



(19) österreichisches
patentamt

(10)

AT 413 715 B 2006-05-15

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 1917/2000
(22) Anmeldetag: 2000-11-14
(42) Beginn der Patentdauer: 2005-09-15
(45) Ausgabetag: 2006-05-15

(51) Int. Cl.⁷: **E04B 2/70**
E04B 2/08

(30) Priorität:
10.12.1999 DE 19959827 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:
DE 3408608A1 DE 3515660A1
GB 585598A US 5475960A

(73) Patentinhaber:
HIMMLER HORST
D-34260 KAUFUNGEN (DE).

(54) WANDELEMENT, INSBESONDERE FÜR HOLZHÄUSER UND VERFAHREN ZU DESSEN HERSTELLUNG

(57) Es wird ein insbesondere für Holzhäuser geeignetes Wandelement beschrieben, das aus einer Wand (1) und wenigstens einer tragenden Stütze (6) besteht. Die Wand (1) wird aus einzelnen Holzbalken (2) zusammengesetzt, die durch Schwalbenschwanzverbindungen (5,9) mit der Stütze (6) zu einer komplett vorgefertigten Baueinheit verbunden werden. Mit Hilfe von an den Holzbalken (2) angreifenden Fixiermitteln (10) wird verhindert, dass diese in Höhenrichtung verrutschen können. Die Fixiermittel (10) werden angebracht, während die Holzbalken (2) bzw. die aus ihnen bestehende Wand (1) unter einem hohen Druck von z. B. 1,5 to/m gesetzt werden bzw. wird.

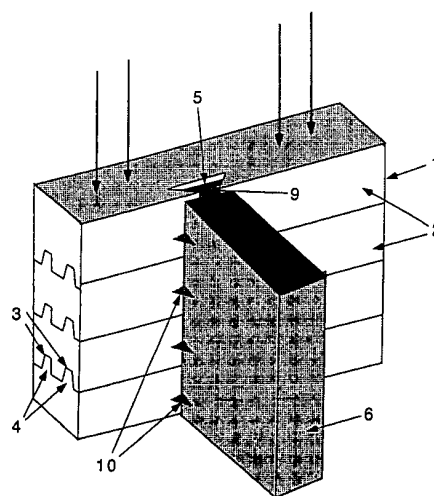


Fig. 2

AT 413 715 B 2006-05-15

DVR 0078018

Die Erfindung betrifft ein Wandelement für Holzhäuser, ein Verfahren zur Herstellung des Wandelements und ein mit einem solchen Wandelement errichtetes Holzhaus.

5 Holzhäuser werden in der Regel entweder in Blockbauweise oder in Rahmen- bzw. Skelettbauweise errichtet.

Bei der Blockbauweise werden die Wände, die die tragenden Bauteile der Konstruktion darstellen, insbesondere auch die Außenwände, aus massiven und horizontal übereinander angeordneten Blockbalken hergestellt, die an ihren Enden durch Verkämmung miteinander verbunden werden. 10 Nachteilig sind hierbei vor allem die unvermeidbare Nachtrocknung und die damit verbundene Schwindung des Holzes, weil es dadurch zu beträchtlichen Setzungen kommen kann. Versuche, dies zu vermeiden, erfordern eine aufwendige Verspannung der Blockbalken mit Hilfe von Schrauben (DE 34 26 099 A1). Außerdem können sich die Blockbalken mit der Zeit drehen bzw. verformen, so dass sie nicht ausreichend dicht übereinanderliegen und zusätzliche Abdichtungen erforderlich machen. 15 Daneben sind bereits Blockhäuser mit Doppelwänden bekannt (DE 34 08 608 C2), die mit Hilfe von zweiteiligen Stützen durch Schwalbenschwanzverbindungen zusammengehalten werden. Als tragende Teile wirken auch hier die Wände, so dass Setzungen unvermeidlich sind. Abgesehen davon sind derartige Konstruktionen aufwändig und teuer.

20 Zur Vermeidung dieser Nachteile sieht die Rahmen- bzw. Skelettbauweise die Herstellung einer tragenden, aus Holzständern bzw. Holzstützen bestehenden Rahmenkonstruktion vor.

An dieser Rahmenkonstruktion werden großformatige Wandtafeln in Form von Platten befestigt, 25 die nicht tragende Fassaden bilden. Diese Platten bestehen jedoch in der Regel nicht, was vorzuziehen wäre, aus Massivholz, sondern aus Holzwerkstoffen, wie z. B. Spanplatten, weil die Anwendung von aus Massivholzbalken hergestellten Fassaden wegen des Nachtrocknens des Holzes wie bei der Blockbauweise zu Undichtigkeiten im Bereich der Fugen führen und spezielle Abdichtungen erforderlich machen würde. Außerdem müssen die Wandtafeln mit zusätzlichen Befestigungselementen wie Nägeln oder Schrauben mit den vertikalen Ständern bzw. 30 Stützen verbunden werden, was zeitraubend ist und die Herstellungskosten erhöht.

Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die erläuterten Probleme zu vermeiden und ein Wandelement vorzuschlagen, das für in Rahmen- oder Skelettbauweise hergestellte 35 Holzhäuser geeignet ist und auf einfache Weise mit der aus statischen Gründen erforderlichen Stabilität hergestellt werden kann.

Zur Lösung dieser Aufgabe dienen die Merkmale der Ansprüche 1, 6 und 7, wobei es aus der DE 35 15 660 A1 an sich bekannt ist, durch Schwindung verzogene Wandelemente, wie z.B. 40 Türen, durch Pressen auszurichten und im verpressten Zustand durch das Vornehmen von Bohrungen und Einschraubungen zu fixieren.

Die Erfindung bringt den Vorteil mit sich, dass das Wandelement zusammen mit den tragenden Stützen eine komplett vorgefertigte Baueinheit bildet, in der die Holzstützen die tragenden 45 Bauteile bilden. Das Wandelement kann daher in der Fabrik entsprechend der jeweils geforderten Höhe und Breite montiert und dann als Ganzes an die Baustelle transportiert werden. Das die Wand bildende Teil des Wandelements kann außerdem aus massiven Holzbalken zusammengesetzt und auf einfache Weise mit den Holzstützen verbunden werden, wobei die Schwalbenschwanzverbindungen sowohl Verbindungsmittel darstellen, als auch die statischen Eigenschaften der Wand verbessern. 50

Weitere vorteilhafte Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Die Erfindung wird nachfolgend in Verbindung mit den beiliegenden Zeichnungen an einem 55 Ausführungsbeispiel näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische und perspektivische Darstellung eines Teils eines erfindungsgemäßen Wandelements;

Fig. 2 eine vergrößerte Einzelheit X der Fig. 1, jedoch in einer um ca. 90° gedrehten Perspektive;

5 Fig. 3 ein komplettes Wandelement von hinten.

In Fig. 1 und 2 ist schematisch ein Teil einer im Einbauzustand vertikalen Wand 1, insbesondere einer Außenwand dargestellt. Die Wand 1 ist aus einer Mehrzahl von hier vier parallelen, übereinander angeordneten, im Einbauzustand horizontalen Holz- bzw. Blockbalken 2 zusammen-
 10 mengesetzt, die z. B. eine Höhe von 18 cm, eine Dicke von 6 cm und eine Länge aufweisen, die der Breite der herzustellenden Wand entspricht und z. B. 12 m betragen kann. Die Holzbalken 2 sind entsprechend der gewünschten Geschosshöhe (z. B. 2,70 m) gestapelt und an ihren in Berührung befindlichen Ober- bzw. Unterseiten, vorzugsweise durch zusammenwirkende Nuten 3 bzw. Federn 4, einzeln miteinander verbunden, die nach dem Übereinanderstapeln im Eingriff
 15 sind und ein Verrutschen der Holzbalken 2 senkrecht zur Wandfläche verhindern. Die Holzbalken 2 weisen ferner auf wenigstens einer Seite, vorzugsweise auf der die Innenseite der Wand 1 bildenden Seite, wenigstens je eine Schwalbenschwanznut 5 derart auf, dass im gestapelten Zustand wenigstens eine über die Wandhöhe durchgehende Schwalbenschwanznut entsteht.

Ein mit einer solchen Wand 1 zu errichtendes Holzhaus wird erfindungsgemäß in Rahmen- bzw. Skelettbauweise errichtet. Es weist dazu eine Vielzahl von Holzstützen bzw. -ständern auf, die z. B. eine Dicke von 6 cm, eine Tiefe von 14-16 cm und eine der Geschosshöhe entsprechende Länge aufweisen. Die im Einbauzustand vertikalen Stützen 6 sind parallel und in vorgewählten Abständen voneinander angeordnet und auf einem in üblicher Weise errichteten Fundament 7
 25 abgestützt, ggf. unter zusätzlicher Einfügung einer Schwelle 8. Außerdem weisen die Holzstützen 6 an einer Stirnseite je eine über die Höhe durchlaufende Schwalbenschwanzfeder 9 auf, die eine den Innenkonturen der Schwalbenschwanznuten 5 entsprechende Außenkontur besitzt. Vorzugsweise sind diese Konturen mit hoher Passgenauigkeit gefertigt, damit sie einen strammen Sitz ergeben.

Erfindungsgemäß werden die Wand 1 und die ihr zugeordneten Stützen 6 (zwei in Fig. 1) zu einer komplett vorgefertigten Baueinheit miteinander verbunden. In bevorzugter Weise wird hierzu zunächst die erforderliche Anzahl von Holzbalken 2 in horizontaler oder vertikaler Anordnung auf einem Montagetisch über- oder nebeneinander gestapelt. Anschließend wird mit einer
 35 in der Holzverarbeitung üblichen Presse von oben oder von den Seiten her auf die Holzbalken 2 eingewirkt, um die gesamte gestapelte Wand 1 zwischen dem Arbeitstisch und der Presse unter hohem Druck zu verpressen. Vorzugsweise während dieses Zustands werden dann die erforderlichen Schwalbenschwanznuten 5 durch Fräsen hergestellt, d. h. in einem durchgehenden Arbeitsschritt für alle Holzbalken 2 der Wand 1 und gleichzeitig oder nacheinander an allen
 40 Stellen, wo eine Holzstütze 6 zu liegen kommen soll. In einem weiteren Arbeitsschritt werden dann die entsprechend vorbereiteten Holzstützen 6 mit den Holzbalken 2 verbunden, indem ihre Schwalbenschwanzfedern 9 von oben oder unten her in die zugehörigen Schwalbenschwanznuten 5 eingeführt werden. Schließlich werden die Holzbalken 2 bei immer noch andauernder Verpressung in ihrer Höhenlage fixiert, indem z. B. aus Metallplatten bestehende, in der Holzverarbeitung vielfach verwendete Wellennägel 10 oder dgl. (Fig. 2) in die Holzbalken 2 und/oder Holzstützen 6 eingeschossen werden. Dabei ist es zweckmäßig, die Wellennägel 10 so einzu-
 45 schießen, dass sie jeweils in den Ecken zwischen miteinander verbundenen Holzbalken 2 und Holzstützen 6 und dadurch, wie Fig. 2 deutlich zeigt, teils in den Holzbalken 2 und teils in den Holzstützen 6 zu liegen kommen. Dadurch ist die Höhenlage der Holzbalken 2 relativ zu den Holzstützen 6 sicher fixiert, so dass die Holzbalken 2, wenn nachfolgend die Presse entfernt wird, nicht mehr relativ zu den Holzstützen 6 verschiebbar sind.

Die Holzbalken 2 bilden jetzt einerseits eine statisch tragfähige Wand und andererseits zusammen mit den Stützen 6 ein komplettes, in Fig. 3 dargestelltes Wandelement, das außer der
 55 Wand 1 auch bereits die zu deren Errichtung benötigten Stützen 6 in einer als Ganzes stabilen

und transportfähigen Baueinheit enthält. Die Schwalbenschwanzverbindungen 5,9 bilden dabei einerseits Verbindungselemente zwischen den Holzbalken 2 und Holzstützen 6, andererseits Stabilisierungsmittel, die verhindern, dass sich die Wand 1 verziehen bzw. in der Wandebene parallelogrammförmig verschränken kann. Die Wellennägel 10 schließlich verhindern Verschiebungen der einzelnen Holzbalken 2 untereinander und, wenn sie auch teilweise in die Holzstützen 6 eingreifen, auch Verschiebungen der Holzbalken 2 bzw. der gesamten Wand 1 relativ zu den Holzstützen 6.

Die Erfindung bringt zahlreiche Vorteile mit sich. Besonders vorteilhaft ist, dass das gesamte Wandelement komplett vorgefertigt und an die Baustelle transportiert werden kann, um dort ein Holzhaus aus wenigen Bauteilen zusammenzusetzen. Dabei hat die Wand 1 alle für ein Holzhaus gewünschten Eigenschaften, da die Holzbalken 2 und die Holzstützen 6 aus Holz hergestellt werden können und Spanplatten oder andere Holzwerkstoffplatten zur Aussteifung nicht benötigt werden. Durch das Verpressen der Wand 1 zumindest während der Fixierung der Holzbalken 2 mittels der Wellennägel 10 wird weiters erreicht, dass zwischen den Holzbalken 2 keine unerwünschten Spalte verbleiben und eine vollkommen dichte Wand entsteht. Ferner wird eine Kombination aus Block- und Rahmenbauweise erhalten, wobei etwaige Setzungen nach Fertigstellung des Baus im Hinblick auf die Statik unbedeutend sind, da alle Lasten wie z. B. die Dachkonstruktion, wie bei der Rahmenbauweise auf den tragenden Holzstützen 6 ruhen können. Im übrigen können Setzungen weitgehend dadurch vermieden werden, dass die Holzbalken 2 aus extrem trockenem Holz hergestellt und Auflasten für sie vermieden werden.

Die Verpressung der Wand 1 in Richtung der in Fig. 2 dargestellten Pfeile erfolgt unter einem ausreichend hohen Druck. Als vorteilhaft haben sich Drücke von wenigstens 1,5 to/m der Balkenlänge erwiesen.

Die Erfindung ist nicht auf das beschriebene Ausführungsbeispiel beschränkt, das auf vielfache Weise abgewandelt werden kann. Dies gilt insbesondere für die angegebenen Maße, die entsprechend den Dimensionen eines zu errichtenden Holzhauses in weiten Grenzen verändert werden können. Dasselbe gilt für den anzuwendenden Druck beim Verpressen der Holzbalken 2, da dieser Druck vom Einzelfall abhängen und ggf. durch Versuche und Berechnungen ermittelt werden kann. Weiters können anstelle der Wellennägel 10 andere zweckmäßige Mittel wie z.B. Nägel oder andere Holzverbinder zur Fixierung der Holzbalken 2 bzw. der Wand 1 verwendet werden. Insbesondere wäre es möglich, die verschiedenen Teile sowohl im Bereich der Nuten 3 und Federn 4 als auch im Bereich der Schwalbenschwanznuten 5 und -federn 9 durch ggf. unter Druck erfolgendes Verleimen relativ zueinander zu fixieren, zumal ein Verbiegen der Wand 1 wegen des Vorhandenseins der Schwalbenschwanzverbindung nicht möglich ist. Obwohl bei einem bevorzugten Ausführungsbeispiel die Herstellung der Schwalbenschwanznuten und das Fügen der Teile während des Pressvorgangs erfolgen, ist dies nicht zwingend erforderlich, da die Teile auch umgekehrt erst gefügt und dann vor dem Fixieren der Holzbalken 2 verpresst werden können. Weiters können z. B. die Holzstützen 6 mit Schwalbenschwanznuten und die Holzbalken 2 mit Schwalbenschwanzfedern versehen werden. Außerdem kann die Schwalbenschwanzverbindung dadurch hergestellt werden, dass sowohl die Holzbalken 2 als auch die Stützen 6 mit den Nuten 5 entsprechenden Nuten versehen und zusätzliche, zweckmäßig über die ganze Wandhöhe durchgehende, z.B. aus Hartholz hergestellte Federn verwendet werden, die in zugeordnete Nuten der Holzbalken 2 und Stützen 6 eingreifen. Außerdem könnten Stützen 6 aus anderen Materialien, z.B. aus Aluminium oder anderen Metallen, vorgesehen werden, in welchem Fall es auf einfache Weise möglich wäre, Metallstützen aufweisende Häuser mit einer äußeren Fassade aus Holz zu versehen. Abgesehen davon könnten natürlich auch Stützen in Form von sogenannten Stegträgern verwendet werden. Außerdem können in an sich bekannter Weise zwischen den einzelnen Holzstützen Wärmedämmungen, Installationen od. dgl. untergebracht werden. Schließlich versteht sich, dass die verschiedenen Merkmale auch in anderen als den dargestellten und beschriebenen Kombinationen angewendet werden können.

Patentansprüche:

1. Wandelement, insbesondere für Holzhäuser, bestehend aus einer Mehrzahl von parallelen, übereinander angeordneten, eine Wand (1) bildenden Holzbalken (2) und wenigstens einer als Träger von statischen Lasten ausgebildeten Stütze (6), die an einer ihrer Stirnseiten durch eine Schwalbenschwanzverbindung (5,9) mit Seitenabschnitten der Holzbalken (2) verbunden ist, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Wand (1) und die Stütze (6) durch an sich bekanntes Fixieren der Holzbalken (2) in verpresstem Zustand untereinander und/oder relativ zur Stütze (6) eine statisch tragfähige, komplett vorgefertigte Baueinheit bilden.
2. Wandelement nach Anspruch 1, *dadurch gekennzeichnet*, dass zur Fixierung in die Holzbalken (2) und/oder die Stützen (6) eingeschossene Wellennägel (10) vorgesehen sind.
3. Wandelement nach Anspruch 1 oder 2, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Holzbalken (2) jeweils mit einer Mehrzahl von Schwalbenschwanznuten (5) versehen sind, die die Schwalbenschwanzfedern (9) je einer Stütze (6) aufnehmen.
4. Wandelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Holzbalken (2) durch Nut/Feder-Verbindungen (3,4) einzeln miteinander verbunden sind.
5. Wandelement nach einem der Ansprüche 1 bis 4, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Holzbalken (2) zumindest auf einer Seite mit übereinander liegendem, aufeinander ausgerichteten Schwalbenschwanznuten (5) und die Stützen (6) an der Stirnseite mit Schwalbenschwanzfedern (9) versehen sind.
6. Holzhaus mit einer Mehrzahl von Wänden, *dadurch gekennzeichnet*, dass wenigstens eine Wand (1) als Teil eines Wandelements nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5 ausgebildet ist.
7. Verfahren zur Herstellung eines Wandelements nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, *dadurch gekennzeichnet*, dass eine Wand (1) aus einer Mehrzahl von parallel und übereinander angeordneten Holzbalken (2) zusammengesetzt und an wenigstens einer Stelle mittels einer Schwalbenschwanzverbindung (5,9) mit wenigstens einer, über die Wandhöhe durchgehenden, als Träger von statischen Lasten ausgebildeten Stütze (6) zu einer komplett vorgefertigten Baueinheit verbunden wird, und dass zur Vermeidung von Verschiebungen der Holzbalken (2) in Höhenrichtung die Wand (1) unter einem hohen Druck verpresst und dabei die einzelnen Holzbalken (2) relativ zueinander und/oder relativ zur Stütze (6) fixiert werden.
8. Verfahren nach Anspruch 7, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Holzbalken (2) mit einer Schwalbenschwanznut (5) und die Stützen (6) mit einer Schwalbenschwanzfeder (9) versehen werden.
9. Verfahren nach Anspruch 8, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Schwalbenschwanznuten (5) im übereinander angeordneten und verpressten Zustand der Wand (1) hergestellt werden.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 9, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Fixierung dadurch erfolgt, dass im verpressten Zustand der Wand (1) Verbindungselemente, insbesondere Wellennägel (10) in die Holzbalken (2) und/oder Stützen (6) geschossen werden.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 7 bis 10, *dadurch gekennzeichnet*, dass die Verpressung der Wand (1) mit einem Druck von mehr als 1,5 to pro Meter der Holzbalkenlänge vorgenommen wird.

Hiezu 3 Blatt Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

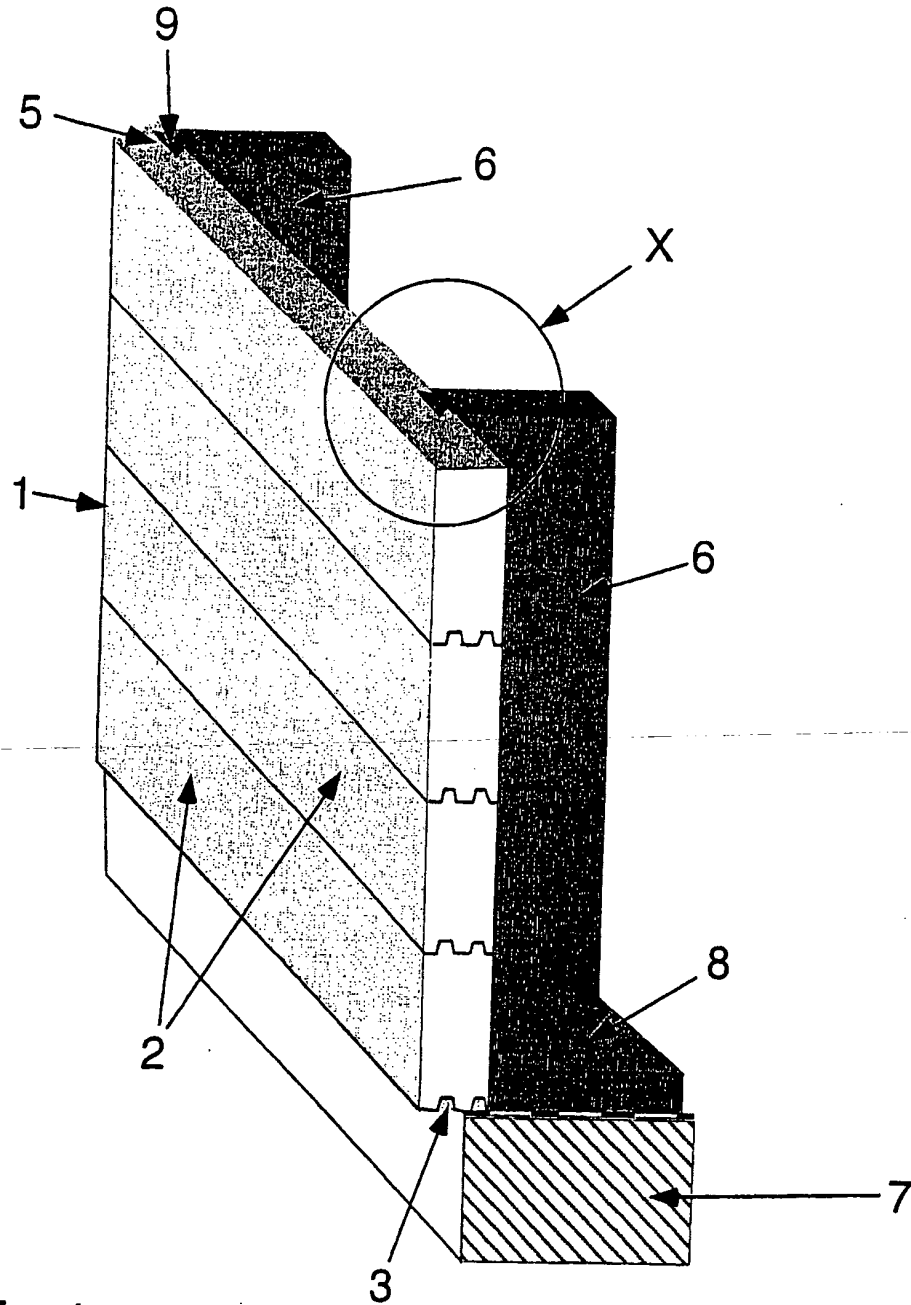


Fig. 1

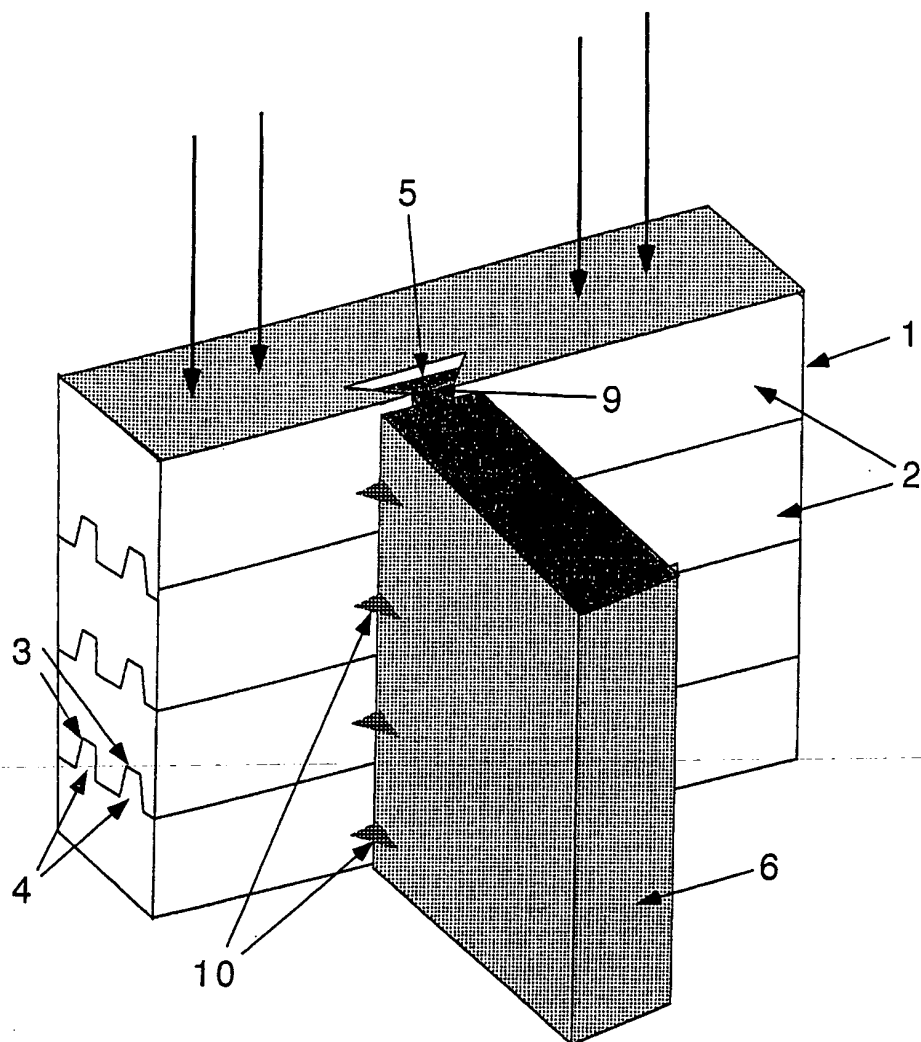


Fig. 2

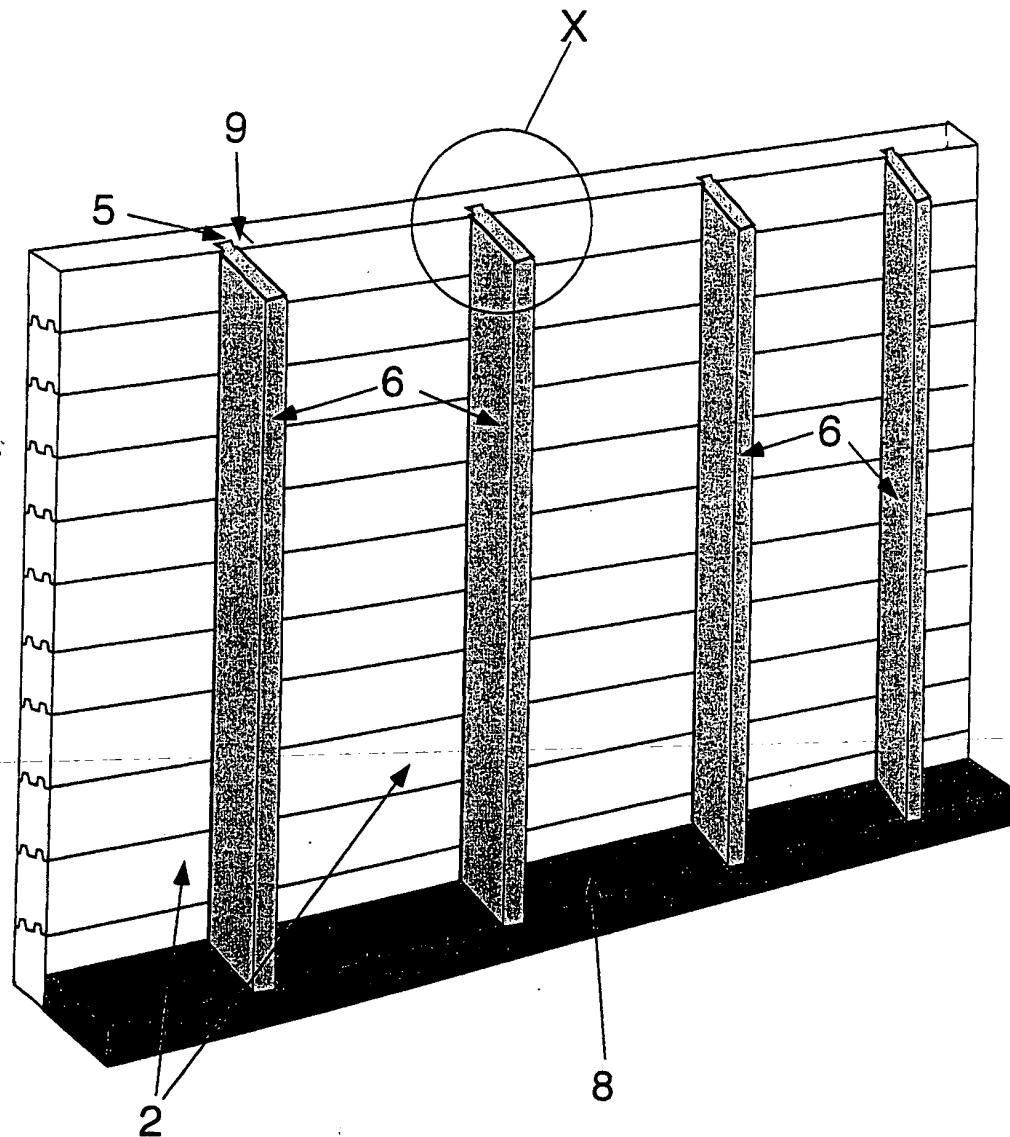


Fig. 3