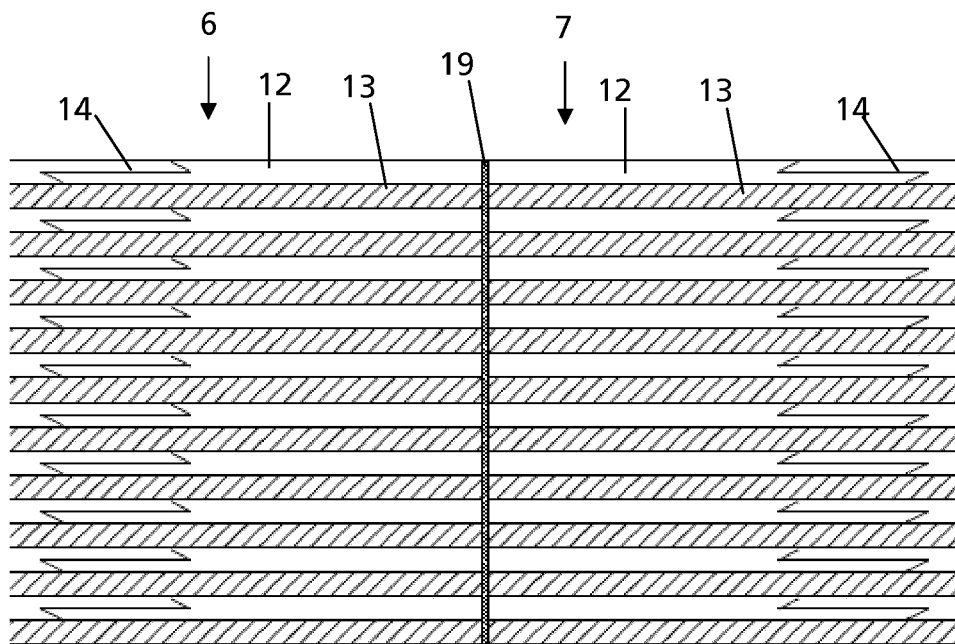


Fig. 8 :



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 18 16 4930

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X A	EP 1 321 598 A2 (HUNDEGGER HANS [DE]) 25. Juni 2003 (2003-06-25) * Absatz [0001] - Absatz [0083]; Abbildung 3 *	1-7, 10-13,15 8,9,14	INV. E04C3/12 E04B1/26 E04C2/12 E04C3/36 E04B5/12
X	EP 1 381 740 A1 (THOMA ERWIN [AT]) 21. Januar 2004 (2004-01-21) * Abbildung 1 *	1-5	ADD. B32B21/13 E04B5/43 E04B5/14 E04B5/02
A,D	DE 21 08 524 A1 (RASCH BODO) 10. Mai 1973 (1973-05-10) * Seite 1, Zeile 15 - Seite 3, Zeile 26; Abbildung b *	10-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			E04C E04B B32B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 13. Juli 2018	Prüfer Dieterle, Sibille
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 Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 18 16 4930

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

13-07-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1321598 A2	25-06-2003	DE 10163446 A1 EP 1321598 A2	03-07-2003 25-06-2003
EP 1381740 A1	21-01-2004	AT 410687 B CA 2444753 A1 CZ 20032569 A3 DE 50203623 D1 DK 1381740 T3 EP 1381740 A1 ES 2242060 T3 HU 0303970 A2 JP 2004524200 A NO 20026223 A US 2004101649 A1 WO 02088483 A1	25-06-2003 07-11-2002 14-04-2004 18-08-2005 07-11-2005 21-01-2004 01-11-2005 01-03-2004 12-08-2004 26-02-2003 27-05-2004 07-11-2002
DE 2108524 A1	10-05-1973	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

- US 915421 A [0006]
- DE 2108524 [0007]