



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 985 779 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.03.2000 Patentblatt 2000/11

(51) Int. Cl.⁷: **E04C 2/38**

(21) Anmeldenummer: **99117070.5**

(22) Anmeldetag: **31.08.1999**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorität: **09.09.1998 DE 19841111**

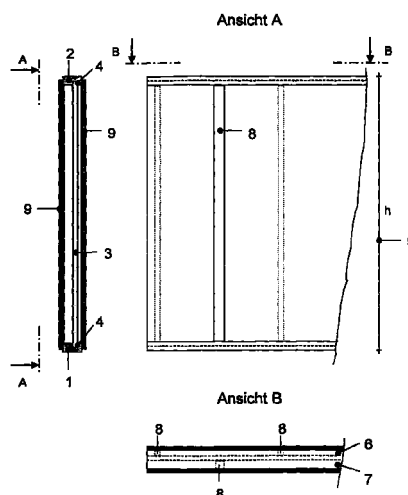
(71) Anmelder: **Wolf, Thomas
63939 Wörth (DE)**

(72) Erfinder: **Wolf, Thomas
63939 Wörth (DE)**

(74) Vertreter:
**Lippert, Marianne et al
Holtz Martin Lippert
Emil-Claar-Strasse 20
60322 Frankfurt am Main (DE)**

(54) **Tragendes Wandscheibenelement für eine Konstruktion in Holzrippenbauweise**

(57) Tragendes Wandscheibenelement für eine Konstruktion in Holzrippenbauweise, aufweisend einen der Länge des Wandscheibenelements entsprechenden Schwellen- (1) und Rähmabschnitt (2) mit einer sich zwischen diesen Abschnitten (1 und 2) erstreckenden aussteifenden Scheibe (3) entsprechender Länge, die in einer auf der Oberseite des Schwellenabschnitts vorgesehenen ersten Nut (4) und in einer auf der Unterseite des Rähmabschnitts vorgesehenen zweiten Nut (4) eingeleimt ist.



FIGUR 1

EP 0 985 779 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Wandscheibenelement für eine Konstruktion in Holzrippenbauweise.

[0002] In der Holzrippenbauweise besteht ein Wandelement aus den Rahmenelementen Schwelle Rähm und Vertikalrippen sowie der aussteifenden Beplankung. Die Beplankung wird ein- oder beidseitig der Wandelemente vorgesehen und entweder mit mechanischen Verbindungsmitteln befestigt oder aufgeleimt. Neben den horizontalen Aussteifungslasten übernimmt die Beplankung auch Vertikallasten und gibt sie an die Schwelle ab.

[0003] Bei der Wandscheibenbemessung sind Nachweise für die folgenden Größen erforderlich:

- Schwellenpressung unter den Druckrippen
- Zugspannung in der Beplankung
- Stabilität der Druckrippen
- Kraftübertragung zwischen Rähm und Beplankung
- Tafelkopfverschiebung

[0004] Dabei werden in der Regel die Nachweise für die Schwellenpressung unter der Druckrippe sowie die Verbindung Rähm-Beplankung maßgebend.

[0005] Es ist bekannt, daß bei einer mechanischen Verbindung zwischen den Rahmenelementen und der Beplankung der mitwirkende Beplankungsquerschnitt nur zum Teil aktiviert wird. Die nur teilweise Aktivierung wird bei der Ermittlung obiger Größen durch eine abgeminderte effektive Querschnittsfläche und ein abgemindertes effektives Trägheitsmoment berücksichtigt und führt beim Nachweis der Schwellenpressung und Knicksicherheit zu einer geringeren Gebrauchslast als bei verleimten Holztafeln.

[0006] Bei einer mechanischen Verbindung kann mit dem Einsatz moderner, tragfähiger Beplankungswerkstoffe die Tragfähigkeit der Wandelemente nur unwesentlich gesteigert werden. Der Aktivierungsgrad der Beplankung verkleinert sich mit zunehmender Steifigkeit der Beplankung. Somit kann die höhere Tragfähigkeit nicht genutzt werden.

[0007] Bei einer Leimverbindung werden das effektive Trägheitsmoment und die effektive Querschnittsfläche, wie bei einem starren Verbundquerschnitt ermittelt. Eine Verbesserung der Materialeigenschaften (z.B. durch den Einsatz eines hochwertigen Beplankungswerkstoffes) führt zu einer adäquaten Steigerung der Tragfähigkeit.

[0008] Bei der verleimten Verbindung wird die übertragbare Kraft von der Scherfestigkeit der verbundenen Bauteile bestimmt. Im Fall einer starren Leimverbindung ist die Scherfestigkeit der Verbindung größer als die der Beplankung bzw. des Rähms. Bei einer vorgegebenen Anschlußfläche können mit der Leimverbindung wesentlich größere Kräfte übertragen werden als mit einer mechanischen Verbindung. Damit ergeben sich beim Nachweis der Kraftübertragung zwischen Rähm

und Beplankung höhere zulässige Lasten für die verleimte Holztafel. Bei der verleimten Verbindung ist prinzipiell die Tragfähigkeit der Einzelbauteile und nicht die der Verbindung für die maximale horizontale Traglast der Wandscheibe maßgebend. Hingegen wird bei einer Befestigung mit mechanischen Verbindungsmitteln häufig die Größe der zwischen Rähm und Beplankung übertragbaren Kraft für die aufnehmbare Horizontallast der fertigen Wandscheibe maßgebend.

[0009] Bei einer mechanischen Verbindung ist eine gegenseitige Verschiebung der Bauteile notwendig, um die Verbindungsmittelkraft zu aktivieren. Dazu kommt noch eine gewisse Vorverformung (Schlupf), bis die Verbindung greift. Im Gegensatz dazu ist die verleimte Verbindung schubstarr, so daß sich eine insgesamt steifere Konstruktion ergibt. Dies wirkt sich günstig auf den Nachweis der Gebrauchstauglichkeit, bei dem die Tafelkopfverschiebung zu begrenzen ist, aus.

[0010] Aufgrund des hohen technischen Aufwands für eine Verleimung der Beplankung mit den Rahmenhölzern werden jedoch vorwiegend genagelte, geschraubte oder geklammerte Konstruktionen eingesetzt.

[0011] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Lösung anzugeben, mit der die Erstellung von verleimten Wandscheiben vereinfacht ist. Die Aufgabe wird durch den Gegenstand des Anspruchs 1 gelöst. Bevorzugte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen definiert.

[0012] Mit dem im Anspruch 1 angegebenen Wandscheibenelement ist ein tragendes Element geschaffen, das geeignet ist, Decken-, Wind- und Aussteifungslasten in Holzbauwerken aufzunehmen. Hierdurch wird es möglich, daß die äußere Beplankung, die beidseitig des Wandscheibenelements aufbringbar ist, keine statische Funktion mehr erfüllen muß und lediglich die Funktion einer Wandverkleidung erbringt.

[0013] Ferner werden, wie im folgenden im einzelnen aufgezeigt ist, die bauphysikalischen und statischen Eigenschaften der fertigen Wandscheibe verbessert sowie Vorteile bei der Herstellung und Montage der Wandscheibe erzielt. So ist die Verleimung der aussteifenden Scheibe in den Längsnuten von Schwellen- und Rähmabschnitt gemäß Anspruch 1 zu einer starren Leimverbindung im Halbfertigprodukt technisch einfach und schnell durchführbar und erfolgt vorzugsweise werksseitig, so daß das Wandscheibenelement als Halbfertigprodukt zur Verfügung gestellt werden kann, welches auf der Baustelle oder auch werksseitig mit den Vertikalrippen und der Wandverkleidung versehen werden kann. Es werden somit erfindungsgemäß die Vorzüge erschlossen, die eine verleimte Verbindung schafft, ohne daß es erforderlich wäre, die Wandverkleidungselemente in aufwendiger Weise mit den Rahmen- und Rippenelementen der Holzrippenkonstruktion zu verleimen.

[0014] Das verleimte Wandscheibenelement ist als Grundelement für die jeweilige Konstruktion in Holzrip-

penbauweise in einem industriellen Endlosverfahren kostengünstig als Halbfertigprodukt herstellbar. Die starre Leimverbindung zwischen der aussteifenden Scheibe und Schwellen- und Rähmabschnitt gewährleistet eine optimale Übertragung von Vertikal- und Horizontalkräften und stellt auch bei hochwertigen Werkstoffen für die aussteifende Scheibe einen maximalen Ausnutzungsgrad sicher. Die Tragfähigkeit der hochwertigen Holzwerkstoffe kann somit voll ausgenutzt werden.

[0015] Das erfindungsgemäße Wandscheibenelement ist ein tragendes Grundelement für eine raumschließende Wandkonstruktion eines Gebäudes und besteht im Prinzip aus genuteten Randhölzern mit einer darin eingelassenen großflächigen Scheibe. Die bevorzugt in Form von Vierkanthölzern vorliegenden Randhölzer stellen die Schwelle und Rähm oder auch einen Schwellen- und Rähmabschnitt der raumschließenden Wandkonstruktion dar. Damit spannen die Scheibe und die genuteten Schwellen- und Rähmabschnitte eine Wand (Außen- und/oder Innenwand) des Gebäudes auf. In der Regel wird daher das erfindungsgemäße Wandscheibenelement 2,60 m hoch sein und, soweit z.B. der Transport zur Baustelle es gestattet, möglichst auch die volle Länge der Wand abdecken.

[0016] Im Prinzip hat das erfindungsgemäße Wandscheibenelement die Form eines Doppel-T-Elements. Trägerelemente mit Doppel-T-Profil, bestehend aus zwei Gurten, in die ein Steg von in der Regel 200 bis 300 mm Höhe eingeleimt ist, werden seit langem für Dachkonstruktionen verwendet und auch im Holzrippenbau anstelle der üblichen Vollholzquerschnitte als Stiele bzw. Vertikalrippen eingesetzt. Sie zeichnen sich durch eine hohe Tragfähigkeit und Formstabilität aus. Der schlanke Stegquerschnitt führt zu einer Minimierung der Wärmebrücken im Rippenbereich. Die Stiele liegen so zwischen Schwelle und Rähm der Wandkonstruktion, daß ihr Steg einen Winkel von 90° mit der Wandebene einschließt. Auch bei Konstruktionen, in denen die herkömmlichen Vollholzquerschnitte durch derartige Doppel-T-Träger ersetzt sind, muß die Beplankung die Stabilisierung der Wandscheibe erbringen. So ist es erforderlich, aus Stabilitätsgründen auf beiden Wandseiten Beplankungen vorzusehen, wenn das Verhältnis von Stielhöhe zu Gurtbreite etwa den Faktor 3 bis 4 übersteigt.

[0017] Obgleich diese Doppel-T-Träger seit Jahrzehnten in der Holzrippenbauweise eingesetzt werden, ist bislang nicht in Betracht gezogen worden, Schwelle und Rähm so mit einer innenliegenden aussteifenden Scheibe zu verbinden, daß sich das Profil eines Doppel-T-Elements ergibt, und dieses Element als flächiges Grundelement für die Wandkonstruktion zu verwenden - und dies- obgleich die hiermit erzielbaren Vorteile erheblich sind.

[0018] Im Vergleich zu einer Wand in konventioneller Holzrippenbauweise ohne die erfindungsgemäße aussteifende Scheibe zwischen Schwelle und Rähm wer-

den durch die stärkere Beteiligung dieser aussteifenden Scheibe am vertikalen und horizontalen Lastabtrag die vertikalen Druck- und Zugrippen bzw. Ständer entlastet. Dies vermindert direkt die kritische Schwellenpressung unter der Druckrippe. Mit einer kontinuierlichen Verankerung der Schwelle im Untergrund können die Scheibenkräfte direkt in den Untergrund geleitet. (Anspruch 8). Die Verankerung der Zugrippen erfordert somit einen deutlich geringeren Aufwand.

[0019] Daneben bieten die erfindungsgemäßen Wandscheibenelemente noch weitere Vorteile:

[0020] Man gewinnt ohne zusätzlichen Aufwand eine Installationsebene.

[0021] Die aussteifende Scheibe kann zusätzlich die Funktion einer Lufdichtebene übernehmen. Sie liegt geschützt im Inneren der Wand.

[0022] Das als Halbfertigprodukt herstellbare Grundelement, bestehend aus Schwellen- und Rähmabschnitt und aussteifender Scheibe ist in sich stabil und kann mit einfachen Hilfsmitteln bewegt werden. Somit kann der Produktionsprozeß der Wandelemente an spezifischen Punkten rationalisiert werden.

[0023] Die industrielle Fertigung der erfindungsgemäßen Elemente gewährleistet eine hohe Qualität und Maßgenauigkeit der fertigen Wandscheiben.

[0024] Die Verkleidungen der Wände müssen keine statische Funktion übernehmen. Der horizontale und anteilig vertikale Lastabtrag wird von der innenliegenden aussteifenden Scheibe übernommen. Die Auswahl des Wandverkleidungswerkstoffe kann sich ausschließlich an den bauphysikalischen Erfordernissen orientieren. Die Verbindung zwischen der Bekleidung und den Rippen bzw. Ständern trägt nur die Eigenlast der Verkleidung und ist gegenüber den sonst üblichen Konstruktionen mit einer äußeren aussteifenden Beplankung weniger aufwendig.

[0025] Durch eine bevorzugt gegenseitig versetzte Anordnung der Vertikalrippen oder Ständer beidseits der aussteifenden Scheibe, ist die bei Wänden in Holzrippenbauweise vorhandene Wärmebrückenwirkung der Vertikalrippen unterbrochen.

[0026] Die äußere Dämmebene kann unabhängig von der inneren Installationsebene im Werk fertiggestellt werden. Sie ist nach innen durch die innenliegende aussteifende Scheibe z.B. in Form einer Holzwerkstoffplatte abgetrennt. Nach dem Aufstellen der Elemente können in der Installationsebene die Leitungen verlegt werden.

[0027] Im Gegensatz zur konventionellen Holzrippenbauweise mit ihrer außenliegenden Beplankung ergibt sich hier bereits mit einer einzelnen Aussteifungsebene im Inneren der Wand ein statisch günstiger, zentrisch belasteter Querschnitt.

[0028] Vorzugsweise werden in der Fertigung nach dem Auflegen der Wandscheibenelemente auf einem Produktionstisch die Ständer zur Abtragung der Vertikallasten in einem vorgegebenen Raster passend zwischen den Rahmenhölzern eingelegt und befestigt. Das

bei konventionellen Rippenkonstruktionen übliche Ausrichten der Randhölzer (Schwelle und Rähm) auf dem Produktionstisch entfällt, da die parallele Ausrichtung von Schwelle und Rähm durch die eingeleimte Scheibe von vornherein gewährleistet ist.

[0029] Falls erforderlich, kann die Höhe der Halbfertigprodukte durch einen horizontalen Zuschnitt der Schwell- und Rähmhölzer nachträglich eingestellt werden. Mit einem vertikalen Zuschnitt dieser Randhölzer kann die Tiefe der Dämm- oder Installationsebene nachträglich festgelegt werden.

[0030] Da die aussteifende Scheibe in den Nuten von Schwellen- und Rähmabschnitt sitzt, kann man durch eine gute und durchgehende mechanische Verbindung statt einer Verleimung die obigen Wirkungen und Vorteile in angenäherter oder gegebenenfalls sogar adäquater Weise erzielen. Hierzu kann man beispielsweise in engem Abstand die in der Nut ineinander greifenden Elemente vernageln, verschrauben oder verklammern.

[0031] Im folgenden wird die Erfindung anhand der Zeichnung näher erläutert. Diese zeigt ein Ausführungsbeispiel der Erfindung im Querschnitt, in der Seitenansicht und in der Draufsicht.

[0032] Das gezeigte erfindungsgemäße Grundelement umfaßt eine Schwelle 1, ein Rähm 2 und eine innenliegende aussteifende Scheibe 3. Das Grundelement erstreckt sich bevorzugt über die gesamte Länge der zu erstellenden Wand, bedarfsweise auch über einen Längenabschnitt der Wand. Vorzugsweise werden werksseitig von einem entsprechend verleimten Endlosprodukt Abschnitte geeigneter Länge zugeschnitten.

[0033] Als Baustoffe sind im Ausführungsbeispiel für Schwelle 1 und Rähm 2 Vollholz oder ein Holzwerkstoff und für die aussteifende Scheibe 3 eine Holzwerkstoffplatte vorgesehen. Ein Einsatz anderer geeigneter Materialien wie Kunststoff oder Stahl ist denkbar.

[0034] Die Höhe 5 der vorgefertigten Grundelemente liegt - der jeweiligen Anwendung entsprechend - zwischen 0,5 und 3,50m. Die maximale Höhe der Wandscheiben ist durch die Tragfähigkeit, die Abmessungen der Plattenwerkstoffe, die Transportmaße und die Produktionsanlage begrenzt.

[0035] Die Scheibe ist an der oberen und unteren Kante in eine, in den Randhölzern Schwelle 1 und Rähm 2 verlaufende, Nut 4 eingeleimt und somit schubstarr mit diesen verbunden.

[0036] Der Abstand der Nut 4 von der Außenkante der Randhölzer kann in gewissen Grenzen variiert werden, so daß die Dicke der inneren Ebene 6 (z.B. Installationsebene) und der äußeren Ebene 7 (z.B. Dämmebene) eingestellt werden kann.

[0037] Vor der Bekleidung der Wand mit einem Plattenwerkstoff 9 werden in einem vorgegebenen Rasterabstand vertikale Ständer bzw. Vertikalrippen 8 kraftschlüssig zwischen Rähm 1 und Schwelle 2 angeordnet. Die Außenkante der Vertikalrippen 8 schließt dabei bündig mit der Außenkante von Schwelle bzw.

Rähm ab.

Patentansprüche

1. Tragendes Wandscheibenelement für eine Konstruktion in Holzrippenbauweise, aufweisend einen der Länge des Wandscheibenelements entsprechenden Schwellen- (1) und Rähmabschnitt (2) mit einer sich zwischen diesen Abschnitten (1 und 2) erstreckenden aussteifenden Scheibe (3) entsprechender Länge, die in einer auf der Oberseite des Schwellenabschnitts vorgesehenen ersten Nut (4) und in einer auf der Unterseite des Rähmabschnitts vorgesehenen zweiten Nut (4) eingeleimt ist.
2. Wandscheibenelement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Wandscheibenelement ein- oder beidseitig der aussteifenden Scheibe (3) mit vertikalen Rippen (8) bestückt ist, die sich zwischen dem Schwellenabschnitt (1) und dem Rähmabschnitt (2) erstrecken und vorzugsweise versetzt angeordnet sind und auf denen eine äußere und/oder innere Wandverkleidung anbringbar ist.
3. Wandscheibenelement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die erste und zweite Nut (4) im Schwellen- und Rähmabschnitt als mittige Längsnuten, vorzugsweise als ausgefräste Nuten, vorgesehen sind.
4. Wandscheibenelement nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die erste und zweite Nut (4) im Schwellen- und Rähmabschnitt als außermittige Längsnuten, vorzugsweise als ausgefräste Nuten, vorgesehen sind.
5. Wandscheibenelement nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß auf beiden Seiten der aussteifenden Scheibe (3) getrennte Gefache für Installation und Dämmung vorgesehen sind.
6. Wandscheibenelement nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß das Wandscheibenelement nach Anspruch 1 als Halbfertigprodukt hergestellt ist und die vertikalen Rippen (8) wahlweise werksseitig oder erst auf der Baustelle vor Anbringung der Wandverkleidung kraftschlüssig zwischen Schwellenabschnitt (1) und Rähmabschnitt (2) befestigt werden, wobei sie so angeordnet werden, daß sie bündig mit der Außenkante von Schwellenabschnitt (1) und Rähmabschnitt (2) abschließen.
7. Wandscheibenelement nach einem der vorherge-

henden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
daß die aussteifende Scheibe (3) in der ersten und
zweiten Nut anstelle der Verleimung mechanisch
verankert ist.

5

8. Wandkonstruktion aus wenigstens einem tragen-
den Wandscheibenelement nach einem der vorher-
gehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, 10
daß die aussteifende Scheibe (3) über eine kontinu-
ierliche Verankerung des Schwellenabschnitts (1)
mit der Unterkonstruktion des Wandelements ver-
ankert ist.

15

20

25

30

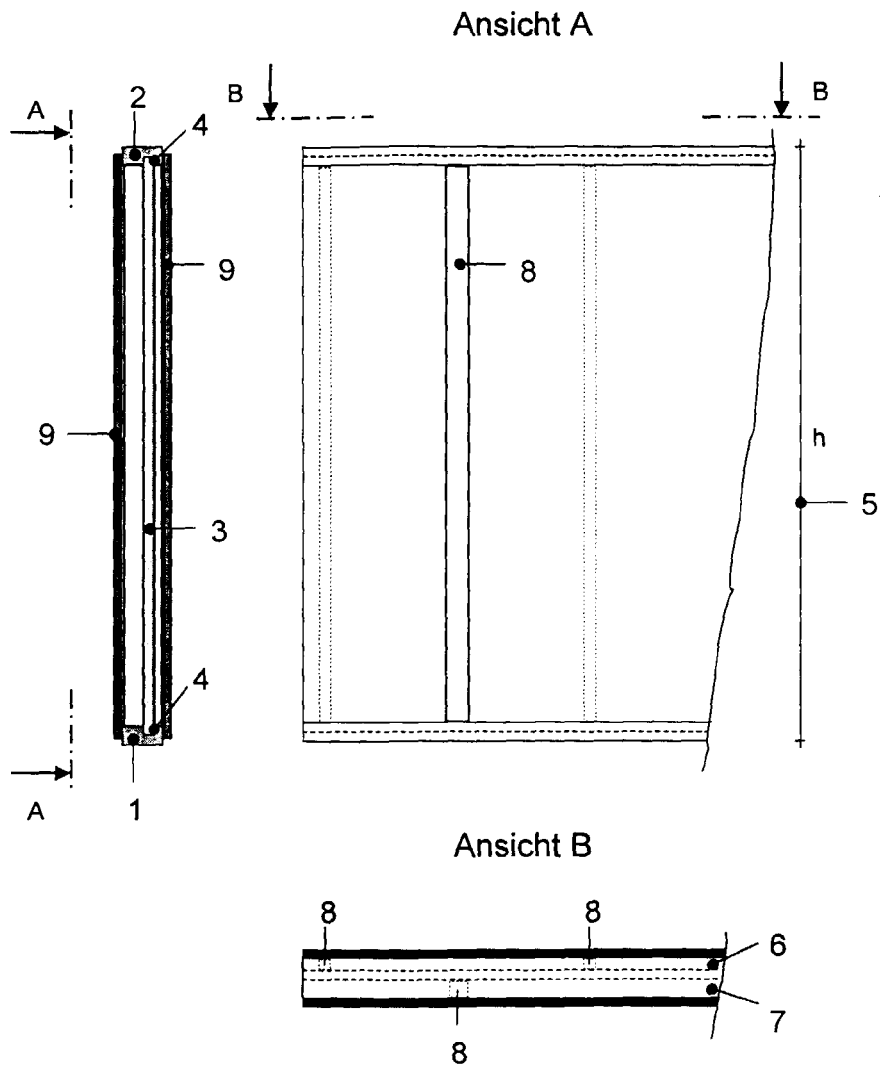
35

40

45

50

55



FIGUR 1