

(19)



(11)

EP 2 009 190 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

31.12.2008 Patentblatt 2009/01

(51) Int Cl.:

E04C 2/36 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08011683.3**

(22) Anmeldetag: **27.06.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT
RO SE SI SK TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA MK RS

(30) Priorität: **29.06.2007 DE 102007030339**

(71) Anmelder: **Müller, Wolfgang, Karl
21255 Tostedt (DE)**

(72) Erfinder: **Müller, Wolfgang, Karl
21255 Tostedt (DE)**

(74) Vertreter: **Bittner, Thomas L.
Forrester & Boehmert
Pettenkoferstrasse 20-22
80336 München (DE)**

(54) Gebäudeelement und Verfahren zum Herstellen

(57) Die Erfindung betrifft ein Gebäudeelement (1), insbesondere Wandplatte, mit einer Trägerschicht (2), die einen Kern aus einem geschäumten Material umfasst, und einer Deckschicht (3; 7), die zumindest auf

einer Seite der Trägerschicht (2) auf einer Außenfläche (4; 6) der Trägerschicht (2) gebildet ist, wobei in der Trägerschicht (2) Querversteifungselemente (5) gebildet sind. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zum Herstellen des Gebäudeelementes (1).

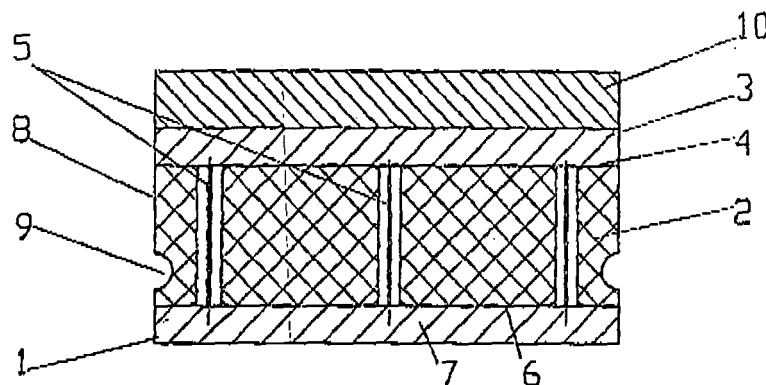


Fig. 1a

EP 2 009 190 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Gebäudebauelement, insbesondere eine Wandplatte, und ein Verfahren zum Herstellen.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Herkömmlicherweise werden für das Bauen von Gebäuden Baustoffe wie Holz, Lehm, Stein oder dergleichen verwendet. Aber auch Metalle kommen oft zur Anwendung, beispielsweise beim Bau größerer Lagerhallen mittels Metallblech. Die genannten Baustoffe haben den Nachteil, dass sie entweder sowohl aufgrund ihres hohen Gewichtes als auch bezüglich ihrer Verarbeitung schwer zu handhaben sind, oder sie bieten keine ausreichende Wärmeisolierung.

[0003] Bei Gebäuden zur Behausung von Personen, aber auch zum Zwecke der Lagerung von temperaturempfindlichen Gegenständen, beispielsweise von Lebensmitteln, ist eine adäquate Wärmeisolierung unentbehrlich. Um eine größere Anzahl von derartigen Gebäuden mit einfachen Mitteln und in kürzester Zeit aufbauen zu können, werden Gebäudebauelemente wie Wandplatten, Dachplatten usw. benötigt, welche einfach zu handhaben sind und kostengünstig in größerer Stückzahl hergestellt und transportiert werden können. Insbesondere nach Ereignissen, wie beispielsweise Naturkatastrophen, bei denen viele Menschen ihre Behausung verlieren, sind derartige Gebäude als kurz- oder mittelfristige Unterkünfte von Nutzen.

[0004] Schaumstoffe, das heißt kunststoffhaltige, geschäumte Baustoffe, beispielsweise aus Styropor, bieten sowohl ein hohes Maß an Wärmeisolierung als auch eine sehr geringe physikalische Dichte, so dass mit ihrer Hilfe leichte Gebäudebauelemente hergestellt werden können. Um eine erhöhte Formstabilität und Bruchfestigkeit zu gewährleisten und außerdem die Oberflächen des Schaumstoffes vor Beschädigung zu schützen, wird der Schaumstoff mit einer oder mehreren auflaminierten Deckschichten zu einer Mehrschichtplatte oder Verbundplatte verarbeitet, so dass er einen Schaumstoffkern der Verbundplatte bildet.

[0005] Da die Bruchfestigkeit einer so hergestellten Mehrschichtplatte fast ausschließlich von der Bruchfestigkeit der auflaminierten Deckschichten abhängt, hat sie den Nachteil, dass bei einer Degradierung der Deckschichten, beispielsweise aufgrund eines plötzlichen Temperaturanstiegs, die Bruchfestigkeit der gesamten Mehrschichtplatte nachlässt. Ferner ist die Knicksteifheit der Mehrschichtplatte aufgrund der oft sehr dünnen Deckschichten gering. Ein wesentlicher Punkt ist außerdem das Verhalten der Mehrschichtplatte im Falle eines extremen Temperaturanstiegs, beispielsweise bei Ausbruch von Feuer. Sollte aufgrund dessen der Schaumstoffkern zerstört werden, so kann die Mehrschichtplatte und damit schlimmstenfalls das mit ihr gebildete Gebäude in sich zusammenfallen.

Zusammenfassung der Erfindung

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es, ein Gebäudebauelement und ein Verfahren zum Herstellen zu schaffen, mit denen die bautechnischen Anwendungseigenschaften verbessert sind.

[0007] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Gebäudebauelement nach dem unabhängigen Anspruch 1 und ein Verfahren zum Herstellen eines Gebäudebauelementes nach dem unabhängigen Anspruch 24 gelöst.

[0008] Erfindungsgemäß ist ein Gebäudebauelement vorgesehen, insbesondere eine Wandplatte, das eine Trägerschicht, die einen Kern aus einem geschäumten Material umfasst, und eine Deckschicht umfasst, die zumindest auf einer Seite der Trägerschicht auf eine Außenfläche der Trägerschicht gebildet ist, wobei in der Trägerschicht Querversteifungselemente gebildet sind.

[0009] Erfindungsgemäß ist ferner ein Verfahren zum Herstellen eines Gebäudebauelementes vorgesehen. Das erfindungsgemäße Verfahren umfasst die folgenden Schritte: Bilden einer Trägerschicht mit einem Kern aus einem geschäumten Material; Bilden von Querversteifungselementen in der Trägerschicht; Bilden einer Schichtanordnung mittels Anordnen einer Deckschicht auf zumindest einer Seite der Trägerschicht auf einer Außenfläche der Trägerschicht; Anordnen der Schichtanordnung zwischen einer unteren Pressfläche und einer oberen Pressfläche; und Verpressen der Schichtanordnung mittels der unteren Pressfläche und der oberen Pressfläche, um die Deckschicht mit der Trägerschicht zu verbinden.

[0010] Gegenüber den Gebäudebauelementen aus dem Stand der Technik bietet die Erfindung den Vorteil, dass durch die Querversteifungselemente eine erhöhte Knicksteifheit und Bruchfestigkeit erreicht wird. Ferner wird die Druck- und Zugfestigkeit quer zur Ebene des Gebäudebauelementes wesentlich erhöht.

[0011] In einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Deckschicht auflaminiert ist. Bei entsprechender Auswahl des Stoffes der Deckschicht kann hierdurch erreicht werden, dass die Trägerschicht auf den Außenflächen wasserdicht abgeschlossen ist, so dass eine Feuchtigkeitsaufnahme durch die Trägerschicht vermindert oder sogar verhindert wird. Ferner kann auf diese Weise eine glatte Oberfläche mit einer dementsprechend angenehmen Haptik erzielt werden.

[0012] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Querversteifungselemente in der Trägerschicht rasterförmig verteilt sind. Hierbei muss das Rastermaß an eine gewünschte maximale Belastbarkeit angepasst, für welche das Gebäudebauelement ausgelegt sein soll.

[0013] In einer zweckmäßigen Fortführung der Erfindung ist vorgesehen, dass sich die Querversteifungselemente in der Trägerschicht im wesentlichen über die gesamte Dicke der Trägerschicht erstrecken, wahlweise bis hin zu einer Kontaktbildung mit der Deckschicht. Wenn

die Trägerschicht bei starker Hitzeeinwirkung schmilzt oder aus einem anderen Grund, beispielsweise aufgrund einer Einwirkung von Lösungsmitteln, zersetzt wird, bleiben die Querversteifungselemente bei zweckmäßigen Materialwahl erhalten, und können zusammen mit der Deckschicht eine tragfähige Struktur bilden, so dass beispielsweise bei Feucrausbruch ein mittels des Gebäudeelementes gebildetes Gebäude nicht zusammenfällt.

[0014] In einer zweckmäßigen Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die Querversteifungselemente als Querverstrebungen gebildet sind.

[0015] In einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Querversteifungselemente im wesentlichen zylindrische Elemente umfassen. Dies erlaubt eine einfache Herstellung der Querversteifungselemente. Wenn beispielsweise die Trägerschicht aus einem leicht schmelzenden Material gebildet ist, so können erhitzte rohrförmige Werkzeuge verwendet werden, um an den mit Querversteifungselementen zu versehenen Stellen in der Trägerschicht Bohrungen zu bilden, in denen anschließend jeweils ein Querversteifungselement gebildet wird.

[0016] In einer bevorzugten Ausbildungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die Querversteifungselemente und / oder die Deckschicht zumindest ein Material aus der folgenden Gruppe von Materialien umfassen: Eine Vergussmasse mit einem feuerhemmenden Füllstoff, ein gewebtes Material und ein gefilztes Material.

[0017] In einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die Querversteifungselemente ein ausgehärtetes Gießmaterial umfassen.

[0018] In einer zweckmäßigen Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Deckschicht mit einem ausgehärteten Tränkungsmittel getränkt ist.

[0019] In einer vorteilhaften Fortführung der Erfindung ist vorgesehen, dass das ausgehärtete Gießmaterial der Querversteifungselemente und das ausgehärtete Tränkungsmittel im wesentlichen die gleiche Zusammensetzung aufweisen.

[0020] In einer bevorzugten Ausbildungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass das ausgehärtete Tränkungsmittel ein Mehrkomponenten-Harz umfasst. Das Tränkungsmittel kann beispielsweise ein Gießharz umfassen, welches als Zweikomponenten-Harz oder als Vicrkomponenten-Harz vorliegt.

[0021] In einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass das ausgehärtete Tränkungsmittel zumindest ein Material aus der folgenden Gruppe von Materialien umfasst: Polyester, Epoxid, Phenol und Mecryl.

[0022] In einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass das ausgehärtete Tränkungsmittel als Zusatz zumindest einen Stoff aus der folgenden Gruppe von Stoffen umfasst: Ein Trennmittel, ein feuerhemmender Füllstoff und ein Farbstoff.

[0023] In einer zweckmäßigen Fortführung der Erfindung ist vorgesehen, dass das ausgehärtete Tränkungsmittel der Deckschicht Hohlräume in der Trägerschicht

füllt.

[0024] In einer bevorzugten Ausbildungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass die Trägerschicht mit zumindest einem Material aus der folgenden Gruppe von Materialien gebildet ist: Glasfaser, Epoxid oder Polyester-Harz. Es können jedoch auch andere Zwickomponenten-Harze zur Bildung der Trägerschicht verwendet werden.

[0025] In einer zweckmäßigen Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass auf einer oder mehreren Seitenflächen der Trägerschicht eine Nut gebildet ist, die wahlweise umlaufend ausgeführt ist. Unabhängig vom Vorsehen von Querversteifungselementen bietet das Vorsehen einer Nut den Vorteil, dass nach einem stirnseitigen Zusammenfügen eines Gebäudebauelementes mit einem weiteren Gebäudebauelement zwischen diesen Gebäudebauelementen entlang der Nut ein Kabelkanal entsteht. Um die Innenwand des so entstandenen Kabelkanals zu verstärken, kann der Kabelkanal mit einem Kunststoffrohr ausgekleidet werden, beispielsweise indem vor dem Zusammenfügen der Gebäudebauelemente das Kunststoffrohr in die Nut einer der Gebäudebauelemente eingepresst und / oder verklebt wird. Die Nut kann sowohl vor als auch nach dem Auflaminieren der mindestens einen Deckschicht auf der Trägerschicht gebildet werden. Wenn die Nut vor dem Herstellen des Gebäudebauelementes in der Trägerschicht gebildet ist, so kann sie im Herstellungsprozess des Gebäudebauelementes vorteilhafterweise als Führungsnut verwendet werden.

[0026] In einer bevorzugten Fortführung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Nut einen im wesentlichen kreissegmentförmigen Querschnitt aufweist. Bevorzugterweise weist die Nut einen Durchmesser von etwa 30 mm auf.

[0027] Ist die Trägerschicht aus einem schmelzbaren Schaumstoff gebildet, so kann die Nut mittels Andrücken eines entsprechend geformten und erhitzten Werkzeuges erzeugt werden. Bei einem kreissegmentförmigen Querschnitt kann beispielsweise ein erhitztes zylindrisches Rohr verwendet werden, um die Nut in der Seitenfläche der Trägerschicht einzuformen. Wenn das Werkzeug nach dem Bilden der Nut entfernt werden soll, so ist es vorzugsweise aus einem Material, welches sich nicht mit dem Material der Trägerschicht verbindet.

[0028] In einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass einseitig oder beidseitig auf der Trägerschicht oder auf der Deckschicht eine Opferschicht gebildet ist. Die Opferschicht dient dazu, die Brandfestigkeit des Gebäudebauelementes zu erhöhen und wird vorzugsweise auf einer brandgefährdeten Seite des Gebäudebauelementes vorgesehen. Vorteilhafterweise kann die auf der Trägerschicht auflaminierte Deckschicht als Opferschicht ausgeführt sein.

[0029] In einer zweckmäßigen Fortführung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Opferschicht ein aufgeschäumtes Material umfasst.

[0030] In einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Opferschicht einen feuer-

hemmenden Füllstoff, ein Treibgas und ein Tränkungs-
mittel umfasst. Aufgrund des feuerhemmenden Füllstof-
fes kann die Brandfestigkeit des Gebäudebauelements
unabhängig vom Vorsehen von Querversteifungsele-
menten erhöht werden. Ein feuerhemmender Füllstoff
kann beispielsweise zu dem Tränkungs-
mittel zuge-
mischt werden, mit dem die Opferschicht anschließend
und vor dem Auftragen der Opferschicht auf das Gebäu-
debauelement getränkt wird. Das Tränkungs-
mittel für die
Opferschicht kann beispielsweise ein Zweikomponen-
ten-Harz umfassen.

[0031] In einer bevorzugten Ausführungsform der Er-
findung ist vorgesehen, dass die Trägerschicht einen ge-
teilten Kern aus einem geschäumten Material umfasst,
welcher wahlweise zumindest zwei voneinander beab-
standete Teilkerne umfasst. Hierdurch wird ermöglicht,
dass der Kern der Trägerschicht aus mehreren Einzel-
teilen zusammengesetzt wird, welche wiederum mittels
unterschiedlichen Verfahrensschritten hergestellt sind.

[0032] Das Vorsehen eines Abstandes zwischen den
Teilkernen hat den Vorteil, dass die Dicke der Träger-
schicht durch Auswahl des Abstandes vergrößert wer-
den kann, ohne weiteres geschäumtes Material im Kern
einbauen zu müssen. Ferner kann hierdurch im Brandfall
ein Überschlagen der Flammen von einem Teilkern zu
einem anderen erschwert werden.

[0033] In einer zweckmäßigen Fortführung der Erfin-
dung ist vorgesehen, dass die zumindest zwei Teilkerne
mittels zwischen den Teilkernen angeordneten Distanz-
haltern voneinander beabstandet sind. Mit dieser Aus-
führungsform wird eine wesentlich erhöhte Stabilität und
Robustheit erreicht.

[0034] In einer bevorzugten Ausbildungsform der Er-
findung ist vorgesehen, dass zwischen den zumindest
zwei Teilkernen ein mit Luft gefüllter Hohlraum gebildet
ist. Hierdurch wird bei im wesentlichen gleichbleibendem
Gewicht die Wärmeisolation des Gebäudebauelementes
erhöht.

Beschreibung von bevorzugten Ausführungsbeispielen

[0035] Die Erfindung wird im folgenden anhand von
Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Figu-
ren einer Zeichnung näher erläutert. Hierbei zeigen:

- | | |
|----------------|---|
| Fig. 1a und 1b | ein Gebäudebauelement im Quer-
schnitt; |
| Fig. 2 | eine Trägerplatte in Draufsicht; |
| Fig. 3 | eine Vorrichtung zum Herstellen von
Querversteifungselementen in der
Trägerplatte aus der Fig. 2; |
| Fig. 4 | ein Dosierelement, welches in der
Vorrichtung aus der Fig. 3 verwendet
wird; |
| Fig. 5 | eine schematische Darstellung einer
Vorrichtung zum Herstellen eines Ge-
bäudebauelementes; und |
| Fig. 6 | ein Gebäudebauelement, bei welcher |

die Trägerschicht einen geteilten Kern
umfasst, im Querschnitt.

[0036] Die Fig. 1 a zeigt eine Querschnittsansicht ei-
nes Gebäudebauelementes 1 gemäß einer Ausführ-
ungsform. Das Gebäudebauelement 1 umfasst eine
Trägerschicht 2, in welcher Querversteifungselemente 5
gebildet sind. Ferner umfasst die Trägerschicht 2 auf Sei-
tenflächen 8 jeweils eine Nut 9. Auf einer Oberfläche 4
der Trägerschicht ist eine Deckschicht 3 angeordnet,
während auf einer der Oberfläche 4 gegenüber angeord-
neten weiteren Oberfläche 6 eine weitere Deckschicht 7
aufgebracht ist. Die Deckschicht 3 und die weitere Deck-
schicht 7 sind auf der Trägerschicht 2 auflaminiert. Die
Querversteifungselemente 5 sind in Form von Querver-
strebungselementen ausgeführt und erstrecken sich
über die gesamte Dicke der Trägerschicht 2. Dadurch
berühren die Querversteifungselemente 5 sowohl die
Deckschicht 3 als auch die weitere Deckschicht 7. Vor-
zugsweise sind die Querversteifungselemente 5 mit den
Deckschichten 3 und 6 verbunden. Auf der Deckschicht
3 ist eine Opferschicht 10 aufgetragen. Sie dient dazu,
im Falle eines Brandes auf der mit der Opferschicht 10
versehene Seite des Gebäudebauelementes 1 die
Deckschicht 3 und die Trägerschicht 2 vor dem Feuer zu
schützen.

[0037] Unabhängig von den Querversteifungselemen-
ten 5 und der Opferschicht 10 hat die Nut 9 auf der Sei-
tenfläche 8 der Trägerschicht 2 den Vorteil, dass sie bei
fertig verlegten, das heißt beispielsweise in einer Gebäu-
dewand verbauten, Gebäudebauelementen 1 als Kabel-
kanal zum Verlegen von elektrischen Kabeln verwendet
werden kann. Die Nut 9 unterstützt ferner ein stirnseitiges
Verkleben mehrerer Trägerschichten 2 bei der Herstel-
lung einer Gebäudewand aus mehreren Gebäudebau-
elementen 1. Die in der Fig. 1a dargestellte Nut 9 weist
einen halbkreisförmigen Querschnitt auf. Wenn die Trä-
gerschicht 2 aus einem Styropor gebildet ist, so hat diese
Form der Nut 9 den Vorteil, beispielsweise mittels An-
pressens eines erhitzten Rohres auf einfache Weise ge-
bildet werden zu können.

[0038] Die Fig. 1b zeigt eine senkrecht zu der Darstel-
lung aus der Fig. 1a gebildete Querschnittsansicht durch
die Trägerschicht 2 mit den Querversteifungselementen
5. Die Querversteifungselemente 5 umfassen Ausneh-
mungen 11 in der Trägerschicht 2, in denen Distanzdübel
25 angeordnet sind. Die hier dargestellten Distanzdübel
25 haben einen kreuzförmigen Querschnitt. Die Ausneh-
mungen 11 können ferner mit einem ausgehärteten Ma-
terial gefüllt sein, welches bei der Herstellung des Ge-
bäudebauelementes 1 in die Ausnehmungen 11 als flüs-
siges Material eingegossen wird. Vor dem Aushärten
kann das zuvor flüssige Material die Distanzdübel 25 voll-
ständig bedecken oder sogar in diese eindringen, sofern
das Material der Distanzdübel 25 dies zulässt. Hierzu
können die Distanzdübel 25 beispielsweise aus einem
gewebten oder gefilzten Material gebildet sein. Die Di-
stanzdübel 25 dienen dazu, die Formstabilität der Aus-

nehmungen 11 während der Bildung der Querversteifungselemente 5 vor dem Aushärten des eingegossenen, flüssigen Materials zu garantieren.

[0039] In der Fig. 2 ist eine Trägerplatte gemäß einer weiteren Ausführungsform in Draufsicht dargestellt. Die hier dargestellte Trägerplatte 2 weist in einem quadratischen Raster Bohrungen auf, welche als Ausnehmungen 11 zur Bildung von Querversteifungselementen 5 genutzt werden. Die Bohrungen können mit herkömmlichen Bohrverfahren hergestellt werden. Bei einer aus Styropor oder aus einem anderen schmelzbaren Schaumstoff gebildeten Trägerschicht 2 können die Ausnehmungen 11 ferner dadurch gebildet werden, dass ein beheiztes, röhrenförmiges Element in die Trägerschicht 2 eingedrückt wird. Die Trägerschicht 2 in der Fig. 2 weist ferner eine Nut 9 auf, welche auf den Seitenflächen 8 als eine umlaufende Nut gebildet ist. Das bedeutet, dass die Nut 9 entlang des gesamten Umfangs der Trägerschicht 2 gebildet ist.

[0040] Fig. 3 zeigt eine Vorrichtung zum Bilden der Querversteifungselemente 5 in der Trägerschicht 2 aus der Fig. 2. In der Darstellung sind bereits Ausnehmungen 11 in der Trägerschicht 2 gebildet. Ferner ist in jede Ausnehmung 11 ein Distanzdübel 25 angeordnet. Mit der in der Fig. 3 dargestellten Vorrichtung werden nun die Ausnehmungen mit einem aushärtenden Material gefüllt. Hierzu ist die Trägerschicht 2 auf einer Arbeitsplatte 23 angeordnet. Von der der Arbeitsplatte 23 abgewandten Seite der Trägerschicht 2 werden Dosierelemente 30 an die Trägerschicht 2 herangeführt. Mit Hilfe der Dosierelemente 30 wird in jede Ausnehmung 11 eine genau bestimmte Menge des aushärtenden Materials eingefüllt. Die in der Fig. 3 dargestellte Vorrichtung weist 10 Dosierelemente 30 auf, welche parallel oder gleichzeitig 10 Ausnehmungen 11 füllen können. Eine einfachere Vorrichtung kann weniger Dosierelemente 30 umfassen, wobei sich jedoch die Herstellungsdauer verlängert.

[0041] Die Größe der Querversteifungselemente 5 sowie deren Anordnung in der Trägerschicht 2 hängen entscheidend von der gewünschten Belastbarkeit des Gebäudebauelementes 1, der Dicke der Trägerschicht 2 und weiteren Parametern ab. Bei zylindrischen Querversteifungselementen 5 sollten diese jedoch vorzugsweise einen Durchmesser von etwa 20 mm nicht unterschreiten.

[0042] Fig. 4 zeigt ein Dosierelement 30, welches in der Vorrichtung aus der Fig. 3 verwendet wird. Das Dosierelement 30 weist einen Eingang 31 auf, durch welchen das aushärtende Material, beispielsweise eine Vergussmasse aus Mehrkomponenten-Harz, in einen Dosierzylinder 32 eingeführt wird. Mittels eines Steuerzylinders 33 wird die Menge der Vergussmasse, welche durch eine Spritzdüse 35 befördert wird, gesteuert. Dies geschieht mit Hilfe eines linearen Wegaufnehmers 34, welcher misst, wie weit ein Kolben in dem Steuerzylinder 33 bewegt wurde, welcher vorzugsweise als Hydraulikzylinder ausgebildet ist. Zum Füllen einer der Ausnehmungen 11 in der Trägerschicht 2 wird die Spritzdüse 35 des Do-

siererelementes 30 über einer Öffnung der Ausnehmung 11 angeordnet, so dass eine dosierte Menge an aushärtendem Material durch die Spritzdüse 35 in die Ausnehmung 11 befördert wird.

[0043] Fig. 5 zeigt schematisch eine Vorrichtung zur Herstellung eines Gebäudebauelementes 1, welches eine Schichtanordnung 24 aus einer Trägerschicht 2, einer Deckschicht 3 sowie einer weiteren Deckschicht 7 umfasst. Die Vorrichtung umfasst eine untere Pressfläche 20, eine obere Pressfläche 21 und Seitenwände 22. Die Schichtanordnung 24 ist zwischen der unteren Pressfläche 20 und der oberen Pressfläche 21 angeordnet. Die untere Pressfläche 20, die obere Pressfläche 21 und die Seitenwände 22 bilden einen Arbeitsraum 26, in welchem die Schichtanordnung 24 angeordnet ist und der gegenüber der Umgebung vakuumdicht abgeschlossen ist. Um ein Verpressen der Schichtanordnung 24 zu ermöglichen und so ein Auflaminieren der Deckschicht 3 und der weiteren Deckschicht 7 auf der Trägerschicht 2 zu bewerkstelligen, wird in dem Arbeitsraum 26 ein Vakuum erzeugt. Ferner wird zumindest eine der Pressflächen 20, 21 während des Verpressens geheizt, um den Laminiervorgang zu unterstützen. Vorzugsweise werden sowohl die untere Pressfläche 20 als auch die obere Pressfläche 21 geheizt. Die Pressflächen 20, 21 haben vorzugsweise eine Breite von etwa 500 bis 3000 mm und eine Länge von etwa 5000 bis 30.000 mm.

[0044] Die untere Pressfläche 20 und / oder die obere Pressfläche 21 sind vorzugsweise planparallel aus eloxierten Aluminiumblechen hergestellt. Die Seitenwände 22 sind entlang allen vier Seitenflächen 8 der Trägerschicht 2 angeordnet und vorzugsweise jeweils etwa 100 bis 300 mm hoch. Sie sind vorzugsweise aus einem glatten eloxierten Flachmaterial hergestellt.

[0045] In einer Ausführungsform erfolgt die Herstellung des Gebäudebauelementes 1 wie folgt. Auf der unteren Pressfläche 20 wird eine mit Tränkungsmedium getränkte Deckschicht 3, beispielsweise eine mit Gießharz getränkte Glasgewebematte, aufgelegt. Dann wird die getränkte Deckschicht mittels einer rollenden Walze ausgewalzt, um sie von Poren, Falten und Luftblasen zu befreien. Auf der ausgewalzten Deckschicht 3 wird die Trägerschicht 2, welche vorzugsweise eine Stärke von etwa 10 bis 400 mm aufweist, angeordnet. Die Trägerschicht 2 wird ebenfalls ausgewalzt, um ein porenfreies Verkleben zwischen der Deckschicht 3 und der Trägerschicht 2 zu garantieren. Schließlich wird auf der Trägerschicht 2 die weitere Deckschicht 7 aufgetragen. Die weitere Deckschicht 7 wird ebenfalls mittels der Walze übergerollt, um eine glatte und porenfreie Oberfläche zu erhalten. Über der so gebildeten Schichtanordnung 24 wird nun die obere Pressfläche 21 angeordnet und, beispielsweise mittels stirnseitig angeordneten Dichtleisten (nicht dargestellt), vakuumdicht abgedichtet. Mittels einer Vakuumpumpe wird in dem so gebildeten Arbeitsraum 26 ein Vakuum mit etwa 20 bis 40 % Vakuumdruck erzeugt, so dass die Pressoberflächen 20, 21 von zwei Seiten auf die Schichtanordnung 24 gepresst werden. Bei gleich-

zeitigem Aufheizen zumindest einer, vorzugsweise beider, Fressoberflächen 20, 21 wird so ein konstantes Aufheizen und Aushärten des Tränkungsmittels erreicht. Die sich über die gesamte Dicke der Trägerschicht 2 erstreckenden Querversteifungselemente 5, welche in der hier dargestellten Ausführungsform eine zylindrische Form aufweisen, berühren beide Deckschichten 3, 7. Deshalb entsteht beim Verpressen der Schichtanordnung 24 auch eine feste Verbindung zwischen den Querversteifungselementen 5 und den Deckschichten 3, 7.

[0046] Ein durch das Vakuum erzeugter Unterdruck in Hohlräumen der Trägerschicht 2 führt ferner dazu, dass das Tränkungsmittel der Deckschicht 3, 7 in die Hohlräume der Trägerschicht 2 eindringt und so eine festere Verbindung zwischen den Schichten bildet.

[0047] Auf diese Weise lassen sich auch Gebäudebauelemente 1 mit mehr als einer einseitig oder beidseitig auflaminierten Deckschicht 3, 7 bilden. Nach dem Verpressen und gegebenenfalls nach einer Abkühlphase wird das fertig hergestellte Gebäudebauelement 1 aus der Vorrichtung genommen. Vorzugsweise ist in das Tränkungsmittel ein Trennmittel eingemischt, um ein einfaches Lösen des Gebäudebauelementes 1 von den Pressflächen 20, 21 sicherzustellen. In einer weiteren Ausführungsform wird einseitig oder beidseitig auf der Trägerschicht 2 oder auf den Deckschichten 3, 7 eine Opferschicht 10 ebenfalls mittels der in der Fig. 5 dargestellten Vorrichtung gebildet, indem zunächst eine Mischung aus einem Grundmaterial, beispielsweise Styrol, und einem Schäumungsmittel, beispielsweise Pentan, auf der Trägerschicht 2 oder der Deckschicht 3, 7 aufgetragen wird. Anschließend wird in der in Fig. 5 dargestellten Vorrichtung dem Schäumungsmittel erlaubt, aufzutreiben, so dass aus dem Grundmaterial die geschäumte Opferschicht 10 gebildet wird. Der aufgrund des Auftreibens hergestellte schaumartige Kuchen weist Luftblasen mit einem Durchmesser in der Größenordnung von etwa 0,5 bis 3 mm auf. Um die Dicke der Opferschicht 10 zu beschränken, vorzugsweise auf etwa 2 bis 5 cm, wird die obere Pressfläche 21 auf eine gewünschte Höhe über der unteren Pressfläche 20 justiert und festgemacht. Um eine kurze Aufbläh- und Aushärtezeit zu erreichen, wird hierbei die Mischung aus Grundmaterial und Schäumungsmittel mittels der oberen Pressfläche 21 auf oberhalb 100°C erwärmt.

[0048] Die so hergestellte Opferschicht 10 entfaltet ihre Wirkung unabhängig von den Querversteifungselementen 5 in der Trägerschicht 2. Die Opferschicht 10 umfasst ein Trägermaterial mit einem porösen Materialgitter. Das Trägermaterial wird beispielsweise aus Glaswollefasern gebildet, welche zu einer Glasfasermatte verpresst sind und eine beliebige Stärke aufweisen können. Das Trägermaterial wird mit einem Harz/Härter-Gemisch getränkt, zu welchem zusätzlich ein feuerhemmender Füllstoff beigemischt ist. Um eine hohe Flammensicherheit zu erzielen ist das Mischungsverhältnis des Harz/Härter/Füllstoff-Gemisches so eingestellt, dass sich ein selbstverlöschendes und nicht brennbares Ma-

terial ergibt. Vorzugsweise beträgt das Mischungsverhältnis etwa 100:30:60 bis 100:30:80. Der Füllstoff-Anteil ist somit höher, als bei anderen Gießharz-Laminaten, wie beispielsweise bei den auflaminierten Deckschichten 3, 7, welche beispielsweise aus einem Harz/Härter/Füllstoff-Gemisch mit einem Mischungsverhältnis von 100:30:25 bis 100:30:40 gebildet sein können. Auch die Ausnehmungen 11 für die Querversteifungselemente 5 können mittels der oben beschriebenen Dosierelemente 30 mit einem derartigen Harz/Härter/Füllstoff-Gemisch gefüllt werden.

[0049] Derartige feuerhemmende Füllstoffe, welche üblicherweise pulverförmig vorliegen, umfassen einen hohen Anteil an Kristallwasser und wirken aufgrund dessen feuerlöschend. Im Falle eines Feuers verdampft das Kristallwasser, wodurch den Flammen Wärme entzogen wird, so dass diese erlöschen. Der pulverförmige Füllstoff wird vorzugsweise in Mengen von 60 bis 40 % Massenverhältnis dem Tränkungsmittel für die Opferschicht beigemischt. Als feuerhemmender Füllstoff kann beispielsweise handelsübliches Hexabromocyclododecan (HBCD), ein bromierter cycloaliphatischer Kohlenwasserstoff, verwendet werden.

[0050] Auf einer äußeren Oberfläche der Opferschicht kann vorzugsweise eine weitere Schicht, beispielsweise eine feinstrukturierte Gewebematte, zur Verbesserung der Optik und / oder Haptik aufgetragen werden.

[0051] Fig. 6 zeigt eine Ausführungsform, bei der die Trägerschicht 2 einen geteilten Kern aus einem geschäumten Material umfasst. Der Kern umfasst zwei Teilkern 2a und 2b, welche mittels Distanzhalter 27 miteinander verbunden sind. Die Distanzhalter sorgen dafür, dass die Teilkern 2a und 2b voneinander einen gleichbleibenden Abstand beibehalten. Bei anderen Ausführungsformen kann der geteilte Kern eine größere Anzahl an Teilkernen mit gleichen oder unterschiedlichen Abmessungen sowie mit gleichen oder unterschiedlichen Abständen zwischen den Teilkernen umfassen.

[0052] Zwischen den Teilkernen 2a und 2b ist ein Hohlraum gebildet, welcher mit Luft gefüllt ist. Der Hohlraum zwischen den Teilkernen 2a und 2b kann in anderen Ausführungsformen mit einem anderen Gas oder mit einem anderen Material gefüllt sein, um beispielsweise die Wärmeisolierung zu begünstigen. Wenn der Hohlraum luftdicht abgeschlossen ist, kann hierin vorzugsweise auch ein Unterdruck oder sogar ein Vakuum vorgesehen sein.

[0053] Die in der Fig. 6 dargestellten Distanzhalter 27 sind als Distanzhülsen ausgebildet und bilden Teil der Querversteifungselemente 5. Sie sind zylindrisch geformt und weisen an ihren Stirnseiten Ringflächen auf. Die in der Trägerschicht 2 gebildeten Ausnehmungen 11 verlaufen durch die Distanzhalter 27 von einem Teilkern 2a in den anderen Teilkern 2b. In jeder Ausnehmung 11 ist ein Distanzdübel 25 angeordnet, und die Ausnehmungen 11 sind mit dem ausgehärteten Material gefüllt.

[0054] Die in der vorstehenden Beschreibung, den Ansprüchen und der Zeichnung offenbarten Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebiger

Kombination für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausführungsformen von Bedeutung sein.

Patentansprüche

1. Gebäudebauelement (1), insbesondere Wandplatte, mit einer Trägerschicht (2), die einen Kern aus einem geschäumten Material umfasst, und einer Deckschicht (3; 7), die zumindest auf einer Seite der Trägerschicht (2) auf einer Außenfläche (4; 6) der Trägerschicht (2) gebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Trägerschicht (2) Querversteifungselemente (5) gebildet sind. 5
2. Gebäudebauelement (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Deckschicht (3; 7) auf- 10
laminiert ist. 15
3. Gebäudebauelement (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querversteifungselemente (5) in der Trägerschicht (2) rasterförmig verteilt sind. 20
4. Gebäudebauelement (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich die Querversteifungselemente (5) in der Trägerschicht (2) im wesentlichen über die gesamte Dicke der Trägerschicht (2) erstrecken, wahlweise bis zu einer Kontaktbildung mit der Deckschicht (3; 7). 25
30
5. Gebäudebauelement (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querversteifungselemente (5) als Querverstrebungen gebildet sind. 35
6. Gebäudebauelement (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querversteifungselemente (5) im wesentlichen zylindrische Elemente umfassen. 40
7. Gebäudebauelement (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querversteifungselemente (5) und / oder die Deckschicht (3; 7) zumindest ein Material aus der folgenden Gruppe von Materialien umfassen: Eine Vergussmasse mit einem feuerhemmenden Füllstoff, ein gewebtes Material und ein gefilztes Material. 45
50
8. Gebäudebauelement (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Querversteifungselemente (5) ein ausgehärtetes Gießmaterial umfassen. 55
9. Verfahren zum Herstellen eines Gebäudebauelementes (1), wobei das Verfahren die folgenden

Schritte umfasst:

- Bilden einer Trägerschicht (2) mit einem Kern aus einem geschäumten Material;
 - Bilden von Querversteifungselementen (5) in der Trägerschicht (2);
 - Bilden einer Schichtanordnung mittels Anordnen einer Deckschicht (3; 7) auf zumindest einer Seite der Trägerschicht (2) auf einer Außenfläche (4; 6) der Trägerschicht (2);
 - Anordnen der Schichtanordnung zwischen einer unteren Pressfläche (20) und einer oberen Pressfläche (21); und
 - Verpressen der Schichtanordnung mittels der unteren Pressfläche (20) und der oberen Pressfläche (21), um die Deckschicht (3; 7) mit der Trägerschicht (2) zu verbinden.
10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** beim Verpressen der Schichtanordnung beide Pressflächen (20, 21) beheizt werden.
 11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bilden der Querversteifungselemente (5) in der Trägerschicht (2) die folgenden Schritte umfasst:

Bilden von Ausnehmungen (11) in der Trägerschicht (2); und Auffüllen der Ausnehmungen (11) mit einem aushärtenden Material.
 12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Bilden der Querversteifungselemente (5) in der Trägerschicht (2) ein Anordnen von Distanzdübeln (25) in den Ausnehmungen (11) umfasst.
 13. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der unteren Pressfläche (20) und der oberen Pressfläche (21) ein Vakuum erzeugt wird, um die Presskraft für das Verpressen der Schichtenfolge zu erzeugen.
 14. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Deckschicht (3; 7) mit einem aushärtenden Tränkungsmedium getränkt wird.
 15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der unteren Pressfläche (20) und der oberen Pressfläche (21) ein Vakuum erzeugt wird, so dass das Tränkungsmedium teilweise in die Trägerschicht (2) eindringt.

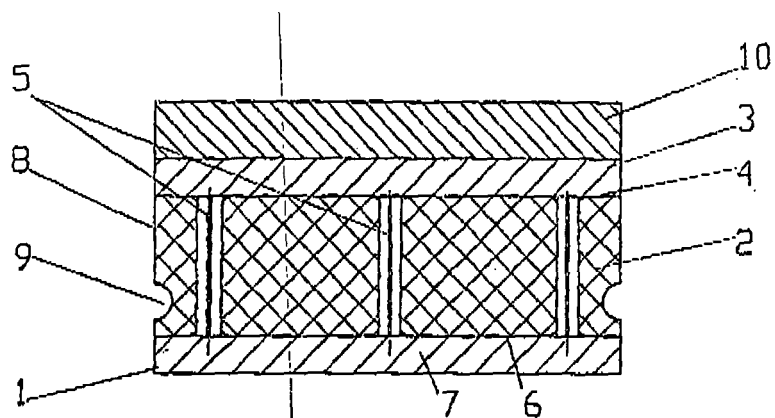


Fig. 1a

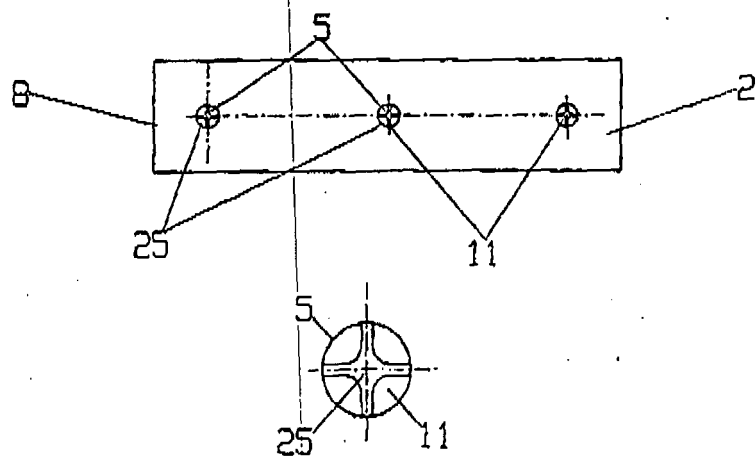
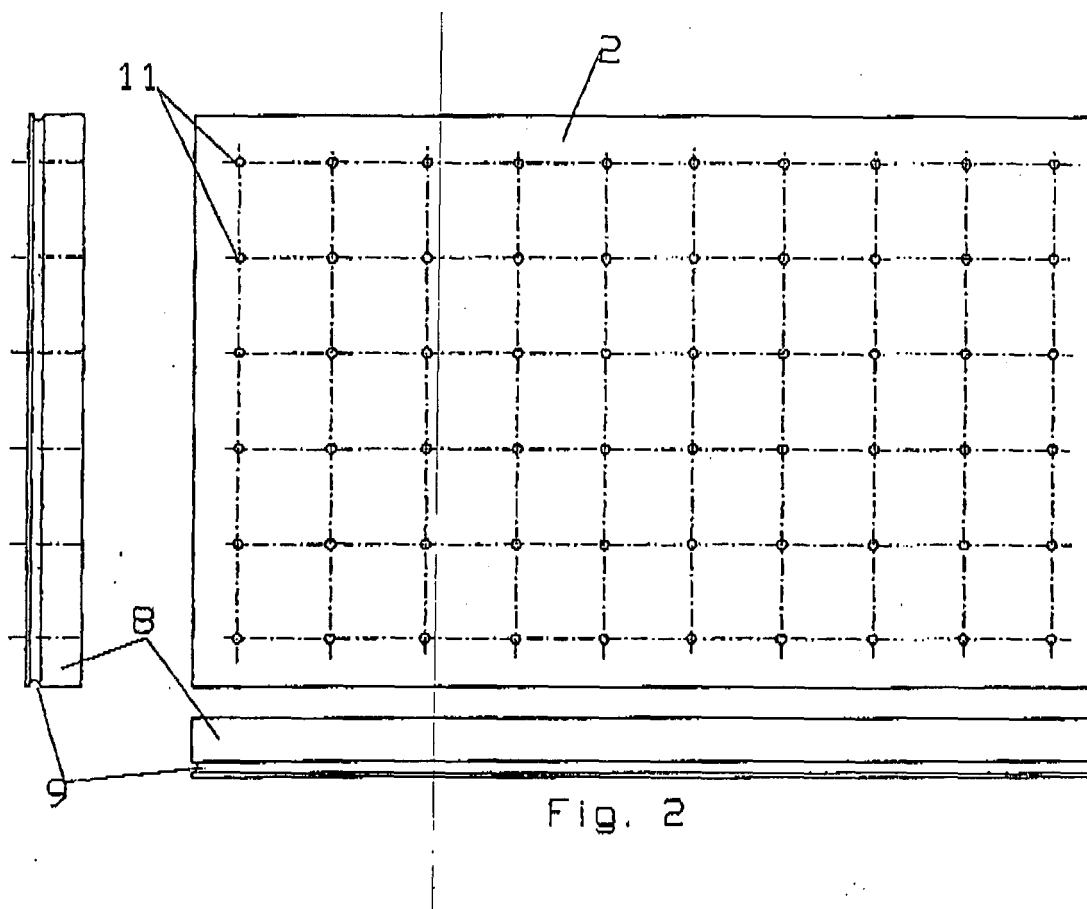
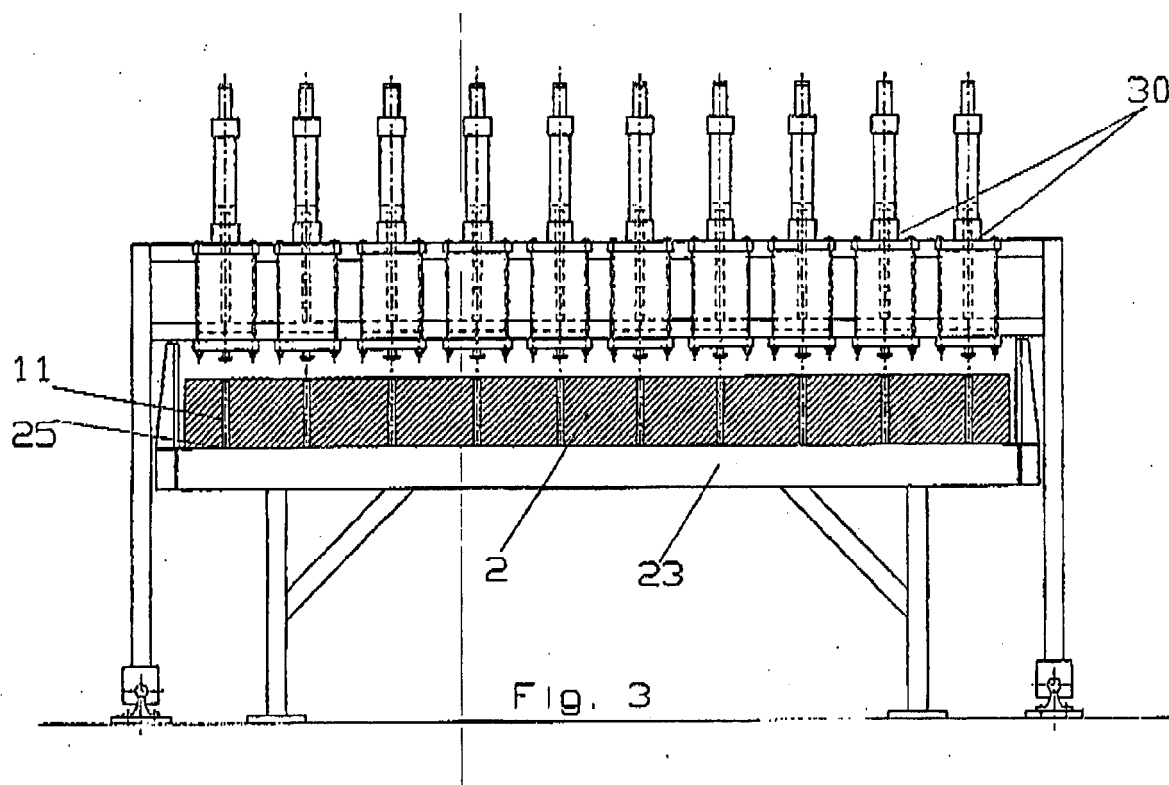


Fig. 1b





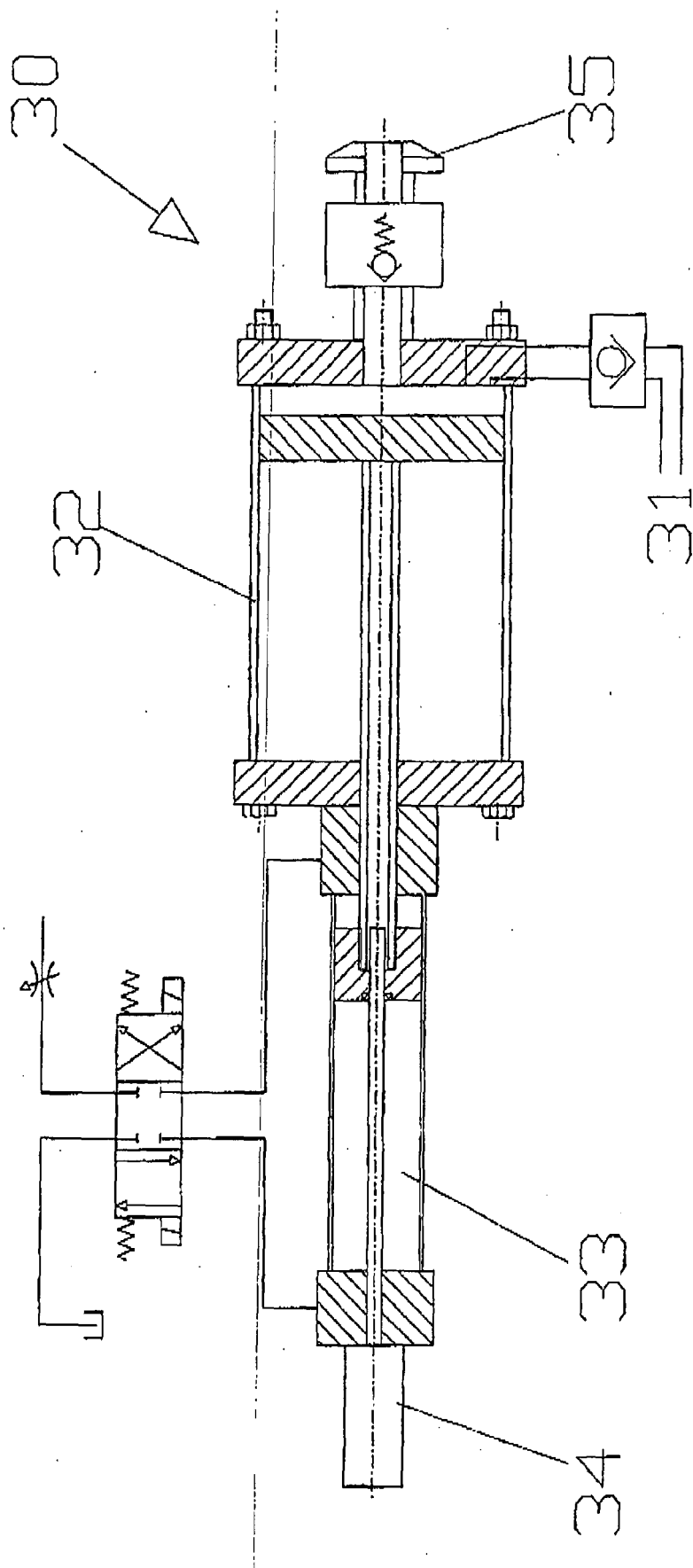


Fig. 4

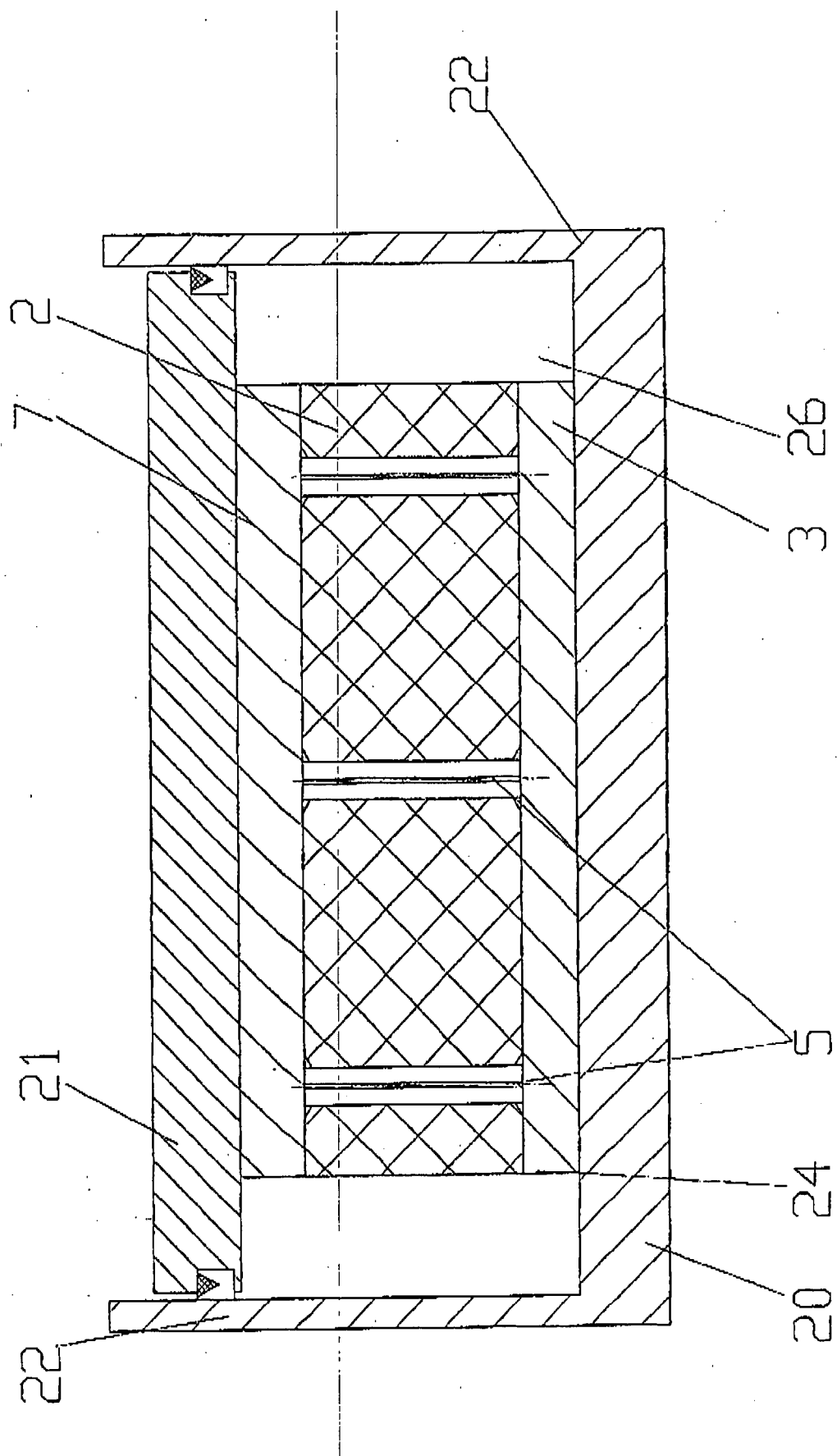


Fig. 5

