

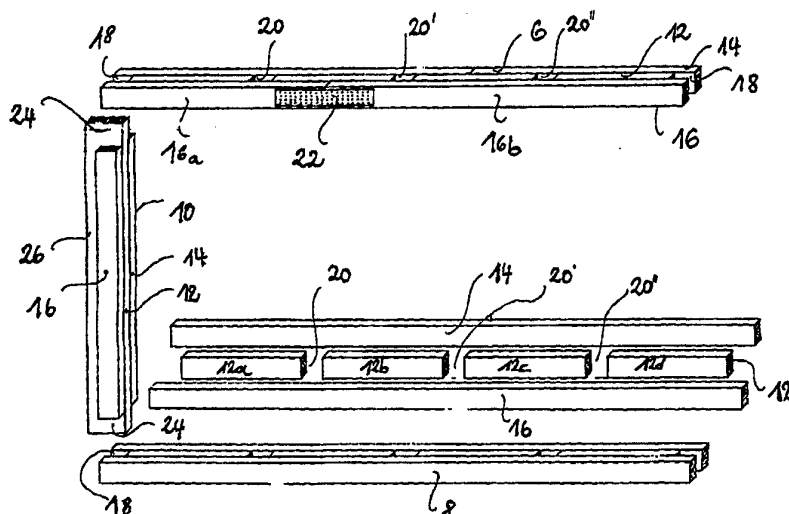
PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
 Internationales Büro
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : E04B 1/88, 1/26, E04C 2/10</p>	A2	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 97/09492</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 13. März 1997 (13.03.97)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE96/01649</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 4. September 1996 (04.09.96)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: 195 32 829.9 6. September 1995 (06.09.95) DE 295 14 254.5 6. September 1995 (06.09.95) DE 196 28 043.5 11. Juli 1996 (11.07.96) DE</p> <p>(71)(72) Anmelder und Erfinder: GRAF, Dragica [AT/DE]; Taubertalweg 6, D-91541 Rothenburg (DE).</p> <p>(74) Anwalt: KUHNEN, WACKER & PARTNER UND RECHTSANWALT H. E. HÜBNER; Alois-Steinecker-Strasse 22, D-85354 Freising (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: AL, AM, AT, AU, AZ, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GE, HU, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, ARIPO Patent (KE, LS, MW, SD, SZ, UG), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG).</p> <p>Veröffentlicht <i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i></p>	

(54) Title: HALF-TIMBERING SYSTEM AND FRAMEWORK ELEMENTS AND METHOD OF PRODUCING A FRAMEWORK ELEMENT

(54) Bezeichnung: FACHWERK UND GEFACHEELEMENT UND VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES GEFACHEELEMENTS



(57) Abstract

The invention concerns a half-timbering system, framework elements for a system of this type, and a method of producing a framework element. According to the invention, planks of small-dimensioned wood are used both for producing the half-timber beams and the framework elements such that a product which is considerably more economical than conventional solutions whilst having comparable heat and sound-insulating properties is attained.

(57) Zusammenfassung

Offenbart ist ein Fachwerk, Gefacheelemente für ein derartiges Fachwerk und ein Verfahren zur Herstellung eines Gefacheelements, bei denen Schwachholzbretter sowohl zur Herstellung der Fachwerkstäbe als auch der Gefacheelemente verwendet werden, so daß gegenüber herkömmlichen Lösungen bei konkurrenzfähigen Wärme- und Schalldämmeigenschaften ein erheblich verbilligtes Produkt zur Verfügung gestellt wird.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AM	Armenien	GB	Vereinigtes Königreich	MX	Mexiko
AT	Österreich	GE	Georgien	NE	Niger
AU	Australien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BB	Barbados	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BE	Belgien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BF	Burkina Faso	IE	Irland	PL	Polen
BG	Bulgarien	IT	Italien	PT	Portugal
BJ	Benin	JP	Japan	RO	Rumänien
BR	Brasilien	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
BY	Belarus	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CA	Kanada	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SG	Singapur
CG	Kongo	KZ	Kasachstan	SI	Slowenien
CH	Schweiz	LI	Liechtenstein	SK	Slowakei
CI	Côte d'Ivoire	LK	Sri Lanka	SN	Senegal
CM	Kamerun	LR	Liberia	SZ	Swasiland
CN	China	LK	Litauen	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
EE	Estland	MG	Madagaskar	UG	Uganda
ES	Spanien	ML	Mali	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	MN	Mongolei	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MR	Mauretanien	VN	Vietnam
GA	Gabon	MW	Malawi		

Beschreibung**FACHWERK UND GEFACHEELEMENT UND VERFAHREN ZUR
HERSTELLUNG EINES GEFACHEELEMENTS**

5 Die Erfindung betrifft ein Fachwerk zur Abstützung eines Gefacheelements gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1, Wandelemente für ein derartiges Fachwerk und ein Verfahren zur Herstellung eines Gefacheelements.

10 Die Fachwerkbauweise wird bereits seit einigen Jahrhunderten zur Erstellung von Wohnhäusern verwendet, wobei ein Fachwerkfeld durch Vertikalstäbe, Querstäbe (Untergurt, Obergurt) und gegebenenfalls Diagonalstäbe
15 gebildet ist, die mit geeigneten Wandungs- oder Gefacheelementen ausgefacht werden. Während der Fachwerkrahmen nach statischen Gesichtspunkten ausgelegt sind, werden die Gefacheelemente in der Regel auf optimale Wärmedämmung ausgelegt. Bei den alten Fachwerkbauten wurden diese Gefacheelemente aus Ton-/Ziegelementen oder anderen mineralischen Baustoffen gebildet.
20

Heutzutage findet man die Fachwerkbauweise noch bei Holzbauten, wobei der Fachwerkrahmen aus massiven Holzbalken gefertigt wird, während die Gefacheelemente üblicherweise aus zwei im Abstand zueinander stehenden plattenartigen Deckschichten bestehen und der Zwischenraum zwischen diesen Deckschichten durch eine Isolierung aus einer Schüttung oder durch Ausschäumen ausgefüllt wird.
25

30 Zur Erstellung der Fachwerkträger für den Fachwerkrahmen werden Balken aus kerngetrenntem Schwachholz verwendet, so daß eine bestimmte Mindeststärke des Baumstammes erforderlich ist, um einen Balken mit den vorbestimmten Abmessungen und mit der vorbestimmten Festigkeit herstellen zu können. Zu diesem Zweck müssen die Außenschichten des Baumes abgesägt werden, bis sich die quaderförmige Grundform des Balkens mit glattflächigen Au-
35

Benflächen ergibt. Diese Fertigungsmethode birgt den
Nachteil in sich, daß erhebliche Mengen an Schnittholz
anfallen, das üblicherweise allenfalls noch verkleinert
und zu Spanplatten oder sonstigen minderwertigen Produk-
5 ten verarbeitet wird.

Die Fachwerkbauweise in der herkömmlichen Form erforder-
t des weiteren eine sorgfältige Trocknung der kernge-
trennten Schwachhölzern, da bei mangelhaft getrockneten
10 Fachwerkträgern die Gefahr besteht, daß sich diese bei
Temperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen verziehen, so
daß die Fachwerkwände Risse bekommen.

Ein Nachteil der bei der herkömmlichen Holz-Fachwerk-
15 bauweise verwendeten Gefacheelemente besteht darin, daß
lediglich eine mangelnde Festigkeit erzielbar ist. Bei
Isolationsschüttungen und Isolationsausschäumungen kann
es vorkommen, daß nicht der gesamte Zwischenraum ausge-
füllt wird, so daß nur eine unzureichende oder ungleich-
20 mäßige Isolationswirkung erzielbar ist. Insbesondere mit
Schüttungen ausgefüllte Gefacheelemente lassen sich nach-
träglich nur mit äußersten Schwierigkeiten nachbearbei-
ten, da bei einem Schneiden des Gefacheelements die
Schüttung zumindest teilweise austreten kann. Ein weite-
25 rer Nachteil der bekannten Gefacheelemente besteht darin,
daß Kleintiere, wie beispielsweise Marder oder Kleinna-
ger, in den Zwischenraum zwischen den beiden Deckschich-
ten eindringen können.

30 Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrun-
de, ein Fachwerk und Gefacheelement für ein derartiges
Fachwerk zu schaffen, bei denen mit minimalem Material-
aufwand eine hinreichende Festigkeit und Wärme-
/Schalldämmung erzielbar ist.

Diese Aufgabe wird hinsichtlich des Fachwerks durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 und hinsichtlich der Gefacheelemente durch die Merkmale der Patentansprüche 6 bzw. 14 gelöst. Der Patentanspruch 12 betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Gefacheelements gemäß Patentanspruch 6. Das erfindungsgemäße Fachwerk, das von Frau D. Graf entwickelt wurde, soll "Fachwerk 2000" genannt werden.

10 Das erfindungsgemäße Fachwerk zeichnet sich dadurch aus, daß die Fachwerkträger (beispielsweise Querstab, Vertikalstab, Diagonalstab) aus mehreren miteinander verbundenen Dielen gefertigt werden, so daß zur Erstellung der Fachwerkträger auch Schwachholz verwendet werden
15 kann, das bei der herkömmlichen Bauweise nicht eingesetzt werden konnte, da der Schwachholzquerschnitt zu gering war, um einstückige Balken mit den erforderlichen Querschnittsabmessungen herzustellen.

20 Während bei der herkömmlichen Fachwerkbauweise die Eckverbindung der Fachwerkträger durch Schlitz- und Zapfenverbindungen erfolgte, die in das Vollmaterial des Kernholzes eingearbeitet wurden und somit einen erheblichen Fertigungsaufwand erforderten, können die Zapfen und
25 Schlitze bei der erfindungsgemäßen Lösung auf einfache Weise durch Unterbrechen oder Verlängern der Dielen ausgebildet werden. Die Fachwerkträger lassen sich somit im Vergleich zur herkömmlichen Bauweise erheblich kostengünstiger fertigen, da einerseits Schwachhölzer der Klasse
30 II oder III einsetzbar sind, die bisher für derart hochwertige Verwendungen nicht vorgesehen waren, und andererseits der Arbeitsaufwand zur Erstellung der Schlitze und Zapfen (Nuten und Federn) gegenüber der herkömmlichen Fertigungsweise ganz wesentlich vereinfacht werden konnte.
35 te.

Da beim erfindungsgemäßen Fachwerk kein Kernholz verwendet wird, kann ein Reißen und Verformen der Fachwerkbalken nicht auftreten. Die erfindungsgemäße Bauart ermöglicht es auch, daß ein großer Anteil des Bauvolumens mit Eigenleistung erbracht werden kann, so daß die Gesamtbaukosten verringert werden können.

Die Fachwerkträger sind besonders einfach herstellbar, wenn diese aus drei Dielen - einer Mitteldiele und zwei diese umgebenden Außendielen - gebildet sind. Durch diesen Dreischicht- oder wahlweise Mehrschichtaufbau der Fachwerkträger lassen sich die Schlitze der Stäbe durch Kürzen, Zurücksetzen oder Ausnehmen der Mitteldielen und die Zapfen durch Zurücksetzen der Außendielen in Längs- oder Querrichtung gemäß einer beliebigen Merkmalskombination der Patentansprüche 3 bis 5 herstellen.

Das für ein derartiges Fachwerk verwendete erste erfindungsgemäße Gefacheelement hat einen Mehrschichtaufbau, wobei jede Schicht aus einer Bretterlage, einer darauf ausgebildeten Isolationslage und einer Distanzlattenlage besteht. Auf dieser Distanzlattenlage wird dann wieder die nächste Schicht aus einer Bretterlage, einer Isolationslage und einer weiteren Distanzlattenlage abgestützt. Dabei wird es besonders bevorzugt, wenn die Distanzlattenlage auf der Isolationslage aufliegt, so daß letztere vollflächig auf der Bretterlage aufgebracht werden kann.

Die beiden Deckschichten der Gefacheelemente werden in einer bevorzugten Ausführungsform jeweils durch eine Bretterlage gebildet, wobei durch die Distanzlatten gewährleistet ist, daß stets der vorbestimmte Abstand der Bretterlagen gewährleistet ist. Da die Isolationsschicht vollflächig aufgebracht und durch die Distanzlatten gehalten wird, ist auch ein Verschieben der Isolation und

somit eine ungleichmäßige Isolationswirkung ausgeschlossen.

Die Distanzplatten haben den weiteren Vorteil, daß
5 Kleintiere nicht in die Zwischenräume zwischen den Deckschichten eindringen können.

Zur Erstellung der Bretterlagen können wiederum
Schwachhölzer der Klasse II und III verwendet werden, so
10 daß die Materialkosten zur Herstellung des Gefacheelements wesentlich niedriger als bei herkömmlichen Gefacheelementen liegen dürften, bei denen entweder hochwertige Hölzer als Deckschichten verwendet wurden oder aber billige Preßmaterialien, die weder hinsichtlich der Festigkeit noch hinsichtlich der Isolationswirkung mit der
15 erfindungsgemäßen Bretterlage vergleichbar sind.

Je nach Anwendungsfall können auf einer oder beiden
Deckschichten (äußere Bretterlagen) weitere Abschluß-
20 schichten als Sichtflächen ausgebildet werden. In dieser Abschlußschicht können dann Ausnehmungen zur Aufnahme von Sanitär-/Klima-/Elektroeinrichtungen ausgebildet werden.

Die Verbindung der einzelnen Schichten und Lagen eines Gefacheelements erfolgt vorteilhafterweise durch geeignete Verbindungsmittel wie beispielsweise Nägel oder
25 Klammern.

Der nebengeordnete Patentanspruch 12 betrifft ein besonders einfaches Verfahren zur Herstellung des vorgenannten erfindungsgemäßen Gefacheelements.
30

Bei diesem Verfahren wird für Altbauten vorzugsweise ein Montagerahmen verwendet, auf den zunächst eine erste
35 Bretterlage aufgelegt wird. Bei Neubauten wird eine bereits vorgefertigte Wandstruktur als Montagerahmen ver-

wendet. Auf dieser Bretterlage wird dann eine Isolations-
schicht aufgebracht, die vorzugsweise als Isolationsmatte
ausgebildet ist. Anschließend werden die Distanzlatten
aufgelegt, wobei deren Längsachse quer zur Längsachse der
5 Bretter verläuft. Daran schließen sich dann weitere
Schichten an, wobei es bevorzugt ist, daß insgesamt drei
Schichten aus Brettern, Isolationslage und Distanzlatten-
lage vorgesehen werden. Auf die Distanzlattenlage der n-
ten Schicht wird dann eine abschließende Bretterlage als
10 Deckschicht aufgebracht. Nach Ausbilden dieser Mehr-
schichtenstruktur wird diese mit einem Druck beauf-
schlagt, so daß die Isolationslagen leicht zusammenge-
drückt werden, wobei vorgesehen ist, daß jede Isolations-
lage um etwa 5 bis 10 mm zusammengedrückt wird. Die der-
15 art komprimierte Mehrschichtenstruktur wird dann durch
geeignete Verbindungsmittel, wie beispielsweise Klammern
oder Nägel, fixiert, so daß nach Druckentlastung die
durch den Preßvorgang aufgezwungene Struktur beibehalten
wird.

20

In einem abschließenden Arbeitsgang kann das Gefacheelement auf Maß geschnitten werden, wobei durch die ganzflächige Isolationslage und durch die Vielfachunterteilung über die Distanzlatten praktisch keine unausgefüllten Hohlräume entstehen können und auch die erforderliche Festigkeit erhalten bleibt.

25

Bei dem zweiten erfindungsgemäßen Gefacheelement ist ebenfalls eine Mehrschichtenstruktur durch eine Vielzahl
30 von aneinander anliegenden Querschichten ausgebildet, wobei jede Querschicht durch zwei Holzbretter mit jeweils drei bearbeiteten Umfangskanten und einer Rindenkante gebildet sind. Die Holzbretter jeder Querschicht sind dabei so angeordnet, daß die Rindenkanten einander gegenüberliegen, so daß die Außenkanten der Querschicht durch die
35 Umfangskanten der beiden Holzbretter gebildet werden.

D.h., bei dieser Relativanordnung der beiden Holzbretter bilden die beiden Rindenkanten eine etwa entlang der Mittellinie der Querschicht verlaufende Trennfuge.

5 Diese Trennfuge kann bei einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel durch Isolationsmaterial ausgefüllt werden.

Die Querschichten sind entlang ihren Großflächen durch geeignete Verbindungsmittel, wie beispielsweise
10 mittels Klebstoff oder durch Nägel oder Klammern miteinander verbunden.

Durch Weglassen eines oder mehrerer benachbarter Holzbretter der Querschichten kann Raum zur Installation
15 von Versorgungseinrichtungen ausgebildet werden.

Die erfindungsgemäßen Gefachelemente lassen sich besonders vorteilhaft als Wand-, Decken- oder Dachplatten einsetzen.

20 Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der sonstigen Unteransprüche.

Bevorzugte Ausführungsbeispiele der Erfindung werden
25 im folgenden anhand schematischer Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Holzfachwerkhauses;

30 Fig. 2 eine Teil-Explosionsdarstellung eines Fachwerkrahmens;

Figuren 3 bis 6 Stäbe des Fachwerkrahmens aus Fig. 2;

35 Fig. 7 den Eckbereich einer Fachwerkkonstruktion;

Fig. 8 eine dreidimensionale Darstellung eines Eckbereichs einer Fachwerkkonstruktion;

Fig. 9 einen Montagerahmen für die Stäbe des Fachwerkrahmens aus Fig. 3 bis 5;

5 Fig. 10 den Schichtbauaufbau eines ersten Ausführungsbeispiels eines Gefacheelements für das Fachwerk aus Fig. 1;

Fig. 11 eine dreidimensionale Darstellung des Gefacheelements aus Fig. 10;

10 Fig. 12 ein weiteres Ausführungsbeispiel dieses Gefacheelements als nichttragende Wand;

Fig. 13 ein Ausführungsbeispiel als Außenwand;

15 Figuren 14 bis 16 ein Ausführungsbeispiel des Gefacheelements als Dachelement;

Fig. 17 einen Querschnitt durch ein zweites erfindungsgemäßes Gefacheelement aus Querschichten;

Fig. 18 den Aufbau einer Querschicht des Gefacheelements aus Fig. 17;

20 Fig. 19 ein Ausführungsbeispiel des Gefacheelements aus Fig. 17 als Bodenaufbau;

Fig. 20 ein Ausführungsbeispiel des Gefacheelements aus Fig. 17 als Boden-/Deckenaufbau;

25 Fig. 21 ein Ausführungsbeispiel des Gefacheelements aus Fig. 17 als Außenwandung;

Fig. 22 ein Ausführungsbeispiel des Gefacheelements als Decke zwischen Erdgeschoß und Obergeschoß, und

30 Fig. 23 einen Querschnitt durch eine Wandung mit besonders guter Isolation aus Gefacheelementen gemäß Fig. 17.

Fig. 1 zeigt eine stark vereinfachte dreidimensionale Darstellung eines in Fachwerkbauweise gefertigten Holzhauses 1.

35

Die Wandungen des Holzhauses 1 sind durch eine Fachwerk-
konstruktion 2 gebildet, so daß eine Vielzahl von
Fachwerkrahmen oder Fachwerkfeldern gebildet werden, die
durch Gefacheelemente 4 ausgefacht sind. Wie aus den
5 strichpunktierten Linien in Fig. 1 hervorgeht, können
auch Abschnitte der Dachkonstruktion durch erfindungsge-
mäßige Gefacheelemente 4 gebildet werden. Selbstverständ-
lich können auch der Boden- sowie die Deckenkonstruktion-
en (Erdgeschoß, Obergeschoß) aus dem erfindungsgemäßen
10 Fachwerk ausgebildet werden, das durch eine geeignete
Ausführungsform mit Gefacheelementen 4 ausgefacht wird.

Fig. 2 zeigt in schematischer Form die Hauptbauele-
mente eines Fachwerkrahmens. Ein Fachwerkrahmen zur Ab-
15 stützung eines einzelnen Gefacheelements 4 hat zwei Quer-
stäbe 6, 8 (Obergurt, Untergurt), die die obere bzw. un-
tere Begrenzung des Fachwerkrahmens bilden. Die beiden
Querstäbe 6, 8 sind durch Vertikalstäbe verbunden, wobei
in der Darstellung nach Fig. 2 lediglich der linke Verti-
20 kalstab 10 dargestellt ist. Der rechte Vertikalstab hat
im Prinzip den gleichen Aufbau wie der Vertikalstab 10
und ist lediglich um 180° um die Längsachse gedreht.

Die Stäbe 6, 8 und 10 haben gemeinsam, daß sie einen
25 Dreilagenaufbau aus drei Dielen- oder Brettlagen aufwei-
sen. Im folgenden werden die Bretter der einzelnen Lagen
als Dielen bezeichnet, wobei mit dem Begriff "Dielen" -
vorzugsweise aus Schwachhölzern hergestellte - Profilhöl-
zer bezeichnet sind. Jeder Stab 6, 8, 10 besteht aus ei-
30 ner Mitteldiele 12 und zwei Außendielen 14, 16, die beid-
seitig der Mitteldiele 12 angeordnet sind. Die Verbindung
der Dielen 12, 14, 16 erfolgt durch geeignete Verbind-
ungsmittel, wie beispielsweise Nägel oder Klammern
(nicht gezeigt).

Wie aus Fig. 2 hervorgeht, sind die stirnseitigen Endabschnitte der Außendielen 14, 16 eines jeden Querstabs 6 über den jeweils benachbarten Endabschnitt der Mitteldiele 12 hinaus verlängert, so daß sich an den 5 Stirnseiten des Querstabs 6 eine mittige Ausnehmung ausbildet, die als Schlitz 18 für eine Zapfen-/Schlitzverbindung dient.

Je nach Breite des Querstabs 6 kann die Mitteldiele 10 12 noch mit einer oder mehreren Unterbrechungen 20, 20', 20'' ausgebildet werden, wobei diese Unterbrechungen ebenfalls als Schlitze zur Aufnahme eines Zapfens für die Fachwerkverbindung dienen.

15 Wie des weiteren am oberen Querstab 6 angedeutet, können die Außendielen 16 bei langen Querstäben 6 auch aus Teilelementen 16a, 16b gefertigt werden, die über ein Knotenblech 22 miteinander verbunden werden.

20 Diese Konstruktionsvariante eröffnet auch die Möglichkeit, kurze Schwachhölzer einzusetzen, so daß bis zu 70 % eines entrindeten Baumes, der unter die Schwachhölzer der Klasse II und III fällt, für die Herstellung des Fachwerks ausgenutzt werden können.

25 Bei dem in Fig. 2 links dargestellten Vertikalstab 10 ist die Mitteldiele 12 gegenüber den beiden Außendielen 14, 16 beidseitig in Axialrichtung verlängert, so daß durch den überstehenden Teil der Mitteldiele 12 jeweils 30 ein Zapfen 24 ausgebildet wird, der an die Schlitze 18 an den Endabschnitten des Querstabs 6 angepaßt ist.

Die beiden Außendielen 14, 16 sind des weiteren in Querrichtung (quer zur Längsachse) gegenüber der Mitteldiele 12 zurückgesetzt, so daß sich entlang der linken 35 (Ansicht nach Fig. 2) Längskante ein durch die überste-

hende Seitenkante der Mitteldiele 12 gebildeter Längszapfen 26 ausgebildet.

Der in Fig. 2 schematisch angedeutete Fachwerkrahmen
5 läßt sich auf einfache Weise zusammenfügen, indem die Zapfen 24 der Seitenteile 10 in die zugeordneten Schlitze 18 eingefügt werden und dann eine entsprechende Fixierung durch Nägel, Schrauben oder Klammern erfolgt.

10 Da bei dem Fachwerkrahmen gemäß Fig. 2 drei weitere Schlitze 20, 20', 20'' durch vergleichsweise kurze, zueinander im Abstand stehende Mitteldielenelemente 12a, 12b, 12c und 12d ausgebildet werden, lassen sich besonders vorteilhaft Schnittabfälle oder sehr kurze Schwach-
15 holzelemente als Mitteldielen einsetzen.

In den Figuren 3 bis 6 sind weitere Ausführungsbeispiele für Vertikalstäbe dargestellt, die sich in einen derartigen Fachwerkrahmen einsetzen lassen.

20

Fig. 3 zeigt einen Vertikalstab 28, bei dem die Mitteldiele 12 die beiden Außendielen 14 und 16 beidseitig in Längsrichtung überragt, so daß an den stirnseitigen Endabschnitten wiederum zwei Zapfen 24 ausgebildet werden.
25 Im Gegensatz zum Vertikalstab 10 aus Fig. 2 ist die Mitteldiele 12 gegenüber den Außendielen 14, 16 in Querrichtung zurückgesetzt, so daß sich an der Seitenkante des Vertikalstabs 28 ein Längsschlitz 30 bildet, in den der Längszapfen 26 des Vertikalstabs 10 aus Fig. 2
30 eintauchen kann.

Fig. 4 zeigt einen Mittelstab 32 für einen Fachwerkrahmen gemäß Fig. 2, wobei der Mittelstab 32 in die Schlitze 20, 20', 20'' einfügbar ist. Bei einem derartigen Mittelstab 32 ist lediglich die Mitteldiele 12 beid-
35 seitig gegenüber den beiden Außendielen verlängert, so

daß sich an den stirnseitigen Endabschnitten die Zapfen 24 zum Einfügen in die Schlitze 20, 20', 20'' ausbilden.

5 Fig. 5 zeigt den Vertikalstab 10 aus Fig. 2 aus einer anderen Blickrichtung, wobei - wie bereits erwähnt - dieser Vertikalstab 10 zur linken und rechten Begrenzung eines Fachwerkrahmens verwendet werden kann.

10 Durch Zusammenfügen der in Figuren 3 und 5 gezeigten Vertikalstäbe, d.h. durch Einführen des Längszapfens 26 in den Längsschlitz 30 läßt sich ein Eckelement 34 bilden, wie es in Fig. 6 dargestellt ist. Die Vertikalstäbe 10, 28 des Eckelements 34 werden durch Schraubverbindungen 36 oder andere geeignete Verbindungsmittel zusammen-
15 gefügt.

An dem durch in die Vertikalstäbe 10 und 28 gebildeten Eckelemente 34 sind zwei Anlageflächen 36 und 38 für die Seitenkanten des Gefacheelementes 4 ausgebildet.

20

Fig. 7 zeigt einen Eckbereich einer Fachwerkkonstruktion, wobei das Eckelement 34 durch einen Vertikalstab 10 mit dem Längszapfen 26 sowie durch den Vertikalstab 28 mit dem Längsschlitz 30, in den der Längszapfen 26 ein-
25 taucht, ausgebildet wird.

An die am Vertikalstab 10 ausgebildeten Anlagefläche 36 schließt sich dann ein in Fig. 7 lediglich angedeutetes Gefacheelement 4 an, das sich wiederum bis zu einem
30 Mittelstab 32 gemäß Fig. 4 erstreckt.

An der Anlagefläche 38 des Vertikalstabes 28 kann optimal eine Distanzdielle 40 vorgesehen werden, an die sich wiederum ein Gefacheelement 4 anschließt, dessen Aufbau
35 im folgenden näher beschrieben wird. Zwischen der Distanzdielle 40 und dem Gefacheelement 4 bzw. der Anlage-

fläche 36 und dem Gefacheelement 4 kann eine geeignete Zwischenschicht, wie beispielsweise eine Mineralfaserschicht oder PU-Schaum, vorgesehen werden.

5 Der obere Abschluß des in Fig. 7 dargestellten Eckbereiches erfolgt wiederum durch Querstäbe 6, die mit ihren Schlitzen (18-20") auf die zugeordneten Zapfen 24 aufgeschoben werden.

10 Das in Fig. 7 dargestellte Gefacheelement ist mit einer Außenschale 45 versehen, die im folgenden noch näher beschrieben wird.

In Fig. 8 ist ein Eckbereich dreidimensional von der
15 Innenseite her dargestellt. Genau wie bei dem vorher beschriebenen Fachwerkbereich ist das Echelement 34 durch den Vertikalstab 10 mit Längszapfen 26 und einem Vertikalstab 28' mit einem Längsschlitz 30 ausgebildet. Der Vertikalstab 28' aus Fig. 8 unterscheidet sich vom Vertikalstab 28 aus Fig. 3 darin, daß die beiden Zapfen 24
20 nicht ausgebildet sind, so daß die Gesamthöhe des Vertikalstabs 28' gleich der Länge der Mitteldiele 12 des Vertikalstabs 10 ist.

25 Die Zapfen 24 des Vertikalstabs 12 werden in die zugeordneten Ausnehmungen 20 des unteren linken (Fig. 8) Querstabes 8 eingeführt. Der in Fig. 8 waagrecht verlaufende Querstab 8 liegt bündig an der Anlagefläche 38 des Vertikalstabes 28' an. In die Ausnehmung 20' dieses Querstabes 8 wird der Zapfen 24 eines Mittelstabes 32 eingefügt, so daß das Gefacheelement 4 zwischen Mittelstab 32
30 und Vertikalstab 28 und der oberen (Fig. 8) Fläche des Querstabes 8 eingefügt werden kann.

Fig. 9 zeigt einen Montagetisch 44, mit dessen Hilfe die in den Figuren 3 bis 5 dargestellten Vertikalstäbe und die Querstäbe 6 und 8 herstellbar sind.

5 Dieser Montagetisch 44 ist aus Vierkantprofilen in Kassettenbauweise hergestellt, wobei Längsprofile 46 und Querprofile 48 gemeinsam einen Auflagerost für die Dielen der Stäbe bilden.

10 Auf den Endabschnitten der Querprofile 48 sind etwa parallel zu den Längsprofilen 46 verlaufende Endteile 50 bis 53 ausgebildet.

15 Diese Endteile haben zwei im Parallelabstand und in Längsrichtung (parallel zum Längsprofil) verlaufende Anschlagleisten 54, 56, zwischen denen ein Zwischenraum ausgebildet ist, der der Wandstärke einer Mitteldiele 12 entspricht. Die Tiefe T der Anschlagleisten 54 entspricht der Länge der Zapfen 24.

20 Um unterschiedliche Stablängen herstellen zu können, sind die Endteile 51 und 53 verschiebbar auf den zugeordneten Querprofilen 48 angeordnet.

25 Bei der Herstellung der Stäbe wird zunächst eine Außendiele 14 auf die Längsprofile 46 aufgelegt, wobei die Länge der Außendiele 14 dem Abstand der Endteile 50 und 51 entspricht, so daß die Stirnseiten der Außendiele 14 an der Anschlagleiste 56 anliegen. Anschließend wird eine
30 Mitteldiele 12 in Pfeilrichtung Z zwischen die beiden Anschlagleisten 54, 56 eingeschoben, bis diese in der vorbestimmten Relativanordnung auf der bereits positionierten Außendiele 14 angeordnet ist. D.h., in dieser Bezugsposition tauchen die beiden Endabschnitte der Mitteldiele
35 12 in den Zwischenraum zwischen den beiden Anschlagleisten 54 und 56 ein. Anschließend wird eine Außendiele 16

zwischen die Endteile 50, 51 eingelegt, mit Bezug zur Mitteldiele 12 und zur Außendiele 14 positioniert und anschließend durch geeignete Verbindungsmittel (Kleber, Nagel, Klammer) verbunden. Durch den erfindungsgemäßen Rahmen ist gewährleistet, daß die Dielen 12, 14, 16 maßhaltig und in der vorbestimmten Relativposition zueinander ausgebildet werden, so daß keinerlei Nachbearbeitung mehr erforderlich ist. Um die Winkligkeit zu gewährleisten, kann der Rahmen noch mit einem Queranschlag 58 versehen werden, an dem die Längskanten der Dielen in Anschlag bringbar sind.

In den Figuren 10 und 11 ist ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Gefacheelementes 4 dargestellt.

Fig. 10 zeigt eine Explosionsdarstellung eines Mehrschichtengefacheelementes mit drei Schichten.

Jede Schicht S besteht aus einer Bretterlage 60, die aus einer Vielzahl von aneinander anliegenden Brettern 62 ausgebildet ist, die wiederum aus Schwachholz hergestellt sind. Auf die Bretterlage 60 wird eine Isolationslage 64, beispielsweise herkömmliches mattenförmiges Isolationsmaterial der Firma Rockwool® oder Naturstoffe, wie beispielsweise Schafwolle oder Strohplatten etc., aufgebracht. Die Isolationslage 64 kann desweiteren mit einer Dampfsperre versehen sein.

Auf diese Isolationslage 64 werden dann eine Vielzahl von im Parallelabstand zueinander angeordneten Distanzlatten 68 aufgelegt, deren Längsachse quer zur Längsachse der Bretter 62 verläuft. An diese Schicht S schließen sich dann zwei weitere Schichten S' und S'' an, die wiederum den gleichen Aufbau wie die Schicht S haben. Die äußere Deckschicht des Gefacheelementes 4 wird durch eine

abschließende Bretterlage 68 gebildet, deren Aufbau den anderen drei Bretterlagen des Gefacheelementes 4 entspricht.

5 Wie bereits eingangs erwähnt, wird diese Mehrschichtenstruktur durch eine geeignete Preßvorrichtung zusammengedrückt und anschließend durch Nägel 71 oder andere geeignete Verbindungselemente zusammengefügt, wobei diese die Bretter 62, die Distanzlatten 66 und die Isolations-
10 lage 64 durchsetzen.

Da die Isolationslage 64 durchgängig ausgebildet ist, ist die Kältebrückenbildung zwischen den benachbarten Bretterlagen 60 auf ein Minimum reduziert, so daß eine
15 hervorragende Wärmedämmung erzielbar ist. Aufgrund des mehrschichtigen Aufbaus und der vergleichsweise großen Masse wird durch die erfindungsgemäßen Gefacheelemente 4 auch eine hervorragende Schalldämmung erzielt.

20 Das fertige Gefacheelement 4 ist in Fig. 11 dargestellt, wobei die äußeren Deckschichten durch die Bretterlage 60 bzw. die abschließende Bretterlage 68 ausgebildet wird. Wie aus Fig. 11 hervorgeht, sind die Isolationslagen 64 durchgängig ausgebildet, wobei sich im Be-
25 reich der Distanzlatten 66 zwar eine geringere Schichtdicke einstellt, die jedoch lediglich zu einer vernachlässigbaren Verschlechterung der Isolationswirkung führt. Durch das Vorsehen der Distanzlatten 66 können Kleintiere nicht in die Zwischenräume zwischen den Bretterlagen 60
30 eindringen, so daß auch die diesbezüglichen Nachteile des Standes der Technik ausgeräumt sind. Die Gefacheelemente 4 lassen sich in beliebigen Größen herstellen, wobei ein Standardelement eine Länge von 2400 mm, eine Breite von 600 mm und eine Dicke (im fertigen Zustand) von ca. 190
35 mm aufweist. Ein derartiges Gefacheelement 4 hat ein Gewicht von etwa 68 kg/m². Der Wärmedurchgangswert K liegt

bei $2,76 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$. Das Gefacheelement entspricht der Brandschutzklasse F30.

Dieses Gefacheelement 4 wurde auch in die Fachwerk-
5 konstruktion gemäß Fig. 8 eingefügt.

Eine der außen liegenden Bretteranlagen 60, 68 kann mit einer Außenschale 45 (siehe Fig. 7) versehen werden. Die Außenschale 45 kann beispielsweise aus einer Span-
10 platte 70 (siehe Fig.7) einer darauf angeordneten Konterlattung 74 und daran befestigten Paneelen 76 bestehen, deren Fugen durch Stoßblenden 78 abgedeckt werden. Da derartige Außenschalen 45 bereits aus dem Stand der Technik bekannt sind, sind weitergehende Erläuterungen ent-
15 behrlich.

Fig. 12 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Gefacheelementes 4, das beispielsweise zur Ausbildung von nichttragenden, leichten Innenwänden
20 verwendet werden kann. Bei diesem leichten Gefacheelement 4 ist lediglich eine Schicht S ausgebildet, wobei diese wiederum aus einer Bretterlage 60, Distanzlatten 66, einer Isolationslage 64 sowie einer abschließenden Bretterlage 68 besteht. Im Unterschied zum vorher beschriebenen
25 Ausführungsbeispiel ist die Isolationslage 64 nicht durchgehend über die gesamte Querschnittsfläche der Bretterlage 60, 68 ausgebildet, sondern lediglich zwischen den benachbarten Distanzlatten 66, so daß im Bereich der Distanzlatten keine Isolation vorgesehen ist. Im Innenbe-
30 reich ist eine derartige Schwächung der Isolationslage jedoch hinnehmbar. Jede Distanzlatte 66 kann durch zwei aufeinanderliegende Distanzlattenelemente 66', 66'' ausgebildet werden.

35 Die Herstellung des Gefacheelementes gemäß Fig. 12 erfolgt in der gleichen Weise wie bei dem vorher be-

schriebenen Gefacheelement 4, so daß auf weitere Ausführungen verzichtet werden kann.

Fig. 13 zeigt eine Außenwandung, die mit dem erfindungsgemäßen Fachwerksystem ausgebildet ist. D.h., der Fachwerkrahmen ist seitlich durch zwei Vertikalstäbe 26, an seinem oberen Endabschnitt durch einen Querstab 6 und an seinem unteren Endabschnitt durch eine nicht sichtbaren Querstab 8 bestimmt, wobei die Breite der Fachwerkfelder durch Mittelstäbe 24 begrenzt ist, die an den Querstäben 6, 8 befestigt sind (siehe Fig. 2).

Die auf diese Weise ausgebildeten Fachwerkfelder sind durch drei Gefacheelemente 4 ausgefacht. Durch die Bretterlagen 68 der drei Gefacheelemente 4 und den benachbarten Seitenflächen der Stäbe 6, 8, 26, 24 wird eine bündige, weitestgehend ebene Außenfläche definiert, auf der eine Konterlattung 74 befestigt wird, die quer zur Längsrichtung der Bretterlage 68 verläuft. Auf der Konterlattung wird eine Außenpaneelschicht 80 befestigt, wobei die Trennfugen der Außenpaneelplatten durch Blenden 82 überdeckt werden, die ein Fachwerk andeuten.

Zur Stabilisierung des Verbundes können noch die Auflagefläche für die Konterlattung 74 überstreckende Windrispenbänder 84 aufgebracht werden, die bei dem in Fig. 13 dargestellten Ausführungsbeispiel in Diagonalrichtung verlaufen.

In den Figuren 14 und 15 ist ein Dachelement 86 dargestellt, das aus mehreren Gefacheelementen 4, 4', 4'' gebildet ist. Die Verbindung der Gefacheelemente 4, 4', 4'' erfolgt durch Windrispenbänder 84, die auf den durch die Bretterlagen 60, 68 ausgebildeten Deckschichten aufgebracht sind. An den Seitenkanten der Gefacheelemente 4, 4' sind wiederum Knotenbleche 22 vorgesehen, die an

stirnseitigen Kanthölzern befestigt sind. Wie insbesondere aus Fig. 15 hervorgeht, wird der stirnseitige Abschluß jedes Gefacheelementes 4 durch zwei übereinander (Ansicht nach Fig. 15) angeordnete Kanthölzer 86', 86''
5 ausgebildet, die gemeinsam eine Stufe oder eine Fuge ausbilden. An der anderen Stirnseite sind ebenfalls zwei versetzt zueinander angeordnete Kanthölzer 87', 87'' ausgebildet, wobei die Stufe an der rechten Stirnseite in Fig. 15 nach oben (Fig. 15) zeigt, während die Stufe an
10 der linken Stirnseite nach unten zeigt, so daß beim stirnseitigen Aneinanderfügen derartiger Gefacheelemente 4 ein fugenförmiger Anlageabschnitt zwischen zwei benachbarten Gefacheelementen 4, 4' entsteht. Der Schichtaufbau der Gefacheelemente 4, 4', 4'' kann in beliebiger Weise
15 mit einer oder mehreren Schichten S nach den vorher beschriebenen Ausführungsbeispielen erfolgen.

Derartige Dachelemente haben den Vorteil, daß die Innenseite des Daches nicht mehr verschalt werden muß. Auf
20 der die Außenwandung bildenden Bretterlage muß dann nur noch eine Lattung zur Aufnahme der Dachziegel oder eine andere Dachabdeckung vorgesehen werden.

Selbstverständlich kann in bekannter Weise auf der
25 inneren Bretterlage eine Dampfsperre ausgebildet werden und auf der äußeren Bretterlage eine diffusionsoffene Folie aufgebracht werden, so daß eine optimale Feuchtigkeitsisolierung gewährleistet ist.

30 Wie aus Fig. 16 hervorgeht, werden die derart geformten Dachelemente 84 zwischen benachbarte Dachsparren 88 eines Dachstuhles 90 eingefügt.

Zwischen die Dielen der Stäbe können Dämmmaterial
35 und/oder Brandschutzstreifen (Brandschutzverhalten nach DIN 4102) eingefügt werden.

In den Figuren 17 bis 23 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Gefacheelementes 4 dargestellt, daß bei der Herstellung eines Holzhauses gemäß Fig. 1 verwendbar ist.

Fig. 17 zeigt einen Querschnitt durch ein derartiges Gefacheelement 4. Demgemäß besteht dieses Gefacheelement aus einer Vielzahl von Querschichten 91, die sich quer zu den Großflächen 92 des Gefacheelementes 4 erstrecken. Die Vielzahl der Querschichten 91 ist durch geeignete Verbindungsmittel, wie beispielsweise Nägel, Klammern oder durch punktartige Leimverbindungen - beispielsweise mittels eines Quark-Kalk-Leims -, verbunden.

15

Jede Querschicht 91 besteht aus zwei Holzbrettern, im folgenden Schichtbretter 94, 96 genannt.

In Fig. 18 ist die Herstellung einer derartigen Querschicht 91 mit den beiden Schichtbrettern 94, 96 dargestellt.

Demgemäß werden aus einem Schwachholz der Klasse II oder III eine Vielzahl von Brettern ausgesägt, von denen in Fig. 18 lediglich eines dargestellt ist. Ein derartiges Schwachholzbrett 98 hat somit zwei Rindenkanten 99, 100, die durch die Außenflächen des Schwachholzes vorgegeben sind. Die Großflächen 102 und die Stirnseiten 104 sind durch den Schnittvorgang und gegebenenfalls durch einen sich anschließenden Hobelvorgang bearbeitet, während die Rindenkanten 99, 100 lediglich entrindet, vom Bast befreit und getrocknet ($\leq 9\%$ Restfeuchtigkeit) sind. Bei besonders hohen Anforderungen können die Rindenkanten ebenfalls bearbeitet werden.

35

Dieses Schwachholzbrett 98 wird entlang der strich-
punktierter Linie in Fig. 18 mittig auseinandergesägt, so
daß zwei Bretthälften 94, 96 erhalten werden. Die Brett-
hälfte 96 wird dann um 180° um ihre Querachse (quer zur
5 Längsachse) gedreht und derart neben der anderen Brett-
hälfte 96 plazierte, daß die Rindenkante 100 der Rin-
denkante 99 gegenüberliegt.

Durch diese Drehung der Bretthälfte 94 läßt sich die
10 Konizität des Schwachholzstabes ausgleichen, so daß sich
ein nahezu rechteckförmiges Brett ergibt, wobei sich
durch entsprechende Nachbearbeitung oder Ausrichtung der
Rindenkanten 99 100 vorbestimmte Abmessungen einhalten
lassen. Das in Fig. 18 auf der rechten Seite dargestellte
15 Element aus den Bretthälften 94, 96 ergibt somit eine
Querschicht 91 mit den Schichtbrettern 94, 96 des Gefa-
cheelementes 4 gemäß Fig. 17. Die Trennfuge zwischen den
beiden Rindenkanten 99, 100 kann nach Wunsch mit Isolier-
material ausgefüllt werden. In der Regel wird jedoch hier
20 ein vorbestimmter Abstand vorgesehen sein.

Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung der Quer-
schicht 91 aus Schwachholzbrettern 98 läßt sich ein
Schwachholzstamm zu über 70% ausnutzen, um derartige
25 Querschichten 91 zu erstellen. Dadurch kann ein hochwer-
tiges Gefacheelement mit minimalem Material- und Ferti-
gungsaufwand gefertigt werden. Die erfindungsgemäße Vor-
gehensweise erlaubt es, auch Windbruch u.ä. Holz zur Her-
stellung hochwertiger Bauelemente zu verwenden. Durch die
30 Querschichten 91 lassen sich Plattenelemente mit Außenab-
messungen von beispielsweise 400 mm Breite und bis zu 9 m
Länge herstellen. Selbstverständlich sind auch andere Ab-
messungen, wie beispielsweise Platten mit 2x2m herstell-
bar, wobei die Querschichtdicke je nach Funktion etwa 100
35 bis 250 mm beträgt.

In Fig. 19 ist ein Verwendungsbeispiel dieses erfindungsgemäßen Gefacheelementes 4 als Bodenaufbau dargestellt. Es handelt sich dabei um einen Erdgeschoßboden, bei dem anstelle einer Estrichschicht die in Fig. 19 dargestellte Konstruktion auf den vorgefertigten Betonboden aufgelegt wird. Dabei werden zunächst eine Vielzahl von im Parallelabstand zueinander angeordneten Kanthölzern 106 auf den Betonboden befestigt und darauf in Querrichtung das erfindungsgemäße Gefacheelement 4 oder eine Vielzahl dieser Gefacheelemente 4 aufgebracht, wobei die von den Kanthölzern 106 entfernten Seitenkanten der Querschicht 91 gehobelt werden. Diese gehobelte Schicht bildet dann den Boden des Erdgeschosses. Zwischen den Beton und die Kanthölzer 106 kann eine Schweißbahn vorgesehen sein. Die beabstandeten Kanthölzer 106 ermöglichen eine optimale Belüftung des Betonbodens.

In Fig. 20 ist ein ähnliches Ausführungsbeispiel dargestellt, bei dem das Gefacheelement 4 als Deckenelement auf die Balkenlage 108 der Deckenkonstruktion aufgelegt ist.

Durch Hobeln der in Fig. 20 gezeigten oberen Seitenkanten der Querschicht 91 läßt sich wiederum ein fertiger Boden erstellen, der - nach Wunsch - noch mit einem Belag versehen werden kann.

Durch Weglassen eines oder mehrerer Schichtbretter läßt sich im Gefacheelement 4 eine Ausnehmung 109 ausbilden, in der Einrichtungen für die Sanitär-, Klima- und/oder Heizungsversorgung vorgesehen werden können.

Fig. 21 zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei dem die erfindungsgemäßen Gefacheelemente 4, 4', 4'' zur Ausfachung eines Fachwerkes verwendet werden, von dem lediglich die Vertikalstäbe 10 zu sehen sind.

Bei der Verwendung als Außenwandung kann die Trennfuge zwischen den Rindenkanten 99, 100 (siehe Fig. 17) durch Mineralfaser ausgefüllt werden. Auf die in Fig. 21
5 gezeigte untere Großfläche der Fachwerkkonstruktion (Vertikalstäbe 10 und Gefacheelemente 4 bis 4''), die die Innenwandung I bildet, werden im Parallelabstand zueinander angeordnete Stützdielen 110 aufgebracht, zwischen denen eine Dämmung 111 vorgesehen ist. Auf den Stützdielen
10 110 wird dann eine Querlattung 112 mit - als Option - dazwischenliegender weiterer Dämmung 114 ausgebildet. Auf die Querlattung 112 können dann eine Innenwandung, beispielsweise eine Holztafelung, Rigipsplatten oder Putzträger angebracht werden.

15

Selbstverständlich kann in umgekehrter Weise auch die Dämmung 111 an der Außenwandung A vorgesehen werden. Diese Ausführungsform wird in der Praxis bevorzugt werden, da der Taupunkt möglichst weit zur Außenseite hin
20 verschoben werden soll.

25

Fig. 22 zeigt eine Ausführungsform, bei der die Gefacheelemente 4, 4'', 4''' zwischen Tragdielen 116 befestigt sind.

Auf diese Verbundkonstruktion aus Tragdielen 116 und Gefacheelementen 4, 4'' und 4''' wird dann eine Bodenauf-
lage aufgebracht, die bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel aus einer Drittschalldämmung 118 und einem beliebigen Bodenaufbau 120 (Parkett, Klinker, etc.) bestehen
30 kann. Bei diesem Ausführungsbeispiel werden die Tragdielen 116 durch die ungehobelten Deckenbalken des Erdgeschosses ausgebildet.

35

In Fig. 23 ist eine besonders "luxuriöse" Ausgestaltung einer Außenwand dargestellt. Diese Außenwand ist

durch sechs erfindungsgemäße Gefacheelemente 4 bis 4''''''
ausgebildet, die als Ausschalung eines entsprechenden
Fachwerks mit Doppelwandung ausgeführt sind. Von diesem
Fachwerk sind wiederum lediglich Querschnitte der Verti-
5 kalstäbe 10 zu sehen.

Gemäß Fig. 23 sind zwei Wandabschnitte 122, 123, die
aus den Gefacheelementen 4, 4', 4'' bzw. 4''', 4''''',
4'''''' gebildet sind, im Parallelabstand zueinander ange-
10 ordnet, wobei durch den Gefacheabschnitt 122 die Außen-
wand und durch den Gefacheabschnitt 123 die Innenwandung
ausgebildet wird. Die Trennfuge zwischen den beiden Gefa-
cheelementen 122, 123 ist als Luftspalt mit einer Breite
von ca. 2 bis 4 cm ausgebildet.

15

Sowohl an der Innenseite als auch an der Außenseite
können wiederum Einrichtungen zur Befestigung einer Au-
Benschale oder von Innenschichten vorgesehen werden. Des
weiteren kann durch Weglassen eines oder mehrerer
20 Schichtbretter wiederum Raum für Versorgungseinrichtungen
geschaffen werden. Diese Variante ist vergleichsweise
teuer, zeigt jedoch überragende Wärme- und Schalldämmei-
genschaften, die den Einsatz bei hochwertigen Bauten mit
hohen Anforderungen an den Wärme- und Schallschutz sinn-
25 voll erscheinen läßt.

Die vorbeschriebenen Gefacheelemente 4 lassen sich
selbstverständlich auch zur Ausfachung herkömmlicher
Fachwerkkonstruktionen und insbesondere bei der Renovie-
30 rung von Altbauten einsetzen.

Ein besonderer Vorteil des erfindungsgemäßen Systems
besteht darin, daß der Bauherr einen erheblichen Anteil
an Eigenleistung erbringen kann und daß durch die Verwen-
35 dung von Schwachholz die Materialkosten auf ein Minimum
reduzierbar sind. Durch die Verwendung des erfindungsge-

mäßen Fachwerkssystemes mit den erfindungsgemäßen Gefachelementen wird ein Markt für die bisher praktisch nutzlosen Schwachhölzer geschaffen, wobei diese sofort nach Anfall weiterverarbeitet werden können und nicht
5 mehr im Wald gelagert werden müssen. Durch diese verringerten Lagerzeiten haben Schädlinge, wie beispielsweise der Holzbock oder die Holzwespe, keine Zeit mehr, die Schwachhölzer anzugreifen, so daß eine Behandlung der Schwachhölzer mit Pestiziden entfallen kann.

Patentansprüche

1. Fachwerk zur Abstützung eines Gefacheelements (4), mit im Abstand zueinander stehenden Vertikalstäben (10, 28, 5 32), die durch beabstandete Querstäbe (6, 8) zu einem Fachwerkrahmen verbunden sind, wobei die Verbindung der Stäbe (10, 28, 32; 6, 8) über schlitzz-/zapfenartige Verzahnungen (24; 18,20) erfolgt, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Stäbe (10, 28, 32; 6, 8) durch zumindest drei 10 miteinander verbundene Dielen (12, 14, 16) gebildet sind, wobei die Schlitze (18, 20) durch Zurücksetzen oder Unterbrechen einer Mitteldiele (12) und die Zapfen (24) durch Verlängern oder Verbreitern der Mitteldiele (12) gegenüber zwei Außendielen (14, 10) gebildet sind.
- 15 2. Fachwerk nach Anspruch 2, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Stäbe (10, 28, 32; 6, 8) durch drei Dielen, d.h. die Mitteldiele (12) und die zwei Außendielen (14, 16) gebildet sind.
- 20 3. Fachwerk nach Anspruch 1 oder 2, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Mitteldiele (12) eines ersten Vertikalstabs (10) die beiden Außendielen (14, 16) in Längsrichtung ein- oder beidseitig und in Querrichtung einseitig überragt, so daß an einer Seitenkante ein Längszapfen (26) 25 und in Längsrichtung ein bzw. zwei Längsschlitz(e) (10) ausgebildet ist bzw. sind.
- 30 4. Fachwerk nach Anspruch 1 oder 2, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Mitteldiele (12) eines zweiten Vertikalstabs (28) entlang einer Seitenkante gegenüber den Außendielen (14, 16) zurückgesetzt ist, so daß an der Seitenkante ein Längsschlitz (30) ausgebildet ist.
- 35 5. Fachwerk nach Anspruch 4, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Mitteldiele (12) die Außendielen (14, 16) ein- oder

beidseitig überragt, so daß in Längsrichtung ein oder zwei Zapfen (24) ausgebildet sind.

5 6. Gefacheelement, insbesondere für ein Fachwerk nach einem der vorhergehenden Ansprüche, mit einer ersten Deckschicht (60), einer zweiten Deckschicht (68) und einer dazwischen angeordneten Isolierung, *gekennzeichnet durch* einen Schichtaufbau aus n Schichten (S)($n \geq 1$), bestehend aus

- 10 - einer Bretterlage (60) mit einer Vielzahl von parallel zueinander angeordneten Brettern (62) aus Holz,
- einer Isolationslage (64) und
- einer Distanzlattenlage aus zueinander im Abstand stehenden Distanzlatten (66).

15

7. Gefacheelement nach Anspruch 6, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Distanzlatten (66) auf der Isolationslage (64) aufliegen.

20 8. Gefacheelement nach Anspruch 6 oder 7, *dadurch gekennzeichnet*, daß die erste Deckschicht durch die Bretterlage (60) der ersten Schicht und die zweite Deckschicht durch eine auf die Distanzlatten (66) der n -ten Schicht aufgebraachte weitere Bretterlage (68) gebildet sind.

25

9. Gefacheelement nach einem der Ansprüche 6 bis 8, *dadurch gekennzeichnet*, daß auf einer oder beiden Deckschichten (60, 68) weitere Abschlußschichten (70, 74, 76, 78, 80, 82) angeordnet sind.

30

10. Gefacheelement nach Anspruch 9, *dadurch gekennzeichnet*, daß in einer Abschlußschicht (70, 74, 76, 78, 80, 82) Ausnehmungen zur Installation von Sanitär- und/oder Klima- und/oder Elektroeinrichtungen ausgebildet sind.

35

11. Gefacheelement nach einem der Ansprüche 6 bis 10, *dadurch gekennzeichnet*, daß die Schichten (S, S', S'') und Lagen (60, 64, 66) durch Verbindungsmittel wie Nägel (71), Klammern und dgl. miteinander verbunden sind.

5

12. Verfahren zur Herstellung eines Gefacheelements (4) gemäß einem der Ansprüche 6 bis 11, mit den Schritten:

- Ausbilden einer ersten Schicht (S) durch:

10 a) Auflegen einer Bretterlage (60) aus einer Vielzahl von nebeneinander angeordneten Brettern (62) auf einer Montagefläche, vorzugsweise einem Montagetisch;

b) Auflegen einer Isolationslage (64) auf die Bretterlage (60); und

15 c) Auflegen einer Distanzlattenlage aus zueinander im Abstand stehenden Distanzlatten (66);

- Ausbilden von n weiteren Schichten ($n \geq 1$) nach den Schritten a) bis c);

- Ausbilden einer Deckschicht aus einer Bretterlage (68) gemäß Schritt c) auf der n-ten Schicht;

20 - Zusammenpressen des Mehrschichtenaufbaus; und

- Verbinden der Schichten (S) und Lagen (60, 64, 66) durch Verbindungsmittel (71).

13. Verfahren nach 12, *dadurch gekennzeichnet*, daß das Gefacheelement (4) nach dem Preßschritt auf Maß zugeschnitten wird.

14. Gefacheelement, insbesondere für ein Fachwerk gemäß einem der Ansprüche 7 bis 11, mit einer Vielzahl von quer zur Gefachefläche (102) verlaufenden Querschichten (91), wobei jede Querschicht (91) durch zwei Holzbretter (94, 96) mit zwei geschnittenen Stirnseiten (104), einer geschnittenen Längskante und einer - vorzugsweise entrindeten und vom Bast befreiten - Rindenkante (99, 100) gebildet ist, und wobei die Rindenkanten (99, 100) der beiden

35

Holzbretter (94, 66) einander gegenüberliegend in der Querschicht (91) angeordnet sind.

5 **15.** Gefacheelement nach Anspruch 14, *dadurch gekennzeichnet, daß* die Rindenkanten (99, 100) im Abstand zueinander angeordnet sind und daß dieser Abstand durch ein Isolationsmaterial auffüllbar ist.

10 **16.** Gefacheelement nach Anspruch 14 oder 15, *dadurch gekennzeichnet, daß* die Querschichten (91) durch Verbindungsmittel wie Nägel oder Klammern oder durch Klebstoff miteinander verbunden sind.

15 **17.** Gefacheelement nach einem der Ansprüche 14 bis 16, *dadurch gekennzeichnet, daß* durch Weglassen eines Holzbrettes oder eines Holzbrettabschnitts Raum zur Installation von Sanitär- und/oder Klima- und/oder Elektroeinrichtungen ausgebildet wird.

20 **18.** Gefacheelement nach einem der Ansprüche 6 bis 11 oder 14 bis 17, *dadurch gekennzeichnet, daß* die Gefacheelemente (4) Wand- oder Decken- oder Dachplatten sind.

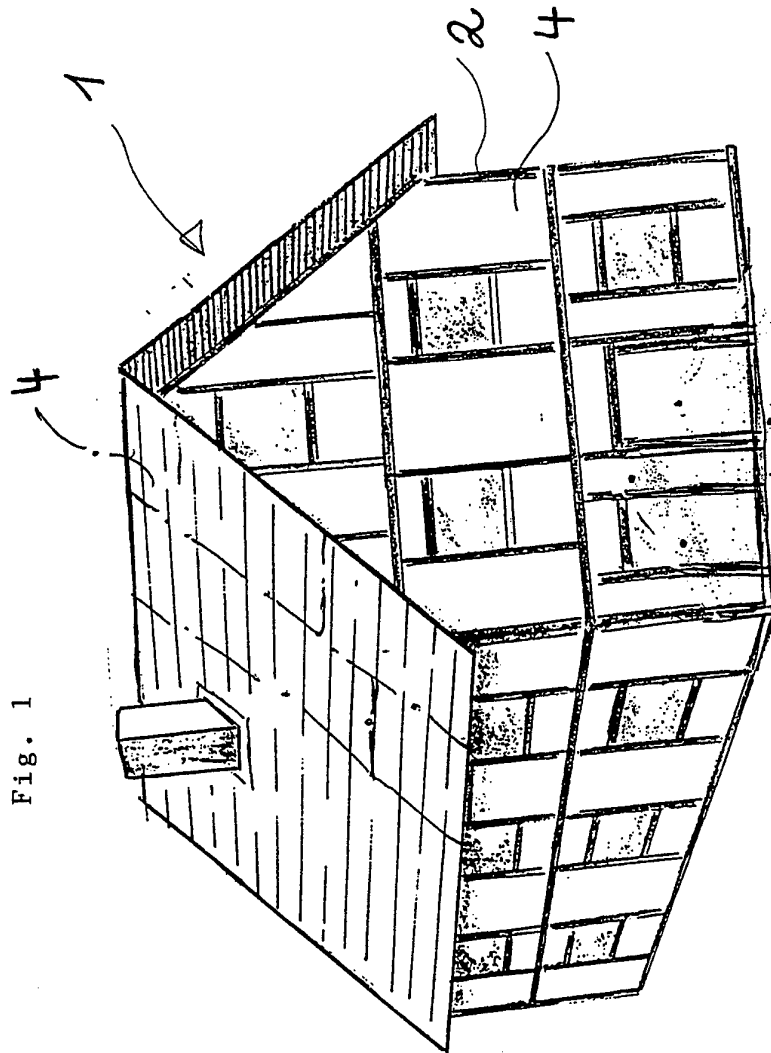


Fig. 1

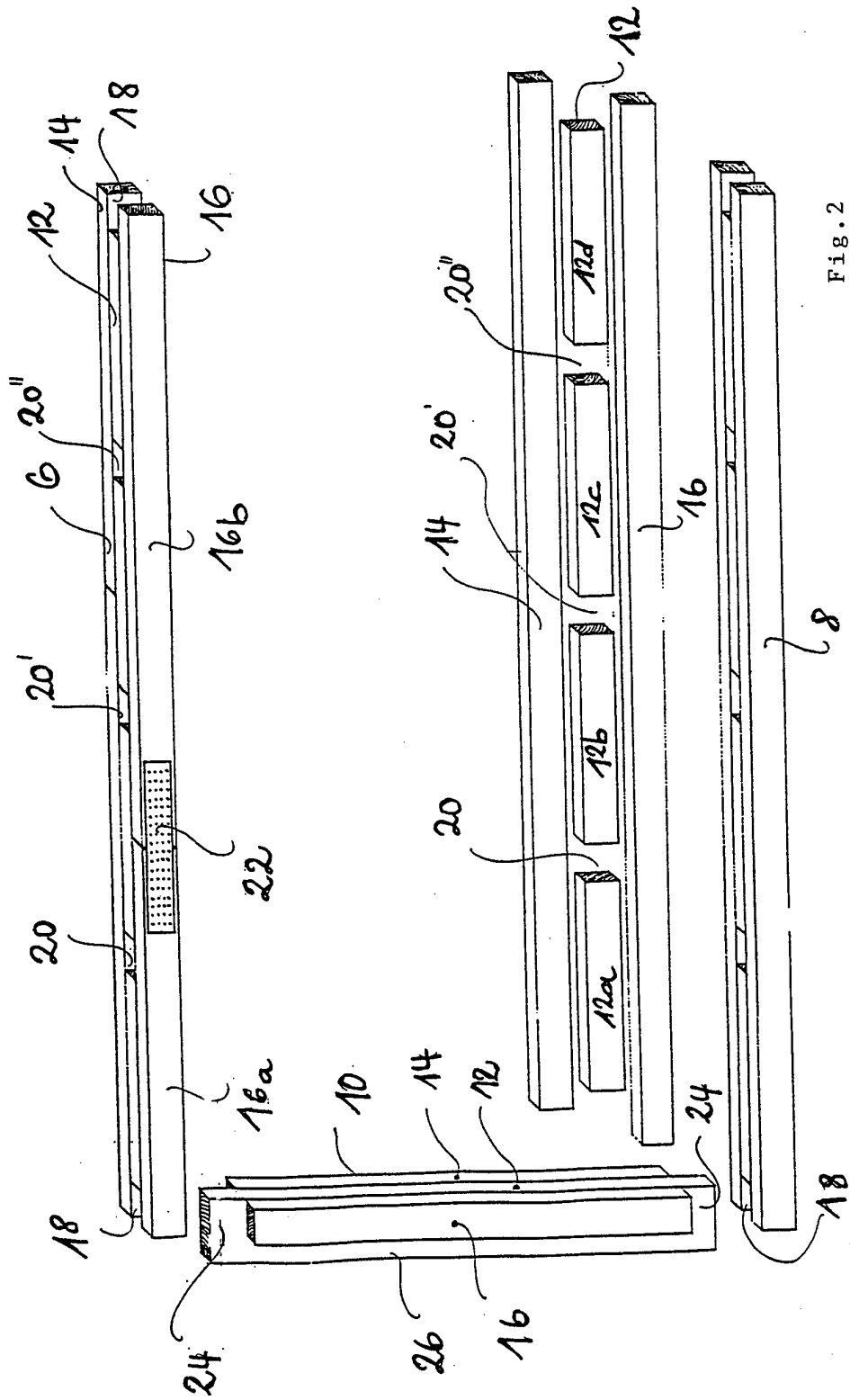
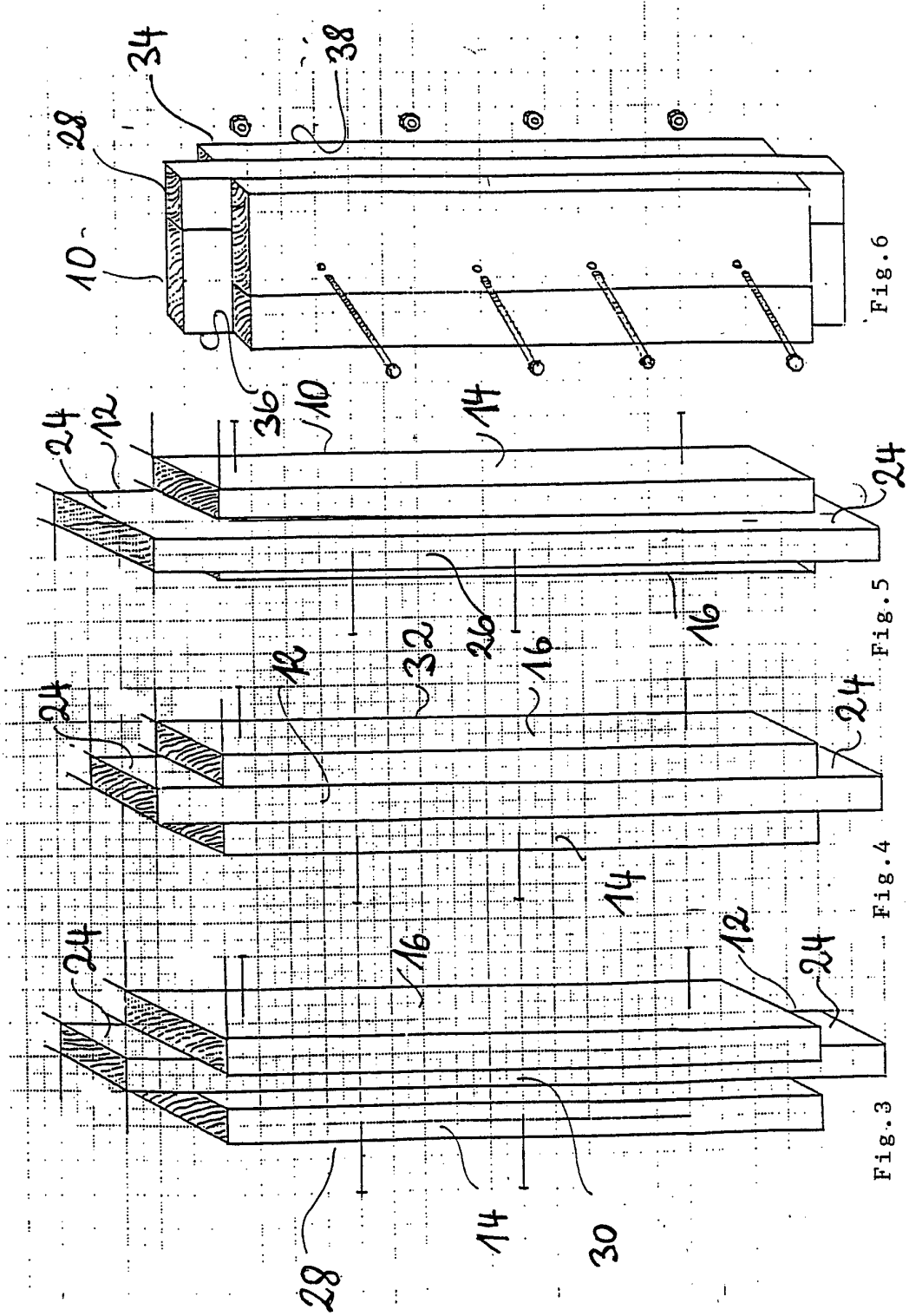


Fig. 2



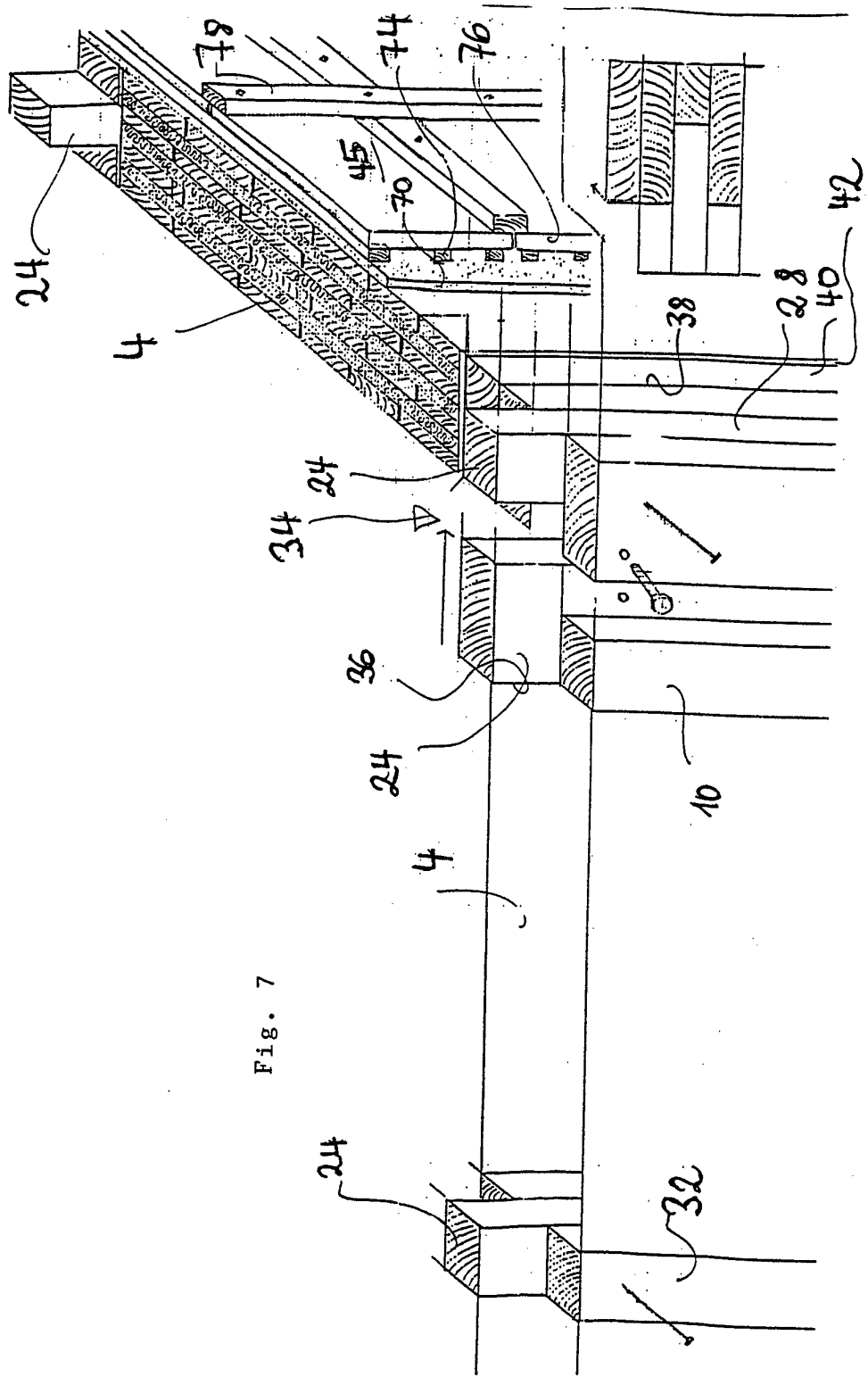


Fig. 7

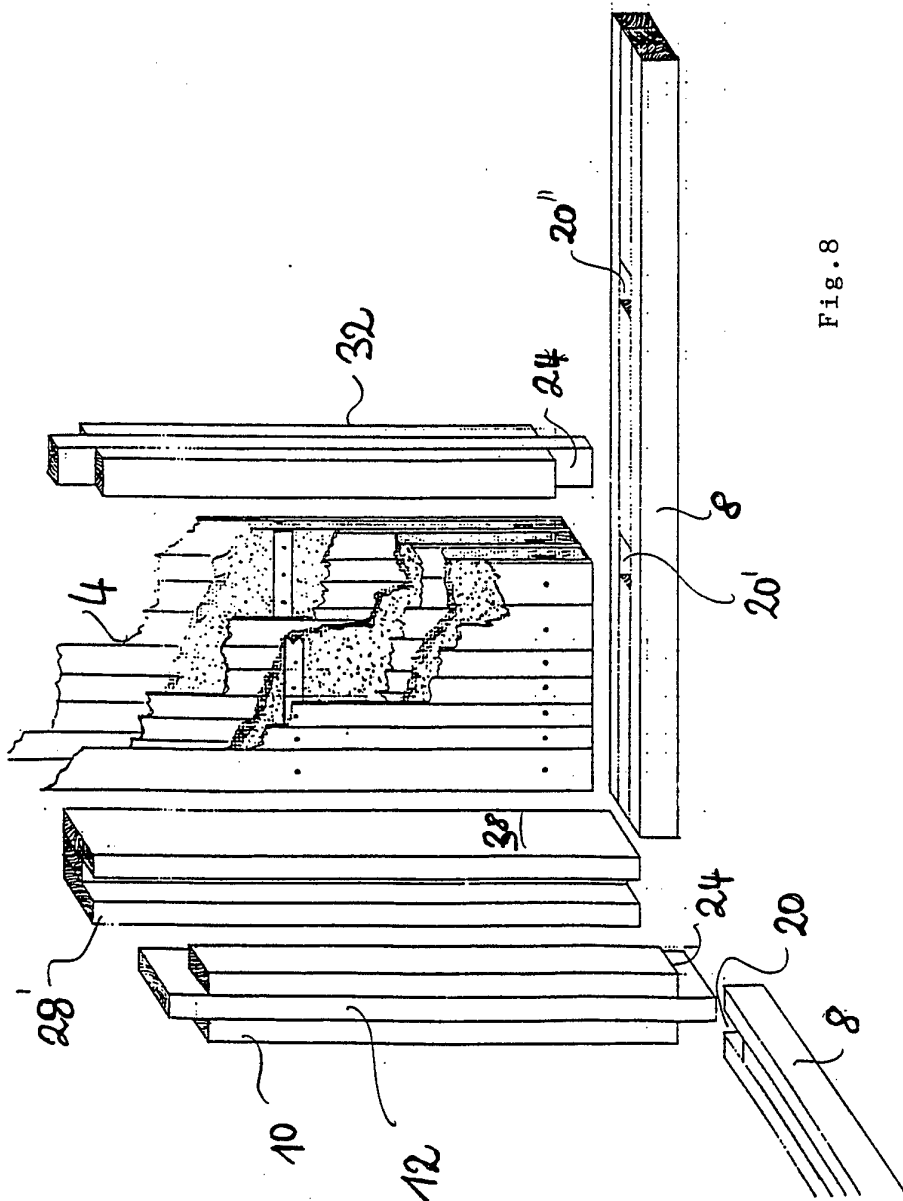


Fig. 8

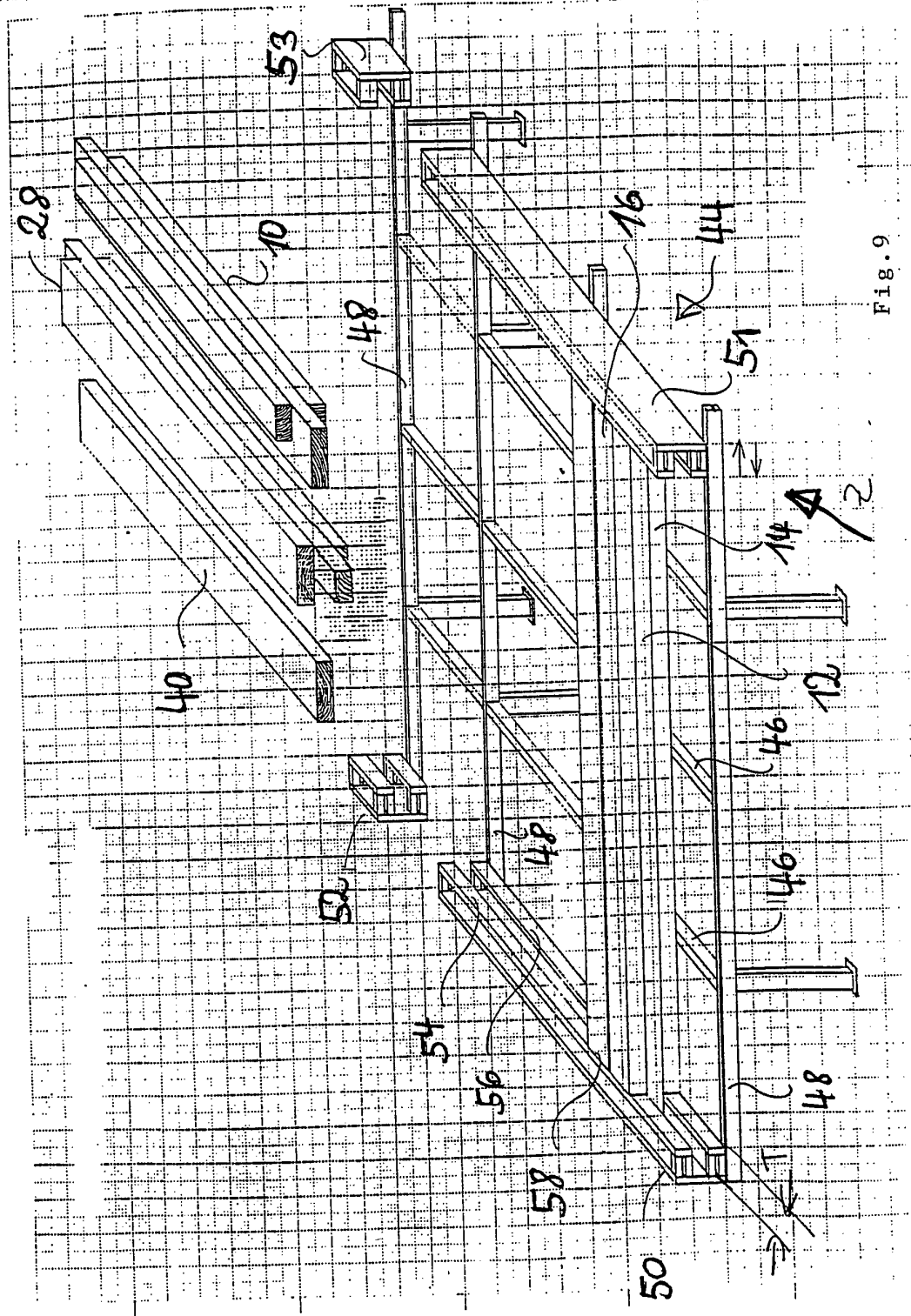


Fig. 9

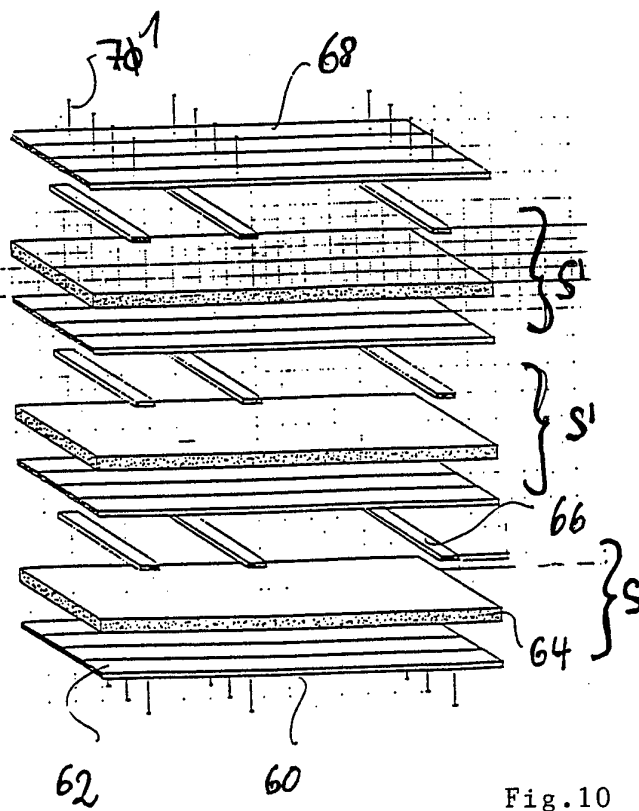


Fig.10

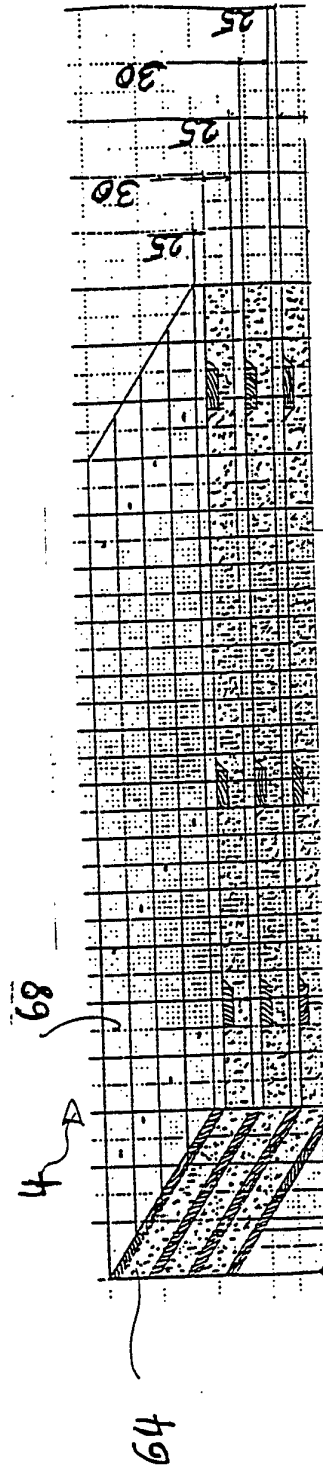


Fig. 11

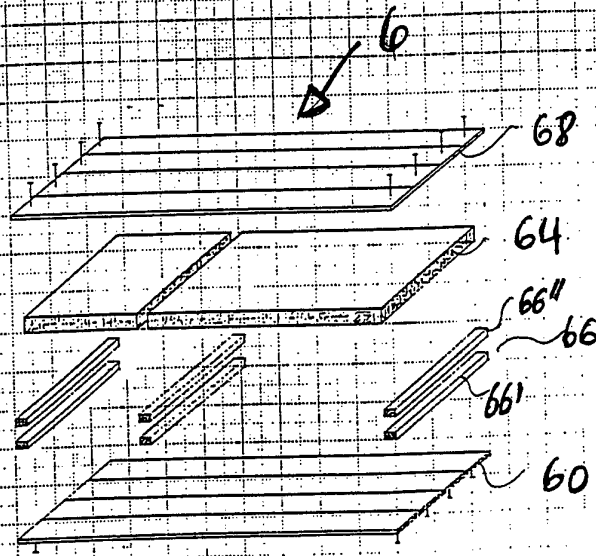
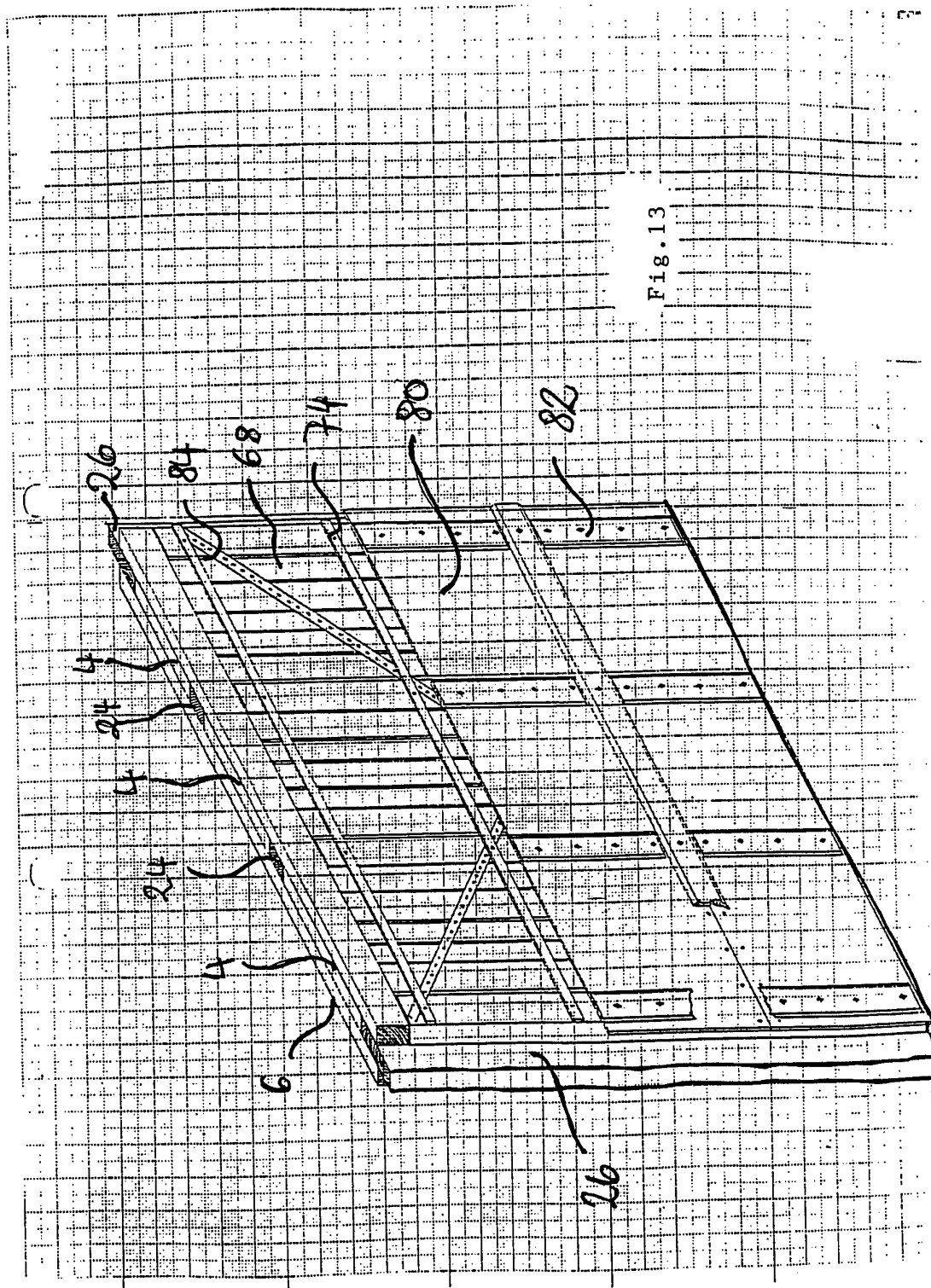


Fig.12



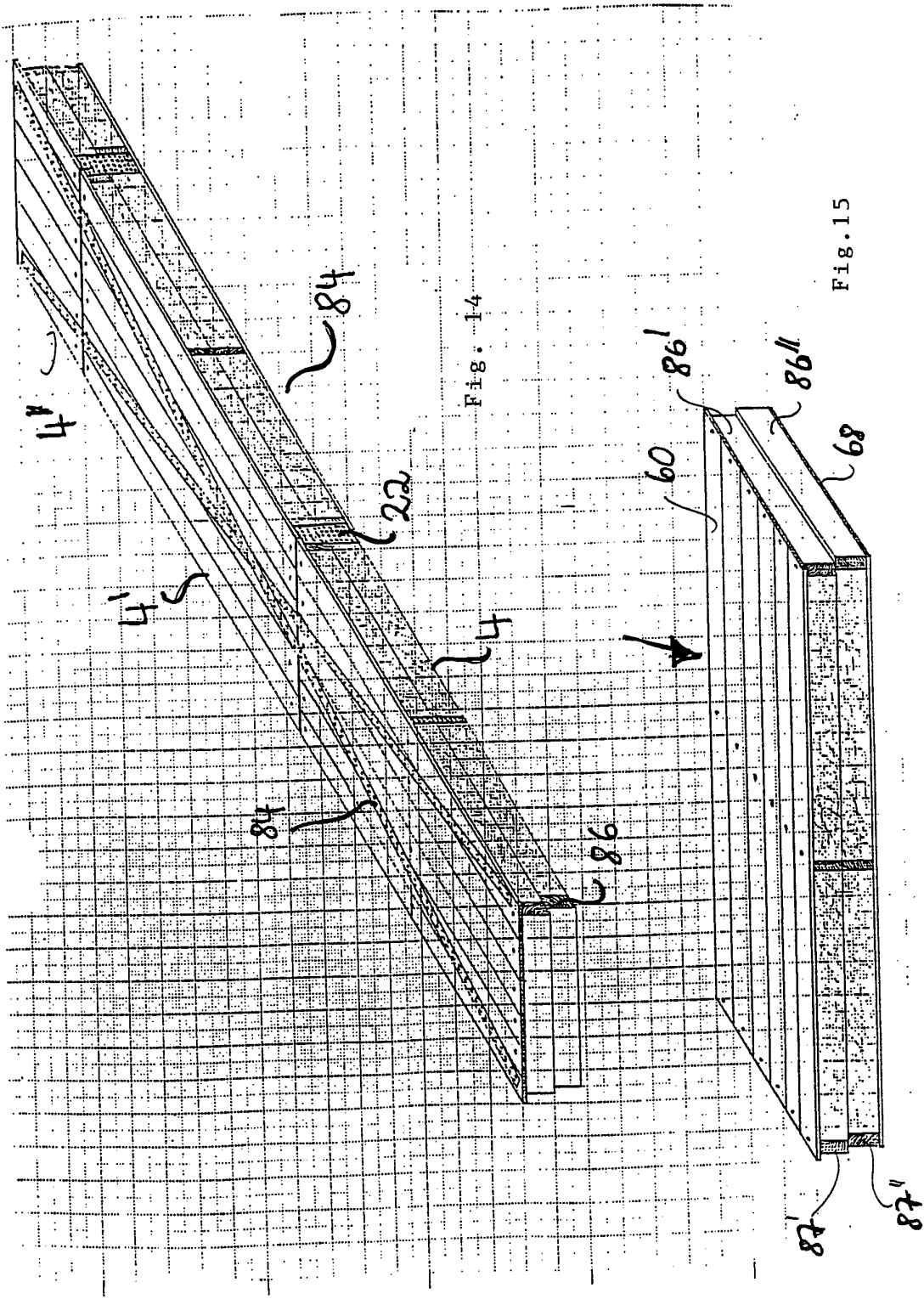


Fig. 14

Fig. 15

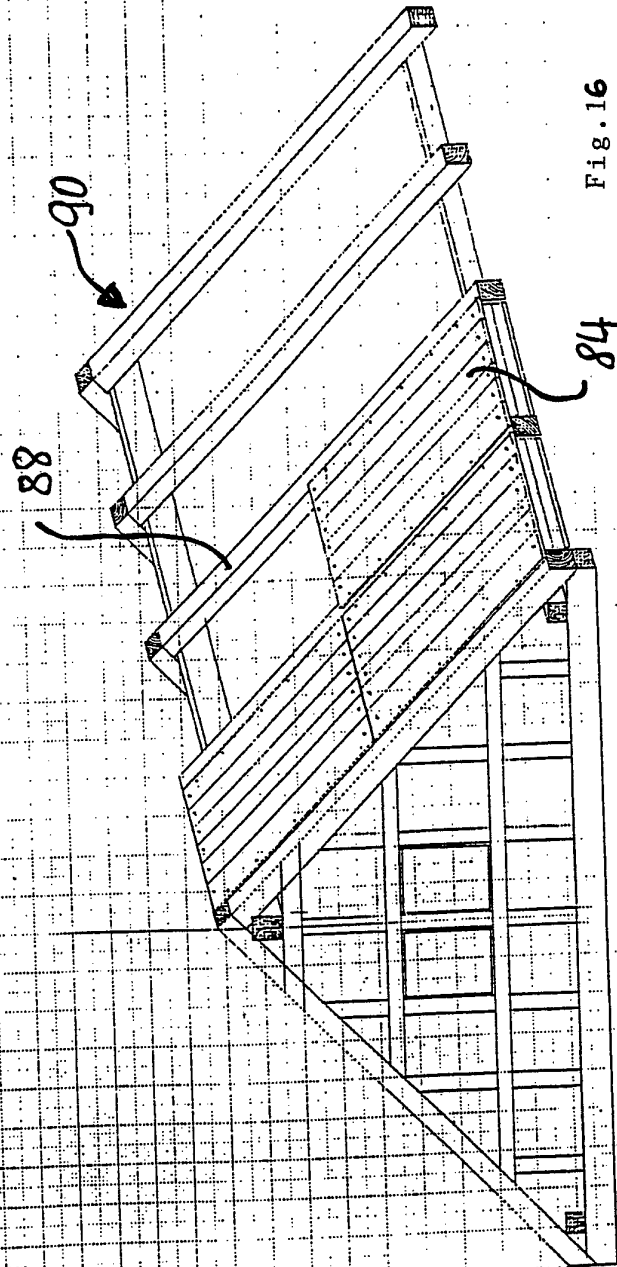


Fig. 16

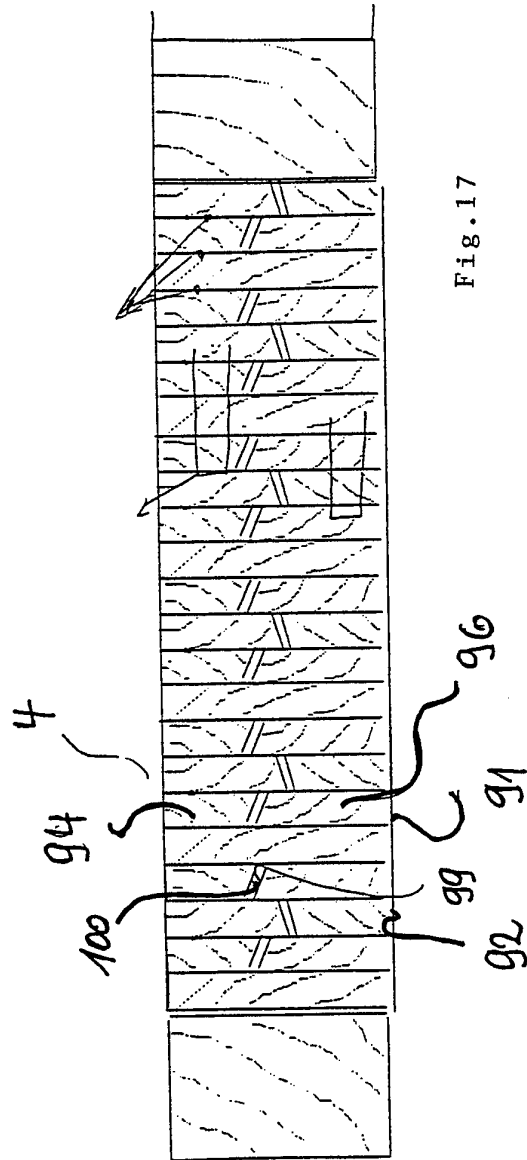


Fig. 17

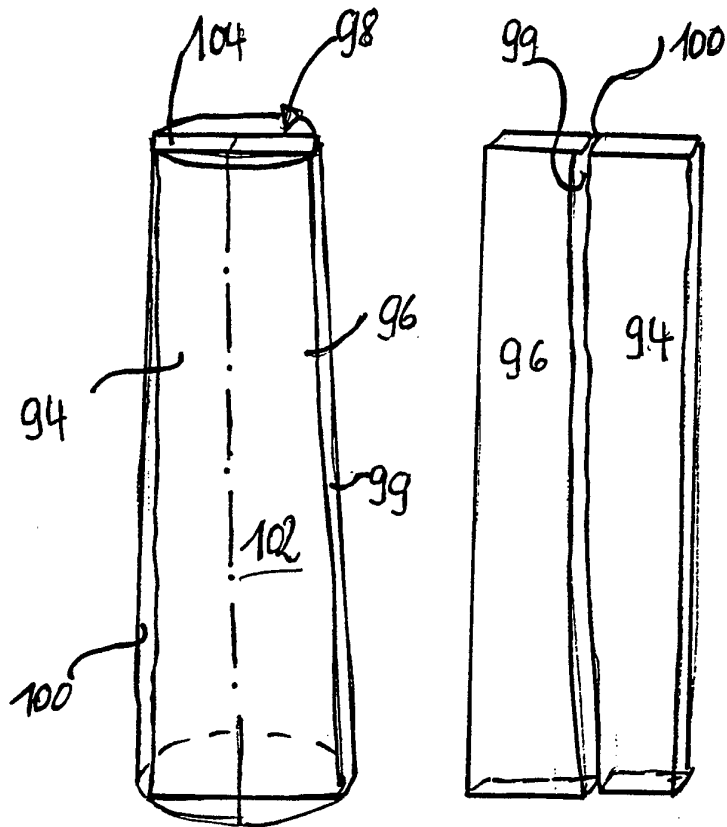


Fig.18

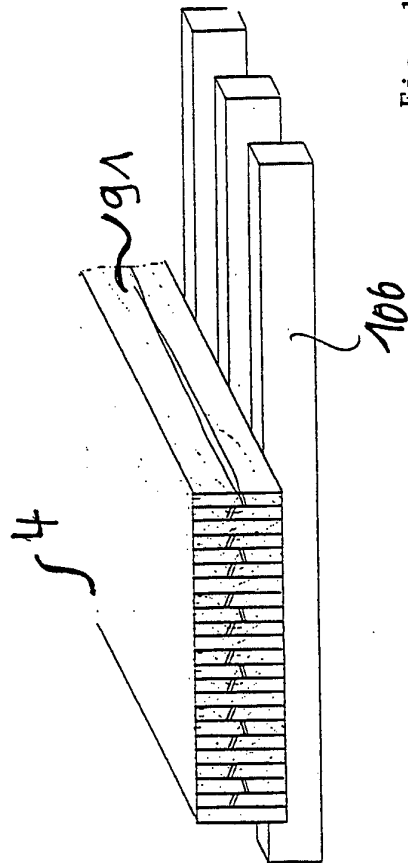


Fig .19

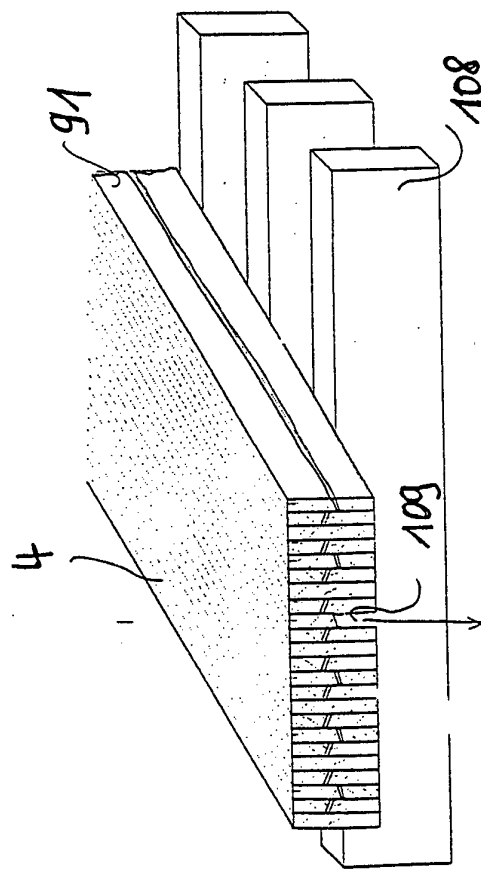


Fig. 20

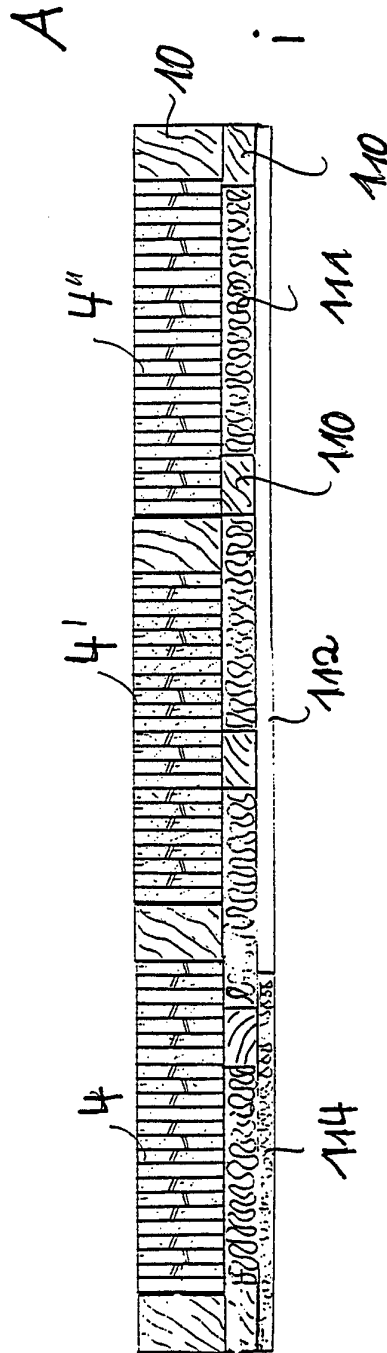


Fig. 21

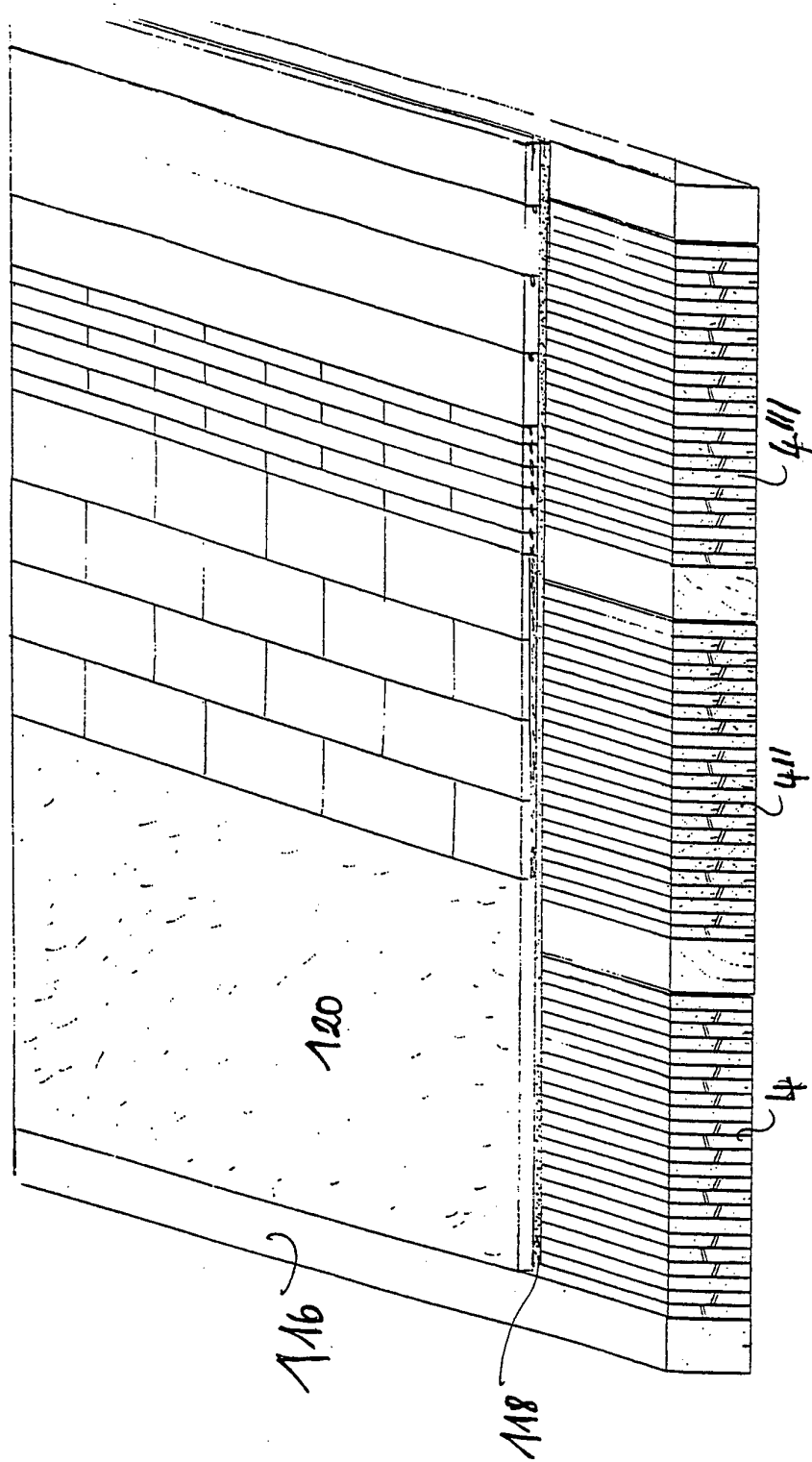


Fig. 22

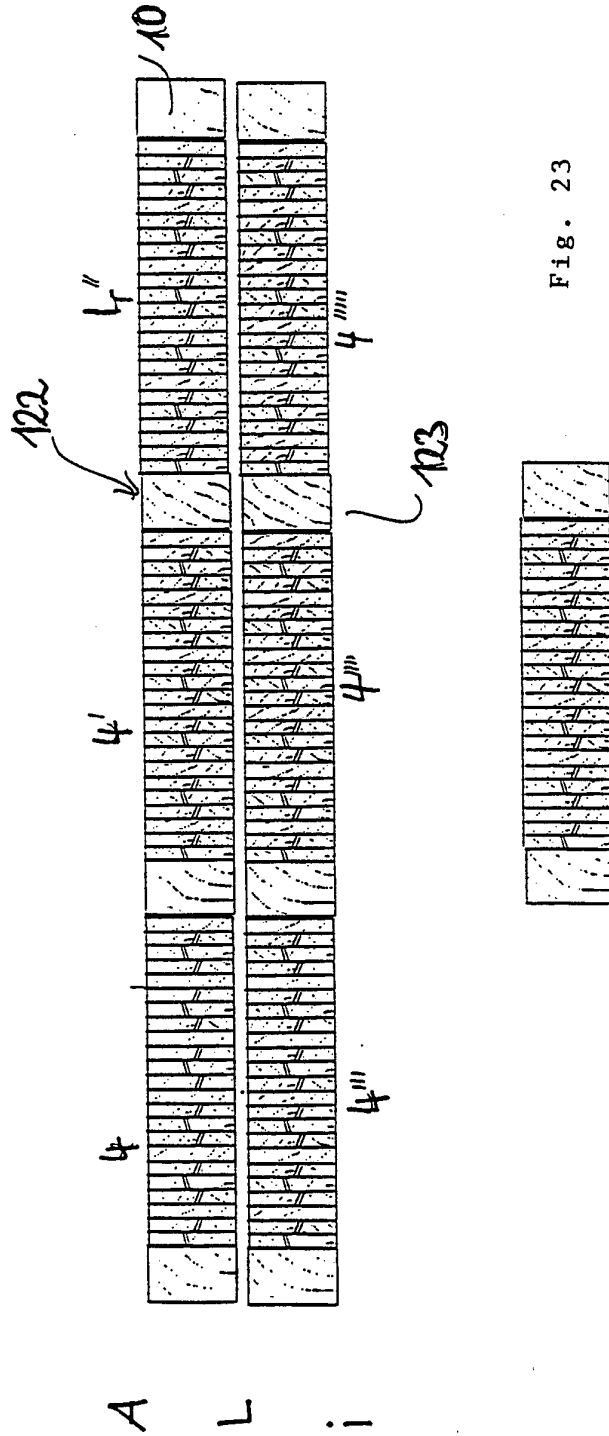


Fig. 23