



(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
12.10.2005 Patentblatt 2005/41

(51) Int Cl. 7: E04B 1/18

(21) Anmeldenummer: 04008458.4

(22) Anmeldetag: 07.04.2004

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL HR LT LV MK

(71) Anmelder: Heffner, Rolf-D.
21635 Jork (DE)

(72) Erfinder: Heffner, Rolf-D.
21635 Jork (DE)
(74) Vertreter: Hansen, Jochen
Patentanwaltskanzlei Hansen
Eisenbahnstrasse 5
21680 Stade (DE)

(54) Tragwerk für Gebäude

(57) Die Erfindung betrifft ein Tragwerk für Gebäude, insbesondere Einfamilienhäuser, zur Aufnahme der Gebäudelasten und Zugkräfte, bestehend aus mindestens drei zweischenkligen Tragelementen (1), dessen von den beiden Schenkeln eingeschlossener Winkel (α) größer als 90° ist, wobei jedes Tragelement (1) mit dem ersten Schenkel (11) eine Vertikalstütze des Tragwerks und mit dem zweiten Schenkel (12) einen Dachträger des Tragwerks bilden, die freien Enden des zweiten Schenkels (12) jedes Tragelementes (1) an einem höchsten Raumpunkt zusammen treffen und miteinander verbunden sind und die Tragelemente (1) auf horizontaler Ebene durch wenigstens eine Rahmenanordnung (2) miteinander verbunden sind, wobei die Rahmenanordnung (2) wenigstens zwei zwischen den Tragelementen (1) eingefügte, einander gegenüberstehend, im Querschnitt L-förmige Verbindungsstreben (21) aufweist, dessen längerer Schenkel (211) in Art eines Drempels im wesentlichen lotrecht nach oben zeigend angeordnet ist und dessen kürzerer Schenkel (212) horizontal zur Gebäudeinnenseite zeigend ausgerichtet ist und dabei eine Auflage für eine Geschossdecke (4) bildet.

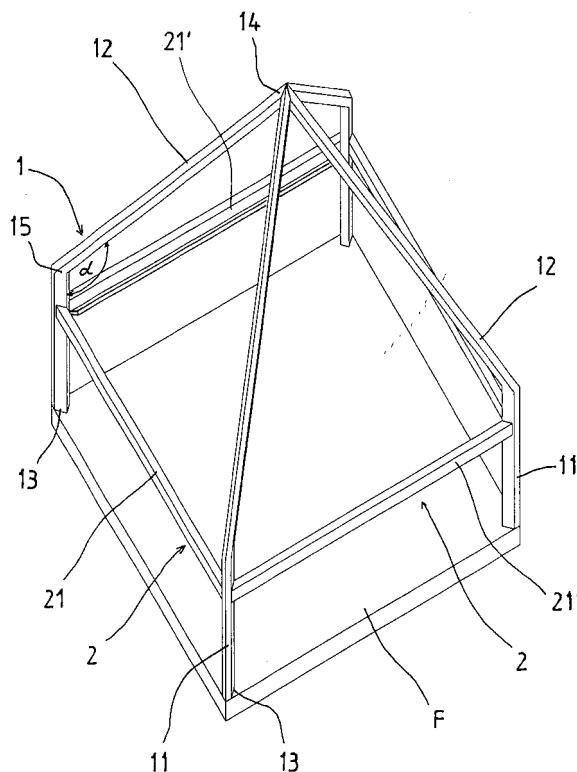


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Tragwerk für Gebäude, insbesondere Einfamilienhäuser zur Aufnahme der Gebäudebelasten und Zugkräfte.

[0002] Aus der DE 297 05 862 U1 ist ein Tragwerk für Gebäude bekannt, bei dem im Zentrum des Gebäudes eine aus Vertikalstützen und Rahmen kubisch aufgebaute Tragkonstruktion angegeben ist, die das Gebäudegedach sowie Decken und Wände wenigstens teilweise trägt. Damit soll eine hohe Variabilität der Aufteilung der Decken und Wände für Erweiterungen oder Umgestaltungen verwirklicht werden.

[0003] Nachteilig ist, daß die Tragkonstruktion im Haus innenliegend ist und folglich die erforderlichen Vertikalstützen und Rahmenteile keine vollständige Gestaltungsfreiheit für den umbauten Raum ermöglicht.

[0004] Ferner ist aus der DE 32 32 838 A1 ein Bauelementsatz sowie L-förmiges Bauelement zur Erstellung von temporären Bauwerken bekannt. Hierbei handelt es sich um eine möglichst leichte Skelettkonstruktion, die einfach, ohne schwere Hilfsmittel wie Kräne, auf- und abgebaut werden kann. Die Zielrichtung dieser Konstruktion geht daher in eine andere Richtung. Gleichwohl besteht die Grundkonstruktion aus baugleichen, etwa L-förmigen Bauelementen, die auch einen Gebäudeaufbau mit quadratischem Grundriß erlauben.

[0005] Ausgehend von dem Tragwerk für Gebäude gemäß der DE 297 05 862 U1 ist es Aufgabe der Erfindung, ein Tragwerk für Gebäude, insbesondere Einfamilienhäuser, anzugeben, bei dem der umbauten Raum von jeglicher Tragkonstruktion frei ist, um eine vollständig individuelle Aufteilung von Decken und Wänden zu ermöglichen.

[0006] Gelöst wird diese Aufgabe mit einem Tragwerk gemäß Anspruch 1.

[0007] Die annähernd L-förmigen Tragelemente werden als kombinierte Vertikalstützen und Dachträger mit ihrem unteren Ende auf einem Fundament bzw. Bodenplatte aufgesetzt und mit ihrem freien Ende am Dachträger gegeneinander gestellt. Die Tragelemente sind an diesem höchsten Raumpunkt miteinander verbunden. Mit dieser Konstruktion wird das zu umbauende Volumen aufgespannt und eine Tragkonstruktion bereitgestellt, die bereits Gebäudebelasten und Zugkräfte aufnehmen kann. Zur Versteifung des Tragwerks sind die Tragelemente auf horizontaler Ebene durch wenigstens eine Rahmenanordnung miteinander verbunden. Dabei ist die Rahmenanordnung aus einzelnen, zwischen den Tragelementen im Bereich der Gebäudeaußenwand angeordneten Verbindungsstreben ausgebildet. Wenigstens zwei gegenüberliegende Verbindungsstreben weisen einen L-förmigen Querschnitt auf. Der längere Schenkel der L-förmigen Verbindungsstrebe ist dabei im wesentlichen lotrecht nach oben zeigend angeordnet und bildet einen Drempel der hierauf abgestützte Dach- und Wandelementlasten zu den beiden durch die Verbindungsstrebe verbundenen Tragelementen abführt.

Der kürzere Schenkel der L-förmigen Verbindungsstrebe zeigt hingegen horizontal zur Gebäudeinnenseite und dient als Auflage für eine Geschossdecke. Beispielsweise kann als Geschossdecke eine vorgespannte Hohldecke verwendet werden. Auf und an diesem

5 Tragwerk werden dann in geeigneter Weise Dach- und Wandelemente montiert.

[0008] Eine weitere Versteifung des Tragwerks wird erreicht, wenn die zweiten Schenkel der Tragelemente 10 auf horizontaler Ebene etwa auf halber Längserstreckung der zweiten Schenkel durch eine Riegelanordnung bestehend aus zwischen den zweiten Schenkeln angeordneten Riegeln miteinander verbunden sind. Insbesondere ist dabei vorteilhaft, dass eine erhebliche Verkürzung der Knicklänge für den einen Dachträger des Tragwerks bildenden zweiten Schenkel erreicht wird. Entsprechend kann das Tragelement in seinem Querschnitt schmäler dimensioniert werden. Gleichzeitig dient die Riegelanordnung bevorzugt als Auflage für eine Bodendecke.

[0009] Dadurch, dass die Geschoss- und/oder Bodendecke formschlüssig zwischen die Tragelemente und die Rahmenanordnung bzw. Riegelanordnung einfügbar ausgebildet ist, wird eine weitere Versteifung des 25 Tragwerks, insbesondere gegen Scherkräfte erreicht. Die formschlüssig eingefügten Decken sichern die vom Tragwerk jeweils in der zugeordneten horizontalen Ebene aufgespannte Fläche und somit die winkeltreue Stabilität des Tragwerks.

[0010] Wenn die Tragelemente Falze mit Auflageflächen für Gebäudeaußenwand-oder -dachelemente aufweisen, wobei die Auflageflächen parallel zur Oberfläche der auf- oder anzulegenden Wand- oder Dachelemente ausgerichtet sind, wird die Kopplung der aufzulegenden Dach- und Wandelemente zur Tragwerkkonstruktion verbessert. Insbesondere werden übermäßige Punktlasten vermieden. Bevorzugt sind die Tragelemente von ihrem Querschnitt so ausgebildet, dass sie bei angelegten Wand- oder Dachelementen innen- und außenseitig planeben mit diesem abschließen, also nicht mehr als konstruktive Elemente hervortreten.

[0011] Dadurch, dass die beiden Schenkel verschwenkbar um eine horizontale Achse miteinander verbunden und in einem Winkelbereich von $90^\circ < \alpha < 45^\circ$ festlegbar sind, können die Tragelemente variabel für verschiedene Dachneigungen und Dachformen verwendet werden. Fertigungstechnisch und statisch bevorzugt ist jedoch eine einstückige Ausführung der Tragelemente mit einem fest vorgegebenen Winkel zwischen den beiden Schenken des Tragelementes.

[0012] Wenn von den Tragelementen wenigstens die zweiten Schenkel kreisförmigen oder kreissegmentförmigen Querschnitt aufweisen, wird insbesondere in Verbindung mit im Winkelbereich einstellbaren Tragelementen ein Anlegen der die Dachkonstruktion bildenden Dachelemente an dem zweiten Schenkel auch bei unterschiedlichen Winkelstellungen, d.h. Dachneigungen, aufgrund der kreis- oder kreissegmentförmigen

Querschnitte möglich.

[0013] Wenn unter dem höchsten Raumpunkt ein zentraler Mittelposten angeordnet ist, können Tragwerke mit einer besonders großen Grundfläche und/oder Tragwerke mit Tragelementen mit geringerem Querschnitt erstellt werden. Der zentrale Mittelposten kann dabei als reiner Tragpfeiler oder auch als Schornstein oder/und Versorgungsschacht ausgebildet sein.

[0014] Wenn vier baugleiche Tragelemente vorgesehen sind und das Tragwerk einen rechtwinkeligen oder quadratischen Grundriß einnimmt, wird ein bautechnisch besonders einfach und kostengünstig zu erstellendes Gebäude vorgegeben. Als standardisiertes Grundrißmaß ist eine Fläche von $9\text{ m} \times 9\text{ m}$ bevorzugt.

[0015] Dadurch, daß zweischenklige Erweiterungs tragelemente vorgesehen sind, dessen von den beiden Schenkeln eingeschlossener Winkel größer gleich 90° ist, wobei das Erweiterungstragelement mit dem ersten Schenkel eine Vertikalstütze und mit dem zweiten Schenkel einen Dachträger bildet und wobei das freie Ende des zweiten Schenkels am ersten Schenkel des Tragelementes oder an der Rahmenanordnung anliegt, kann die Grundkonstruktion durch seitliche Anbauten variiert werden. Derartige Anbauten können auch nachträglich an dem Grundtragwerk montiert werden. Entsprechend bilden zwei Erweiterungstragelemente an einer Außenseite des Haupttragwerks angeordnet eine Anbautragkonstruktion.

[0016] Wenn am Tragwerk zum Aufnehmen von Dach-, Decken- und Wandelementen Aufnahmemittel vorgesehen sind, wird die Befestigung der Dach-, Decken- und Wandelemente erleichtert. Die Aufnahmemittel können beispielsweise formschlüssige Hakenverbindungen oder Bolzen- und Schraubverbindungen sein.

[0017] Um eine ausreichende Stabilität der Tragelemente zu erreichen, sind sie bevorzugt aus Metall, Stahlbeton oder Holz hergestellt.

[0018] Nachfolgend wird ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der beiliegenden Figuren detailliert beschrieben.

[0019] Darin zeigt:

Fig. 1 in räumlicher Ansicht ein erfindungsgemäßes Tragwerk,

Fig. 2 das in Fig. 1 dargestellte Tragwerk mit einer Abwandlung in Draufsicht,

Fig. 3 in einem Querschnitt in einer vergrößerten Detailansicht die Auflage einer Geschossdecke an dem in Fig. 1 dargestellten Tragwerk und

Fig. 4 in einer vergrößerten Schnittdarstellung ein Querschnittsprofil eines Tragelements mit angesetzten Wandelementen.

[0020] Die Fig. 1 zeigt ein Tragwerk für ein Einfamilienhaus bestehend aus vier baugleichen Tragelementen

1, die auf einer Fundamentplatte F aufgestellt sind. Wie aus Fig. 1 ersichtlich, ist jedes Tragelement 1 zweischenklig aufgebaut. Dabei bildet der erste Schenkel 1-1 eine Vertikalstütze und der zweite Schenkel 12 einen Dachträger des Tragwerks. Die beiden Schenkel 11, 12 sind über einen Bogenbereich bzw. eine Abwinklung 15 einstückig miteinander verbunden.

[0021] Wie bereits zu Fig. 1 erläutert, ist das Tragelement 1 mit seinem freien Ende 13 der Vertikalstütze 11 auf einem Fundament F aufgesetzt. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Fundament F eine quadratische Fundamentplatte von beispielsweise $9\text{ m} \times 9\text{ m}$. Am anderen, oberen freien Ende 14 des Tragelements 1, also dem freien Ende 14 des Dachträgers 12 treffen die vier Tragelemente 1 aufeinander. Die oberen freien Enden 14 der Tragelemente 1 sind kraftschlüssig und/oder formschlüssig miteinander verbunden. Bevorzugt wird dafür ein Blechformteil als Verbindungssegment mittels Bolzen im Bereich des freien Endes 14 der Dachträger 12 verwendet. Ebenso können die Tragelemente 1 mit ihren unteren freien Enden 13 auf dem Fundament F fixiert sein.

[0022] Zur weiteren Versteifung des Tragwerks ist in Fig. 1 eine Rahmenanordnung 2 dargestellt, die in horizontaler Ebene die vier Tragelemente 1 miteinander verbindet. Im dargestellten Ausführungsbeispiel eines eingeschossigen Einfamilienhauses ist die Rahmenanordnung 2 auf Höhe der Geschoßdecke im Bereich der Abwinklung 15 der Tragelemente 1 angeordnet.

[0023] Die Rahmenanordnung 2 besteht aus vier Verbindungsstreben 21, 21', die jeweils benachbarte Tragelemente 1 miteinander verbinden. Diese Verbindung kann wiederum form- und/oder kraftschlüssig erfolgen. Im dargestellten Ausführungsbeispiel sind zwei Verbindungsstreben 21 mit rechteckigem Querschnittsprofil im Tragwerksgebäude einander gegenüberliegend angeordnet, wohingegen die beiden anderen, einander gegenüberliegend angeordnet Verbindungsstreben 21' L-förmigen Querschnitt aufweisen, wie in Fig. 3 dargestellt. Dabei weist der größere Schenkel 211 der Verbindungsstreb 21 im wesentlichen lotrecht nach oben zeigend. Der größere Schenkel 211 bildet den Drempel. Der kürzere Schenkel 212 der im Querschnitt L-förmigen Verbindungsstreb 21 ist dabei horizontal zur Gebäudeinnenseite zeigend ausgerichtet. Entsprechend bildet der kürzere Schenkel 212 eine Auflage für eine im Bereich der Rahmenanordnung 2 einzubringende Geschossdecke 4.

[0024] Die vier Tragelemente 1 spannen so ein Raumvolumen auf, daß mittels vor Ort erstellter oder vorgefertigter Bauelemente nunmehr zu einem geschlossenen Gebäude komplettiert werden kann. Dabei übernimmt das Tragwerk sämtliche Gebäudelasten und Zugkräfte und leitet sie auf das Fundament F. Innerhalb des umbauten Raumvolumens sind weder tragende Wände noch Stützelemente vorhanden. Somit kann der Innenraum des Gebäudes völlig individuell aufgeteilt und nachträglich auch geändert werden.

[0025] Bei zweigeschossigen oder mehrgeschossigen Gebäuden können auch mehrere Rahmenanordnungen 2 horizontal übereinander angeordnet werden. Auch hier sind die Rahmenanordnungen 2 bevorzugt im Bereich der Geschoßdecken anzutragen. Damit ist es auch denkbar, ein voll unterkellertes eingeschossiges Einfamilienhaus mit dieser Tragwerkkonstruktion unmittelbar auf der Kellerbodenplatte aufzubauen.

[0026] Das in Fig. 2 dargestellte Tragelement 1 weist für das dargestellte Ausführungsbeispiel im Bereich der Abwinkelung 15 einen von den beiden Schenkeln 11, 12 eingeschlossenen Winkel $\alpha = 125^\circ$ auf. Bei der Anordnung gemäß Fig. 1 und einem aufgelegten Satteldach mit einer Firstlinie parallel zu zwei Verbindungsstreben 21 durch den höchsten Raumpunkt wird somit eine Dachneigung von 45° erreicht. Selbstverständlich können Winkel zwischen $90^\circ < \alpha < 150^\circ$, bevorzugt $110^\circ < \alpha < 135^\circ$ für den Bogenbereich 15 des Tragelementes 1 gewählt werden. Entsprechend dem gewählten Winkelbereich können unterschiedliche Dachneigungen an dem aufgelegten Dach realisiert werden. Dabei kann das Tragwerk sowohl Satteldächer, Walmdächer, wie auch Kombinationen daraus tragen. Alternativ zur vorgenannten Ausrichtung des Dachfirstes kann dieser auch entlang einer Diagonalen in Ausrichtung zweier Dachträger 12 erfolgen.

[0027] In Fig. 2 ist das Tragwerk gemäß Fig. 1 in einer abgewandelten Ausführungsform dargestellt. Neben dem konstruktiven Elementen, nämlich Tragelemente 1 und Rahmenanordnung 2 ist im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 im Bereich der Dachträger 12 auf halber Länge zwischen Abwinkelung 15 und oberen freien Ende 14 der Tragelemente 1 eine Riegelanordnung 3 eingefügt, die aus vier jeweils zwischen den Dachträgern 12 auf einer horizontalen Ebene eingefügten Riegel 31 besteht. Auf die sich durch die Riegel 31 in der Riegelanordnung 3 bildende horizontal angeordnete Rahmenkonstruktion ist eine Bodendecke 41 aufgelegt. Die Bodendecke 41 verstiftet das Tragwerk insbesondere hinsichtlich angreifender Scherkräfte. Entsprechend wird eine hohe Winkeltreue des Tragwerkes erreicht.

[0028] In Fig. 2 ist ein Querschnitt eines Tragelementes 1 erkennbar. Das Tragelement 1 hat an seiner Außenseite demnach eine prismaförmige Gestalt. Damit werden zwei Auflageflächen 16, 16' gebildet, die jeweils mit der Ebene der aufzulegenden Dach- und Wandelemente zusammenfallen, womit eine vorteilhafte Lastverteilung an diesen Flächen erfolgt.

[0029] In besonders bevorzugter Ausgestaltung ist der Querschnitt des Tragelementes 1 wie in Fig. 4 dargestellt ausgeführt. Dabei bildet das Tragelement in der Querschnittsdarstellung eines Dachgrates. Gemäß Fig. 4 handelt es sich um einen Schnitt im Bereich des zweiten Schenkels 12, also im Dachbereich. Der Dachträger bildet sowohl die Außenecke des Dachgrates, wie auch die innenseitige Ecke auf der Gebäudeinnenseite. Im Bereich der Seitenflanken des Tragelementes sind Falze 17 angeordnet. Die damit gebildete Abstufung in der

Seitenflanke des Dachträgers 12 bildet eine Auflagefläche 16, die parallel zur Oberfläche der anschließenden Wandelemente ist.

[0030] Ferner ist in Fig. 4 geschnitten je ein Dachelement 42 mit entsprechender Negativform zur Anlage an dem Dachträger 12 dargestellt. Die Dachelemente 42 sind auf in dem Dachträger 12 im Bereich der Auflageflächen 16 vorstehende Bolzen 18 aufgesteckt und verschraubt.

[0031] Erfindungsgemäß lassen sich aus vier baugleichen Tragelementen, die etwa L-Form aufweisen, eine raumumgreifende Tragkonstruktion für Gebäude bilden, die völlige Freiheit bei der Innenaufteilung des Gebäudes zuläßt. Die Tragelemente sind dabei als flache, sich über eine Fläche erstreckende Elemente platzsparend lagerfähig und leicht zu transportieren. Die Tragelemente können mit einem gewöhnlichen LKW-Auflieger zur Baustelle gefahren werden und dort aufgrund ihres geringen Gewichts mit einem einfachen Kran gehandhabt werden. Bevorzugt sind die Tragelemente aus Stahl, vorgespanntem Stahlbeton oder formverleimtem Holz hergestellt.

[0032] Das vorgestellte Tragwerk für Gebäude zeichnet sich zudem durch eine hohe Erdbebensicherheit aus. Die aus den Tragelementen und Rahmenanordnungen sowie etwaige Riegelanordnung gebildete Konstruktion kann auch bei erheblichen Bodenerschütterungen, wie sie bei Erdbeben auftreten, in sich elastisch reagieren. Dabei bleibt die Fähigkeit Gebäudelasten und Scherkräfte aufzunehmen vollständig erhalten. Lediglich an den Verbindungen zwischen den Bauteilen ist auf eine ausreichend elastische und zugfeste Verbindung zu achten. Bei größeren Erdbebenamplituden ist zwar dann eine Beschädigung der auf dem Tragwerk aufgelegten bzw. angelegten Wand-, Dach- und Deckenelemente möglich. Gleichwohl bleibt das die Gebäudelasten aufnehmende Tragwerk unversehrt und ist somit in der Lage, auch die möglicherweise beschädigten am Tragwerk angefügten Elementen sicher zu halten.

Folglich können Personenschäden bei Erdbeben in derartigen Gebäuden weitestgehend vermieden werden.

Bezugszeichenliste

[0033]

- | | |
|----|---------------------------------|
| 1 | Tragelement |
| 11 | erster Schenkel, Vertikalstütze |
| 12 | zweiter Schenkel, Dachträger |
| 50 | 13 unteres freies Ende |
| | 14 oberes freies Ende |
| | 15 Abwinkelung, Bogenbereich |
| | 16 Auflagefläche |
| | 16' Auflagefläche |
| 55 | 17 Falz |
| | 18 Befestigungsmittel, Bolzen |
| 2 | Rahmenanordnung |

| | |
|----------|--------------------|
| 21 | Verbindungsstreben |
| 3 | Riegelanordnung |
| 31 | Riegel |
| 4 | Geschossdecke |
| 41 | Bodendecke |
| 42 | Dachelement |
| F | Fundament |
| α | Winkel |

Patentansprüche

1. Tragwerk für Gebäude, insbesondere Einfamilienhäuser, zur Aufnahme der Gebäudelasten und Zugkräfte, bestehend aus mindestens drei zweischenkligen Tragelementen (1), dessen von den beiden Schenken eingeschlossener Winkel (α) größer als 90° ist, wobei jedes Tragelement (1) mit dem ersten Schenkel (11) eine Vertikalstütze des Tragwerks und mit dem zweiten Schenkel (12) einen Dachträger des Tragwerks bilden, die freien Enden des zweiten Schenkels (12) jedes Tragelementes (1) an einem höchsten Raumpunkt zusammentreffen und miteinander verbunden sind und die Tragelemente (1) auf horizontaler Ebene durch wenigstens eine Rahmenanordnung (2) miteinander verbunden sind, wobei die Rahmenanordnung (2) wenigstens zwei zwischen den Tragelementen (1) eingefügte, einander gegenüberstehend, im Querschnitt L-förmige Verbindungsstreben (21) aufweist, dessen längerer Schenkel (211) in Art eines Drempels im wesentlichen lotrecht nach oben zeigend angeordnet ist und dessen kürzerer Schenkel (212) horizontal zur Gebäudeinnenseite zeigend ausgerichtet ist und dabei eine Auflage für eine Geschossdecke (4) bildet.

2. Tragwerk nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die zweiten Schenkel (12) der Tragelemente (1) auf horizontaler Ebene etwa auf halber Längserstreckung der zweiten Schenkel (12) durch eine Riegelanordnung (3) bestehend aus zwischen den zweiten Schenkeln angeordneten Riegeln (31) miteinander verbunden sind.

3. Tragwerk nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass auf die Riegelanordnung (3) eine Bodendecke (41) auflegbar ist.

4. Tragwerk nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Geschoss- (4) und/oder Bodendecke (41) formschlüssig zwischen die Tragelemente (1) und die Rahmenanordnung (2) bzw. Riegelanordnung (3) einfügbar ausgebildet ist.

5. Tragwerk nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Tragelemente (1) Falze (17) mit Auflageflächen (16, 16') für Gebäudeaußenwand- oder -dachelemente aufweisen, wobei die Auflageflächen (16, 16') parallel zur Oberfläche der auf- oder anzulegenden Wand- oder Dachelemente ausgerichtet sind.

6. Tragwerk nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Schenkel (11, 12) verschwenkbar um eine horizontale Achse miteinander verbunden und in einem Winkelbereich von $90^\circ < \alpha < 150^\circ$ festlegbar sind.

15 7. Tragwerk nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass von den Tragelementen (1) wenigstens die zweiten Schenkel (12) kreisförmigen oder kreissegmentförmigen Querschnitt aufweisen.

20 8. Tragwerk nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass unter dem höchsten Raumpunkt ein zentraler Mittelposten angeordnet ist.

25 9. Tragwerk nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass vier baugleiche Tragelemente (1) vorgesehen sind und das Tragwerk einen rechtwinkligen oder quadratischen Grundriß einnimmt, der bevorzugt etwa 9 m × 9 m beträgt.

30 10. Tragwerk nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass am Tragwerk zum Aufnehmen von Dach-, Decken- und Wandelementen Aufnahme- und Befestigungsmittel (18) vorgesehen sind.

40

45

50

55

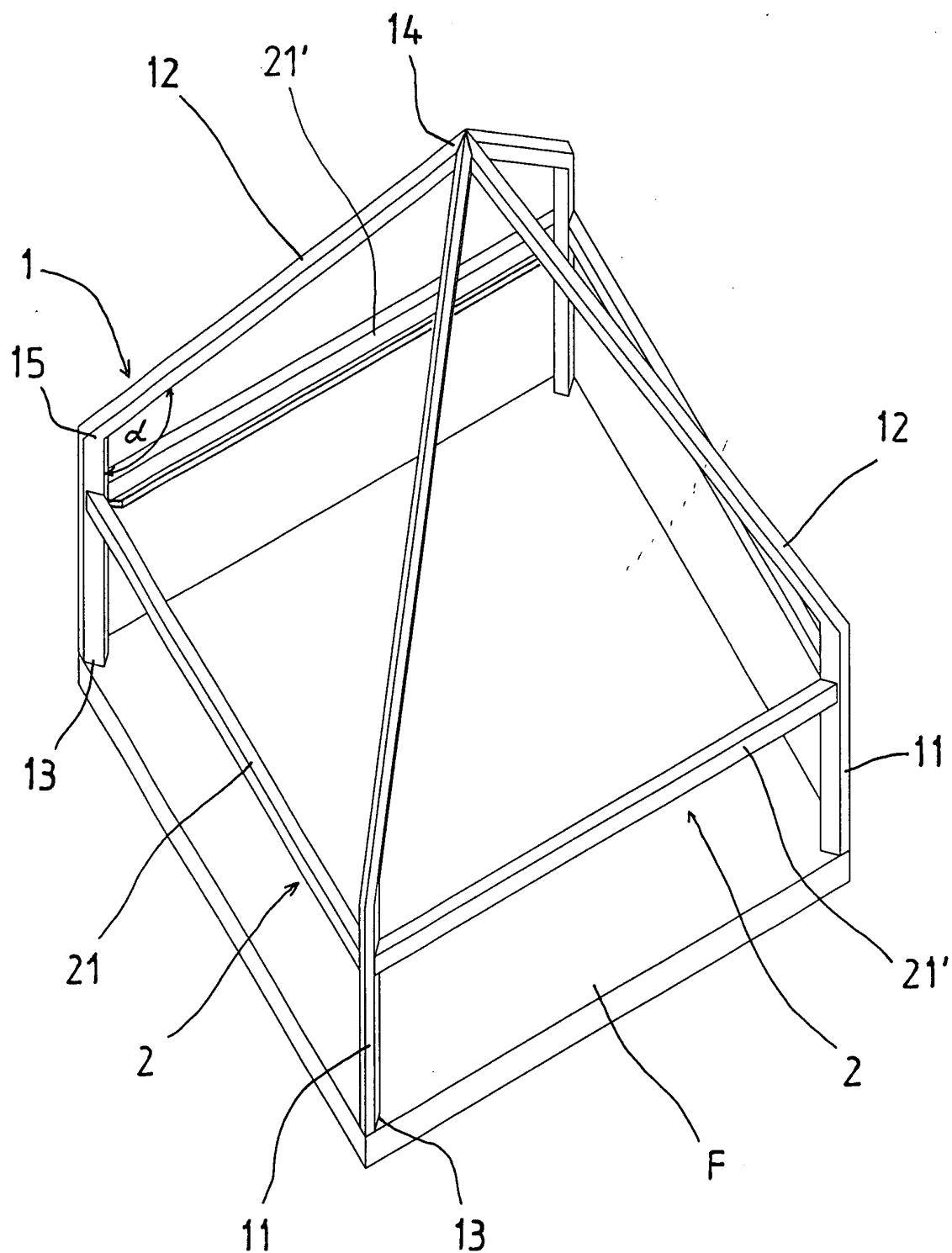


Fig. 1

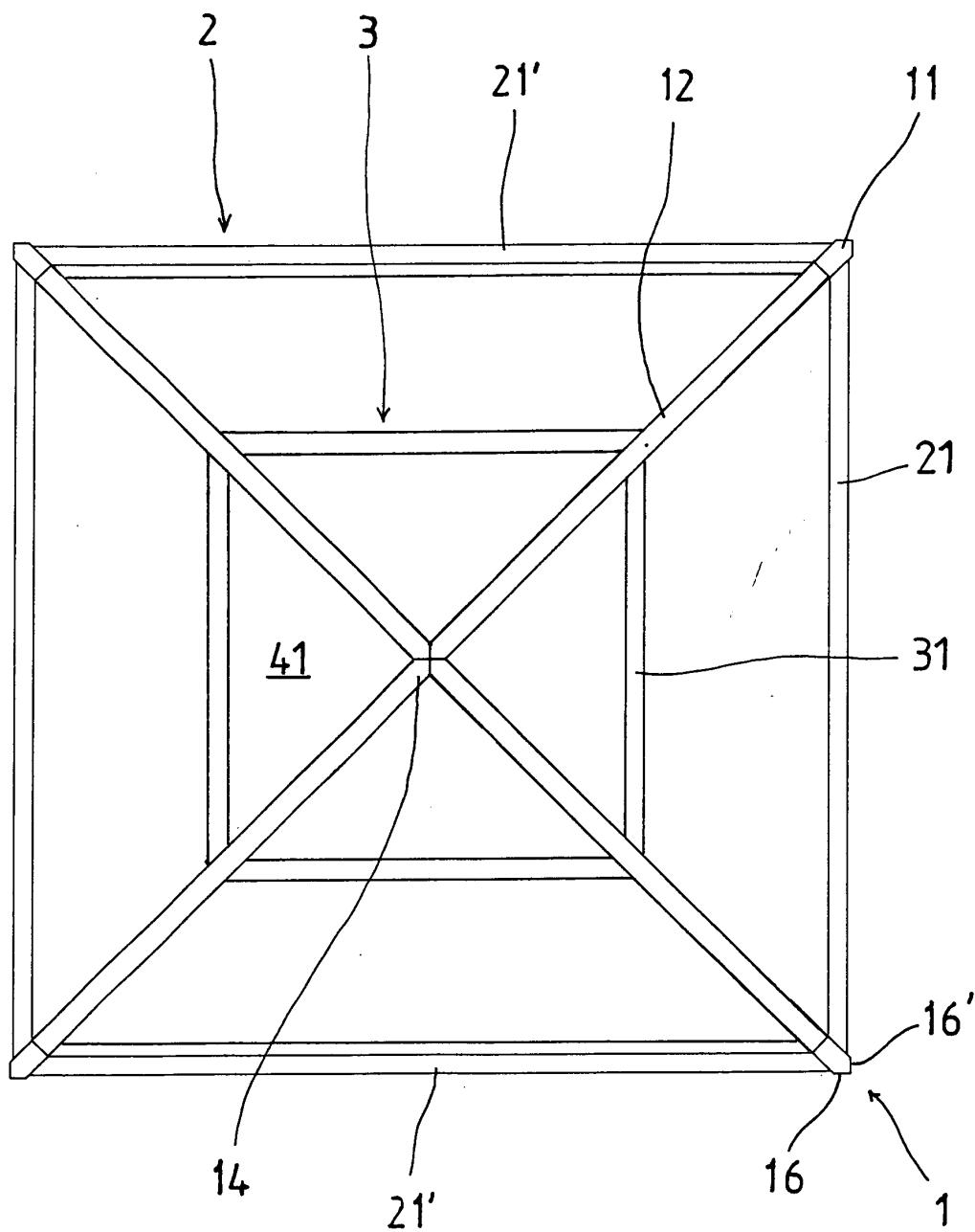


Fig. 2

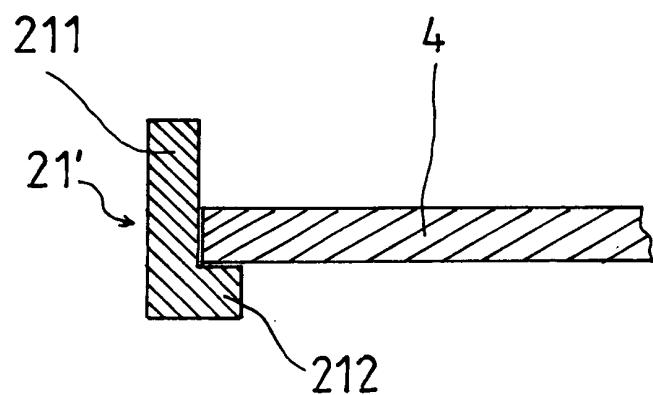


Fig. 3

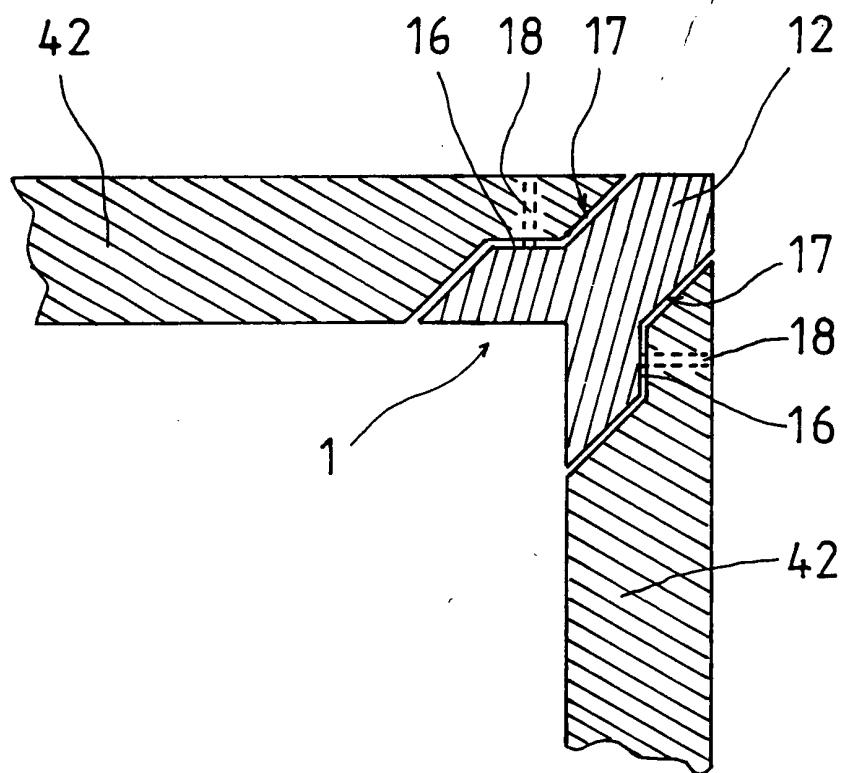


Fig. 4



| EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE | | | |
|---|--|-----------------------------|--|
| Kategorie | Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile | Betreift Anspruch | KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7) |
| A | RUSKE W: "ENTWERFEN IM HOLZBAU" 1. August 1991 (1991-08-01), DEUTSCHE BAUZEITSCHRIFT - DBZ, BERTELSMANN FACHVERLAG. GUTERSLOH, DE, PAGE(S) 1139-1142, XP000229793 ISSN: 0011-4782 * Abbildung 1 * ----- | 1 | E04B1/18 |
| A | US 4 567 709 A (FAW GARLAND) 4. Februar 1986 (1986-02-04) * das ganze Dokument * ----- | 1 | |
| A | FR 2 479 880 A (GEORGE ROGER) 9. Oktober 1981 (1981-10-09) * das ganze Dokument * ----- | 1 | |
| | | | RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.7) |
| | | | E04B |
| 1 | Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt | | |
| | Recherchenort | Abschlußdatum der Recherche | Prüfer |
| | Den Haag | 4. August 2004 | Delzor, F |
| KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE | | | |
| X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur | | | |
| T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldeatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument | | | |

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 04 00 8458

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

04-08-2004

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|---|-------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------|
| US 4567709 | A | 04-02-1986 | KEINE | |
| FR 2479880 | A | 09-10-1981 | FR 2479880 A1 | 09-10-1981 |

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82