



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
25.11.2020 Patentblatt 2020/48

(51) Int Cl.:
E04C 2/12 (2006.01) E04C 2/40 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19175575.0**

(22) Anmeldetag: **21.05.2019**

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

(71) Anmelder: **Holzius GmbH**
39026 Prad am Stilfserjoch (IT)

(72) Erfinder: **Niederfriniger, Herbert**
39023 Laas (IT)

(74) Vertreter: **König Szynka Tilmann von Renesse**
Patentanwälte Partnerschaft mbB
Machtlfinger Strasse 9
81379 München (DE)

(54) **HOLZPLATTENELEMENT AUS EINER VIELZAHL HOLZBOHLEN**

(57) Die Erfindung betrifft ein aus Holz aufgebautes Plattenelement mit Querverbindungsmiteln, z. B. Gratleisten 2', zur Verbindung paralleler Holzbohlen 1 miteinander und ferner mit Versteifungselementen 3' zur zusätzlichen Versteifung hinsichtlich einer Relativverschiebung der Holzbohlen 1' zueinander.

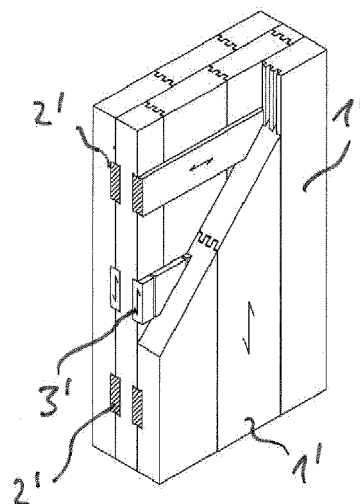


Fig.2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein zumindest weitgehend aus Holz aufgebautes Holzplattenelement und dessen Verwendung.

[0002] Der Werkstoff Holz gehört zu den traditionellen und besonders weitverbreiteten Gebäudebaustoffen. Er erfährt auch im Neubau eine Renaissance, und zwar im Hinblick auf die CO₂-Thematik, die Vermeidung nicht verwertbarer Abfälle, im Hinblick auf seine guten Isolations-eigenschaften sowie gute Tragfähigkeit bei geringem Gewicht und vor allem auch wegen baubiologischer Aspekte. Dies betrifft neben den traditionellen Bauformen, etwa der Blockhausbauweise, auch den Fertighausbau und den Neubau aus in gewissem Umfang vorfabrizierten größeren Holzplattenelementen für Gebäudewände oder Gebäudedecken.

[0003] Zum Stand der Technik kann verwiesen werden auf die eigene europäische Anmeldung 05 020 614.3 und daneben auch auf die spätere 08 019 598.5. In beiden Anmeldungen werden Hölzer bzw. in der Diktion der vorliegenden Anmeldung Holzbohlen vorzugsweise unter Verzicht auf zusätzliche Verbindungselemente wie Schrauben, Dübel o. ä. durch Gratleisten zu Wandelementen zusammengefügt. Dabei liegen die Holzbohlen in mindestens zwei Schichten parallel und verbinden die Gratleisten nicht nur die Holzbohlen innerhalb der Schichten, sondern auch die beiden Schichten miteinander. Die Gratleisten haben Schwalbenschwanzprofile, jedenfalls Querschnittsprofile mit Hinterschnitten zur Verbindung der beiden Schichten, und können beispielsweise in einem sehr trockenen Zustand der Gratleisten in Nuten der Bohlen eingesetzt und durch nachfolgendes Quellen auf die Endfeuchte verklemt werden. Die zitierten Anmeldungen, insbesondere die frühere, sind für das Verständnis der folgenden Beschreibung hilfreich.

[0004] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, weitere Verbesserungen von Holzplattenelementen vorzuschlagen.

[0005] Hierzu richtet sich die Erfindung auf ein Holzplattenelement mit einer Vielzahl Holzbohlen, die in einer Längsrichtung deutlich länger als in dazu senkrechten Richtungen sind, bei denen die Holzfaserrichtung im Wesentlichen parallel zu der Längsrichtung läuft und die zueinander parallel angeordnet sind, wobei die parallelen Holzbohlen in zumindest einer zu einer Hauptebene des Plattenelements parallelen Schicht nebeneinander angeordnet sind, und mit Querverbindungsmitteln zur Verbindung benachbarter Bohlen in der zumindest einen Schicht miteinander, gekennzeichnet durch zusätzliche Versteifungselemente zwischen benachbarten Bohlen, welche Versteifungselemente in Nuten der Holzbohlen eingreifen, und zwar bezüglich einer Richtung senkrecht zu der Hauptebene der Holzbohlen formschlussfrei. Bevorzugte Ausgestaltungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche und werden im Folgenden ebenfalls näher erläutert.

[0006] Wie in dem zitierten Stand der Technik geht es

um Holzplattenelemente mit einer Vielzahl lang gestreckter Holzbohlen, wobei die Holzfaserrichtung im Wesentlichen parallel zu der Längsrichtung verläuft. Die Holzbohlen sind in mindestens einer Schicht, die einer Hauptebene des Holzplattenelements entspricht, zueinander parallel angeordnet, sodass also die Längsrichtung parallel zu der Hauptebene liegt. Die Erfindung beinhaltet ausdrücklich auch Varianten mit nur einer solchen Schicht. Außerdem sind Querverbindungsmittel vorgesehen, um benachbarte Holzbohlen in der zumindest einen Schicht miteinander zu verbinden.

[0007] Diese Querverbindungsmittel können insbesondere Gratleisten im Sinn der zitierten Anmeldungen sein, also langgestreckte und vorzugsweise mehr als zwei benachbarte Holzbohlen erfassende Leisten (vorzugsweise aus Holz), die mit einem Hinterschnittprofil (quer zu ihrer Längsrichtung) formschlüssig in entsprechende Nuten der Holzbohlen eingreifen. Beispielsweise kann es sich um ein Schwalbenschwanzprofil handeln, wenn die Gratleisten in der Grenzfläche zwischen benachbarten Holzbohlenschichten liegen, oder auch um ein trapezförmiges Profil, wenn die Gratleisten z.B. nur Holzbohlen einer Schicht verbinden und mit der entsprechenden Oberfläche der Schicht bündig sein sollen. Die Ausführungsbeispiele veranschaulichen das. Die Querverbindungsmittel können aber beispielsweise auch die Holzbohlen einer jeweiligen Schicht durchsetzende Gewindestangen, insbesondere Holzgewindestangen, sein. Ferner ist die Erfindung nicht auf das Material Holz hinsichtlich der Querverbindungsmittel eingeschränkt, wenngleich dies bevorzugt ist.

[0008] Soweit bisher erläutert, haben die Holzplattenelemente je nach individueller Ausführungsform unterschiedliche vorteilhafte Eigenschaften und können insbesondere effizient hergestellt und, wenn gewünscht, zum weitgehend oder völlig auf den Werkstoff Holz beschränkten Bau von z. B. Gebäudeteilen eingesetzt werden. Allerdings sieht die Erfindung weiteres Verbesserungspotenzial hinsichtlich der Verformungssteifigkeit der Holzplattenelemente.

[0009] Es hat sich herausgestellt, dass die vorbekannten Holzplattenelemente zwar eine hohe Stabilität insbesondere im Hinblick auf ihre Belastbarkeit zeigen, aber für bestimmte Anwendungen eine höhere Steifigkeit wünschenswert wäre. Das betrifft insbesondere eine Verschiebesteifigkeit in der Hauptebene des Holzplattenelements, also z. B. den Fall, dass der Boden eines vertikal verbauten Holzplattenelements festgehalten und die Oberseite des Holzplattenelements demgegenüber in einer horizontalen Richtung parallel zur (vertikalen) Hauptebene verschoben wird. Allgemeiner gesprochen geht es vorrangig um die Steifigkeit bezüglich der Verschiebung oder auch Verdrehung entgegengesetzter Seiten des Holzplattenelements in zueinander entgegengesetzten Richtungen, die jeweils in der Hauptebene liegen.

[0010] Dabei ist nicht zwingend vorausgesetzt, dass das Holzplattenelement vollständig plan und gerade ist.

Bei z. B. einer leichten Wölbung beziehen sich die Aussagen auf eine einen Mittelwert bildende Hauptebene. Plane Holzplattenelemente sind allerdings der bevorzugte Anwendungsfall.

[0011] Erfindungsgemäß werden dementsprechend zusätzliche Versteifungselemente zwischen benachbarten Bohlen eingesetzt, welche in Nuten der Holzbohlen eingreifen. Diese Versteifungselemente werden bevorzugt bei der Herstellung in die Nuten eingelegt und sind daher in einer entsprechenden Richtung, also in einer Richtung senkrecht zu der Hauptebene, formschlussfrei in der jeweiligen Nut aufgenommen.

[0012] Vorzugsweise bedeutet das eine hinterschnittfreie Gestaltung des entsprechenden Profils sowohl der Nut als auch des Versteifungselements. Vorzugsweise gilt diese Hinterschnittfreiheit auch für eine weitere Richtung, nämlich parallel zu der Hauptebene. Wenn dann in dieser Richtung die Nut z. B. etwas über die entsprechende Länge des jeweiligen Versteifungselements hinausgeht oder überhaupt durchgehend ausgestaltet ist, können die Versteifungselemente auch noch individuell in die Nuten verschoben und z. B. in ihrer Position angepasst werden.

[0013] Solche Versteifungselemente sind vorzugsweise zwischen benachbarten Holzbohlen einer jeweiligen Schicht vorgesehen, verbinden also diese benachbarten Holzbohlen miteinander. Dann erschweren sie eine Verschiebung der Holzbohlen entlang der Holzbohlen-Längsrichtung gegeneinander oder sperren diese Verschiebung ganz. So kann die beschriebene Steifigkeit verbessert werden. Die Ausführungsbeispiele veranschaulichen das.

[0014] Zusätzlich können die Versteifungselemente auch benachbarte Holzbohlen aus jeweils verschiedenen Schichten, nämlich benachbarten Schichten, miteinander verbinden. Dann können sie außerdem eine Verschiebung von Holzbohlen verschiedener Schichten gegeneinander bzw. der Schichten insgesamt gegeneinander erschweren oder unterbinden. Grundsätzlich kann diese Ausführung auch ohne die zuvor genannte Verbindung benachbarter Holzbohlen innerhalb derselben Schicht vorliegen, was aber weniger bevorzugt ist.

[0015] Eine bevorzugte Form für die Versteifungselemente ist quaderförmig, also in verschiedenen Schnittebenen rechteckig. Dies bietet die bereits erwähnten hinterschnittfreien Profile und ist einfach herzustellen. Das Gleiche gilt für die Nuten. Im Unterschied dazu sind die Querverbindungsmitel komplexer geformt, also z. B. mit trapezförmigem oder Schwalbenschwanzprofil, als Gewindestange oder dergleichen.

[0016] Eine bevorzugte Wahl für erfindungsgemäße Versteifungselemente besteht aus Holzwerkstoffen, vorzugsweise aus (gewachsenem) Holz. Dabei ist ferner bevorzugt, dass die Faserrichtung ungefähr senkrecht zu der Richtung der Querverbindungselemente und parallel zur Plattenebene und zu den Holzbohlen liegt. Wie die Ausführungsbeispiele weiter veranschaulichen, kommen insoweit insbesondere "Hirnholzklötze" in Betracht.

Allerdings sind auch andere Holzwerkstoffelemente in Betracht zu ziehen, etwa aus Mehrschichtplatten gesägte Stücke. Insgesamt ist solches Material fest, preisgünstig und bleibt in der gewünschten Materialklasse "Holz".

[0017] Die Versteifungselemente haben vorzugsweise eine eher begrenzte Längenausdehnung, wobei sie dennoch mehr als zwei benachbarte Holzbohlen verbinden können. Vorzugsweise allerdings verbinden die Versteifungselemente jeweils genau zwei benachbarte Holzbohlen bezüglich der jeweiligen Richtung, also innerhalb einer Schicht. Bei einer Ausführungsform mit einer Mehrzahl Holzbohlenschichten und diese Schichten verbindenden Versteifungselementen gilt die gleiche Aussage analog auch in der dazu senkrechten Richtung, also bezüglich der Holzbohlen verschiedener Schichten, sodass ein Versteifungselement dann vorzugsweise auch genau vier benachbarte Holzbohlen verbinden kann, und zwar je zwei pro Schicht.

[0018] Eine von den Holzelementen verschiedene bevorzugte Ausführungsform der Versteifungselemente sind Metallprofilstücke einschließlich Metallrohrstücke, insbesondere quaderförmige Metallprofilstücke, etwa Rohr- oder Streifenstücke mit Rechteckprofil. Solche Metallprofilstücke (wie gesagt einschließlich Rohrstücken) können sehr schlank bleiben und dennoch eine hohe Festigkeit aufweisen. Die notwendigen Nuten können dementsprechend klein gehalten werden, sodass die Holzbohlen wenig geschwächt werden. Insbesondere bei den Metallteilen kann es auch praktisch sein, längere Metallleisten über eine größere Zahl benachbarter Holzbohlen in einer Schicht durchlaufen zu lassen. Das erleichtert auch die Herstellung, weil nur ein Einlegevorgang pro Metallteil nötig ist.

[0019] Die erwähnten Querverbindungsmitel im Sinn der bereits im zitierten Stand der Technik beschriebenen Gratleisten oder im Sinn der ebenfalls bereits erwähnten (hölzernen) Gewindestangen sind zusätzlich zu den Versteifungselementen vorgesehen (bzw. umgekehrt) und bilden vorzugsweise formschlüssige Verbindungen zwischen benachbarten Holzbohlen.

[0020] Im Unterschied zu der eingangs zitierten EP 08 019 598.5 sind benachbarte Holzbohlen bei der vorliegenden Erfindung vorzugsweise in direktem Kontakt miteinander (übliche Schwankungen aufgrund Feuchtigkeitsschwankungen oder Trocknungsvorgängen ausgenommen), was einerseits für die benachbarten Holzbohlen innerhalb einer Schicht und zusätzlich oder alternativ für die Holzbohlen in benachbarten Schichten gilt. Dabei können die benachbarten Holzbohlen innerhalb derselben Schicht an den sich berührenden Flächen Profile aufweisen, was die Steifigkeit weiter erhöht.

[0021] Ferner können zusätzlich zu den Querverbindungsmiteln auch Verbindungsmitel bezüglich einer Richtung senkrecht zur Plattenebene eingesetzt werden, also insbesondere zur (zusätzlichen) Verbindung einer Mehrzahl Holzbohlenlagen untereinander. Dafür kommen insbesondere konventionelle Metallschrauben in Betracht. Allerdings sind solche Maßnahmen nur bei be-

sonders hohen Anforderungen angezeigt.

[0022] Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert, wobei die einzelnen Merkmale auch in anderen Kombinationen erfindungswesentlich sein können und sich, wie bereits erwähnt, implizit auf alle Kategorien der Erfindung beziehen.

[0023] Die Figuren 1 bis 5 zeigen verschiedene Ausführungsbeispiele der Erfindung in perspektivischer Ansicht und im Fall der Figuren 1 und 2 mit zu Darstellungszwecken weggelassenen Teilen von Holzbohlen;

[0024] die Figuren 6 und 7 zeigen Schnittdarstellungen quer zur Längsrichtung der Holzbohlen, und zwar zu den Ausführungsbeispielen aus den Figuren 2 und 1.

[0025] Figur 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Plattenelements mit in dieser Darstellung vertikal orientierten Holzbohlen 1, deren Faserrichtung im Wesentlichen ebenfalls vertikal verläuft. Tatsächlich ist nur ein Ausschnitt dargestellt und das dargestellte Plattenelement setzt sich sowohl nach rechts hinten als auch nach links vorn in der Breite weiter fort; ferner sind die Holzbohlen 1 länger. Der dargestellte Ausschnitt enthält aber bereits zwei aus dem zitierten Stand der Technik an sich bereits bekannte Querverbindungsmittel, nämlich Gratleisten 2. Dabei handelt es sich um quer verlaufende Holzleisten mit ebenfalls querliegender Faserrichtung und, senkrecht dazu, einem Schwalbenschwanzprofil. Diese Gratleisten 2 liegen in einer Grenzfläche zwischen zwei Schichten aus Holzbohlen 1. Die vordere Schicht ist dabei zum Teil schräg weggeschnitten, was ausschließlich zur besseren Erkennbarkeit des inneren Aufbaus des Plattenelements dient, also rein zeichnerisch bedingt ist.

[0026] Wie im Stand der Technik bereits erläutert, sind die Gratleisten 2 vorzugsweise ohne metallische Verbindungsmittel und außerdem ohne Leim eingesetzt, und zwar in einem sehr trockenen Zustand der Gratleisten 2 und der Holzbohlen 1 entlang der Längsrichtung der Gratleisten 2 eingeschoben. Nach einer Rückkehr zur normalen Feuchte sind die Gratleisten 2 damit effektiv und dauerhaft verklemmt. Sie halten somit die Holzbohlen 1 innerhalb einer Schicht zusammen und im Fall dieses Ausführungsbeispiels auch die Holzbohlen benachbarter Schichten, hier der beiden einzigen Schichten, aneinander.

[0027] Ferner zeigt Figur 1 eine Profilierung der innerhalb einer jeweiligen Holzbohlenschicht aneinanderstoßenden Außenflächen der Holzbohlen 1, nämlich mit entlang der Längsrichtung durchlaufenden Rillen und Erhebungen, die komplementär zueinander sind und insoweit im zusammengebauten Zustand des Holzplattenelements ineinandergreifen. Diese Profilierung dient insbesondere bei Gebäudewandelementen der Verbesserung der Winddichtigkeit. Sie kann allerdings auch die Festigkeit hinsichtlich eines Relativversatzes benachbarter Holzbohlen relativ zueinander (in ihrer Längsrichtung) erhöhen, und zwar schon im leimfreien Zustand durch vergrößerte Reibungsfläche und im ebenfalls denkbaren

verleimten Zustand natürlich auch.

[0028] Zusätzlich zeigt Figur 1 ein Versteifungselement 3, nämlich eine Holzleiste 3 mit Quaderform, die ähnlich wie die Gratleisten 2 in jeweilige Nuten der Holzbohlen 1 der beiden Schichten eingelegt ist. Tatsächlich hat aber die Holzleiste 3 eine hinterschnittfreie Form, nämlich ein Rechteckprofil. Sie kann somit nach einem Zusammenlegen der Holzbohlen 1 einer Schicht (und Herstellen der Nut) einfach in die Nut eingelegt werden. Die Hauptfaserrichtung der Holzleiste 3 liegt dabei vertikal, also wie in den Holzbohlen 1 und abweichend von den Gratleisten 2.

[0029] Dabei ist es bei dieser Erfindung auch nicht notwendig (wenngleich auch nicht ausgeschlossen), das Versteifungselement 3 in der Nut z. B. durch Einlegen in besonders trockenem Zustand und nachträgliches Quellen zu verspannen. Allerdings sollte das Versteifungselement in der Nut 3 spielfrei und passend sitzen. Es dient nämlich dazu, Relativbewegungen zwischen benachbarten Holzbohlen 1 zu blockieren bzw. zu erschweren. Wenn z. B. die linke hintere Holzbohle und ihre Nachbar-Holzbohle in derselben (hinteren) Schicht in Figur 1 entlang der Längsrichtung relativ zueinander belastet werden, sich also gegeneinander verschieben "wollen", wird das Versteifungselement 3 in der Nut zusätzlich zu den Gratleisten 2 verspannt.

[0030] Es kann in diesem Sinn einerseits schlicht als Verbesserung der bekannten Verbindung durch die Gratleisten 2 ohne großen Zusatzaufwand vorgesehen werden und die diesbezügliche Steifigkeit erhöhen. Es kann aber auch in einer spezifischen Weise auf diese Funktion hin optimiert werden.

[0031] Insbesondere ist es bevorzugt, und zwar unabhängig von diesem konkreten Ausführungsbeispiel, dass im Fall hölzerner Versteifungselemente die Faserrichtung ungefähr parallel zur Faserrichtung in den Holzbohlen 1 liegt und nicht quer dazu wie bei den Gratleisten 2. Dadurch erreicht man eine höhere Steifigkeit des Versteifungselements 3 an sich und im Vergleich zu den Gratleisten 2 und damit auch eine besonders wirksame Verbesserung der Steifigkeit des gesamten Plattenelements.

[0032] Es ist nämlich im Rahmen der Erfindung nicht notwendig und nicht einmal bevorzugt, die Versteifungselemente 3 in der (Gratleisten-parallelen) Querrichtung besonders lang auszugestalten oder gar über das ganze Holzplattenelement hinweg einteilig zu gestalten. Vielmehr können die Versteifungselemente 3 in dieser Richtung relativ kurz sein. Insbesondere können sie sich, wie in Figur 1 der Fall, aber nicht sichtbar, auf die Überbrückung einer kleinen Zahl von Stößen zwischen benachbarten Holzbohlen 1 beschränken. Zum Beispiel kann das Versteifungselement 3 in Figur 1 noch ein kleines Stückchen (etwa eine Viertelholzbohlenbreite) über die (rein zeichnerische, nicht reale) linke Grenzfläche in Figur 1 (mit den im Schnitt sichtbaren Schwalbenschwanzprofilen) hinausgehen und damit die in Figur 1 nicht mehr sichtbare Grenzfläche zwischen der linken vorderen

Holzbohle 1 und ihrer ebenfalls nicht gezeichneten linken Nachbarin in derselben Schicht übergreifen. Gleichzeitig übergreift das Versteifungselement 3 gemäß Figur 1 den Stoß zwischen der linken hinteren Holzbohle und ihrer in Figur 1 ebenfalls gezeichneten rechten Nachbarin in der hinteren Schicht, vergleiche auch Figur 7.

[0033] Das Versteifungselement könnte vielleicht auch noch den nächsten Stoß in der hinteren Schicht übergreifen, jedenfalls aber nur eine kleine Zahl von ein oder zwei Stößen in der hinteren und in der vorderen Schicht übergreifen. Dementsprechend macht es keine besonderen Umstände, ein solches Versteifungselements 3 in die entsprechende Nut einzulegen und in solcher Weise zu fertigen, dass die Faserrichtung in Figur 1 vertikal liegt.

[0034] Die Nut wiederum kann durchlaufen und es kann sich an das gezeichnete Versteifungselement 3 ein gleichartiges weiteres (nicht gezeichnet) anschließen bzw. es können über die gesamte Breite des Holzplattelements eine Vielzahl solcher Versteifungselemente 3 vorgesehen sein.

[0035] Eine Variante zeigt Figur 2. Dabei ist die Breite der Versteifungselemente 3' begrenzt und sie übergreifen jeweils nur genau einen Stoß zwischen benachbarten Holzbohlen 1'. Die dementsprechend kürzeren Versteifungselemente sind mit 3' bezeichnet. Außerdem ist eine Holzbohlenschicht zusätzlich vorgesehen, sodass die mittlere Holzbohlenschicht an ihren beiden Hauptflächen (in Figur 2 vorn und hinten und parallel zur Hauptebene) Versteifungselemente 3' und auch Gratleisten 2' aufweist.

[0036] Figur 6 zeigt dieses Ausführungsbeispiel (erneut ausschnittsweise) als Schnitt quer zur Längsrichtung der Holzbohlen 1, wobei die Versteifungselemente 3' gestrichelt eingezeichnet sind. Dabei erkennt man, dass die Breite der Versteifungselemente 3' knapp die Hälfte der Breite der Holzbohlen 1' beträgt und damit (bei nicht ganz bündig aneinander anschließenden Versteifungselementen 3') die Lücken (oder auch Stöße) zwischen den Versteifungselementen 3' gewissermaßen "außer Takt" mit den Stößen zwischen den Holzbohlen 1' in den jeweils davon betroffenen Schichten liegen. In anderen Worten liegen die Lücken oder Stöße zwischen den Versteifungselementen 3' zwischen den Stößen der jeweiligen beiden Schichten (der Schicht darüber und der Schicht darunter). In diesem Beispiel liegen die Lücken zwischen den Versteifungselementen 3' (die ihrerseits schichtenweise auftreten) jeweils ungefähr gleich in beiden Schichten (was aber nicht notwendig ist). Genauso wenig notwendig ist die Übereinstimmung der Positionen der Stöße zwischen den Holzbohlen 1 der äußeren Schichten.

[0037] Hintergrund für diese Anordnung "außer Takt" ist, dass die Versteifungselemente 3' gerade dazu dienen, mögliche Relativbewegungen entlang der Stöße der Holzbohlen 1 zu blockieren, wie bereits erläutert wurde.

[0038] Figur 7 zeigt einen analogen Schnitt, aber zum ersten Ausführungsbeispiel aus Figur 1. Dort sind die

Versteifungselemente 3 etwas breiter und erfassen in diesem Fall jeweils einen Stoß beider jeweiligen Schichten, anders als in Figur 6. Natürlich könnten die Versteifungselemente auch noch etwas breiter sein, wie in Bezug auf Figur 1 bereits erläutert.

[0039] Figur 3 zeigt ein weiteres drittes Ausführungsbeispiel, das zunächst einmal bezüglich der Holzbohlen 1" und der Gratleisten 2" große Ähnlichkeiten mit dem zweiten Ausführungsbeispiel in Figur 2 hat. Allerdings sind hier die Versteifungselemente nicht zwischen den Schichten aus Holzbohlen 1" vorgesehen, sondern in deren Außenflächen und damit auch nur in den äußeren Schichten. Außerdem liegen die Versteifungselemente 3" bei diesem dritten Ausführungsbeispiel in Bezug auf die Vertikale in Figur 3 auf der Höhe der Gratleisten 2. Zwar erfüllen sie ihre Versteifungsfunktion dort nicht besser als zwischen den Gratleisten (wie in Figur 1 und 2), jedoch kann diese "konzentrierte" Anordnung eher am Rand z. B. dann vorteilhaft sein, wenn dort das Plattenelement aufliegt, also noch im Bereich der Gratleisten 2 und der Versteifungselemente 3" abgestützt ist. Das betrifft insbesondere Deckenelemente, also eine horizontale Anordnung des in Figur 3 vertikal stehenden Plattenelements.

[0040] Außerdem sind die Versteifungselemente in ihrer Ausdehnung in der Richtung senkrecht zur Hauptebene im Vergleich zu denen aus den Figuren 1 und 2 halbiert und damit ungefähr bündig mit den Außenflächen des Plattenelements. Speziell bei einer solchen äußeren Anordnung, aber auch sonst, kann es von Vorteil sein, sie entweder in der beschriebenen Weise durch sehr trockenes Einsetzen und danach Quellen oder mit Leim etwas zu fixieren.

[0041] Außerdem gibt es im Ausführungsbeispiel aus Figur 3 (und auch in Figur 4) drei Schichten von Holzbohlen 1. Es können erfindungsgemäß auch vier (und in besonderen Fällen auch mehr) Schichten auftreten. Bei einer typischen Stärke der Holzbohlen senkrecht zur Plattenebene von z. B. 6 cm ergeben sich dementsprechend Gesamtstärken in der Größenordnung von 6 cm, 12 cm, 18 cm oder auch 24 cm.

[0042] Figur 4 zeigt eine weitere Variante als viertes Ausführungsbeispiel. Dieses entspricht erneut hinsichtlich der Holzbohlen 1 und der Gratleisten 2 weitgehend dem zweiten und dem dritten Ausführungsbeispiel. Es sind Versteifungselemente 3''' vorgesehen, und zwar in den inneren Grenzflächen zwischen den Holzbohlenschichten wie beim zweiten Ausführungsbeispiel. Es handelt sich dabei jedoch um relativ schmale Metallleisten aus z. B. Aluminium oder Stahl. Diese sind in der Längsrichtung der Holzbohlen 1''' deutlich schmaler als die hölzernen Versteifungselemente 3, 3' und 3''. Außerdem können sie, weil es nicht um eine Faserrichtung geht, in der Breitenrichtung relativ ausgedehnt sein, falls gewünscht. Ersichtlich führen sie zu einer geringeren Schwächung der Holzbohlen 1''', weil weniger Volumen benötigt wird. Sie widersprechen allerdings den häufigen Wünschen nach metallfreier bzw. auf Holz beschränkter

Bauweise.

[0043] Ein fünftes und letztes Ausführungsbeispiel zeigt Figur 5. Hier gibt es zwei wesentliche Abweichungen. Zunächst sind die bisherigen Gratleisten 2 als Querverbindungsmittel ersetzt durch Holzgewindestangen 4, die naturgemäß nicht an den Außenflächen der Holzbohlen verlaufen, sondern durch das Volumen. Auch mit solchen Holzgewindestangen können erfindungsgemäße Plattenelemente in günstiger Weise aufgebaut und verspannt werden. Grundsätzlich gilt auch hier, dass das Einbringen im besonders trockenen Zustand erleichtert wird.

[0044] Überdies gibt es, ähnlich wie beim dritten Ausführungsbeispiel in Figur 3, oberflächliche Versteifungselemente 3^{'''}, und zwar erneut eher im Randbereich. Es gelten die gleichen Erläuterungen wie zu Figur 3.

[0045] Figur 8 zeigt für das erste Ausführungsbeispiel aus Figur 1 beispielhaft die technische Auswirkung der Hinzufügung der Versteifungselemente 3'. Das Kraft-Weg-Diagramm aus Figur 8 zeigt mit der vertikalen Achse eine horizontale Last am Wandkopf. Man muss sich also das Plattenelement aus Figur 1 mit seinem unteren Ende fest eingespannt und mit seinem oberen Ende relativ dazu kraftbelastet vorstellen, und zwar in einer Richtung parallel zur Hauptebene, also in Figur 1 von links vorn nach rechts hinten oder umgekehrt. Es geht also um eine Verspannung, die aus einem rechteckigen Plattenelement ein Parallelogramm formen möchte.

[0046] Die horizontale Achse in Figur 8 zeigt die Verschiebung in Millimetern. Beide Achsen können als in beliebigen Einheiten eingeteilt aufgefasst werden, denn es kommt natürlich auf die Höhe, die Dicke, die Breite, die verwendeten Materialien und anderes an. Figur 8 dient also letztlich nur zur qualitativen Erläuterung. Jedenfalls erkennt man mit den Linien einen Kraftaufbau und wieder -abbau bei gleichzeitiger Vermessung der Querverschiebung in der Breitenrichtung.

[0047] Die Punkte beziehen sich dabei auf ein Element gemäß Figur 1, aber ohne Versteifungselemente 3' und natürlich auch ohne die dafür notwendigen Nuten, also im Wesentlichen gemäß der EP 05 020 614.3. Ersichtlich gibt es keinen linearen Kraft-Weg-Zusammenhang, sondern wird das Plattenelement mit zunehmender Verschiebung weicher, um dann irgendwann bei im Wesentlichen gleicher Kraft, hier knapp 50 kN, nachzugeben. Allerdings bleibt das Plattenelement im Prinzip bis zu relativ großen Verschiebungen, hier mindestens bis 80 mm, an sich intakt.

[0048] Für viele Anwendungen kommt es aber weniger auf die maximale Nachgiebigkeit, sondern eher auf eine hohe Steifigkeit an. Dementsprechend zeigt das erfindungsgemäß mit den in Figur 1 dargestellten Versteifungselementen 3' ausgestattete Plattenelement gemäß dem durchgezogenen Zusammenhang eine mehr als verdoppelte Steigung des Graphen bis zu einer Bruchbelastung bei etwa 80 kN. Der Unterschied geht auf die Sperrwirkung der Versteifungselemente 3' zurück.

[0049] Die Erfindung ermöglicht also in einfacher Wei-

se und ohne wesentlichen zusätzlichen Kostenaufwand eine deutliche Versteifung des Plattenelements. Das gilt grundsätzlich auch für andere Biegebelastungen, insbesondere für eine Kraft- und Verformungsrichtung des oberen Endes des Plattenelements aus Figur 2 senkrecht zur Hauptebene, also von links hinten nach vorn rechts oder umgekehrt. Hierfür spielt es eine wesentliche Rolle, dass die Versteifungselemente 3, 3', 3^{'''} in den Zwischenebenen zwischen den Holzbohlenschichten angeordnet sind und damit die Verschiebung der Schichten relativ zueinander ebenfalls behindern. Im Übrigen erhöht sich auch die Steifigkeit hinsichtlich Drehverformungen, wobei hier Mischfälle der Relativverschiebungen auftreten.

[0050] Mehrlagige Plattenelemente wie in den Figuren 1 bis 4 sind typischerweise eher als Wandelemente einzusetzen und einlagige Plattenelemente wie in Figur 5 als Deckenelemente, also für eine horizontale oder weitgehend horizontale, aber auch schräge Anordnung, etwa als Dachelement. Wie bereits erwähnt, ist vor allem bei der Verwendung als Deckenelement bevorzugt, Versteifungselemente 3^{'''} wie in Figur 5 im Bereich der Auflager vorzusehen, um die Holzbohlen im nicht unterstützten Bereich nicht in ihrem Querschnitt zu schwächen.

[0051] Bevorzugt ist grundsätzlich, wie bei allen Ausführungsbeispielen außer dem dritten, weniger "Reihen" von Versteifungselementen als solche von Gratleisten bzw. Querverbindungsmitteln vorzusehen (so wie in den Figuren 1, 2 und 4 zwei Reihen Gratleisten und nur eine Reihe Versteifungselemente und in Figur 5 zwei Reihen Versteifungselemente und drei Reihen Querverbindungsmittel vorgesehen sind). Ferner ist grundsätzlich bevorzugt, die "Reihen" der Versteifungselemente versetzt zu denen der Gratleisten oder anderweitigen Querverbindungsmitteln, insbesondere Holzgewindeschrauben, vorzusehen, vergleiche ebenfalls die Figuren 1, 2, 4 und 5.

[0052] Ein bevorzugtes Material für die hölzernen Versteifungselemente ist Fichte. Typische Abmessungen für die Versteifungselemente sind (auch unabhängig von den Ausführungsbeispielen) 1 bis 20 cm Länge entlang der Richtung der Holzbohlen und, auch unabhängig davon, 1 bis 4 cm Stärke. Die Breite in der Richtung der Querverbindungsmittel kann (vergleiche Figur 6 und 7) in der Größenordnung von etwa 40 % der Holzbohlenbreite bis etwa zur Holzbohlenbreite liegen. Insbesondere bei Metall können die Versteifungselemente allerdings auch durchlaufen über knapp die gesamte Erstreckung des Plattenelements in dieser Richtung. Bei Metall ist hinsichtlich der Länge eher der Bereich zwischen 1 und 6 cm bevorzugt, bei Holz und Holzwerkstoffen eher der zwischen 4 und 20 cm.

[0053] Die zweite zitierte frühere Anmeldung, nämlich die EP 08 019 598.5, befasst sich mit Vorteilen und Nutzungsmöglichkeiten von Zwischenräumen zwischen den Holzbohlenschichten. Dies ist bei der vorliegenden Erfindung durchaus nicht ausgeschlossen, wenngleich nicht gezeichnet, wobei sich naturgemäß die Biegestei-

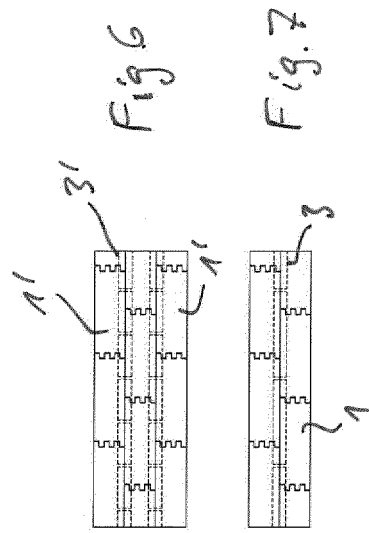
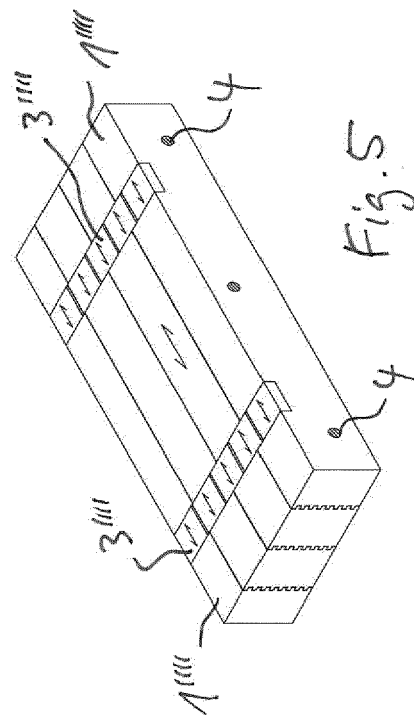
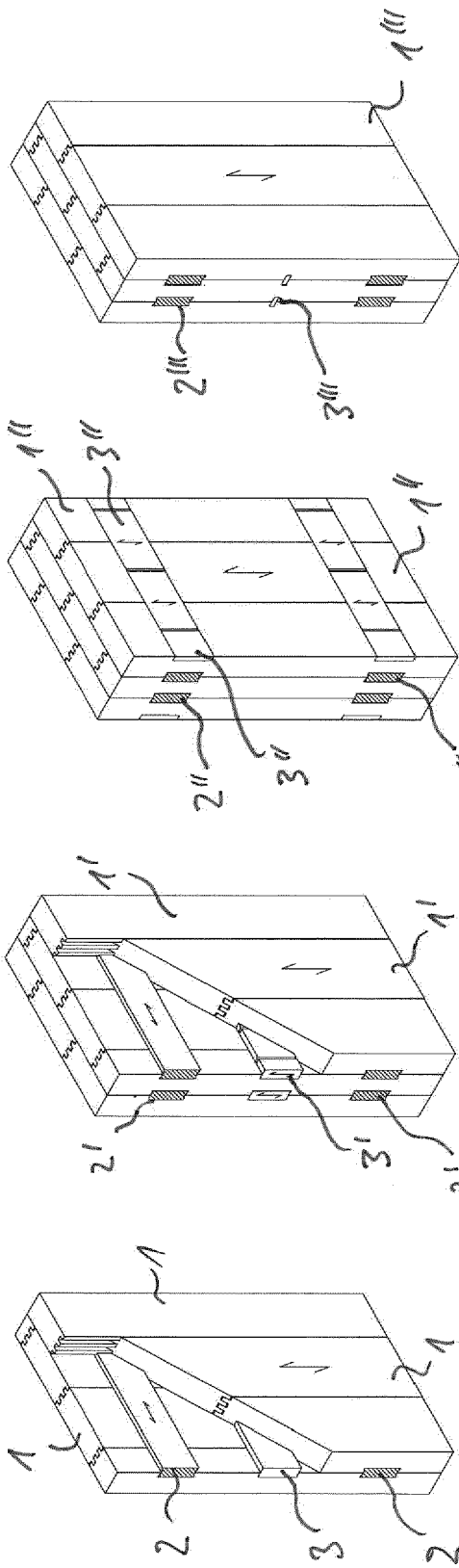
figkeit bei einer Belastung senkrecht zur Hauptebene verschlechtert.

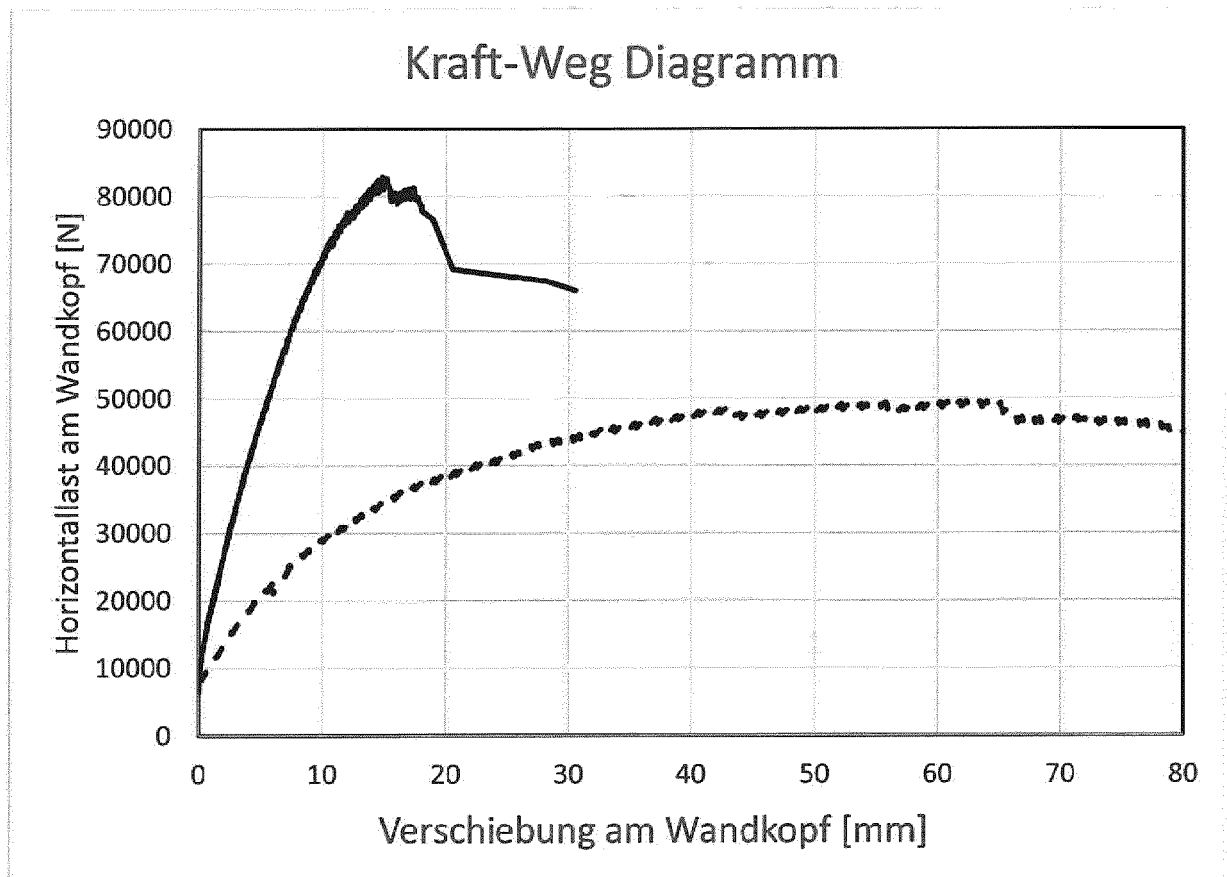
Patentansprüche

1. Holzplattenelement mit einer Vielzahl Holzbohlen (1-1'''), die in einer Längsrichtung deutlich länger als in dazu senkrechten Richtungen sind, bei denen die Holzfaserrichtung im Wesentlichen parallel zu der Längsrichtung läuft und die zueinander parallel angeordnet sind, wobei die parallelen Holzbohlen (1-1''') in zumindest einer zu einer Hauptebene des Plattenelements parallelen Schicht nebeneinander angeordnet sind, und mit Querverbindungsmiteln (2-2'', 4) zur Verbindung benachbarter Holzbohlen (1-1''') in der zumindest einen Schicht miteinander, **gekennzeichnet durch** zusätzliche Versteifungselemente (3-3''') zwischen benachbarten Holzbohlen (1-1'''), welche Versteifungselemente (3-3''') in Nuten der Holzbohlen (1-1''') eingreifen, und zwar bezüglich einer Richtung senkrecht zu der Hauptebene der Holzbohlen (1-1''') formschlussfrei.
2. Holzplattenelement nach Anspruch 1 mit Versteifungselementen (3-3''') zwischen benachbarten Holzbohlen (1-1''') einer jeweiligen der zumindest einen Schicht.
3. Holzplattenelement nach Anspruch 1 oder 2 mit zumindest zwei Schichten aus einer jeweiligen Vielzahl parallel zueinander angeordneter Holzbohlen (1,1',1'') und mit Versteifungselementen (3,3',3'') zwischen benachbarten Holzbohlen (1,1',1'') aus jeweils verschiedenen der Schichten.
4. Holzplattenelement nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem die Versteifungselemente (3-3''') und/oder die Nuten der Holzbohlen (1-1''') bezüglich einer Schnittebene senkrecht zu der Hauptebene des Plattenelements und zu einer Längsrichtung eines jeweiligen Versteifungselements jeweils ein hinterschnittsfreies Profil haben.
5. Holzplattenelement nach Anspruch 4, bei dem die Versteifungselemente (3-3''') und/oder die Nuten jeweils ein bezüglich einer weiteren Richtung in der Hauptebene des Plattenelements hinterschnittsfreies Profil haben.
6. Holzplattenelement nach Anspruch 4 und 5, bei dem das Profil quaderförmig ist.
7. Holzplattenelement nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem die Versteifungselemente (3,3',3'',3''') eine Länge in der Richtung der Holzbohlen (1-1''') zwischen 1 und 20 cm und/oder eine Stär-

ke senkrecht zu der Hauptebene des Plattenelements zwischen 1 und 4 cm haben.

8. Holzplattenelement nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem die Versteifungselemente (3,3',3'',3''') bezüglich einer Richtung jeweils genau zwei benachbarte Holzbohlen (1,1',1'',1''') verbinden.
9. Holzplattenelement nach einem der vorstehenden Ansprüche mit Metallprofilstücken als Versteifungselementen (3''').
10. Holzplattenelement nach einem der vorstehenden Ansprüche mit zumindest zwei Schichten aus einer jeweiligen Vielzahl parallel zueinander angeordneter Holzbohlen (1-1'''), wobei in Ebenen zwischen den zumindest zwei Holzbohlenschichten Gratleisten (2-2'') als Querverbindungsmitel vorgesehen und mit ihrer Längsrichtung quer zu der Längsrichtung der Holzbohlen (1-1''') ausgerichtet sind.
11. Holzplattenelement nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem die Querverbindungsmitel (2-2'', 4) aus Holz bestehen.
12. Holzplattenelement nach einem der vorstehenden Ansprüche mit hölzernen Gewindestangen als Querverbindungsmitel (4), die durch benachbarte Holzbohlen (1'') einer jeweiligen Holzbohlenschicht geführt sind.
13. Holzplattenelement nach einem der vorstehenden Ansprüche mit zumindest zwei Schichten aus einer jeweiligen Vielzahl parallel zueinander angeordneter Holzbohlen (1-1'''), bei denen die Holzbohlen (1-1''') benachbarter Schichten in direktem Kontakt miteinander stehen und/oder die Holzbohlen (1-1''') einer jeweiligen der zumindest einen Schicht in direktem Kontakt miteinander stehen.
14. Holzplattenelement nach Anspruch 13 mit komplementären Verzahnungen der in Kontakt miteinander stehenden Flächen der Holzbohlen (1-1''') einer jeweiligen der zumindest einen Schicht, wobei das Profil in einer Schnittebene senkrecht zur Längsrichtung der Holzbohlen (1-1''') und senkrecht zur Schicht auftritt.
15. Verwendung eines Holzplattenelements nach einem der vorstehenden Ansprüche für eine Wand, eine Decke oder ein Dach, insbesondere als Teil eines Gebäudes.



*Fig. 8*



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 19 17 5575

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	CH 692 391 A5 (SCHMIDIGER FRANZ [CH]) 31. Mai 2002 (2002-05-31) * Spalte 1, Zeilen 23-53; Abbildung 1 *	1,3,4,7, 9,10, 13-15	INV. E04C2/12 E04C2/40
X	BE 466 087 A (SAGEB) 22. März 1945 (1945-03-22) * Seite 2, Zeile 30 - Seite 3, Zeile 16; Abbildung 1 *	1,3,4,7, 9,10, 13-15	
X	DE 23 40 101 A1 (VERSPIEREN MICHEL) 20. Februar 1975 (1975-02-20) * Seite 3 - Seite 4; Abbildungen 1-2 *	1,4,7,8, 11,15	
X	FR 2 337 018 A1 (OLIVIER HENRI [FR]) 29. Juli 1977 (1977-07-29) * Seite 2, Zeile 26 - Seite 3, Zeile 26; Abbildung 1 *	1,2,5-7, 15 12	
Y	GB 2 090 886 A (HUGHES & ALLEN LTD) 21. Juli 1982 (1982-07-21) * Abbildungen 1, 2 *	12	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) E04C
A	DE 10 2014 009528 A1 (GANAU ANNA [AT]) 15. Januar 2015 (2015-01-15) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-28 *	1-15	
A	US 8 407 965 B2 (DOROZHUKIN SERGEY EVGENYEVICH [RU]; CHENZOV ANTON YURYEVICH [RU]) 2. April 2013 (2013-04-02) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-6 *	1-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 27. August 2019	Prüfer Vratsanou, Violandi
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 19 17 5575

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.

27-08-2019

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	CH 692391 A5	31-05-2002	KEINE	

15	BE 466087 A	22-03-1945	KEINE	

	DE 2340101 A1	20-02-1975	KEINE	

	FR 2337018 A1	29-07-1977	KEINE	

20	GB 2090886 A	21-07-1982	KEINE	

	DE 102014009528 A1	15-01-2015	AT 514424 A4	15-01-2015
			DE 102014009528 A1	15-01-2015

25	US 8407965 B2	02-04-2013	EP 2316624 A2	04-05-2011
			US 2011099935 A1	05-05-2011

30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 08019598 A [0020] [0053]
- EP 05020614 A [0047]