(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer: **0 657 593 A2**

(12) EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **94119170.2**

(51) Int. Cl.[6]: **E04B 1/26**

(22) Anmeldetag: **05.12.94**

(30) Priorität: **06.12.93 DE 4341490**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
14.06.95 Patentblatt 95/24

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE

(71) Anmelder: **Bertsche, Peter**
Tafertsbergstrasse 5
D-94267 Prackenbach (DE)

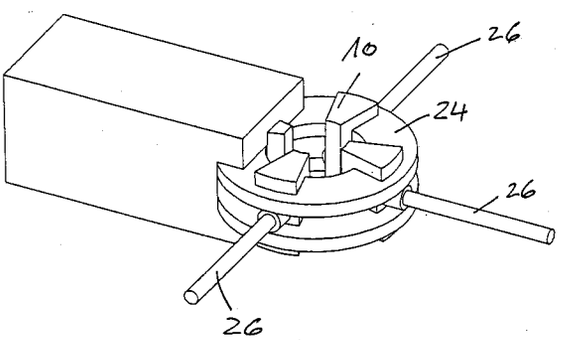
(72) Erfinder: **Bertsche, Peter**
Tafertsbergstrasse 5
D-94267 Prackenbach (DE)

(74) Vertreter: **Klunker . Schmitt-Nilson . Hirsch**
Winzererstrasse 106
D-80797 München (DE)

(54) Verbindungssystem.

(57) Beschrieben wird ein ebenes und räumliches Verbindungssystem zur Verbindung von Zug- oder Druckstäben im Holz- und Stahlbau. Das System besteht aus einer Ankermutter (10, 20) mit einer zentral angeordneten, gestuften Bohrung (12) zur Aufnahme einer Inbusschraube (14), die mit einem Innengewinde in der Stirnfläche eines ersten Bauteiles zusammenwirkt. Weiterhin aus zwei planparallelen Seitenplatten (24), die symmetrisch und parallel zur Mittelachse der Ankermutter (10, 20) angeordnet sind und die einerseits mit der Ankermutter (10, 20) und andererseits entweder direkt mit dem zweiten Bauteil oder mit wenigstens einer zweiten Ankermutter (10, 20) verbunden sind. Die zweite Ankermutter kann ebenfalls eine Inbusschraube (14) aufnehmen, die mit einem Innengewinde in der Stirnfläche des zweiten Bauteils zusammenwirkt. Das Verbindungssystem ermöglicht als Knotenpunkt in ebenen Systemen völlig variable Richtungen der Zugglieder, so daß eine individuelle Vorfertigung der Knotenpunkte entfallen kann.

FIG 5



EP 0 657 593 A2

Die Erfindung betrifft ein ebenes und räumliches Verbindungssystem zur Verbindung von Zug- oder Druckstäben im Holz- und Stahlbau.

Die Ausbildung der Verbindungsknoten bei Fachwerken, Aussteifungsverbänden und unterspannten Systemen ist grundsätzlich problematisch. Die geometrischen Verhältnisse sind von Fall zu Fall unterschiedlich, gleiches gilt für die zu übertragenden Kräfte und ihre Verteilung. Ein universelles System zur Ausbildung derartiger Verbindungsknoten ist daher nur schwer realisierbar. Es existieren zwar Systeme, die jedoch auf die Verbindung von beispielsweise Rundstabelementen oder Metallohren begrenzt sind. Ein modular aufgebautes System, das universell anwendbar ist und sowohl zur Verbindung von Holzträgern, Stahlprofilen und Zug- oder Druckstangen geeignet ist, existiert bisher nicht. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein derartiges vielseitig einsetzbares und variierbares System vorzuschlagen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein Verbindungssystem mit den Merkmalen des Kennzeichens des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Besondere Vorteile bietet die Ausführungsform des Verbindungssystems mit zwei Kreisringscheiben als Seitenplatten und eingehängten Ankermuttern. Als Knotenpunkt in ebenen Systemen ermöglicht diese Verbindung völlig variable Richtungen der Zugglieder, eine individuelle Vorfertigung der Knotenpunkte kann entfallen. Eine Justierung des Anschlusses erfolgt vielmehr direkt während der Montage.

Vorteilhaft ist auch die paarweise Verwendung der erfindungsgemäßen Verbindung zur Bildung von biegesteifen Stößen und Rahmenecken von Holzträgern. Die Holzträger werden dabei vorzugsweise mit Verbindungskörpern angeschlossen, wie sie aus dem deutschen Patent 7 71 986.6 bekannt sind. Auf den Offenbarungsgehalt dieses Patentes bzw. des europäischen Patentes mit der Veröffentlichungs-Nummer 0 263 350 wird ausdrücklich Bezug genommen. Die Verwendung dieser Verbinderkörper im Holzbau ermöglicht den Anschluß von Holzträgern über in die Stirnfläche der Träger eingelassene Dübelkörper mit einem Innengewinde. Die erfindungsgemäß in der Ankermutter gelagerten Inbusschrauben greifen in dieses Innengewinde ein und verankern so die Ankermutter direkt und unmittelbar am Holzträger.

Der besondere Vorteil des erfindungsgemäßen Verbindungssystems liegt in seinem modularen Aufbau. Ankermutter und Seitenplatten können geschmiedet, aber auch aus Guß hergestellt sein. Die Materialwahl ist abhängig von der Beanspruchung und dem Einsatzgebiet.

Nachfolgend sind Ausführungsformen der Erfindung anhand der beigefügten Zeichnung beispielsweise beschrieben. Darin zeigen:

Fig. 1a bis c
Ansichten im Schnitt durch eine erste Ausführungsform einer Ankermutter,

Fig. 2a bis c
Ansichten und Schnitt durch eine zweite Ausführungsform der Ankermutter.

Fig. 3
einen Schnitt durch eine Ankermutter mit zwei Kreisringscheiben als Seitenplatten und einer in die Kreisringscheiben eingehängte Ankermutter,

Fig. 4
eine Draufsicht auf die Kreisringscheibe nach Fig. 3 mit aufgeschnittener Ankermutter,

Fig. 5
die perspektivische Ansicht zweier Kreisringzugscheiben mit vier um 90° versetzt angeordneten Ankermuttern,

Fig. 6
ein Anschlußteil aus je zwei halben Kreisringscheiben als Seitenplatten, die winkelig zueinander an einer vertikal angeordneten Platte angeschweißt sind,

Fig. 7
den Anschluß nach Fig. 6 mit einem Holzträger und Verbinderkörper in Explosionsdarstellung,

Fig. 8
den Zugang nach Fig. 6 mit angeschlossenem Holzträger,

Fig. 9
ein Verbindungsteil mit zwei Zuggliedern sowie einem radial und einem axial angeschlossenen Holzträger in Explosionsdarstellung,

Fig. 10
das Verbindungsteil der Fig. 9 mit den daran angeschlossenen Bauteilen,

Fig. 11
ein Verbindungsteil aus rechtwinkeligen Seitenplatten und eingeschweißter Ankermutter zur Bildung eines Eckstoßes mit diagonaler Zugstrebe in Explosionsdarstellung,

Fig. 12a und b
den Eckstoß nach Fig. 11 in zwei verschiedenen Ansichten,

Fig. 13
einen T-Träger mit zwei an den Ecken angeordneten Viertelkreisringscheiben mit eingehängten Ankermuttern und Rundstahlanschluß,

Fig. 14
einen Zuganker mit halbkreisförmigen Kreisringscheiben als Seitenplatten und zentral eingesetztem Druckkörper,

Fig. 15
die Verwendung zweier Ankermuttern mit rechtwinkeligen Seitenplatten zur Bildung einer biegesteifen Verbindung zweier Holzträger in Ex-

plosionsdarstellung,

Fig. 16
ein biegesteifes Verbindungskreuz von vier Holzträgern unter Verwendung zweier Ankermuttern mit je zwei Kreisringscheiben als Seitenplatten,

Fig. 17
die biegesteife Verbindung zweier Holzträger unter Verwendung zweier Ankermuttern mit abgewinkelten Seitenplatten in Explosionsdarstellung,

Fig. 18
die biegesteife Rahmenecke einer Holzträgerkonstruktion unter Verwendung zweier Ankermuttern mit abgewinkelten Seitenplatten,

Fig. 19
die räumlich sternförmige, biegesteife Verbindung dreier Holzträger mit einem Paar von Ankermuttern unterschiedlicher Größe in perspektivischer Ansicht,

Fig. 20
eine andere perspektivische Ansicht der Verbindung nach Fig. 19.

Fig. 21
ein Verbindungskreuz zweier Zugstangen und zweier Holzträger mit rechtwinkelig aufgesetztem Holzträger in Explosionsdarstellung,

Fig. 22
das Verbindungskreuz nach Fig. 21 in perspektivischer Darstellung.

Die Fig. 1a und 1c zeigen die beiden Seitenansichten einer Ankermutter 10. Wie sich am besten aus der Schnittdarstellung 1b ersehen läßt, ist zentral in der Ankermutter eine gestufte Bohrung 12 angeordnet, in die eine Inbusschraube 14 eingeführt werden kann. Die Inbusschraube 14 ist strichliert angedeutet. Seitlich der Mittelachse sind zwei zueinander parallele Nuten 16 in die Ankermutter eingefräst. Der Boden der Nuten 16 ist abgerundet, wie sich am besten aus der Fig. 1a ersehen läßt. Der Rundungsradius der Nuten entspricht dem inneren Radius der seitlichen Kreisringplatten, in welche der Ankerkörper eingehängt wird.

Der Ankermutter kann geschmiedet sein, sie kann aber auch aus Guß hergestellt sein. Die Materialwahl ist abhängig von der Beanspruchung und dem Einsatzgebiet. Für den Fall, daß kleinere Inbusschrauben zum Anschluß an kleinere Innengewinde verwendet werden sollen, können in die gestufte Bohrung 12 entsprechend adaptierte Ringscheiben eingelegt werden.

In Fig. 2 ist ein Ankerkörper 20 gezeigt, der mit den Seitenplatten verschweißt werden kann. Er weist dafür seitliche Noppen oder Stege 22 auf, die in entsprechende Aussparungen der Seitenplatten eingreifen und mit diesen verschweißt werden. Abgesehen von den Noppen und Stegen entspricht dieser Ankerkörper in seinem Aufbau den im Zusammenhang mit Fig. 1 beschriebenen Ankerkörper 10.

Aus Fig. 3 ist ersichtlich, wie die Ankermutter 10 zwischen zwei Seitenplatten in Form zweier Kreisringscheiben 24 eingehängt werden. Die an den Seitenplatten anliegenden Flanken des Ankerkörpers 10 sind plan parallele Flächen Der innere freie Querschnitt der Kreisringscheiben ist so gewählt, daß die von innen in die Ankerkörper eingesteckten Inbusschrauben, die radial nach außen ragen, von innen her mit einem entsprechenden Werkzeug festgezogen werden können. Eine Befestigung der Ankermuttern auf den Kreisringscheiben ist nicht erforderlich. Die Ankermuttern justieren sich vielmehr unter Einwirkung der auf sie einwirkenden Kräfte selbst. Sie übergreifen mit den Nuten 16 die Innenränder der Kreisringscheiben 24. Vorzugsweise sind drei oder mehrere Ankerkörper in die beiden Kreisringscheiben 24 eingesetzt. Im Falle von drei Ankermuttern hätten diese einen Winkelabstand von 120°. In der gezeigten Form ist die Verbindung nur auf Zug belastbar, d.h. zur Kompensation von radial nach außen wirkenden Kräften. Es ist jedoch auch möglich, den Innenraum nach Festziehen der Inbusschrauben mit einem zylindrischen Stopfen oder Rohr auszufüllen. Die radial nach innen belasteten Ankermuttern stützen sich an dem Stopfen ab und können daher auch auf Druck belastet werden.

Fig. 4 zeigt eine Draufsicht auf die im Zusammenhang mit Fig. 3 beschriebenen Kreisringscheiben mit Ankermutter. Der Ankerkörper ist im Schnitt dargestellt. Das gerundete Profil der Nuten 16 ist strichliert angedeutet.

Fig. 5 zeigt nun die perspektivische Ansicht der eben beschriebenen Verbindung mit drei angeschlossenen Rundstählen und einem angeschlossenen Holzträger. In der Stirnfläche des Holzträgers ist ein Verbinderkörper eingelassen, wie er im deutschen Patent 37 71 986.6 bzw. dem europäischen Patent mit der Veröffentlichungsnummer 0 263 350 beschrieben ist. Die im Ankerkörper eingesetzten Inbusschrauben greifen in das Innengewinde des Verbinderkörpers ein oder aber in entsprechende Innengewinde im Kopf der Zugstangen 26. Aus Fig. 5 ist besonders gut ersichtlich, daß keinerlei Vorjustierung der Ankerkörper stattzufinden braucht. Die Ankerkörper justieren sich vielmehr während der Montage des Zugankers von selbst, sie können in jede beliebige Winkelstellung verschoben werden.

Fig. 6 zeigt in perspektivischer Darstellung ein Verbindungsteil zur Aufnahme von Zugkräften aus zwei einen Winkel zueinander bildenden Ebenen. Das Verbindungsteil besteht aus je zwei halben Kreisringscheiben, die an einer Vertikalplatte 28 entsprechend verschweißt sind. Wie bei dem zuvor beschriebenen Zuganker werden die Ankerkörper

in den freien Querschnitt in Form eines Kreisabschnittes eingeführt und übergreifen mit ihren Nuten 16 die Innenkanten der Kreisscheiben.

In den Fig. 7 und 8 ist perspektivisch dargestellt, wie das in Fig. 6 gezeigte Verbindungsteil mit einem Holzträger verbunden werden kann. Wie aus Fig. 7 ersichtlich, ist in die Stirnfläche des Holzträgers wieder ein Verbinderkörper eingelassen, wie er Gegenstand des deutschen Patentes 37 71 986.6 ist. Fig. 8 zeigt den Holzträger in seiner mit dem Verbindungsteil verbundenen Form.

Fig. 9 und 10 zeigen ein weiteres Anwendungsbeispiel für einen Anschluß mit zwei Kreisringscheiben. Im gezeigten Fall sind an die Kreisringscheiben zwei Stangen 26 und ein Holzträger 30 radial angeschlossen. Ein weiterer Holzträger ist axial mit den Kreisringscheiben verbunden. Fig. 9 zeigt den Aufbau in Explosionsdarstellung, Fig. 10 in montierter Form. Nach Einführung der Inbusschrauben (nicht gezeigt) wird der freie Innenquerschnitt der Kreisringscheiben von einem zylindrischen Stopfen 32 ausgefüllt. Der Stopfen verhindert, daß sich die Ankerkörper 10 bei Druckbelastung nach innen verschieben. Der in Fig. 9 und 10 gezeigte Anschluß kann also auf Druck und auf Zug belastet werden.

Fig. 11 und 12 zeigen eine andere Variante der Verbindung unter Verwendung zweier rechtwinkeliger Seitenplatten, zwischen denen die Ankermutter eingeschweißt ist. Es kann dabei eine Ankermutter Verwendung finden, wie sie im Zusammenhang mit der Fig. 2 beschrieben wurde. Im gezeigten Fall versteift die Verbindung eine Fachwerkecke. Das Verbindungsteil ist dabei in eine entsprechende Ausnehmung der Fachwerkträger formschlüssig eingesetzt und stützt sich darin ab. Die Fig. 12a und b zeigen verschiedene Ansichten der beschriebenen Eckverbindung.

Fig. 13 zeigt eine T-Verbindung zweier Träger mit in den Ecken der T-Verbindung eingesetzten Verbindungsteilen, bei denen die Seitenplatten aus Viertelkreis-Kreisringplatten bestehen. Die Kreisringplatten 40 sind mit dazu senkrecht verlaufenden Fußplatten 42 verschweißt, die auf konventionelle Weise mit den Fachwerkträgern verschraubt sein können.

Fig. 14 zeigt einen ähnlichen Anschluß. In diesem Fall sind die Seitenplatten jedoch halbe Kreisringscheiben. An die Ringscheiben sind zwei Zugglieder 26 und ein Fachwerkträger angeschlossen. Im Fachwerkträger ist wiederum ein Verbindungskörper eingelassen, wie er in dem europäischen Patent mit der Veröffentlichungsnummer 0 263 350 beschrieben ist. Zur Aufnahme von Druckkräften ist der freie Querschnitt im Inneren der Kreisringscheiben durch einen halbzylindrischen Stopfen 44 ausgefüllt. Die Ankerkörper 10 können sich dadurch nicht nach innen verschieben sondern stützen sich auf dem Stopfen ab, so daß auch Druckkräfte übertragen werden können.

Fig. 15 zeigt die biegesteife Verbindung zweier Holzträger unter Verwendung eines Paares von Verbindungsteilen mit rechtwinkeligen Seitenplatten, in welche die Ankermuttern so eingesetzt sind, daß sie eine gemeinsame Mittelachse haben, aber umgekehrt orientiert sind. Hier können die Ankermuttern Verwendung finden, die im Zusammenhang mit Fig. 2 beschrieben sind. Das heißt, die Ankermuttern sind zwischen die Seitenplatten eingeschweißt. Wie gezeigt, können die beiden Verbindungsteile noch miteinander verbunden werden. Die Biegesteifigkeit und Stabilität der Gesamtverbindung wird dadurch noch erhöht. Die Bohrungen, die in den Holzträgern zur Aufnahme der Verbinderkörper dienen, sind in der Zeichnung angedeutet.

Fig. 16 zeigt in perspektivischer Darstellung die biegesteife kreuzförmige Verbindung von vier Holzträgern, die unter Verwendung eines Ankermutter-Paares mit je zwei Kreisringscheiben als Seitenplatten gebildet wird. Die Verbindung erfolgt in der bereits beschriebenen Art und Weise.

Fig. 17 zeigt die biegesteife Verbindung zweier Holzträger, die einen Winkel zueinander bilden. Der Aufbau der Verbindung entspricht im wesentlichen dem im Zusammenhang mit Fig. 15 beschriebenen Aufbau mit dem einzigen Unterschied, daß die Seitenplatten abgewinkelt sind. Die Verbindungskörper, die in die Holzträger eingesetzt werden, sind in der Explosionsdarstellung mit 46 gekennzeichnet.

Fig. 18 zeigt eine Eckverbindung, die in gleicher Weise aufgebaut ist, wie die Verbindungen die in Fig. 15 und 17 gezeigt sind. Der einzige Unterschied besteht in der Verwendung von stärker abgewinkelten Seitenplatten.

Die Fig. 19 und 20 zeigen die perspektivische Darstellung eines Knotenpunktes aus drei Träger, die drei unterschiedliche Raumachsen aufweisen. Die abgewinkelte Verbindung der Träger wird dadurch erreicht, daß Kreisringscheiben mit unterschiedlichen Radien verwendet werden. Die Innen- und Außenradien der Kreisringscheiben liegen auf zueinander parallelen Kegelmänteln. Der Innenkegel 48 ist in den Fig. 19 und 20 gezeigt, er ist als Stopfen ausgebildet und wird nach der Montage der Träger in die Verbindung eingeführt, wo er die Rolle des zylindrischen Stopfens 32 bzw. des halbzylindrischen Stopfens 44 übernimmt und in den Knotenpunkt eingeleitete Druckkräfte auffängt.

Die Figuren 21 und 22 zeigen ein Verbindungskreuz zweier Zug- oder Druckstangen und zweier Holzträger mit einem rechtwinkelig aufgesetzten Holzträger. Die jeweils halbkreisförmigen Seitenplatten, in welche die jeweiligen Ankermuttern eingehängt sind, sind an einen zentralen Kasten angeschweißt. In der Stirnfläche des Kastens findet sich eine Gewindebohrung, die mit einem Verbinderkör-

per verschraubt werden kann, der wiederum in einem Holzträger verankert ist. Die in etwa einer Ebene angeordneten Zug- und Druckstäbe, bzw. Holzgträger müssen nicht notwendigerweise in einer Ebene liegen. Wie sich aus der Zeichnung ergibt, kann jeder dieser Träger individuell bis zu 90° aus der Horizontalebene ausgelenkt werden.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung kann die Stufe in der Bohrung 12 der Ankermutter 10 auch kalottenförmig ausgeformt sein. Eine solche spährisch ausgeformte Stufe kann mit einem Kugelfräser ohne weiteres erzeugt werden. In die Bohrung wird dann eine Beilagscheibe eingelegt, deren Unterseite entsprechend gewölbt ist. Auf diese Weise können geringe Fluchtungsfehler der Achse der Inbusschraube 14 und der Mittel- bzw. Symmetriachse des Verbindungssystems ausgeglichen werden. Die Mittelachse liegt in der Symmetrieebene der zwei planparallelen Seitenplatten bzw. Kreisringscheiben.

Die beschriebenen Ausführungsbeispiele zeigen die außerordentlich vielseitige Einsatzmöglichkeit des erfindungsgemäßen Verbindungssystems. Das modular aufgebaute System kann insbesondere auch mit Holzträgern verbunden werden, wobei die Verbinderkörper verwendet werden, die in dem europäischen Patent mit der Veröffentlichungsnummer 0 263 350 beschrieben sind. Dabei können die in den Verbinderkörper eingeschraubten Inbusschrauben des Verbindungssystems durch eine Keilnut gegen Herausdrehen gesichert werden.

Patentansprüche

1. Ebenes und räumliches Verbindungssystem zur Verbindung von Zug- oder Druckstäben im Holz- und Stahlbau, **gekennzeichnet durch** eine Ankermutter (10, 20) mit einer zentral angeordneten, gestuften Bohrung 12 zur Aufnahme einer Inbusschraube (14), die mit einem Innengewinde in der Stirnfläche eines ersten Bauteiles zusammenwirkt, mit zwei planparallelen Seitenplatten (24), die symmetrisch und parallel zur Mittelachse der Ankermutter (10, 20) angeordnet sind und die einerseits mit der Ankermutter (10, 20) und andererseits entweder direkt mit dem zweiten Bauteil oder mit wenigstens einer zweiten Ankermutter (10, 20) verbunden sind, welche ebenfalls eine Inbusschraube (14) aufnimmt, die mit einem Innengewinde in der Stirnfläche des zweiten Bauteiles zusammenwirkt.

2. Verbindungssystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Ankermutter (20) mit den Seitenplatten (24) verschweißt ist.

3. Verbindungssystem nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Ankermutter seitlich um 180° versetzte Noppen oder Stege (22) aufweist, die in entsprechende Ausnehmungen der Seitenplatten eingreifen und mit den Seitenplatten verschweißt sind.

4. Verbindungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Seitenplatten rechtwinkelig sind und zwei Ankermuttern so zwischen den Seitenplatten angeordnet sind, daß sie eine gemeinsame Mittelachse besitzen, aber um 180° entgegengesetzt orientiert sind.

5. Verbindungssystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Ankermuttern zwei seitliche Nuten aufweisen, die so bemessen und angeordnet sind, daß zwischen den Seitenplatten (24) eingehängte Ankermutter (10) mit den Nuten (16) die Kanten der Seitenplatten (24) übergreifen, so daß die Ankermutter (10) die auf die Inbusschraube (14) wirkenden Zugkräfte auf die Seitenplatten (24) überträgt.

6. Verbindungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,** daß die Seitenplatten (24) Kreisringscheiben oder Teile von Kreisringscheiben sind, daß der Grund der Nuten (16) der Ankermutter (10) entsprechend gerundet ist und die Ankermutter (10) so in die Kreisringscheiben (24) eingehängt sind, daß die Inbusschrauben (14) radial nach außen gerichtet sind.

7. Verbindungssystem nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet,** daß der freie Querschnitt im Zentrum der Kreisringscheiben (24) so groß ist, daß er ein Einführung eines Inbusschlüssels und ein Festziehen der Inbusschrauben (14) in die Ankermuttern (10) erlaubt.

8. Verbindungssystem nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet,** daß mehrere Ankermuttern (10) in Winkelabständen zwischen zwei Kreisscheiben (24) angeordnet sind und der freie Kreisquerschnitt im Zentrum der Scheiben von einem Stopfen (32, 44, 48) so ausgefüllt ist, daß die in die Kreisringscheiben (24) angehängten Ankermuttern (10) in ihrer Lage fixiert sind.

9. Verbindungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **gekennzeichnet durch** seine Verwendung bei Aussteifungsverbänden aus Stahl oder Holz.

10. Verbindungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **gekennzeichnet durch** die Verwendung je eines Paares von Verbindungsteilen für biegesteife Stöße oder Rahmenecken von Holzträgern.

FIG 1

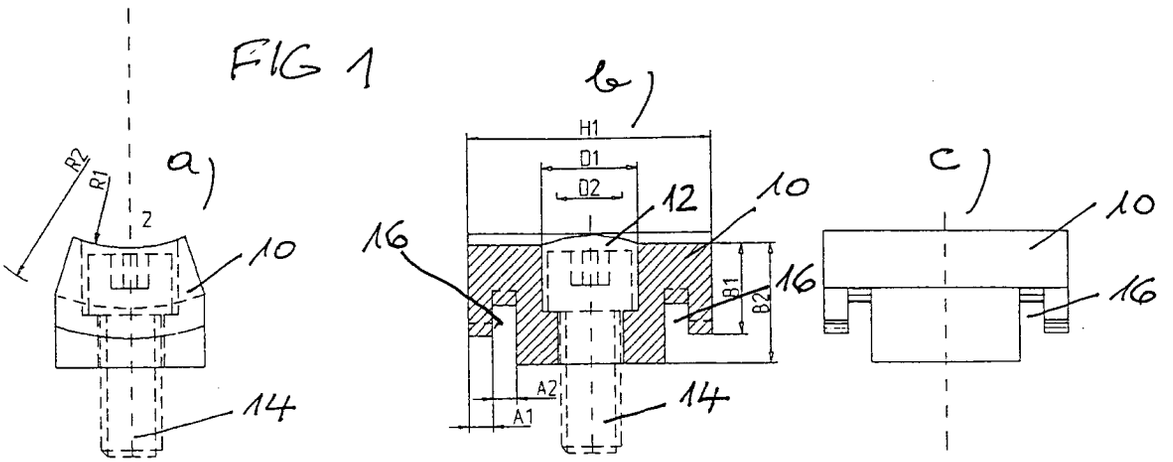

a)
R2
R1
Z
10
14
b)
H1
D1
D2
12
10
16
B1
B2
16
A2
A1
14
c)
10
16

FIG 2

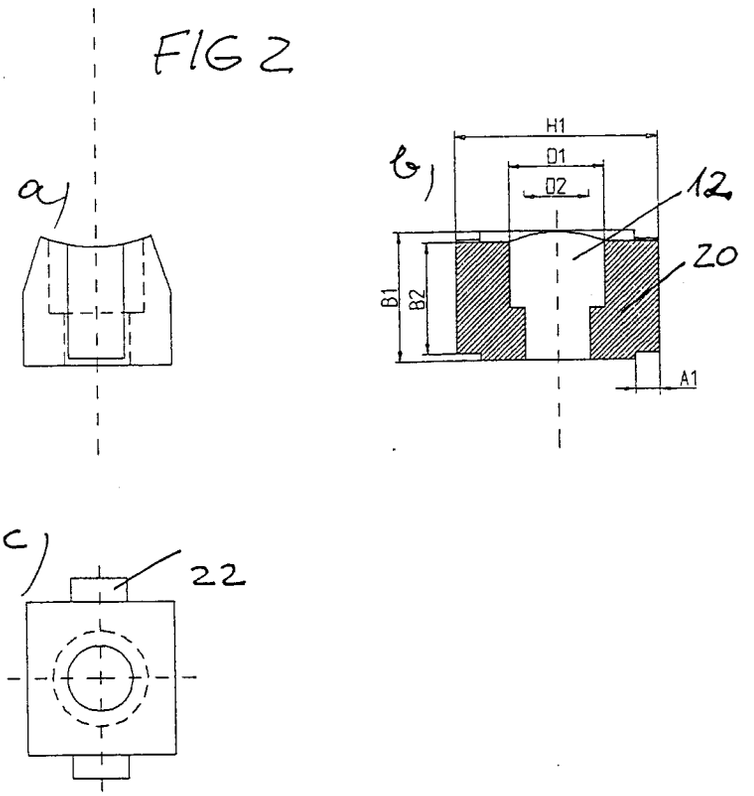

a)
b)
H1
D1
D2
12
20
B1
B2
A1
c)
22

FIG 3

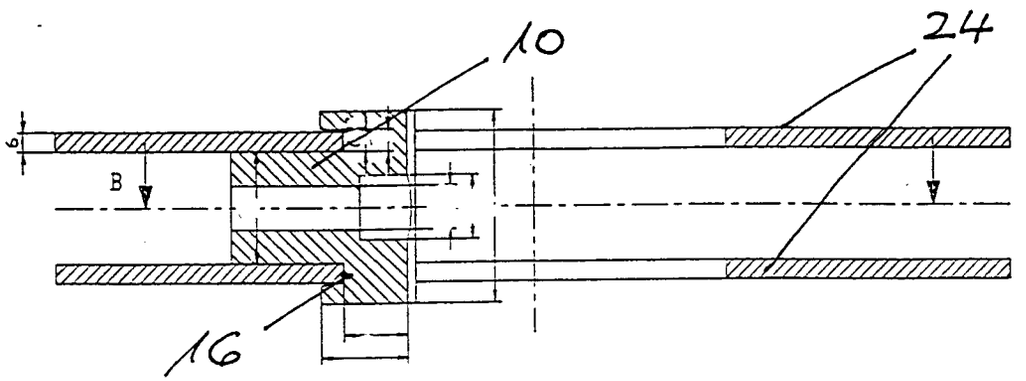


FIG 4

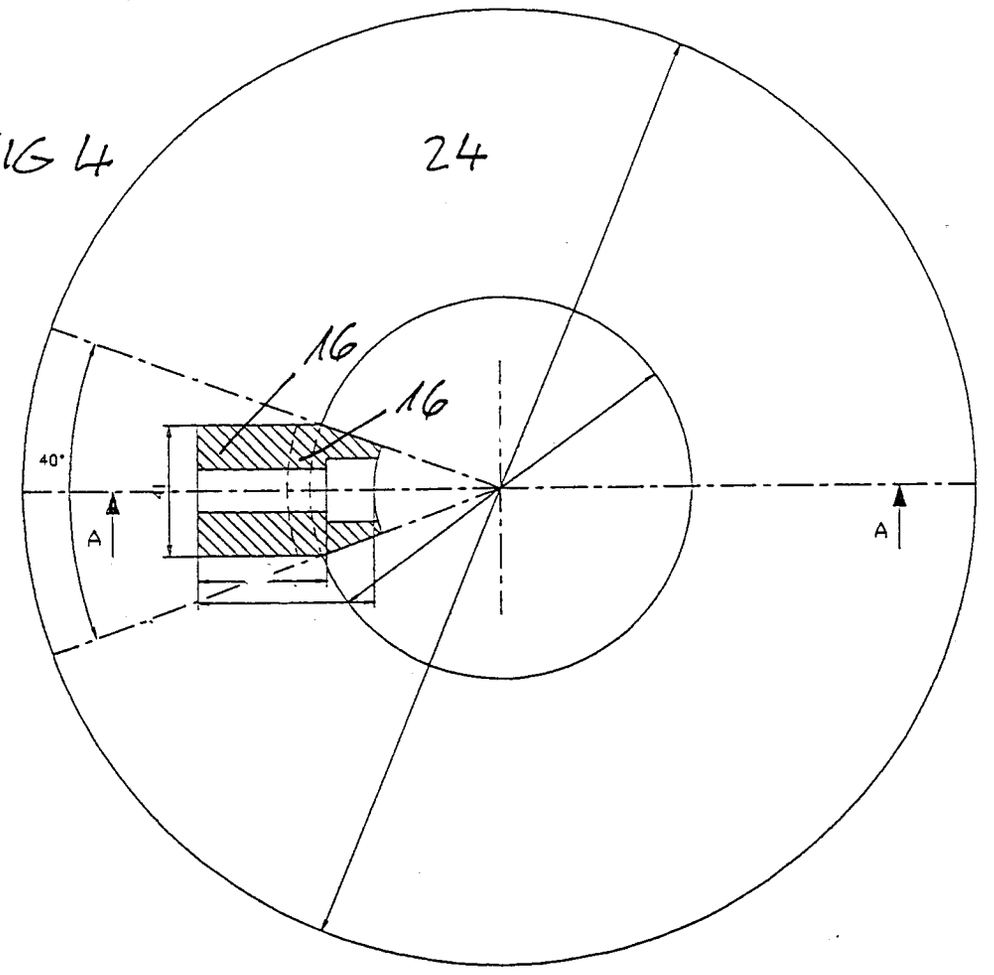


FIG 5

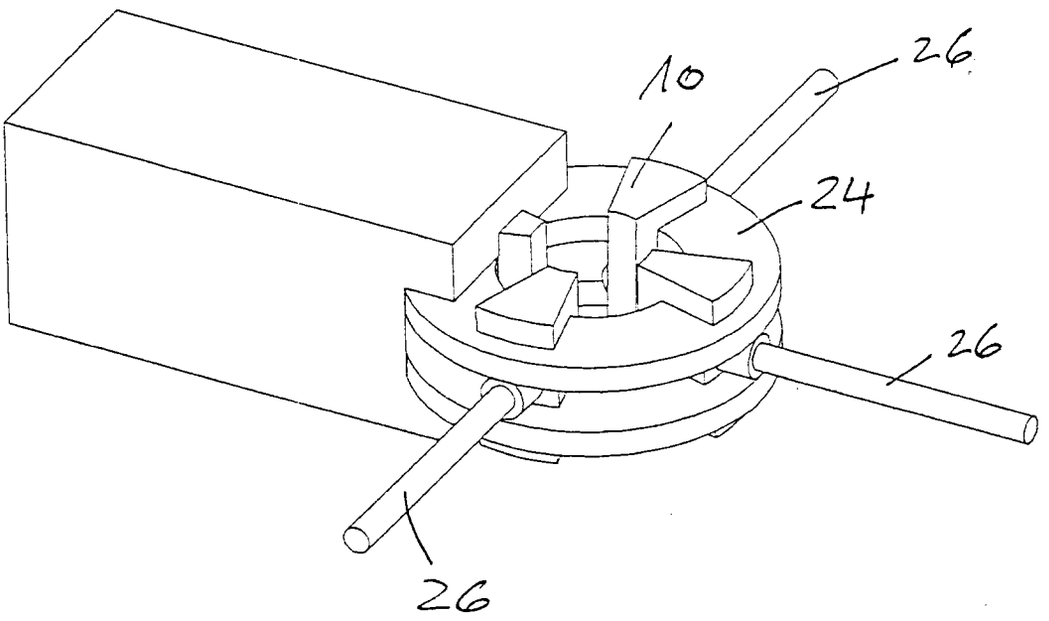


FIG 6

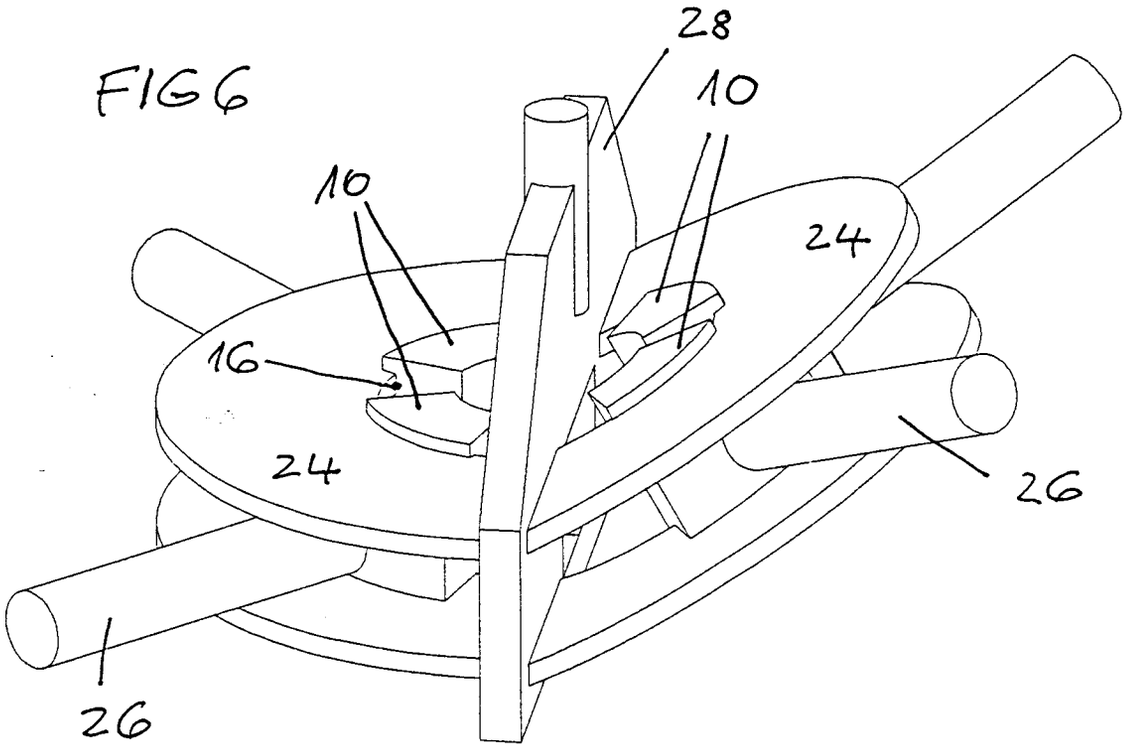


FIG 7

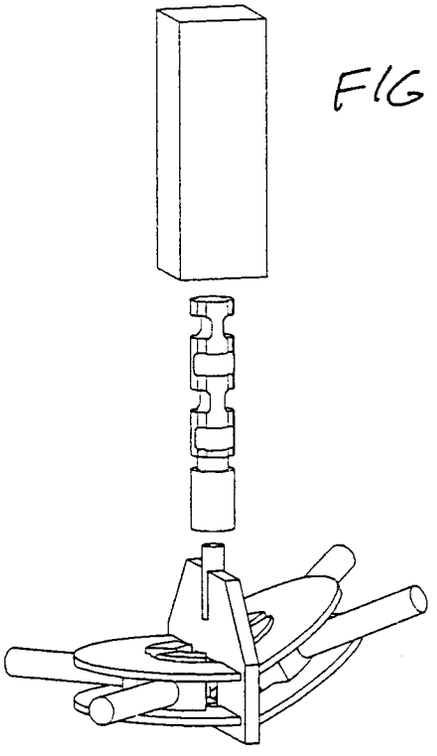


FIG 8

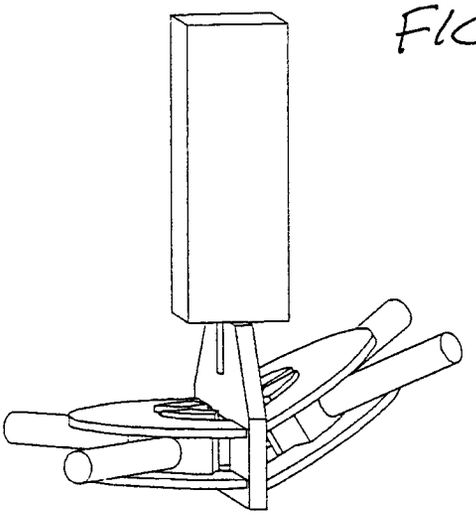


FIG 9

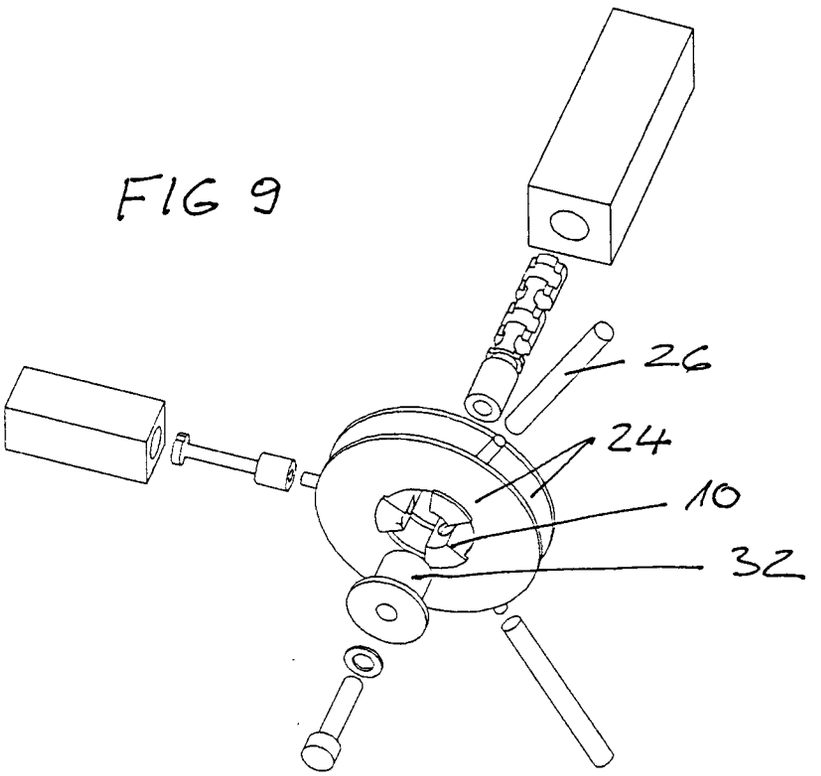
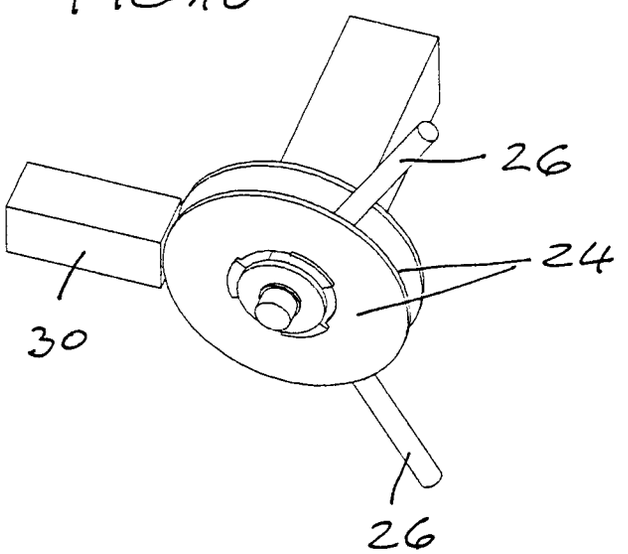


FIG 10



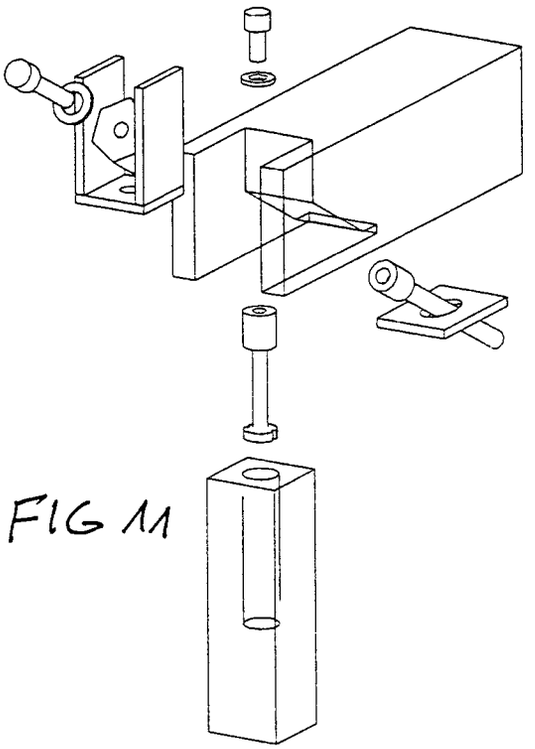
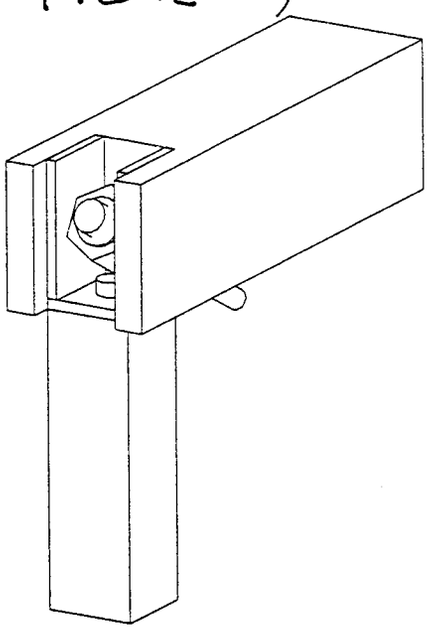


FIG 11

FIG 12 a)



b)

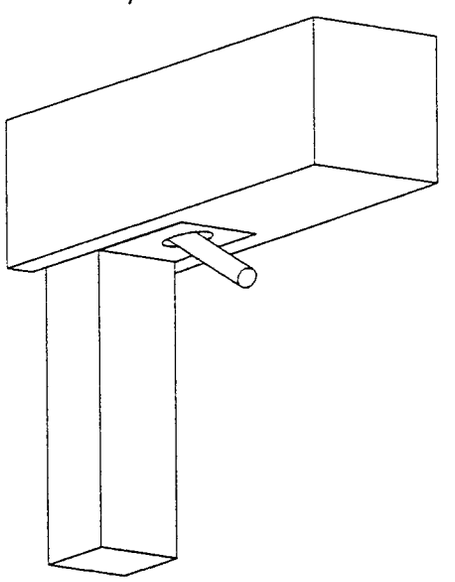


FIG 13

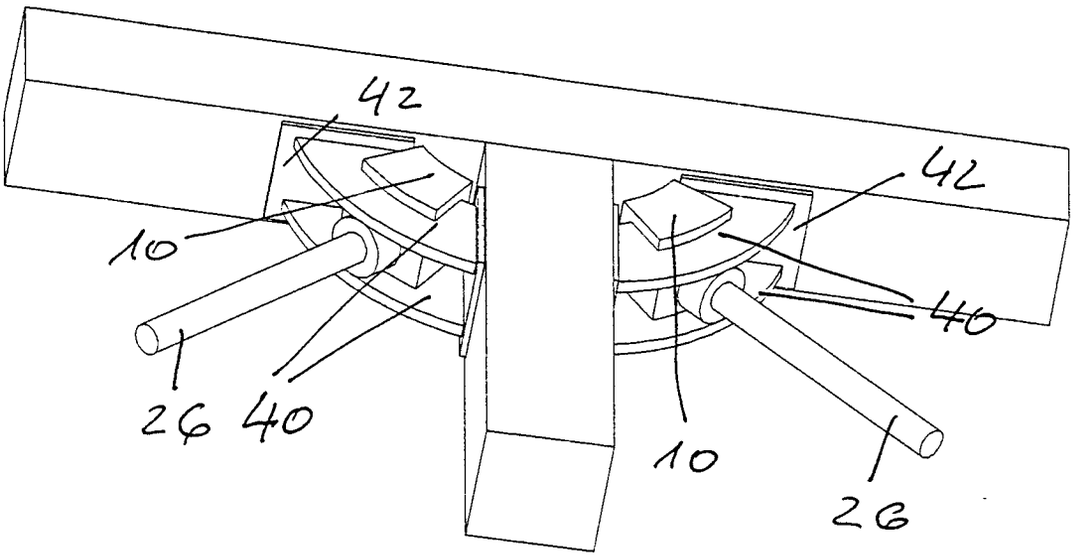


FIG 14

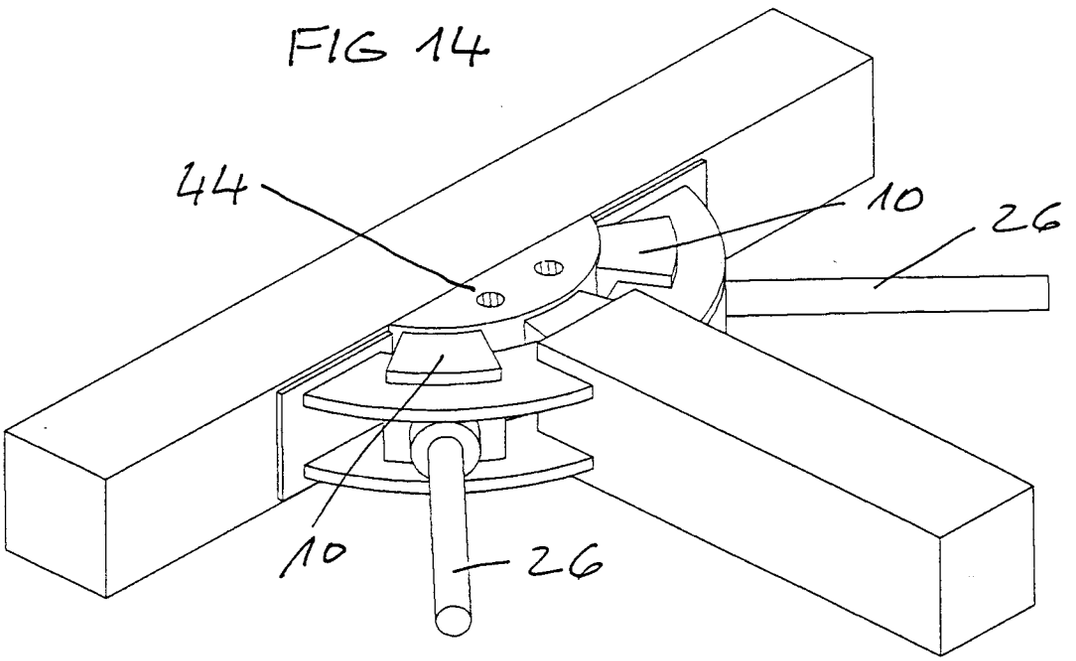
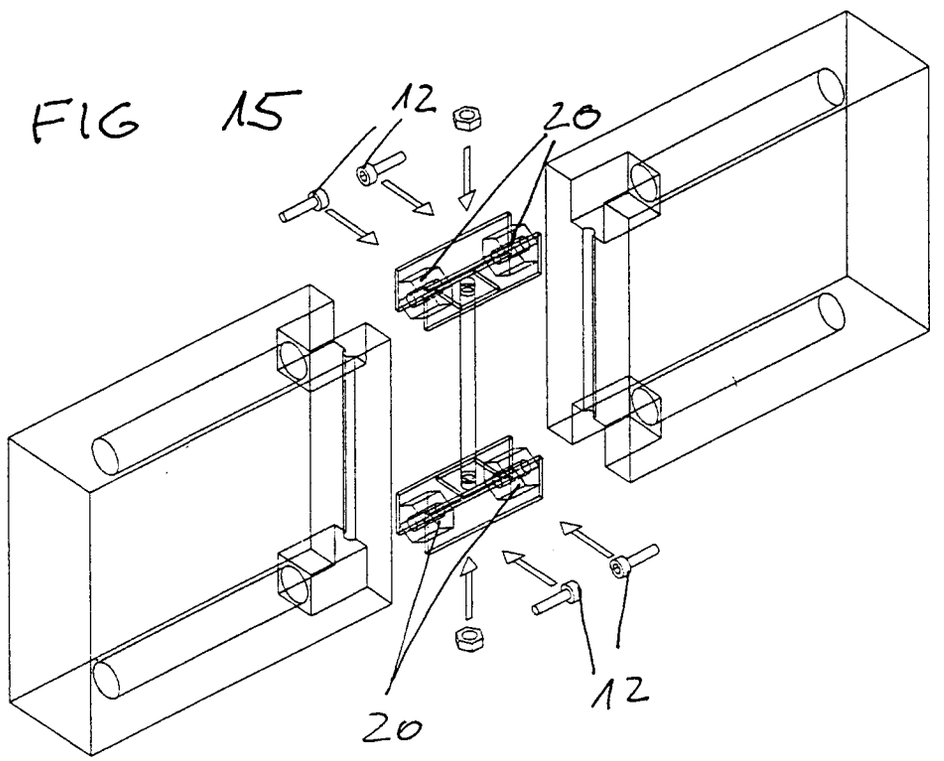


FIG 15



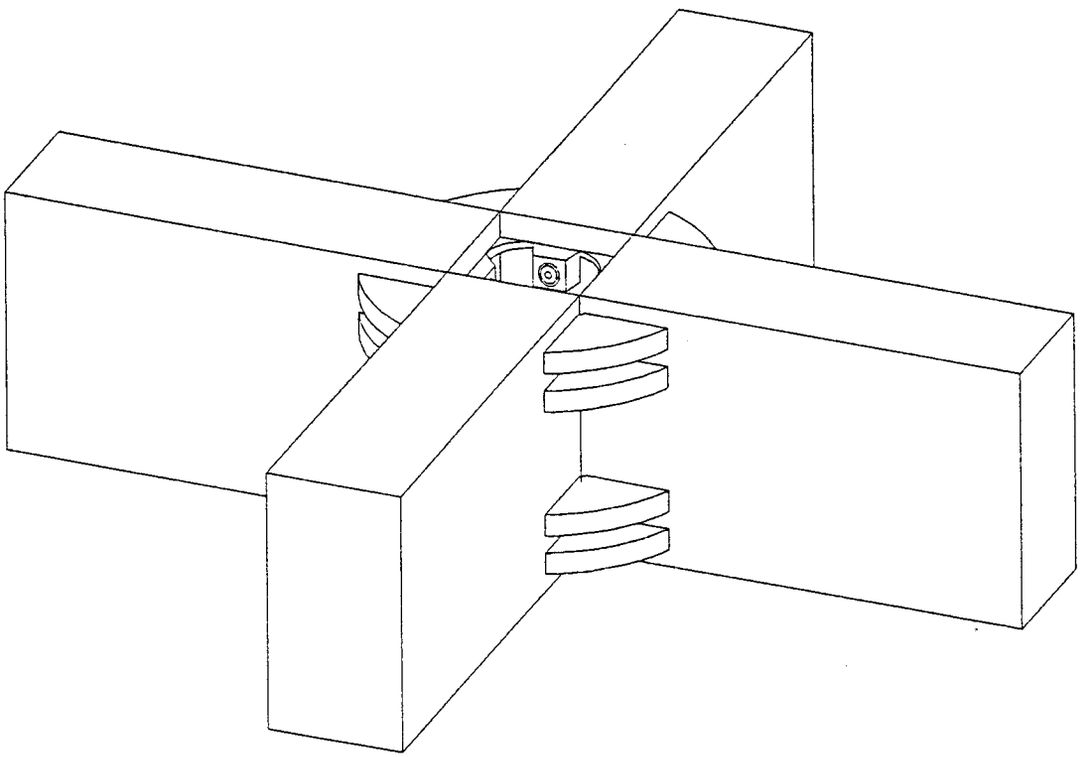


FIG 16

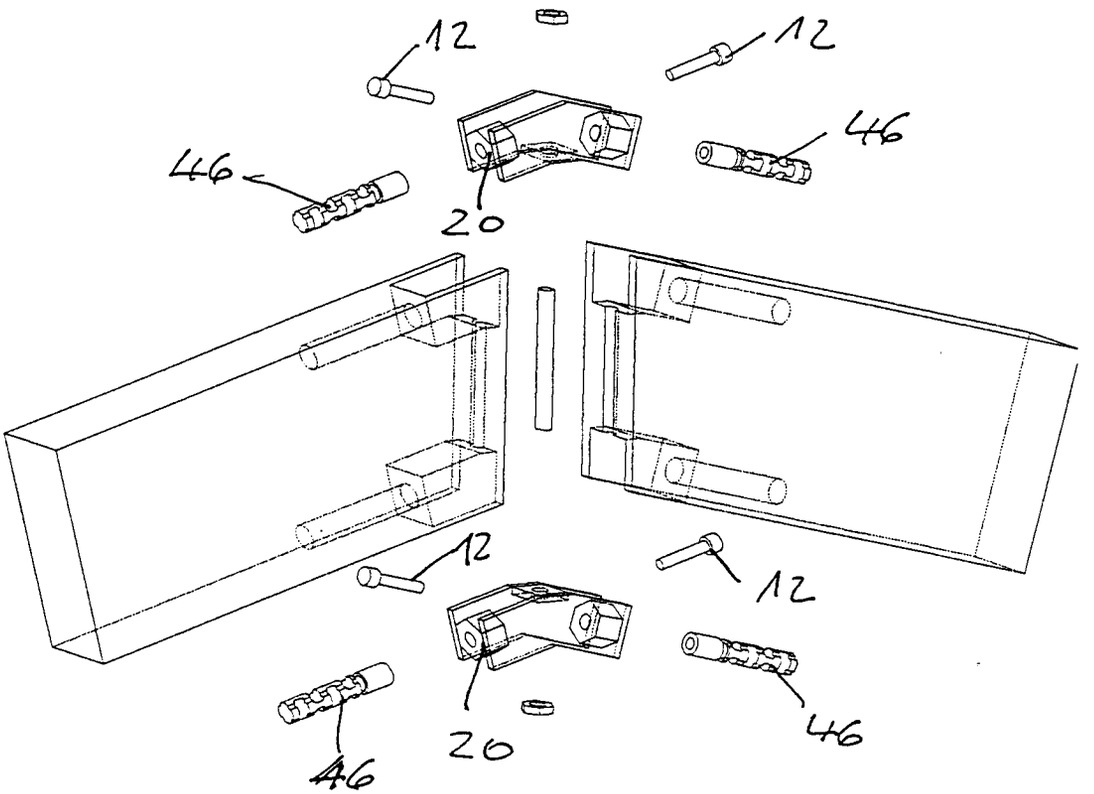


FIG 17

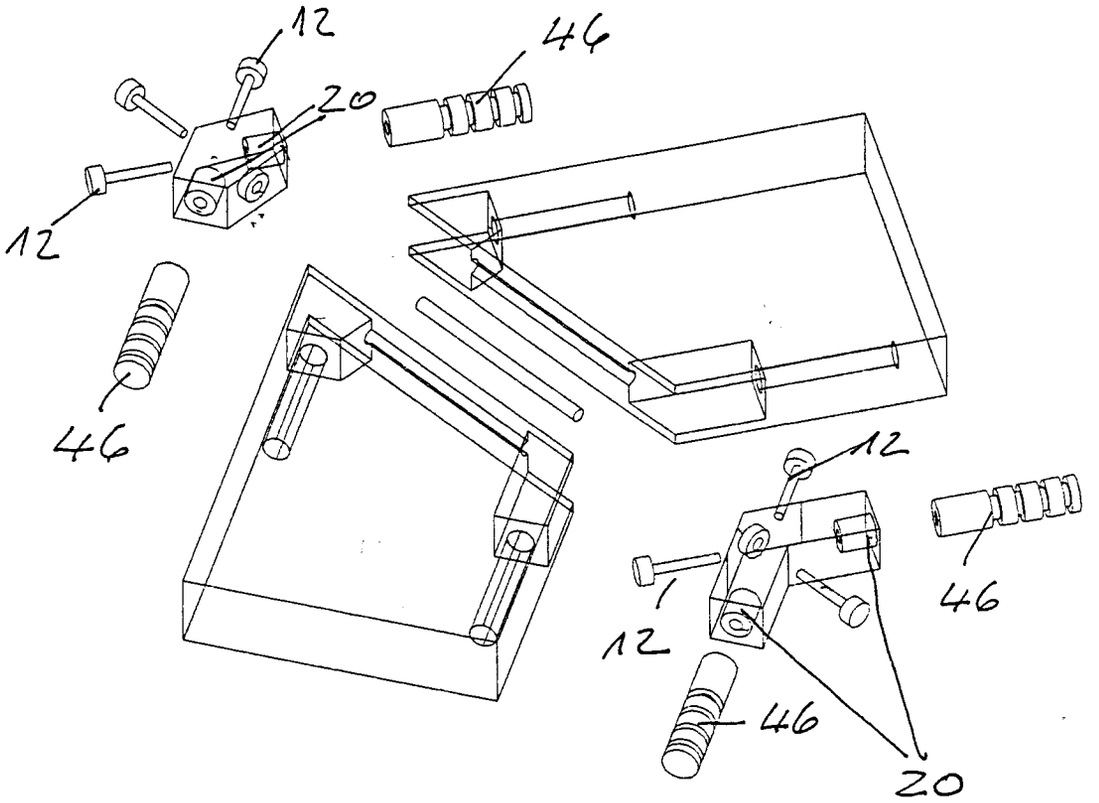


FIG 18

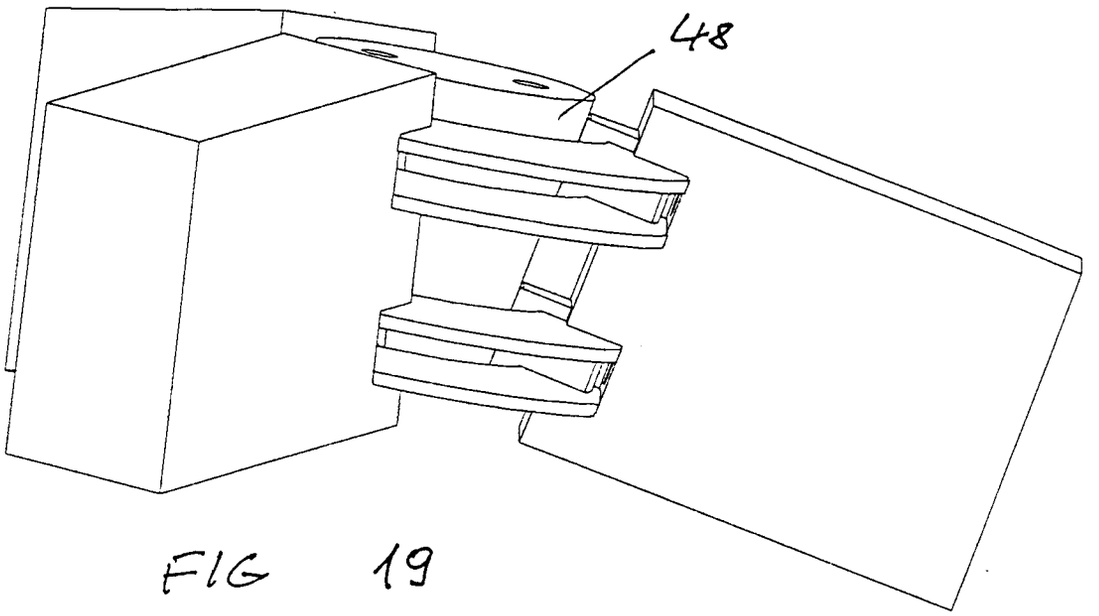


FIG 19

FIG 20

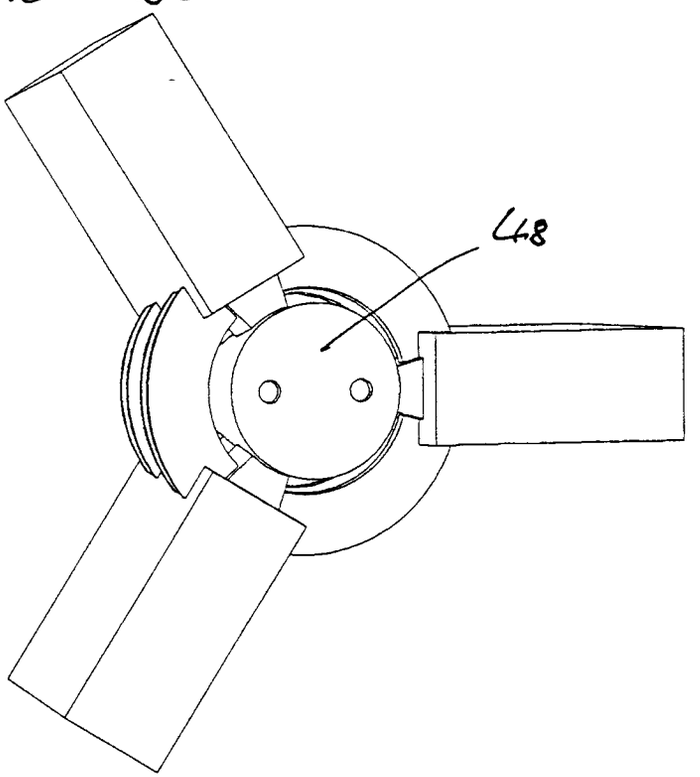


FIG 21

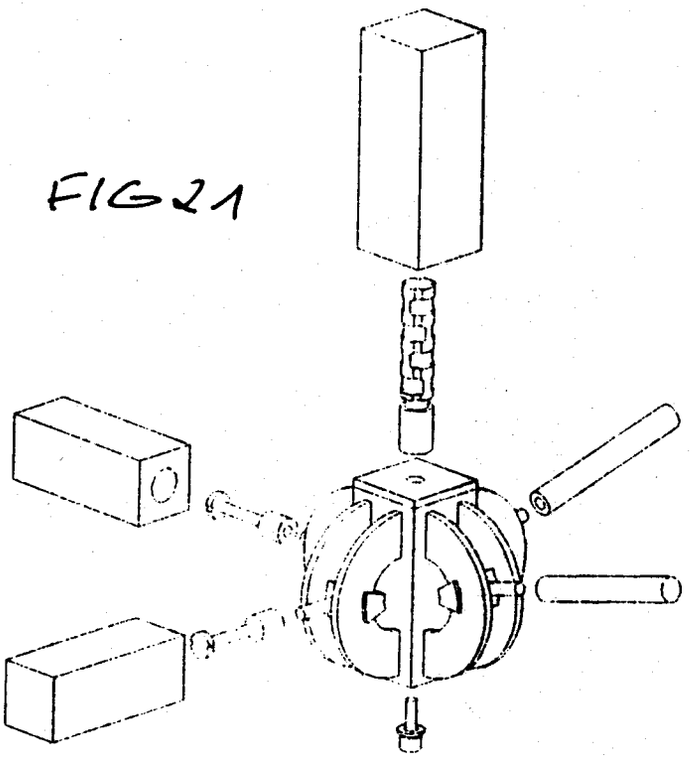
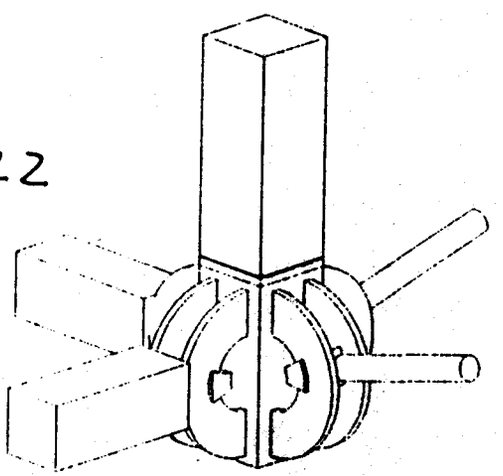



FIG 22