



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

① CH 666 507 A5

⑤ Int. Cl. 4: E 04 B 2/70  
E 04 C 3/14

**Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein**  
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ PATENTSCHRIFT A5

⑳ Gesuchsnummer: 5168/84

⑦ Inhaber:  
Karl Kaiser, Steffisburg

㉑ Anmeldungsdatum: 25.10.1984

③ Priorität(en): 11.10.1984 DE U/8429902

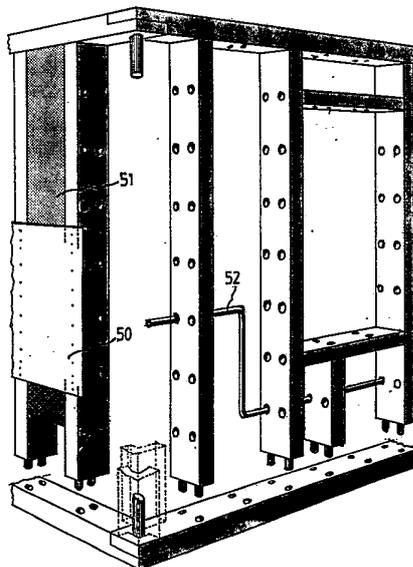
㉔ Patent erteilt: 29.07.1988

④ Patentschrift  
veröffentlicht: 29.07.1988

⑦ Erfinder:  
Kaiser, Karl, Steffisburg

⑤ Bausatz zur Erstellung einer Wandkonstruktion.

⑥ Der Bausatz weist industriell brett-schichtverleimte Holz-bau-Halbfertigteile auf. Die aus dem Bausatz erstellte Wandkonstruktion setzt sich aus zwei tragenden Bauteilen zusammen. Die Querschnitte der beiden Bauteile weisen ein gemeinsames Kantenmass auf. Die Querschnittsabmessungen werden bestimmt durch die planerischen, statischen und bauphysikalischen Anforderungen an die Wandkonstruktion. Zur exakten form- und kraft-schlüssigen Verbindung der Bauteile untereinander dient die Anordnung von zwei Dübeln je Anschluss. Das Modul-mass (Achsabstand) der horizontal und vertikal angeordneten Bauteile kann für jeden Einzelfall frei gewählt werden.



### PATENTANSPRÜCHE

1. Bausatz zur Erstellung einer Wandkonstruktion, dadurch gekennzeichnet, dass er mindestens eine Schwelle (1), ein Rähm (2), einen Riegel (4) und Ständer (3) aus industriell gefertigten brettschichtverleimten Holzteilen aufweist, welche verschnittfrei zur Wandkonstruktion zusammenfügbar sind, indem sie horizontal und vertikal ausgerichtet in voneinander unabhängigen variablen Achsabständen miteinander verbunden werden können.

2. Bausatz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass für die winkeltreue, formschlüssige und Kräfte übertragende Verbindung der horizontal und vertikal verlaufenden Bauteile paarweise angeordnete, identisch ausgebildete, zylindrische Dübel (9) und Zapflöcher vorgesehen sind.

3. Bausatz nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass Schwelle, Rähm, Riegel und Ständer unter sich maximal zwei unterschiedliche Rechteckquerschnitte aufweisen, wobei die beiden Rechteckquerschnitte (1', 2' und 3', 4') ein gemeinsames Kantenmass aufweisen.

4. Bausatz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Stirnflächen durch maschinelles Ablängen plan und rechtwinkelig ausgebildet sind, so dass der Aufstand der Ständer (3) auf Schwelle (1) und Rähm (2) flächendeckend und kräfteübertragend erfolgen kann.

5. Bausatz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Schwelle (1) und Rähm (2) durch Überplatten (13, 13') unter beliebigen Winkeln zusammenfügbar sind, wobei für die winkeltreue Fixierung ein zylindrischer Dübel (15, 15') vorhanden ist und für die Beplankung (50) der Wandkonstruktion nichttragende Eckständerbauteile (40, 41) vorgesehen sind zur stumpfen Auflagerung und Befestigung mit Nägeln in den freibleibenden Ecken der zu erstellenden Wandkonstruktion.

6. Bausatz nach den Ansprüchen 1, 2 und 5, dadurch gekennzeichnet, dass alle tragenden Teile des Bausatzes allein durch Reibschluss aneinander fixierbar sind und so jederzeit gelöst werden können.

### BESCHREIBUNG

Die Lage der Bauindustrie ist gekennzeichnet durch ihre Ortsgebundenheit. Sie kann nicht in spezialisierten Fabriken arbeiten, wo Präzision und Qualität überwacht werden können. Es ist auch nicht möglich, durch humanere Arbeitsbedingungen die Produktion zu steigern. Die weit auseinanderliegenden Arbeitsplätze, die witterungsbedingten Unterbrechungen und andere zusätzliche Belastungen machen eine schlechte Ausnutzung der Arbeitskraft unvermeidlich. Die Arbeitszeit wird auf der Baustelle nur zu 60 bis 70% produktiv genutzt. Die Stundenleistung der Arbeitskräfte auf der Baustelle ist somit geringer als die in der Fabrik.

Planen und Herstellen sind im Bauwesen zwei voneinander getrennte Produktionsphasen. Die Kontinuität und die Arbeitsvorbereitung sind damit nicht gesichert. Das auf die Baustelle gebrachte Material wird ständig zugeschnitten, angepasst und ausge bessert. Eine Masse an Abfällen und Schutt, die bis zu 20% des angelieferten Materialgewichtes ausmacht, ist die kostspielige Folge (Umweltbelastung).

Auch eine im Werk zu Bauelementen zusammengesetzte Gebäude-Tragkonstruktion ist nicht nur unökonomisch, sondern bedingt die Produktion von Fertighäusern und Haustypen, bei denen schon die geringste individuelle Abänderung den beabsichtigten Einsparungseffekt zunichte macht.

Die Holzindustrie bietet bereits eine ganze Reihe von genormten konstruktiven Holzskelett-Bauteilen an. Gewählte Modulsysteme müssen sich dabei durch mehr oder weniger

grosse Achsabstände an die auf dem Markt befindlichen industriellen Baustoff-Normen anpassen.

Im Gegensatz zur nordamerikanischen Holzbauweise mit ihren kleinen handlich einfachen Holzbauteilen, bedingen die erstgenannten Holzbau-Skelett-Systeme:

1. Kapitalintensive Werksanlagen. Jede dieser Produktionsstätten entwickelt ein geschlossenes Komponenten-Konzept für ein spezielles Hauskonstruktionssystem, Austauschbarkeit und Koordination zwischen verschiedenen Systemen werden verhindert.

2. Kostenträchtigen Transport.

3. Den Einsatz von Montagegruppen und damit höhere Lohnkosten.

4. Die Ausschaltung des ortsansässigen Holzhandwerkers.

5. Eine Einschränkung individueller Planungsmöglichkeiten.

Damit ist das Konzept der Herstellung von genormten Bauelementen und Holzskelett-Bauteilen dieser Art wirtschaftlich in Frage gestellt.

Die nordamerikanische Holzbauweise baut keine Elemente (Bauteile), sondern beschränkt sich auf die Technik des Zusammenfügens auf der Baustelle und benutzt dazu industriell gefertigte Holzbauteile. Diese genügen aber nicht den europäischen Anforderungen und Normen.

In Europa existiert eine Industrie, die äusserst wirkungsvoll technisch präzise und genormte Bau-Endprodukte von hoher Qualität anbietet. Diese in grossen Stückzahlen hergestellten Industriebauteile sind bereits verteilt auf dem Baustoffmarkt zu kaufen (Einsparungseffekt), und sie sind vielfältig verwendbar. Sie sind aber nicht für ein spezielles Baustystem ohne zusätzliche Bearbeitung zu gebrauchen. Will man sie als Baukomponenten verwenden, muss man ihre Form, Grösse und Textur akzeptieren.

Überlagernde Raster von Primär- und Sekundärstrukturen bereiten bei den konventionellen Holzskelett-Bausystemen Schwierigkeiten und schränken die Planungsfreiheit ein.

Das Bedürfnis des Menschen, sich sein Haus nach seinen Vorstellungen und Wünschen zu bauen, findet hier bis jetzt keine Berücksichtigung. Selbst mitzuplanen und selbst mitzubauen ist auf diesem Wege nur in Grenzen möglich.

Um diese Situation hinsichtlich der beschriebenen Mängel zu verbessern, muss die Arbeit auf der Baustelle reduziert und ein möglichst grosser Teil in die Werkstatt verlegt werden. Die Baustelle wird nur noch der Ort des Zusammenfügens.

Die Aufgabe der industriellen Fertigung muss also die Herstellung von Skelett-Bauteilen sein.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen solchen Bausatz zu schaffen, d.h. auf der Basis einer industriellen (automatisierbaren) Fertigung, in freier Modularität, unter Verwendung bereits von der Bauindustrie angebotenen, genormten Bauteilen, individuell geplante Wandkonstruktionen zu ermöglichen.

Diese Aufgabe wird gelöst durch einen Bausatz, welcher die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Patentanspruchs 1 aufweist.

Die Skelett-Bauteile werden hergestellt aus kammergetrockneten Fichten- oder Kiefernholzbrettern, durch Keilzinkung endlos verbunden und nach dem Hobeln und der Leimangabe in Pressen unter Druck zu homogenen Holzskelett-Halbfertigteilen verleimt.

Diese beiden Halbfertigteile bilden Schwellen-, Rähm- und Riegelbauteile sowie die Ständer.

Das Abbinden ist, wie die Herstellung der Halbfertigteile, ein industrieller Fertigungsvorgang. Die planungsgemässen Längen der in der Horizontalen angeordneten Bauteile (Schwelle, Rähm, Riegel) resultieren aus der Länge des Wandstückes, dem gewählten Modulmass und der Kanten-

länge des Bauteiles selbst. Die Längen der in der Vertikalen angeordneten Bauteile (Ständer, Bauteile beider Querschnitte) resultieren aus der planungsgemässen Raum- oder Stockwerkshöhe bzw. aus den entsprechenden Forderungen der Baukonstruktion.

Die Planung gibt die geometrische Ausbildung der Überplattungen vor, wobei die Achsen der zu verbindenden Bauteile gleichen Querschnittes (Schwelle, Rähm) einen Winkel von  $0^\circ$  (Verlängerung), einen Winkel von  $90^\circ$  (normale Ecke) und jeden spitzen oder stumpfen Winkel einschliessen können.

Die neuerungsgemässe Holzskelett-Bauweise ist ein Dübelstecksystem. Diese Technik des Zusammenfügens ist fertigungstechnisch unabhängig von der Herstellung der Halbfertigteile. Der gewählte Modul gibt die Position der Dübelbohrungen vor. Die Neuerung gestattet, dass im Prinzip jedes Modulmass jedem Halbfertig-Bauteil zugeordnet werden kann. Gemäss den gewählten Modulen sind das Bohrwerk oder ähnliche automatisierbare Bearbeitungsvorrichtungen einzustellen. Die Herstellung der Bohrungen erfolgt damit äusserst massgenau und sauber, so dass zur Übertragung des Kraftflusses der Materialquerschnitt optimal genutzt wird.

Die neuerungsgemässe Anordnung von 2 Dübeln pro Holzverbindung stellt die eindeutige geometrische Positionierung und die Torsionssteifigkeit sicher. Diese Verbindungstechnik hat sich der in DE 2204731 C 2 beschriebenen Lösung als deutlich überlegen bestätigt.

Die industriell gefertigte Dübelsteckverbindung verbindet die horizontalen Bauteile (Schwelle, Rähm und Riegel) mit den vertikalen (Ständer). Dabei ist der horizontale Querschnitt parallel zur kürzeren Kante zu durchbohren. In die Stirnseiten der vertikalen Bauteile werden die 2 Bohrungen zum Einsatz der Dübel gebohrt. Die Anordnung der Querbohrung entspricht der im grösseren Querschnitt.

Im Schnittpunkt der Achsen der beiden zu verbindenden Bauteile gleichen Querschnittes (Schwelle, Rähm) wird das Bauteil – an der Stelle der Abplattung – einmal durchbohrt, da hier nur eine Fixierung erreicht werden muss. Vorzugsweise wird der Querschnitt des Dübels für diese Verbindung grösser gewählt als für die Doppel-Dübelverbindung.

Der Querschnitt der Dübel zur Verbindung von Schwelle, Riegel, Rähm und Ständer zu tragenden Baukonstruktion wird statisch nur geringfügig beansprucht. Dieser Dübelquerschnitt wird so gewählt, dass er die zur Drucklastübertragung erforderliche Aufstandsfläche lässt. Die Dübel werden in die Bohrungen der Stirnseiten der Ständer eingeleimt.

Das in beschriebener Weise nach Plan abgebundene Holzskelett-Bauteil-System wird nach Wandbauteilen gebündelt zur Baustelle transportiert und auf die vorgerichtete Bodenplatte (Kellerdecke) aufgeschraubt.

Für die Knick- und Windaussteifung der Tragwände wird die Tragkonstruktion mit Brettholz, mit handelsüblichen Schichtholzplatten o.ä. beplankt oder anderweitig ausgefacht.

Die vom Modulsystem her freibleibende Wandecke, Wandkreuzung oder Stelle des tragenden Zwischenwandanschlusses sind ständerfrei und erhalten zur Beplankung notwendige genagelte, nichttragende Eckbauteile, die an den aus der Überplattungsverbindung (Schwelle-Schwelle, Rähm-Rähm) herausragenden Dübeln angeschlagen werden.

Die Deckenbalken – im Werk entsprechend abgelängt, vorgebohrt und mit Dübeln versehen – bilden durch Aufstecken auf die Bohrungen des oberen Rähms den Raum – ohne jedes Nacharbeiten und ohne Abfall.

Die exakte Bohrtechnik und die Brettschichtbauweise der Holzskelett-Bauteile gewährleisten grösste Masshaltigkeit des Systems. Es ist schon vor Baubeginn eine auch individuelle Vorfertigung, z.B. von Fenstern und Türen möglich und für

die gewünschte sehr kurze «Trockenbauzeit» notwendig.

Nach den Plänen und den statischen Berechnungen werden dem Herstellerwerk die genauen Stücklisten eingereicht. Das Werk fertigt danach in computerisierten Anlagen, nach

den vorgegebenen Modulen, die Steckbauteile. Die Tragkonstruktion des Gebäudes wird auch von kleinen Handwerksbetrieben nach den Plänen und Stücklisten ohne Hebezeuge und Maschineneinsatz aufgerichtet und beplankt. Sie eignet sich in hohem Masse zur Selbsthilfe am

Bau. Anhand der folgenden Figuren werden einige Beispiele erfindungsgemässer Ausführungsformen des Holzskelett-Bauteil-Systems beschrieben.

Fig. 1 zeigt die Grundbauteile des Systems mit Querschnitten,

Fig. 2 zeigt die Verbindung der Grundbauteile zum Grundriss,

Fig. 3 zeigt einen Ausschnitt der Tragkonstruktion in Ansicht,

Fig. 4 zeigt nicht rechtwinkelige Verbindungen der Grundbauteile zum Grundriss und

Fig. 5 zeigt eine Ausführung des Systems in perspektivischer Darstellung.

In Fig. 1 sind die horizontal angeordneten Bauteile, Schwelle 1 und Rähm 2, sowie das vertikale Bauteil, der Ständer 3 dargestellt. Die Abmessungen der Querschnitte 1' (gleich 2') und 3' stehen in der Beziehung zueinander, dass die Abmessungen der längeren Kante gleich sind. Das Bauteil 4, der Riegel mit dem Querschnitt 4 entspricht dem Ständerbauteil 3. Die Länge der hier mit Bruchkante dargestellten Bauteile 1 und 2 ergibt sich aus der Länge des Wandstückes, dem gewählten Modulmass und der Kantenlänge dieser Bauteile. Die Länge des bzw. der Ständer ergibt sich aus der Stockwerkshöhe oder anderen entsprechenden relevanten Abmessungen.

Das Bauteil 3 weist an den Stirnseiten 5 und 5' je 2 zylindrische in die Bohrungen eingelassene Dübel 6 und 6' bzw. 7 und 7' auf. Diese werden auf Bohrtiefe eingeschlagen. Die Querbohrungen 8 im Ständer 3 dienen der Aufnahme der beiden Dübel 9 des Riegels 4 (nur der vordere Dübel ist in Fig. 1 sichtbar). Der Riegel 4 seinerseits ist mit Querbohrungen 10 ausgerüstet, die zum Einstecken eines weiteren, hier nicht dargestellten Ständers dienen können.

Das im Grundriss gezeigte Bauteil 1 (Schwelle) besitzt Querbohrungen 11 und 11', deren Achsabstand – mit dem Masspfeil 12 gekennzeichnet – gleich dem für die horizontal angeordneten Bauteile des Systems vorgegebenen Modulmass ist. Die Überplattungen 13 (Schwelle) und 13' (Rähm) zur Herstellung der biegesteifen Eckverbindungen weisen im Schnittpunkt der Achsen die Bohrungen 14 bzw. 14' auf, deren Durchmesser zur Aufnahme des fixierenden Dübels 15 (Fig. 2) vorzugsweise grösser gewählt wird als der der Dübelverbindung von z.B. Schwelle und Ständer.

Die Verbindung der Grundbauteile 20, 21 und 22, Fig. 2, erfolgt als Wandeckverbindung 23 oder als Zwischenwandverbindung 24. Die in die Schwellen 20, 21 und 22 eingefügten Ständer 3' sind im Schnitt dargestellt. Die nichttragenden Eckständerbauteile 25 der Wandecke 23 weden auch als Bauteile 25' an der Zwischenwandverbindung 24 angeordnet.

Weiterhin zeigt die Fig. 2 die Schwelle 21 in der Seitenansicht 21' mit der Überplattung 23' und dem Dübel 15', dem Querschnitt 1' sowie den 2 Ständerbauteilen 3.

Eine beispielhafte Ausführungsform der zusammengefügt Holzskelett-Tragkonstruktion ist in Fig. 3 dargestellt, bestehend aus der Schwelle 1, dem Rähm 2, den Ständern 3 und dem Riegel 4. Die entsprechenden Dübelverbindungen sind erkennbar. Die Bauteile 25 zur Wandeckverbindung sind mit Bruchkante gestrichelt dargestellt.

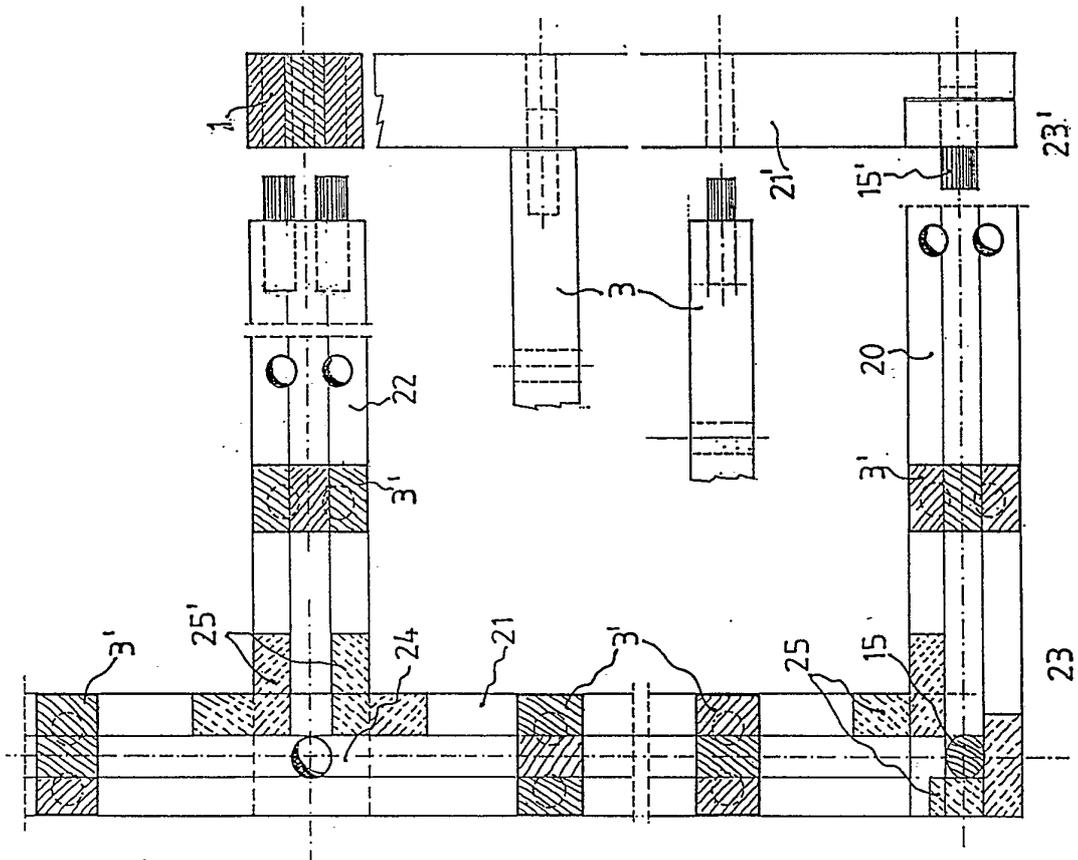
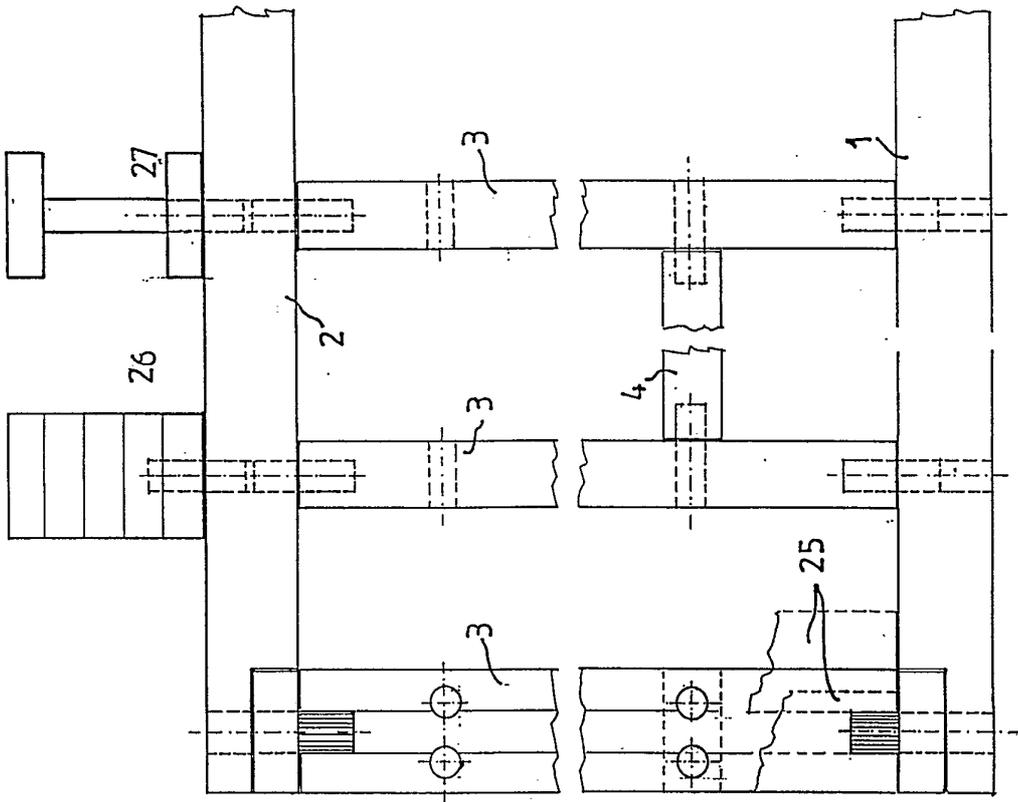
Die Deckenbalken 26 und 27 mit zwei verschiedenen Querschnitten werden mit der gleichen Steckverbindung – wie die Ständer 3 und Rähm 2 – zusammengefügt und mit dem Rähm 2 winkelrecht und kraftschlüssig verbunden.

Fig. 4 zeigt Beispiele nicht rechtwinkliger Wandkonstruktionen, wobei dann auch die nichttragenden Eck-Ständerbauteile 40 bzw. 41 entsprechend ausgeführt werden müssen.

Zur Verdeutlichung des gesamten Aufbaues ist in Fig. 5 eine Wandständerkonstruktion perspektivisch dargestellt. Das Teil 50 dient der Beplankung und das Teil 51 der Isolierung.

5 Die Elektro- und zum Teil auch die Sanitär- und Heizungsinstallation, hier dargestellt als Rohr 52, lässt sich in einfacher Weise, z.B. durch die Dübellöcher 53 geführt, mit der Wandständerkonstruktion integrieren.





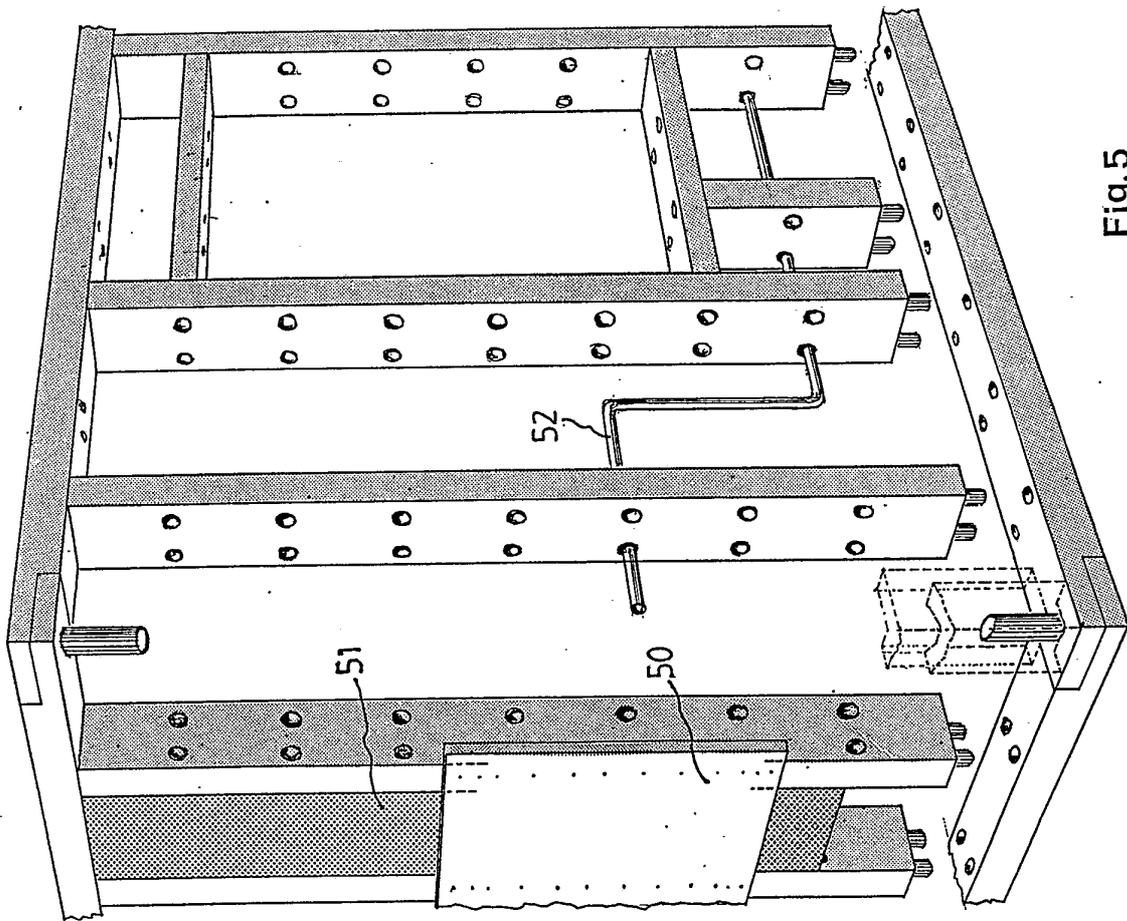


Fig. 5

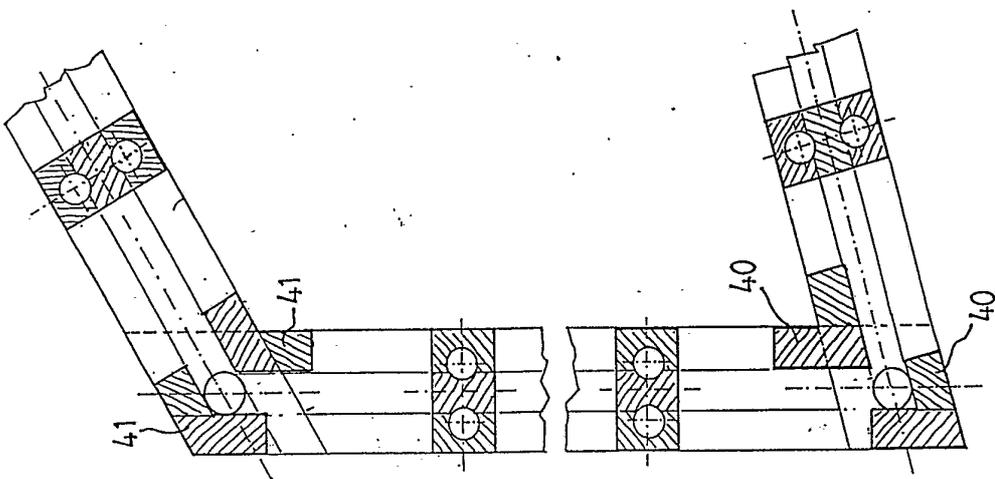


Fig. 4