



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
27.12.2006 Patentblatt 2006/52

(51) Int Cl.:
E04B 1/26^(2006.01) **E04B 1/21^(2006.01)**
E04C 3/42^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05405435.8**

(22) Anmeldetag: **13.07.2005**

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

(72) Erfinder: **Gehri, Ernst**
8803 Rüslikon (CH)

(74) Vertreter: **Groner, Manfred et al**
Isler & Pedrazzini AG,
Patentanwälte,
Postfach 6940
8023 Zürich (CH)

(30) Priorität: **23.06.2005 CH 10662005**

(71) Anmelder: **Neue Holzbau AG Lungern**
6078 Lungern (CH)

(54) **Biegesteife und steckbare Verbindung für Tragwerkelemente**

(57) Die Verbindung besitzt einen ersten Anschlusssteil (8, 20, 36), der mit wenigstens einem ersten Verbindungsteil (6, 7) mit einem ersten Tragwerkelement (2, 3; 12, 13; 17, 18; 25, 26, 27; 32, 33; 49) verbunden ist. Ein zweiter Anschlusssteil (9, 21, 37) ist mit wenigstens einem zweiten Verbindungsteil (6, 7) mit einem anderen Tragwerkelement (2, 3; 12, 13; 17, 18; 25, 26, 27; 32, 33; 49) verbunden. Die beiden Anschlusssteile (8, 9; 20, 21; 36, 37) greifen ineinander und sind mit wenigstens einem Kupplungsteil (5) miteinander verbunden. Die genannten beiden Verbindungsteile (6, 7) sind formfest in die Tragwerkelemente (2, 3; 12, 13; 17, 18; 25, 26, 27; 32, 33; 49) eingeleimte Ankerstäbe (6, 7), die jeweils mit einem der beiden Anschlusssteile (8, 9; 20, 21; 36, 37) fest verbunden sind. Die Verbindung eignet sich beispielsweise zum Verbinden von Teilen eines Tragbalkens.

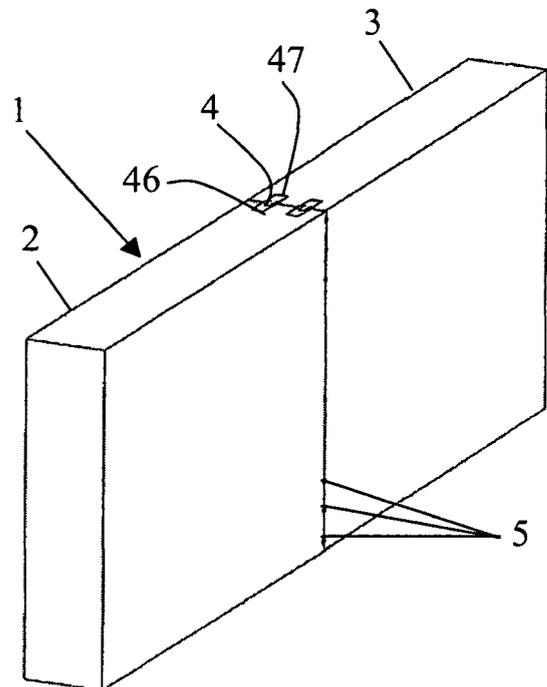


Fig. 1

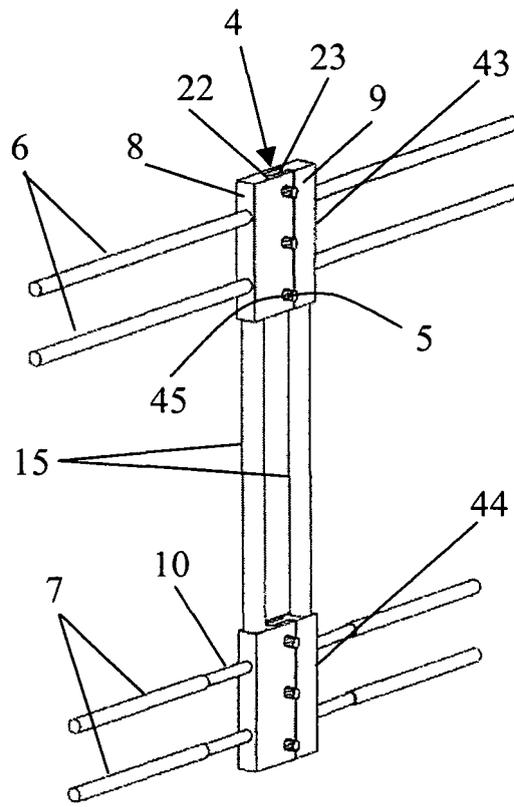


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine biegesteife und steckbare Verbindung für Tragwerkelemente, mit einem ersten Anschlussstück, der mit wenigstens einem ersten Verbindungsteil mit einem ersten Tragwerkelement verbunden ist und mit einem zweiten Anschlussstück, der mit wenigstens einem zweiten Verbindungsteil mit dem anderen Tragwerkelement verbunden ist, wobei die beiden Anschlussstücke ineinander greifen und mit wenigstens einem Bolzen miteinander verbunden sind.

[0002] Solche Verbindungen sind im Holzbau, beispielsweise als Verbindungen von geraden und gebogenen Trägern aber auch als Eckverbindungen von Rahmentragwerken und als Kreuzverbindung von Trägern und Stützen, beispielsweise bei Stockwerkrahmen, bekannt.

[0003] Im Stand der Technik sind solche Verbindungen in Form von Überlappungen bekannt, wobei als Verbindungsmittel beispielsweise Stabdübel und Bau-schrauben verwendet werden. Bedingt durch den ungünstigen Kraftfluss und insbesondere durch Umlenkung aus der Tragebene und der Nachgiebigkeit der Stabdübel ergeben sich hier vergleichsweise weiche und wenig leistungsfähige Verbindungen.

[0004] Bekannt sind auch Verbindungen mittels eingeschlitzter Bleche. Hierbei können die zu verbindenden Tragwerkelemente in der gleichen Tragebene liegen, wodurch der Kraftfluss verbessert wird.

[0005] Durch die EP 1 300 521 A ist eine Verbindung bekannt geworden, bei welcher zwei plattenförmige Verbindungselemente vorgesehen sind, die jeweils versenkt in einem der beiden Tragwerkelemente angeordnet und die mittels Bolzen miteinander verriegelt sind. Zur Befestigung der plattenförmigen Verbindungsteile an den Tragwerkelementen weisen diese mehrere Bohrungen auf, durch welche Schrauben oder Dübel durchgesteckt werden.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine steckbare Verbindung der genannten Art zu schaffen, die sich insbesondere für Stösse mit grosser Festigkeit und Steifigkeit bei Trägern eignet, mit der noch höhere Kräfte (Wirkungsgrad bis 1.0 vom Bruttoquerschnitt) aufnehmbar sind und die trotzdem kostengünstig herstellbar und montierbar sind.

[0007] Die Aufgabe ist bei einer gattungsgemässen Verbindung dadurch gelöst, dass die genannten beiden Verbindungsteile formfest in die Tragwerke eingeleimte Ankerstäbe sind, die jeweils mit einem der beiden Anschlussstücke fest verbunden sind. Die erfindungsgemässe Verbindung kann für sehr unterschiedliche Verbindungsanordnungen, beispielsweise für Eckverbindungen, Kreuzungen und Stösse gleichermaßen mit einer sehr hohen Festigkeit und Steifigkeit hergestellt werden. Die formfest in die Tragwerke eingeleimten Ankerstäbe können entsprechend rechtwinklig oder geneigt zu den Anschlussstücken verlaufen, so dass alle Kräfte in allen Fällen optimal aufgenommen werden können. Die Ver-

bindung ist auch in ästhetischer Hinsicht vorteilhaft, da diese unauffällig ist, was beispielsweise bei sichtbaren Holztragwerken wesentlich ist. Die Tragwerkelemente können mit den Anschlussstücken und den Ankerstäben im Werk vollständig hergestellt werden. Der Zusammenbau kann sehr einfach und rasch sowie bei jeder Witterung erfolgen. Die Verbindung eignet sich insbesondere für Tragwerkelemente, beispielsweise Tragbalken aus Holz, grundsätzlich ist aber auch eine Verbindung von Tragwerken aus anderen Werkstoffen wie beispielsweise Beton möglich.

[0008] Eine besonders hohe Festigkeit und Steifigkeit ergibt sich dann, wenn gemäss einer Weiterbildung der Erfindung die beiden Anschlussstücke als Leisten ausgebildet und mit Nut und Feder zusammengesteckt sind. Die Verriegelung der beiden Anschlussstücke ist dann besonders einfach und stabil sowie lösbar, wenn hierbei Bolzen verwendet werden, die quer zur Längsrichtung der Ankerstäbe in die Anschlussstücke eingesetzt sind. Diese Bolzen verlaufen vorzugsweise in der Verbindungsebene und sind aussenseitig kaum sichtbar. Zur Aufnahme der Bolzen weisen die Anschlussstücke entsprechende Bohrungen auf.

[0009] Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Tragwerkelemente an den sich berührenden Flächen Ausnehmungen für die genannten Bolzen aufweisen.

[0010] Nach einer Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass die Tragwerkelemente wenigstens zwei im Abstand zueinander angeordnete Verbindungsorgane mit jeweils einem ersten und einem zweiten Anschlussstück aufweisen und dass diese beiden Verbindungsorgane mit wenigstens einem Zug- bzw. Druckelement fest miteinander verbunden sind.

[0011] Das Zug- bzw. Druckelement ist vorzugsweise als Stab ausgebildet. Er ist insbesondere vertieft in einer Nut angeordnet und verläuft parallel zur Verbindungsebene. Die Zug- bzw. Druckelement können mit den Anschlussstücken beispielsweise verschweisst sein. Die Anschlussstücke und die entsprechenden Anschlussstücke bilden dann somit eine Einheit.

[0012] Die erfindungsgemässe Verbindung ist gemäss einer Weiterbildung der Erfindung als Drehgelenk ausgebildet. Die beiden Anschlussstücke sind hierbei vorzugsweise als Halbschalen ausgebildet. Zwischen den Halbschalen ist ein Achsbolzen gelagert, welcher mit den beiden Anschlussstücken gelenkig verbunden ist. Die zylinderförmigen Halbschalen sind mit eingeleimten Ankerstangen formschlüssig (zug- und druckfest) mit dem Tragwerkelement verbunden. Die Verbindung erfolgt gemäss einer Weiterbildung der Erfindung mit zwei Ringen, welche die beiden Halbschalen und den Achsbolzen umgreifen. Eine solche Gelenkverbindung kann vergleichsweise einfach hergestellt werden und zeichnet sich durch eine hohe Festigkeit und Steifigkeit und insbesondere Biegesteifigkeit aus. Die Erfindung betrifft gelenkig, druck- und zugfeste Verbindungen zwischen den Tragwerkelementen.

[0013] Weitere vorteilhafte Merkmale ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen, der nachfolgenden Beschreibung sowie der Zeichnung.

[0014] Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine räumliche Ansicht eines Trägers aus zwei Tragwerkelementen, die erfindungsgemäss miteinander verbunden sind,

Figur 2 eine räumliche Ansicht der Verbindungsvorrichtung, mit der die beiden Tragwerkelemente gemäss Figur 1 miteinander verbunden sind,

Figur 3 eine räumliche Ansicht eines Trägers, bei dem zwei Tragwerkelemente über Eck erfindungsgemäss miteinander verbunden sind,

Figur 4 eine räumliche Ansicht der Verbindungsvorrichtung, mit der die beiden Tragwerkelemente gemäss Figur 3 miteinander verbunden sind,

Figur 5 eine räumliche Ansicht eines weiteren Trägers, bei dem zwei Tragwerkelemente erfindungsgemäss miteinander verbunden sind,

Figur 6 eine räumliche Ansicht der Verbindungsvorrichtung, mit welcher die beiden Tragwerkelemente gemäss Figur 5 miteinander verbunden sind,

Figur 7 eine räumliche Ansicht eines Trägers, bei dem drei Tragwerkelemente erfindungsgemäss miteinander verbunden sind,

Fig. 8-10 räumliche Ansichten weiterer Verbindungsvorrichtungen zur Herstellung einer erfindungsgemässen Verbindung,

Figur 11 schematisch eine Ansicht einer erfindungsgemässen Verbindung, die als Drehgelenk ausgebildet ist,

Figur 12a ein Schnitt durch das Drehgelenk gemäss Figur 11,

Figur 12b eine Ansicht des Drehgelenks,

Figur 13 eine räumliche Ansicht eines Tragelementes mit drei Anschlussteilen,

Figur 14 eine Ansicht eines Zug-Ankerstabes,

Figur 15 eine Ansicht eines Zug- bzw. Druck-Ankerstabes,

5 Figur 16 eine räumliche Ansicht eines Trägers mit einer T-förmigen Verbindung und

Figur 17 eine räumliche Ansicht eines Trägers nach einer weiteren Variante.

10 **[0015]** Die Figur 1 zeigt einen Träger 1, beispielsweise einen Balken eines Tragwerkes, das ein erstes Tragwerkelement 2 und ein zweites Tragwerkelement 3 aufweist, die mit der in Figur 2 gezeigten Verbindungsvorrichtung 4 biegesteif miteinander verbunden sind. Die beiden
15 Tragwerkelemente sind beispielsweise Brettschichtholzelemente, können aber auch andere Holzelemente oder auch beispielsweise Betonelemente sein. Die Verbindung zwischen den beiden Tragwerkelementen 2 und 3 ist steckbar, d.h. die Verbindung kann im Werk vorbereitet werden. Die beiden Tragwerkelemente 2 und 3 werden auf der Baustelle zusammengesteckt, was schnell und einfach erfolgen kann.

[0016] Die in Figur 2 gezeigte Verbindungsvorrichtung 4 besitzt ein erstes Verbindungsorgan 43 sowie ein zweites Verbindungsorgan 44, die mit zwei Zug- bzw. Druckelementen 15 fest miteinander verbunden sind. Die beiden Verbindungsorgane 43 und 44 weisen jeweils ein
25 erstes Anschlusssteil 8 und ein zweites Anschlusssteil 9 auf. Die beiden Anschlusssteile 8 sind mit einem der beiden Zug- bzw. Druckelemente 15 und die anderen beiden Anschlusssteile 9 ebenfalls mit einem der Zug- bzw. Druckelemente 15 verbunden. Die beiden Anschlusssteile 8 und 9 sind jeweils zusammengesteckt, wobei die Anschlusssteile 8 jeweils eine Nut 22 und die Anschlusssteile 9 einen korrespondierenden Kamm aufweisen. Mit quer verlaufenden Bolzen 5 sind die Anschlusssteile 8 und 9 jeweils miteinander verriegelt. Die Figur 13 zeigt Bohrungen 41 im Kamm 23 des Anschlusssteils 9, durch welche die Bolzen 5 hindurchgesteckt sind. Entsprechende Bohrungen sind in den Anschlusssteilen 8 vorgesehen.
30

[0017] Die Anschlusssteile 8 und 9 sind jeweils in eine Nut 46 bzw. 47 der anliegenden Flächen der Tragwerkelemente 2 und 3 eingesetzt. Diese Nuten 46 und 47 sind Längsfräsungen entlang der Stirnseiten. Bei der in Figur 1 gezeigten Ausführung werden die beiden Tragwerkelemente 2 und 3 mit zwei Verbindungsvorrichtungen 4 zusammengehalten. Grundsätzlich ist auch eine Ausführung denkbar, bei welcher lediglich eine Verbindungsvorrichtung 4 oder auch mehr als zwei Verbindungsvorrichtungen 4 vorgesehen sind. Da die Anschlusssteile 8 und 9 wie erwähnt in Nuten 46 bzw. 47 versenkt sind, sind am Träger 1 hier lediglich an den Schmalseiten Endflächen der Verbindungsorgane 43 und 44 sowie die Aussenseiten der Bolzen 5 sichtbar. In beiden Fällen sind hier auch Abdeckungen, beispielsweise mit Holzeinsätzen denkbar, so dass die Verbindungsvorrichtungen 4 aussenseitig nicht sichtbar sind.
35

[0018] Um die Anschlusssteile 8 und 9 mit dem Trag-

werkelemente 2 bzw. 3 zu verbinden, sind Ankerstäbe 6 und 7 vorgesehen, die in entsprechende Bohrungen der Tragwerkelemente 2 und 3 fest und insbesondere formfest eingeleimt sind. Die Ankerstäbe 6 und 7 sind insbesondere kreiszylindrische gerillte Stahlstangen, welche jeweils an einem Ende mit einem Anschlusssteil 8 bzw. 9 fest verbunden sind. Die Verbindung kann beispielsweise eine Schweiss- oder Schraubverbindung sein.

[0019] Die in Figur 2 gezeigten Ankerstäbe 7 weisen jeweils eine Einschnürung 10 auf, diese Einschnürung bewirkt ein duktileres Verhalten der Verbindung. Die Ankerstäbe 6 und 7 weisen zur Verankerung aussenseitig beispielsweise hier nicht gezeigte umlaufende Rillen auf. Der verwendete Leim ist hier beispielsweise ein Epoxidharz oder ein anderer geeigneter Leim. Die Anschlusssteile 8 und 9 sind vorzugsweise als Stahlleisten ausgebildet, die wie ersichtlich wesentlich länger als breit bzw. hoch sind. Die beiden Verbindungsorgane 43 und 44 sind mit den Zug- bzw. Druckstangen 15 in Querrichtung zum Träger 1 sowie mit den Ankerstäben 6 und 7 fest in den Tragwerkelementen 2 und 3 verankert. So können hohe Kräfte in Längsrichtung des Trägers 1, Biegemomente des Trägers 1 als auch Querkräfte aufgenommen werden. Die Verbindung eignet sich deshalb besonders beispielsweise für sehr lange Tragbalken, die aus zwei oder mehr Tragwerkelementen 2 und 3 aufgebaut sind.

[0020] Die Figur 3 zeigt einen Träger 11, bei dem zwei Tragwerkelemente 12 und 13 über eine Ecke fest miteinander verbunden sind. Die Ecke ist hier rechtwinklig, grundsätzlich sind hier aber auch andere Winkel denkbar. Die Verbindung erfolgt mit zwei in Figur 4 gezeigten Verbindungsvorrichtungen 14, die parallel zueinander in der Verbindungsebene verlaufen. Grundsätzlich ist auch eine Ausführung denkbar, bei welcher lediglich eine Verbindungsvorrichtung 14 oder auch mehr als zwei Verbindungsvorrichtungen 14 vorgesehen sind. Die Verbindungsvorrichtungen 14 sind grundsätzlich so aufgebaut, wie anhand der Figuren 1 und 2 oben erläutert. Die Ankerstäbe 6 und 7 verlaufen hier jedoch geneigt zu den Längsrichtungen der Anschlusssteile 8' und 9'. Die Ankerstäbe 6 und 7 können jedoch auch gefächert, der Kraft entsprechend im Tragwerkelement verankert werden. Die Ankerstäbe 7 sind auf Zug beansprucht und besitzen jeweils eine Einschnürung 10. Bei den auf Druck beanspruchten Ankerstäben 6 ist eine solche Einschnürung 10 nicht vorgesehen. Wie ersichtlich, sind im Zugbereich vier Ankerstäbe 7 und im Druckbereich sechs Ankerstäbe 6 angeordnet. Zudem sind im Zugbereich vier Bolzen und im Druckbereich sechs Bolzen 5 angeordnet. Durch diese unterschiedliche Anzahl der Ankerstäbe 6 und 7 und der Bolzen 5 kann den erwarteten entsprechenden Kräften in den unterschiedlichen Zonen optimal entsprochen werden. Die Zug- bzw. Druckelemente 15 müssen die Differenzkräfte und Querkräfte übernehmen. Die Zug- bzw. Druckelemente 15 werden mit den Tragwerkelementen 12 und 13 fest verankert. Dadurch wird gleichzeitig ein Quellen oder Schwinden im Bereich der Verbindung verhindert.

[0021] Die Figur 5 zeigt einen T-förmigen Träger 16 mit einem horizontal verlaufenden Tragwerkelement 17 und einem vertikal verlaufenden Tragwerkelement 18. Die Verbindung erfolgt mit einer oder mehreren der in Figur 6 gezeigten Verbindungsvorrichtungen 19. Diese Verbindungsvorrichtung 19 weist ein Anschlusssteil 20 und ein Anschlusssteil 21 auf, die wie oben erläutert mit quer verlaufenden Bolzen 5 miteinander verbunden sind. Der Anschlusssteil 20 ist mit zwei nach oben ragenden Ankerstäben 6 und das Verbindungsteil 21 mit zwei nach unten ragenden Ankerstäben 6 fest verbunden. Die Ankerstäbe 6 sind im Tragwerkelement 17 fest verleimt und die nach unten ragenden Ankerstäbe 6 sind im Tragwerkelement 18 verleimt. Die Verbindung ist auf Druck belastet, kann jedoch auch Zugkräfte aufnehmen.

[0022] Die Figur 7 zeigt einen kreuzförmigen Träger 24 mit zwei vertikal verlaufenden Tragwerkelementen 25 und 27 und mit einem horizontal verlaufenden Tragwerkelement 26. Diese Tragwerkelemente 25, 26 und 27 sind mit den drei in Figur 9 gezeigten Verbindungsvorrichtungen 29 miteinander verbunden. Diese besitzt zwei obere Anschlusssteile 20 und 21, welche die beiden Tragwerkelemente 25 und 26 miteinander verbinden. In das Tragwerkelement 25 sind die beiden nach oben gerichteten Ankerstäbe 6 eingeleimt. In das Tragwerkelement 26 sind mittlere Ankerstäbe 6' eingeleimt, welche sich von oben nach unten durch das Tragwerkelement 26 erstrecken. Die Verbindung zwischen dem Tragwerkelement 26 und dem Tragwerkelement 27 erfolgt mit unteren Anschlusssteilen 20' und 21'. Das Anschlusssteil 20' ist fest mit den Ankerstäben 6' verbunden, während das Anschlusssteil 21' mit nach unten ragenden Ankerstäben 6" verbunden ist, welche in das Tragwerkelement 27 eingeleimt sind. Der Träger 24 besitzt somit eine erste Verbindung zwischen den Tragwerkelementen 25 und 26 und eine zweite Verbindung zwischen dem Tragwerkelement 26 und dem Tragwerkelement 27. Dies ergibt eine besonders steife und feste Verbindung, mit der grosse Querkräfte direkt über die Ankerstäbe durch das Tragwerkelement 26 auf das Tragwerkelement 27 durchgeleitet werden. Ein Quellen und Schwinden, insbesondere im Bereich des Tragwerkelementes 26 wird daher verhindert. Ein Quellen und Schwinden wird hier insbesondere durch die Ankerstäbe 29 verhindert, welche sich über die gesamte Höhe des Tragwerkelementes 26 erstrecken.

[0023] Die Richtung der Ankerstäbe 6 bzw. 7 bezüglich der Längsrichtung der Anschlusssteile 8 und 9 bzw. 20 und 21 kann optimal an die Ausbildung und Richtung der Tragwerkelemente angepasst werden. Vorzugsweise liegen diese Ankerstäbe 6 und 7 in der Ebene der beiden Anschlusssteile 8 und 9 bzw. 20 und 21.

[0024] Die Figur 8 zeigt eine Verbindungsvorrichtung 28, bei welcher nach unten ragende Ankerstäbe 6 parallel zueinander verlaufen und nach oben gerichtete Ankerstäbe 6' fächerartig verlaufen.

[0025] Die Figur 10 zeigt eine Verbindungsvorrichtung 30, bei welcher der Anschlusssteil 9 mit einem Ankerstab

6 und der Anschlussteil 8 mit zwei Ankerstäben 6 verbunden sind. Zudem ist der Anschlussteil 9 mit einem Zugelement 15 verbunden, das mit einem hier nicht gezeigten weiteren Anschlussteil 9 verbunden sein kann.

[0026] Die Figur 11 zeigt einen Träger 31, bei dem ein Tragwerkelement 32 schwenkbar mit einem zweiten Tragwerkelement 33 verbunden ist. Eine Verbindungsvorrichtung 34 weist ein Anschlussteil 36 und ein Anschlussteil 37 auf, die als Halbschalen ausgebildet sind und zwischen denen ein Achsbolzen 35 gelagert ist. Die beiden Anschlusssteile 36 und 37 weisen jeweils an jedem Ende eine seitlich und oben offene Ausnehmung 38 auf, in die jeweils gemäss Fig. 12a ein Ring 39 eingesetzt ist. Die beiden Ringe 39 halten die beiden Anschlusssteile 36 und 37 zusammen, so dass sich diese auf dem Achsbolzen 35 in Umfangsrichtung begrenzt bewegen können. Die Fig. 12b zeigt die beiden Ringe 39 vor dem Aufsetzen auf die Anschlusssteile 36 und 37. Sind die beiden Ringe 39 aufgesetzt, so können diese mit den in Figur 12a gezeigten Unterlagsscheiben 52 und mit einer auf den Achsbolzen 35 aufgeschraubten Mutter 53 fixiert werden. Die beiden Anschlusssteile 36 und 37 sind jeweils wie oben erläutert mit einem oder mehreren eingeleimten Ankerstäben 6 mit dem Tragwerkelement 32 bzw. 33 fest verbunden. Die Doppelpfeil 48 geben an, in welchen Richtungen die beiden Tragwerkelemente 32 und 33 um die Achse des Achsbolzens 35 schwenkbar sind. Der maximale Schwenkwinkel ist hier insbesondere durch die Ausbildung der beiden Anschlusssteile 36 und 37 bestimmt und kann unterschiedlich sein.

[0027] Die Figur 13 zeigt ein Tragwerkelement 49 vor der Montage. Am Tragwerkelement 49 sind drei Anschlusssteile 9 befestigt. Stirnseitig ragt wie ersichtlich jeweils der Kamm 23 vor. Dieser besitzt mehrere Bohrungen 41 zur Aufnahme der hier nicht gezeigten Bolzen 5. Diese Bolzen 5 werden durch alle drei Kämme 23 hindurchgesteckt. Damit diese Bolzen 5 in die genannten Bohrungen 41 eingesteckt werden können, sind in das Tragwerkelement 49 entsprechende Ausnehmungen 42 eingearbeitet. Entsprechende Ausnehmungen sind auch bei dem hier nicht gezeigten weiteren Tragwerkelement vorgesehen. Die Anschlusssteile 9 sind wie oben erläutert jeweils in eine Nut 47 so eingesetzt, dass lediglich jeweils der Kamm 23 die Stirnseite des Tragwerkelementes 49 überragt. Zum Verbinden zweier Tragwerkelemente müssen somit lediglich die Anschlusssteile 8 und 9 zusammengesteckt und die Bolzen 5 eingesetzt werden. Die Bolzen 5 sind so ausgebildet, dass sie vorzugsweise ohne weitere Befestigungsmittel reibschlüssig gehalten sind. Die Verbindung ist vorzugsweise lösbar, indem die Bolzen 5 wieder herausgeschlagen werden. Durch Einsetzen der Bolzen 5 kann die Verbindung anschliessend wieder zusammengefügt werden.

[0028] Die Figur 14 zeigt eine Ansicht des Ankerstabes 7, der aus Gründen der Duktilität wie oben erwähnt eine Einschnürung 10 besitzt. Zur Fixierung des Ankerstabes 7 besitzt dieser auf seiner ganzen Länge Rillen 51 oder ähnliche Vertiefungen. Zudem ist für die Montage an ei-

nem vorderen Ende ein Montageschlitz 50 vorgesehen.

[0029] Schliesslich zeigt die Figur 15 einen Ankerstab 6, der ebenfalls einen Montageschlitz 50 besitzt und der ebenfalls über seine ganze Länge mit Rillen 51 versehen ist. Sowohl der Ankerstab 6 als auch der Ankerstab 7 sind vorzugsweise kreiszylindrisch ausgebildet.

[0030] Weiter mögliche Träger 54 und 55 sind in den Figuren 16 und 17. Die hier nicht sichtbaren Ankerstäbe 6 verlaufen entsprechend den Tragwerkelementen.

Bezugszeichenliste

[0031]

1	Träger
2	Tragwerkelement
3	Tragwerkelement
4	Verbindungsvorrichtung
5	Bolzen
6	Ankerstab
7	Ankerstab
8	Anschlussteil
9	Anschlussteil
10	Einschnürung
11	Träger
12	Tragwerkelement
13	Tragwerkelement
14	Verbindungsvorrichtung
15	Zugelement
16	Träger
17	Tragwerkelement
18	Tragwerkelement
19	Verbindungsvorrichtung
20	Anschlussteil
21	Anschlussteil
22	Nut
23	Kamm
24	Träger
25	Tragwerkelement
26	Tragwerkelement
27	Tragwerkelement
28	Verbindungsvorrichtung
29	Verbindungsvorrichtung
30	Verbindungsvorrichtung
31	Träger
32	Tragwerkelement
33	Tragwerkelement
34	Verbindungsvorrichtung (Gelenk)
35	Achsbolzen
36	Anschlussteil
37	Anschlussteil
38	Ausnehmung
39	Ring
40	Anschlussteil
41	Bohrung
42	Ausnehmung
43	Verbindungsorgan

- 44 Verbindungsorgan
- 45 Bohrung
- 46 Nut
- 47 Nut
- 48 Doppelpfeil
- 49 Tragwerkelement
- 50 Montageschlitz
- 51 Rillen
- 52 Unterlagscheibe
- 53 Mutter
- 54 Träger
- 55 Träger

Patentansprüche

1. Biegesteife und steckbare Verbindung für Tragwerkelemente (2, 3; 12, 13; 17, 18; 25, 26, 27; 32, 33; 49) mit einem ersten Anschlusssteil (8, 36), der mit wenigstens einem ersten Verbindungsteil (6, 7) mit einem ersten Tragwerkelement ((2, 3; 12, 13; 17, 18; 25, 26, 27; 32, 33; 49) verbunden ist und mit einem zweiten Anschlusssteil (9, 21, 37), der mit wenigstens einem zweiten Verbindungsteil (6, 7) mit den anderen Tragwerkelement (2, 3; 12, 13; 17, 18; 25, 26, 27; 32, 33; 49) verbunden ist, wobei die beiden Anschlusssteile (8, 9; 20, 21; 36, 37) ineinander greifen und mit wenigstens einem Kupplungsteil (5) miteinander verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die genannten beiden Verbindungsteile (6, 7) formfest in die Tragwerkelemente (2, 3; 12, 13; 17, 18; 25, 26, 27; 32, 33; 49) eingeleimte Ankerstäbe (6, 7) sind, die jeweils mit einem der beiden Anschlusssteile (8, 9; 20, 21; 36, 37) fest verbunden sind.
2. Verbindung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Anschlusssteile (8, 9; 20, 21; 36, 37) jeweils in eine Nut (46, 47) eines Tragwerkelementes (2, 3; 12, 13; 17, 18; 25, 26, 27; 32, 33; 49) eingesetzt sind.
3. Verbindung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Anschlusssteil (8, 9; 20, 21; 36, 37) mit Nut (22) und Kamm (23) zusammengesteckt miteinander verriegelt sind.
4. Verbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Anschlusssteile (8, 9; 20, 21; 36, 37) mit Bolzen (5) miteinander lösbar verbunden sind, wobei die Bolzen (5) quer zur Längsrichtung der Ankerstäbe (6, 7) durch Ausnehmungen (42) an sich berührenden Flächen der verbundenen Tragwerkelemente (2, 3; 12, 13; 17, 18; 25, 26, 27; 32, 33; 49) eingesetzt sind.
5. Verbindung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Anschlusssteile (8, 9; 20, 21; 36, 37) jeweils Bohrungen (49, 45) zur Aufnahme

der quer verlaufenden Bolzen (5) aufweisen.

6. Verbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tragwerkelemente (2, 3; 12, 13; 17, 18; 25, 26, 27; 32, 33; 49) aus Holz oder Beton hergestellt sind.
7. Verbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden miteinander verbundenen Tragwerkelemente (2, 3; 12, 13; 17, 18; 25, 26, 27; 32, 33; 49) an einer Verbindungsstelle stimseitig aneinander liegen und dass die Ankerstäbe (6, 7) sowie die beiden Anschlusssteile (8, 9; 20, 21; 36, 37) von aussen im Wesentlichen unsichtbar vertieft in die Stirnseiten der Tragwerkelemente (2, 3; 12, 13; 17, 18; 25, 26, 27; 32, 33; 49) angeordnet sind.
8. Verbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie wenigstens zwei im Abstand zueinander angeordnete Verbindungsorgane (43, 44) aufweist, die jeweils einen ersten Anschlusssteil (8, 20, 36) und einen zweiten Anschlusssteil (9, 21, 37) aufweisen, die mit wenigstens einem Zugelement (15) miteinander fest verbunden sind.
9. Verbindung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zugelement (15) als Stab ausgebildet ist.
10. Verbindung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zugelement (15) vertieft in einer Nut (22, 46, 47) eines entsprechenden Tragwerkelementes (2, 3; 12, 13; 17, 18; 25, 26, 27; 32, 33; 49) angeordnet ist.
11. Verbindung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Zugelement zwei parallel zueinander verlaufende Stäbe (15) aufweist, die jeweils an einem Ende fest mit einem Anschlusssteil (8, 9; 20, 21; 36, 37) verbunden sind.
12. Verbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tragwerkelemente (2, 3; 12, 13; 17, 18; 25, 26, 27; 32, 33; 49) Teile eines Tragbalkens sind.
13. Verbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Tragwerkelemente (2, 3; 12, 13; 17, 18; 25, 26, 27; 32, 33; 49) gerade, über Eck, kreuzförmig oder T-förmig miteinander verbunden sind.
14. Verbindung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie als Drehgelenk (34) ausgebildet ist.

15. Verbindung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Anschlussteile (36, 37) jeweils als Schalen ausgebildet sind, zwischen denen ein Achsbolzen (35) gelagert ist, und dass die beiden Anschlussteile (36, 37) miteinander verbunden sind. 5

16. Verbindung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die beiden Anschlussteile (36, 37) mit wenigstens einem Ring (39) miteinander verbunden sind. 10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

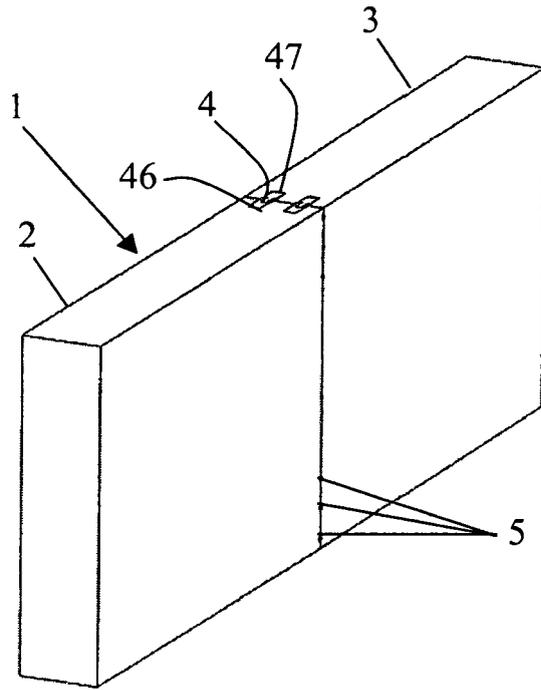


Fig. 1

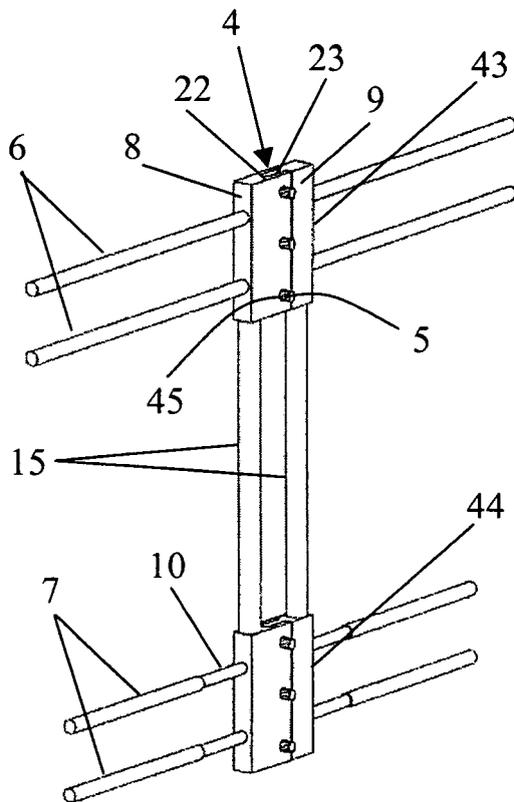


Fig. 2

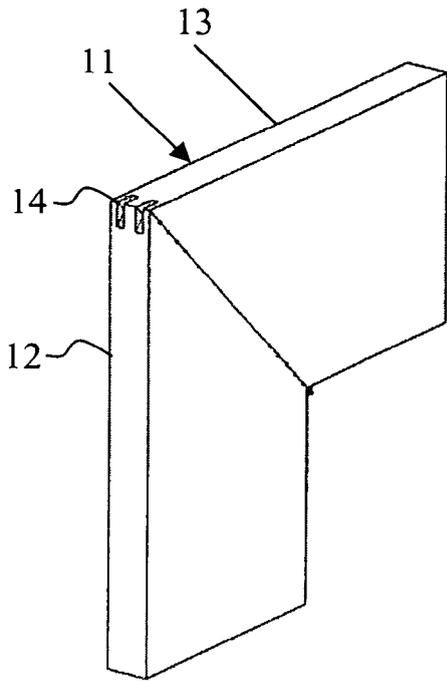


Fig. 3

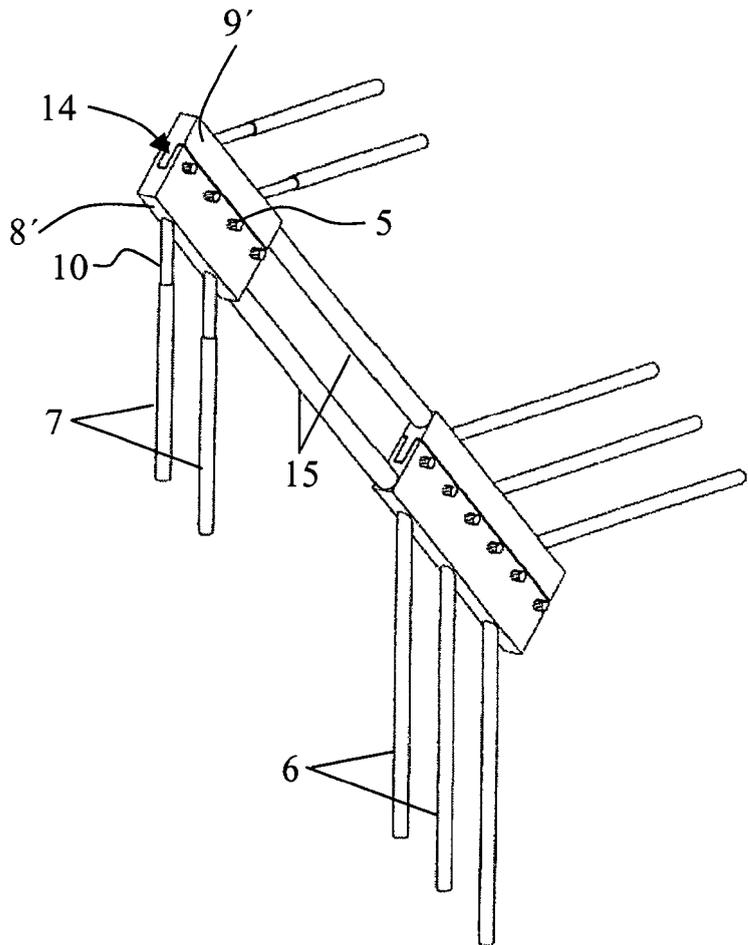


Fig. 4

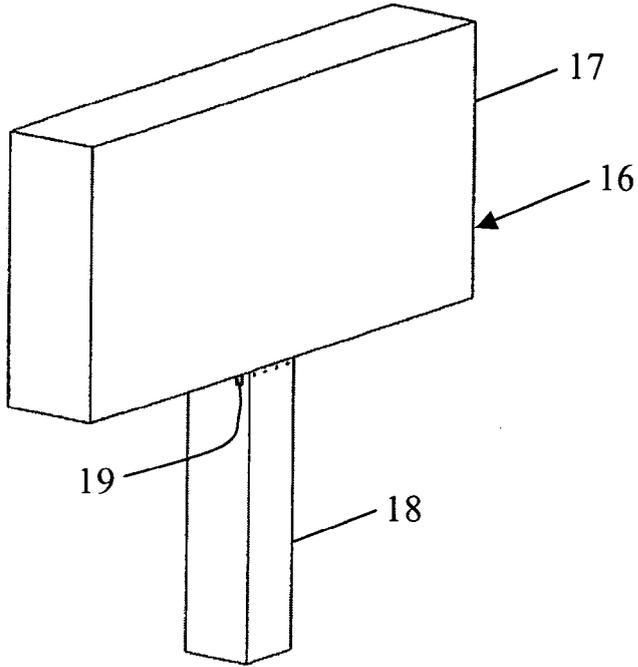


Fig. 5

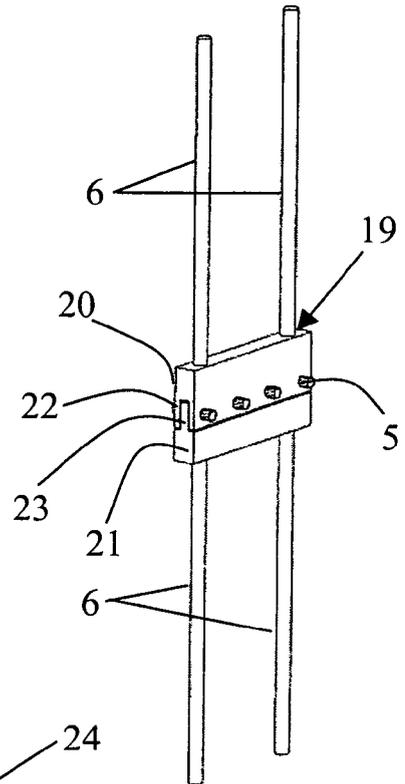


Fig. 6

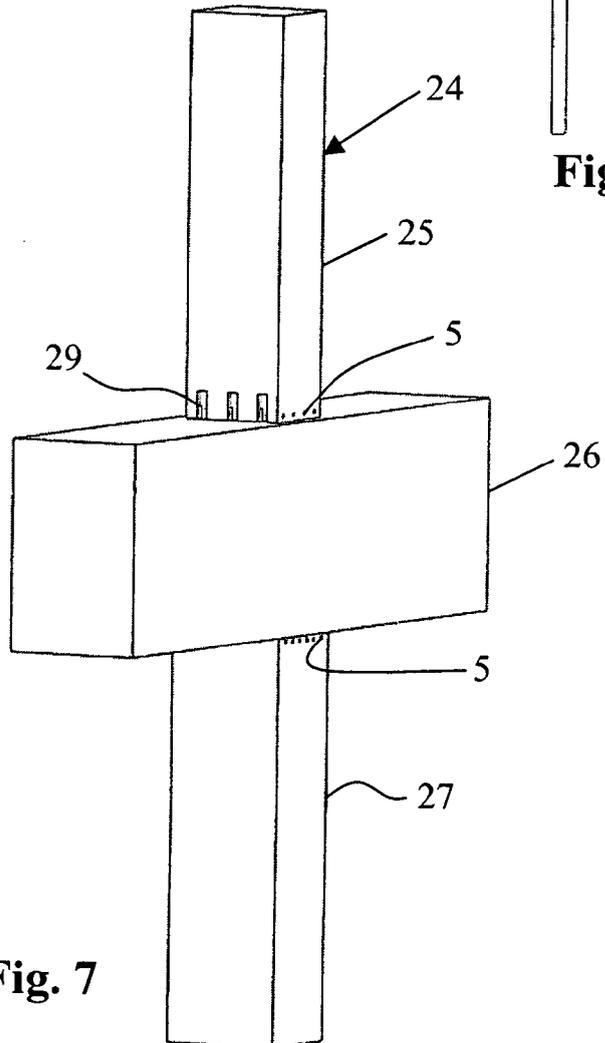


Fig. 7

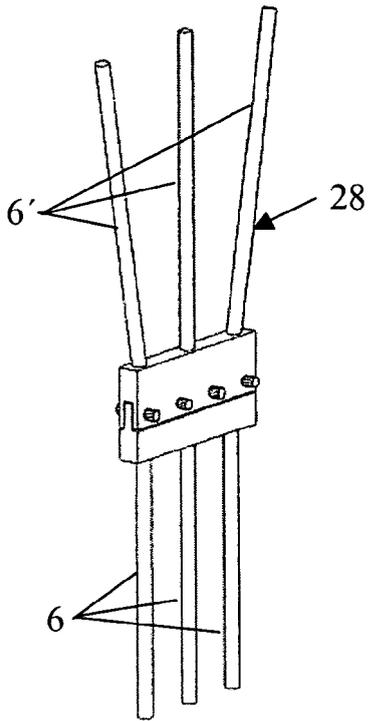


Fig. 8

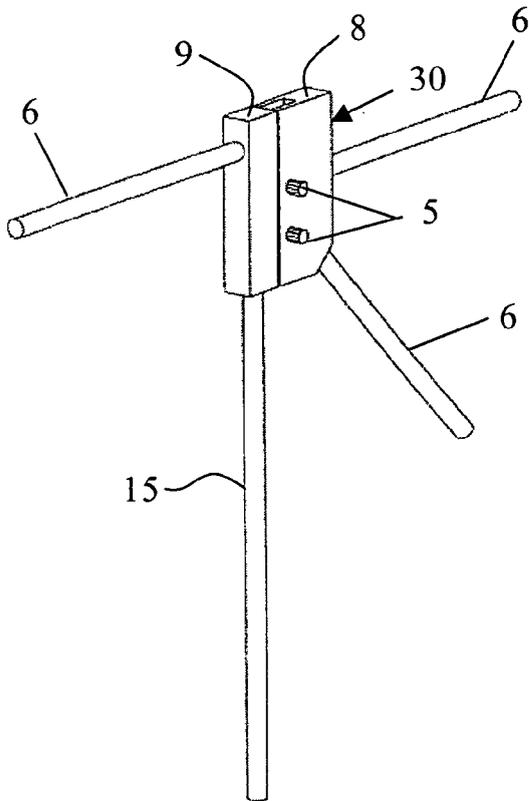


Fig. 10

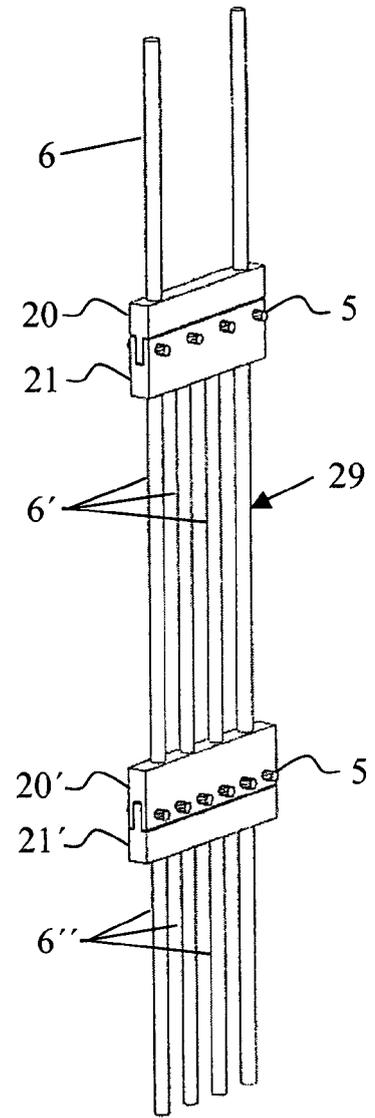


Fig. 9

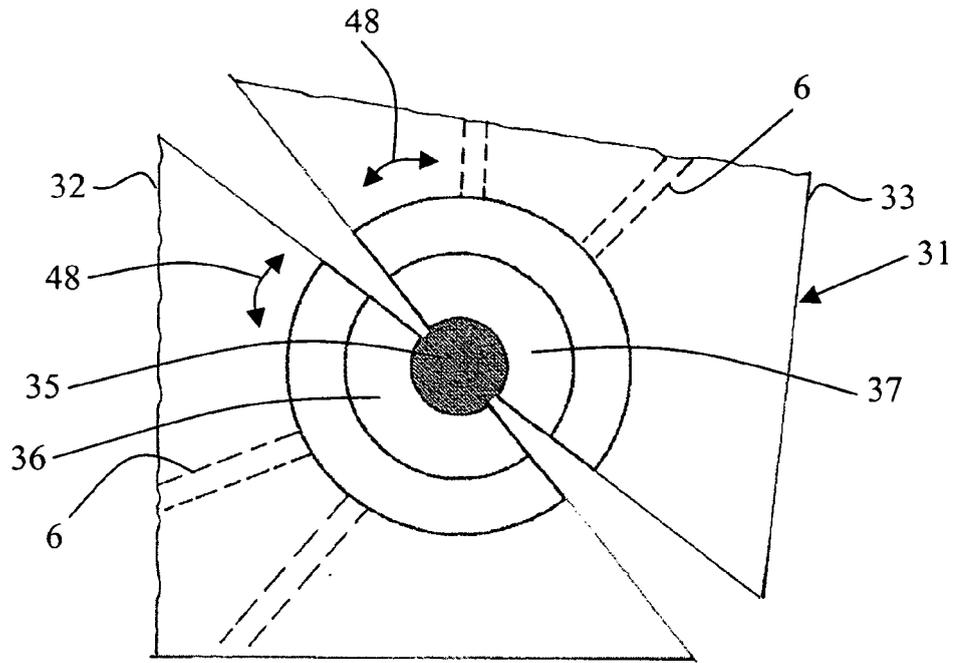


Fig. 11

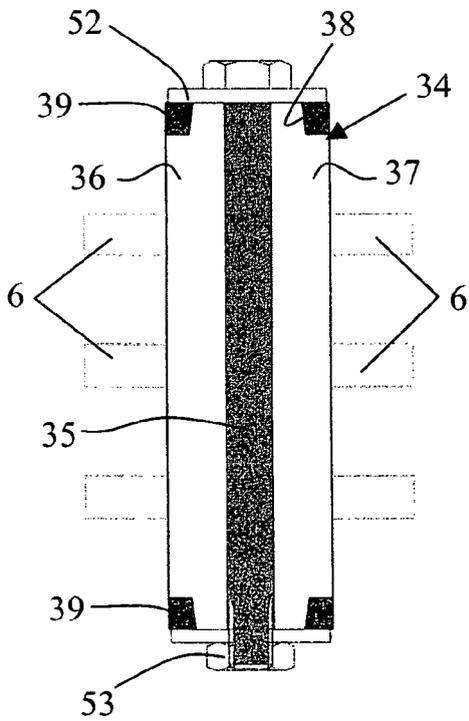


Fig. 12a

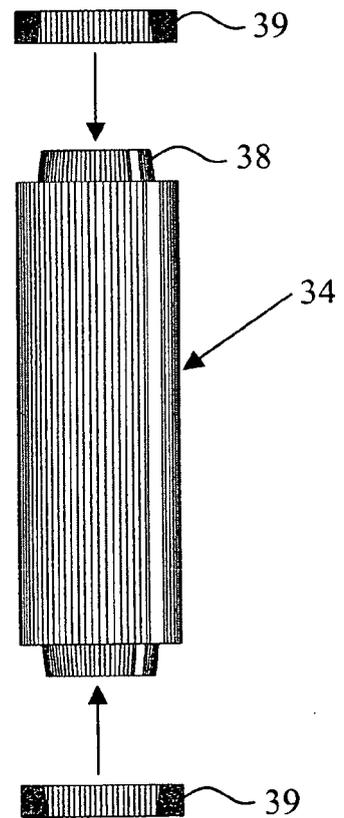


Fig. 12b

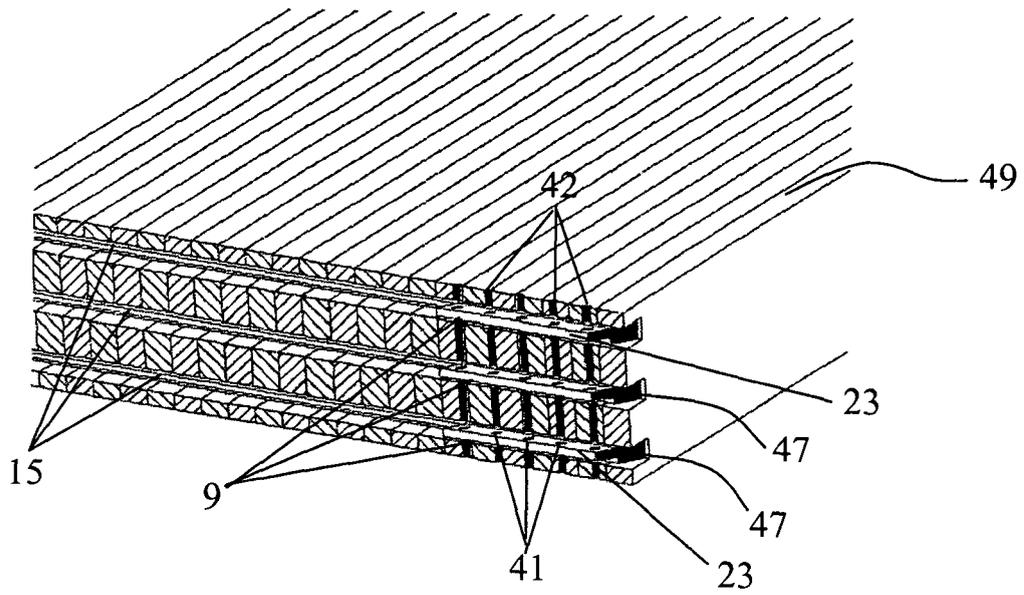


Fig. 13

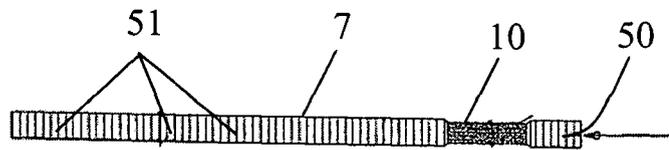


Fig. 14

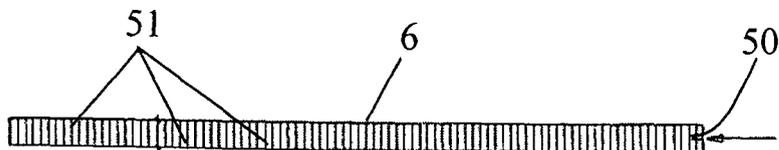


Fig. 15

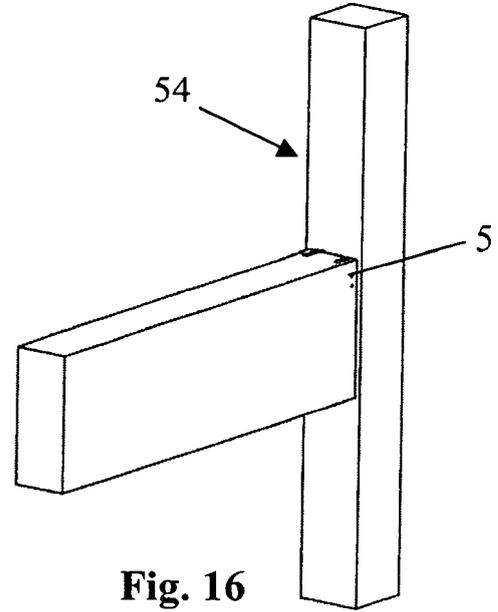


Fig. 16

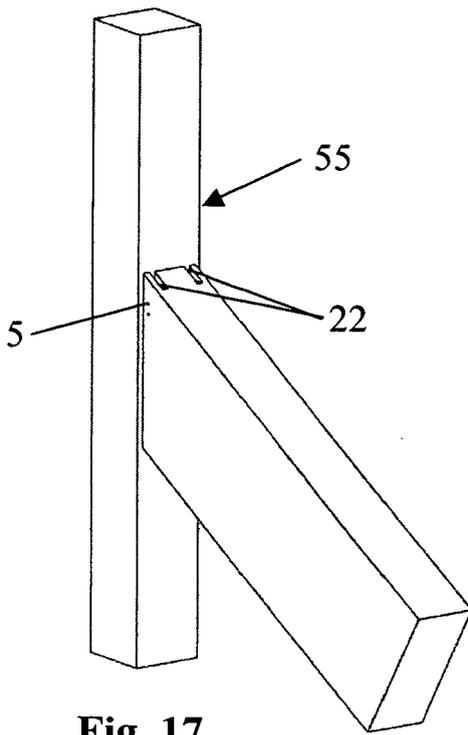


Fig. 17



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 5 954 447 A (BATHON ET AL) 21. September 1999 (1999-09-21) * Abbildung 11b * * Spalte 1, Zeile 9 - Spalte 6, Zeile 5 * * Spalte 9, Zeile 31 - Spalte 10, Zeile 6 * -----	1-7,12, 13	E04B1/26 E04B1/21 E04C3/42
A	CH 673 305 A5 (EMIL ROTH & CO. AG) 28. Februar 1990 (1990-02-28) * Seite 2, Spalte 2, Zeilen 10-66; Abbildungen 1-6 * -----	1,14	
D,A	EP 1 300 521 A (HEIDEMANN MODULAR SPACE SYSTEMS, LTD) 9. April 2003 (2003-04-09) * Zusammenfassung; Abbildungen * -----	1	
A	DE 203 17 488 U1 (BOHRENKAEMPER, GUSTAV) 11. März 2004 (2004-03-11) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 * -----	1	
A	US 3 585 771 A (STEWART GEORGE PINNIGER) 22. Juni 1971 (1971-06-22) * Zusammenfassung; Abbildungen 1-8 * -----	14-16	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
A	DE 199 58 793 C1 (KARL TADGE WANDELEMENTE GMBH) 30. August 2001 (2001-08-30) * Zusammenfassung; Abbildungen 2,3 * -----	1	E04B E04C
A	US 4 558 968 A (MEICKL ET AL) 17. Dezember 1985 (1985-12-17) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 * -----	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 21. Februar 2006	Prüfer Vratsanou, V
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 Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

3
EPO FORM 1503 03.82 (P04/C03)

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

EP 05 40 5435

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.

21-02-2006

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5954447	A	21-09-1999	KEINE	
CH 673305	A5	28-02-1990	KEINE	
EP 1300521	A	09-04-2003	DE 10149537 A1	05-06-2003
DE 20317488	U1	11-03-2004	KEINE	
US 3585771	A	22-06-1971	KEINE	
DE 19958793	C1	30-08-2001	KEINE	
US 4558968	A	17-12-1985	AT 374536 B	10-05-1984
			AT 525581 A	15-09-1983
			CA 1161621 A1	07-02-1984
			DE 3046790 A1	24-06-1982
			DK 549681 A	13-06-1982
			EP 0054802 A1	30-06-1982
			FI 813998 A	13-06-1982
			HU 181392 B	28-07-1983
			JP 1499285 C	29-05-1989
			JP 57123345 A	31-07-1982
			JP 63044902 B	07-09-1988
			NO 814245 A	14-06-1982
			SU 1153839 A3	30-04-1985
			YU 285181 A1	30-06-1984

EPO FORM P/0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 1300521 A [0005]