

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **85101342.5**

51 Int. Cl. 4: **E 04 B 1/58, E 04 B 1/19**

22 Anmeldetag: **08.02.85**

30 Priorität: **15.02.84 DE 3405282**

71 Anmelder: **LEITNER GmbH, Ruhrstrasse 4,
D-7050 Waiblingen (DE)**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: **09.10.85**
Patentblatt 85/41

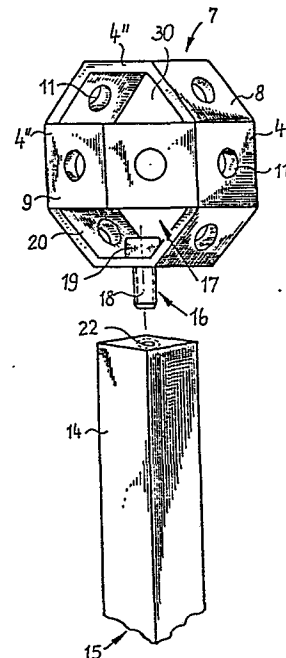
72 Erfinder: **Leitner, Burkhardt, Danneckerstrasse 21,
D-7000 Stuttgart 1 (DE)**

84 Benannte Vertragsstaaten: **BE CH DE FR GB IT LI NL SE**

74 Vertreter: **Raible, Hans, Dipl.-Ing., Lenbachstrasse 32,
D-7000 Stuttgart 1 (DE)**

54 **Knotenpunktteil zur Verbindung einander benachbarter Bauteile.**

57 Ein Knotenpunktteil (7) ist aus drei jeweils bandförmigen und abgewinkelten Bauteilen (8, 9, 10) zusammengesetzt. In diesen Bauteilen (8, 9, 10) befinden sich Bohrungen (11), durch die die Gewindeschäfte (18) von Befestigungsschrauben (16) hindurchzustecken sind, mittels deren dieses Knotenpunktteil (7) mit dem Ende (14) eines Stabes (15) zu verbinden ist. Das Knotenpunktteil (7) hat vier längliche Öffnungen (30), durch die ein Schraubenzieher zur Verdrehung der Schraube (16) durchgesteckt werden kann, wenn das der Schraube (16) gegenüberliegende Loch (11) bereits mit einem Stab oder dergleichen (15) belegt ist.



1 Knotenpunktteil zur Verbindung einander benachbarter
Bauteile

Die Erfindung betrifft ein Knotenpunktteil zur Verbin-
5 dung einander benachbarter Bauteile, mit einem Baukörper,
in dem radial gerichtete Bohrungen zur Aufnahme
von Befestigungsschrauben eingearbeitet sind, deren
Köpfe an der Innenseite des Baukörpers anliegen und
deren Gewindeschäfte zum Eingriff in entsprechende Ge-
10 windebohrungen von zu befestigenden Bauteilen ausgebildet
sind.

Aus der DE - C 841 351 kennt man ein Knotenpunktteil für
Stäbe, bei dem sich die Längsachsen aller angeschlossenen
15 Stäbe in einem Punkt schneiden. Dieses Knotenpunktteil
hat die Form einer Kugel, die an einer Seite mit einer
verschießbaren Öffnung versehen ist, um von der Innen-
seite dieses Teils aus mittels Schrauben die einzelnen
Stäbe befestigen oder lösen zu können. Nachteilig hierbei
20 ist zum einen, daß im Bereich der verschließbaren Öffnung
keine Stäbe befestigt werden können, also ein toter
Winkel entsteht, und daß die Schrauben durch diese Öffnung
hindurch teilweise sehr schlecht zugänglich sind, so
daß ihre Verdrehung - wenn überhaupt - nur mit größten
25 Schwierigkeiten möglich ist. Hierdurch werden Montage
und Demontage sehr teuer und umständlich.

Aus der DE - C 309 431 kennt man ein Knotenpunktteil in
Form einer Halbschale, an der insgesamt 6 Stäbe befestigt
30 werden können. Da die Halbschale auf einer Seite offen
ist, können die Stäbe in einfacher Weise mittels Schrauben
befestigt werden, doch ergibt sich hier ein sehr großer
toter Winkel, innerhalb dessen keine Stäbe befestigt
werden können.

35

Ferner kennt man aus der DE - C 901 955 ein Knotenpunkt-
teil, das mit einer Vielzahl von Innengewinden versehen

- 1 ist, so daß an ihm unter den verschiedensten Winkeln
Stäbe befestigt werden können. Nachteilig ist hierbei
aber, daß nach der Montage einzelne Stäbe nicht oder nur
mit erheblichen Schwierigkeiten ausgetauscht werden können.
5 Außerdem haben derartige Knotenpunktteile ein erhebliches
Gewicht, was bei Gerüsten kein Nachteil zu sein braucht,
bei leichteren Bauten, z.B. Messeständen, aber unnötig ist.

- Es ist deshalb eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung,
10 ein Knotenpunktteil zu schaffen, das einen einfachen Auf-
bau hat, die Befestigung vieler Bauteile ermöglicht, und
das nach der Montage noch in einfacher Weise den Ein- oder
Ausbau eines Stabes aus einem Stabsystem ermöglicht, ohne
daß hierzu eine Veränderung an diesem Stabsystem erfor-
15 derlich wäre.

- Diese Aufgabe wird nach der Erfindung bei einem eingangs ge-
nannten Knotenpunktteil dadurch gelöst, daß der Baukörper
etwa bandförmige, steife, im Querschnitt vieleckige oder
20 auch ringförmige Baukörperteile aufweist, wobei in Bereichen
zwischen diesen bandförmigen Baukörperteilen Öffnungen ge-
bildet sind, durch die ein Zugang zu den radial gerichteten
Bohrungen bzw. den dort angeordneten, vorzugsweise als
Schrauben mit Innensechskant ausgebildeten Befestigungsschrau-
25 ben möglich ist. Man erhält so einen Baukörper, der zwischen
seinen bandförmigen Baukörperteilen Öffnungen aufweist,
durch die auch bei voll belegtem Knotenpunktteil noch ein
bequemer Zugang zum Inneren dieses Knotenpunktteils und den
dort befindlichen Schrauben gegeben ist, so daß dort z.B.
30 eine Schraube gelöst werden kann, wenn ein Stab ausgebaut
werden soll, oder aber eine Schraube eingesetzt werden kann,
wenn ein Stab hinzukommt. In diese seitlichen Öffnungen
können auch weitere Befestigungsteile eingesetzt werden,
welche die benachbarten bandförmigen Baukörperteile hinter-
35 greifen und an denen dann zusätzliche Bauteile, z.B. Stäbe,
befestigt werden können. Man kann z.B. an einem solchen

- 1 Knotenpunktteil ohne zusätzliche Befestigungsteile 14
Stäbe befestigen, und mit zusätzlichen Befestigungsteilen
18 Stäbe. Dabei braucht ein solches Knotenpunktteil keine
Gewindebohrungen, sondern es genügen einfache gestanzte
5 Löcher. Ein solches Knotenpunktteil ist also ein aus meh-
reren Polygonringabschnitten zusammengesetztes Kugelskelett. -
Mit besonderem Vorteil wird das Knotenpunktteil so ausge-
bildet, daß der Baukörper aus zwei Teilen zusammengesetzt
ist, welche jeweils von den Polen her klauenförmig abge-
10 bogene, bandförmige Abschnitte aufweisen, und daß diese
Abschnitte entlang des Äquators miteinander verbunden sind.
Da ein solches Knotenpunktteil fast Kugelform haben kann,
kann man von Polen und einem Äquator sprechen. Die Her-
stellung eines solchen Teiles aus zwei - bevorzugt gleichen -
15 Grundteilen ist sehr einfach und ermöglicht gleichzeitig
eine sehr präzise Fertigung mit den notwendigen engen Toleran-
zen. Zweckmässig geht man hierbei so vor, daß die beiden
Teile, aus denen der Baukörper zusammengesetzt ist, im
Grundriß jeweils etwa die Form eines vierarmigen Kreuzes
20 aufweisen, dessen Arme bevorzugt im wesentlichen gleich lang
ausgebildet sind. Ein solches Teil ist sehr einfach her-
zustellen und läßt sich auch leicht verarbeiten, z.B. durch
Prägen, Stanzen, Tiefziehen etc.
- 25 Weitere Einzelheiten und vorteilhafte Weiterbildungen der
Erfindung ergeben sich aus den im folgenden beschriebenen
und in der Zeichnung dargestellten, in keiner Weise als
Einschränkung der Erfindung zu verstehenden Ausführungs-
beispielen, sowie aus den Unteransprüchen. Es zeigt:
- 30 Fig. 1 eine Draufsicht auf einen Blechschnitt zur Her-
stellung einer Hälfte eines Knotenpunktteils nach
einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung,
- 35 Fig. 2 zwei klauenförmige, aus Blechschnitten gemäß
Fig. 1 hergestellte identische Teile vor ihrer

- 1 Verbindung längs des gemeinsamen Äquators, in
der Seitenansicht,
- Fig. 3 ein gemäß Fig. 2 hergestelltes erfindungsgemäßes
5 Knotenpunktteil in der Seitenansicht, in einer
gegenüber Fig. 2 um 90° verdrehten Stellung,
- Fig. 4 eine Draufsicht in Richtung des Pfeiles B der
Fig. 3 auf das in Fig. 3 dargestellte Knoten-
10 punktteil, wobei seitlich mittels eines zusätz-
lichen Befestigungsteiles ein Stab befestigt
ist,
- Fig. 5 eine raumbildliche Darstellung des Knotenpunkt-
15 teils der Fig. 3 und 4, zusammen mit einem zu be-
festigenden Stabende,
- Fig. 6 die Befestigung des Knotenpunktteils auf dem
in Fig. 5 dargestellten Stabende,
20
- Fig. 7 eine raumbildliche Darstellung des Knotenpunkt-
teils der Fig. 3 und 4 mit vier Stabenden, die
sich in unterschiedlichen Richtungen erstrecken,
und
25
- Fig. 8 die Darstellung des vorderen Endes eines im Handel
erhältlichen Sechskant-Schraubenziehers mit einem
kugelig ausgebildeten Eingriffsende.
- 30 Fig. 1 zeigt einen Blechschnitt 1 mit vier gleich langen
Armen 2 und Befestigungslöchern 3 sowie halben Befestigungs-
löchern 3' an den freien Enden der Arme 2.
- 35 Gemäß Fig. 2 werden die vier Arme 2 jeweils gegenüber
den Polflächen 4 bzw. 4', die quadratisch ausgebildet sind
und deren Breite gleich der Breite der Arme 2 ist, um einen

- 1 Winkel alpha von 135° abgebogen, und dann nochmals an einer
 Stelle 5 um denselben Winkel alpha von 135° abgebogen,
 so daß von den Polflächen 4 bzw. 4' jeweils vier Klauen 6
 in Richtung zueinander ragen und längs eines Äquators zur
 5 Anlage gegeneinander gebracht und miteinander verbunden
 werden können, z.B. durch Stumpfschweißen, Kleben, Hart-
 löten oder dergleichen.

- Fig. 3 zeigt den Baukörper 7 des so gebildeten Knoten-
 10 punktteils, das man sich auch aus drei Baukörperteilen
 zusammengesetzt denken kann, nämlich einem durchgehenden
 Ring 8 mit dem Durchmesser D und in Form eines regelmäßigen
 Polygons, hier eines Achtecks, und zwei daran angesetzten
 und rechtwinklig zu diesem Ring 8 verlaufenden Polygon-
 15 abschnitten 9 und 10, welche, einer Brücke vergleichbar,
 jeweils die beiden Polflächen 4 und 4' miteinander ver-
 binden. Die einzelnen Flächen oder Laschenteile des so ge-
 bildeten räumlichen Polygons sind mit 4'' bezeichnet und
 haben jeweils in ihrer Mitte eine Öffnung 11, welche Öff-
 20 nungen den Öffnungen 3 bzw. 3' der Fig. 1 entsprechen. Die
 Mittelachsen 12 dieser Öffnungen 11 treffen sich, wie in
 Fig. 3 dargestellt, in dem mit 13 bezeichneten Mittelpunkt
 des Knotenpunktteils 7, verlaufen also radial.

- 25 Das Knotenpunktteil 7 hat zwischen den Baukörperteilen 8,
 9 und 10 vier längliche Öffnungen 30, die in der Ansicht
 etwa die Form von zusammengequetschten Sechsecken haben und
 die als Montageöffnungen dienen. Ihre gegenüberliegenden
 Mittelabschnitte 31 und 32 (Fig. 7) verlaufen jeweils par-
 30 allel zueinander und ermöglichen deshalb gemäß Fig. 4 das
 Einsetzen eines im Grundriß rechteckförmigen Befestigungs-
 teiles 33, das mit zwei seitlich vorspringenden, gegenüber-
 liegenden Leisten 34 die benachbarten Laschen 4'' hinter-
 greift. Es dient zur Befestigung eines Stabes 25, der sich
 35 gegen die parallelen Kanten 31 und 32 abstützt und der
 mittels einer Innensechskantschraube 35 (mit Rundkopf 37)

- 1 am Befestigungsteil 33 gehalten ist, wobei er dieses
Teil 33 durchdringt und in ein Innengewinde des Stabes
25 eingeschraubt ist. Auf diese Weise läßt sich in jede
der Öffnungen 30 ein Befestigungsteil 33 einsetzen und
5 daran ein Stab 25 befestigen. Die dann noch verbleibenden
acht dreieckförmigen Öffnungen ermöglichen auch in diesem
Fall noch einen Zugang zum gesamten Innenraum des Knoten-
punktteils 7.
- 10 Soll das Knotenpunktteil 7 mit dem in der Fig. 5 gezeigten
Ende 14 eines Stabes 15 verbunden werden, so ist zunächst
eine Befestigungsschraube 16 in den von den Baukörper-
teilen 8, 9 und 10 umgebenen Raum 17 einzubringen, wobei dann
der Gewindeschacht 18 dieser Schraube 16 soweit durch die
15 betreffende Öffnung 11 hindurchzustecken ist, daß der
Schraubenkopf 19 satt an der Innenseite 20 des betreffenden
Laschenteils 4'' anliegt. Anschließend wird das Knoten-
punktteil 7 auf das Ende 14 des Stabes 15 aufgesetzt, wo-
bei dann mittels eines in der Fig. 6 angedeuteten Schrau-
benziehers 21 die Schraube 17 in Drehung zu versetzen und
20 damit der Gewindeschacht 18 in die in dem Stabende 14 be-
findliche axiale Gewindebohrung 22 einzudrehen ist. Um
hierbei einen sicheren Sitz des Schraubenziehers 21 und
damit auch ein sicheres Eindrehen der Schraube 16 zu ge-
25 währleisten, werden zweckdienlich sogenannte Imbusschrauben
verwendet, also Schrauben mit einem Innensechskant im Kopf
19. Die Verwendung derartiger Imbusschrauben bringt dabei
den weiteren Vorteil mit sich, daß ein solcher Schrauben-
zieher 21 auch schräg an dem Schraubenkopf 19 angesetzt
30 werden kann, so daß der Schraubenzieher 21 auch durch die
zwischen den Bauteilen 8 - 10 befindlichen Zwischenräume
23 hindurchgesteckt werden kann. Dabei verwendet man mit
besonderem Vorteil einen im Handel erhältlichen Sechskant-
Schraubenzieher mit einem Profil gemäß Fig. 8. Sein Schaft
35 40 hat den Querschnitt eines regelmäßigen Sechsecks. An der
Spitze ist der Schaft 40 zunächst - unter Beibehaltung sei-
nes Sechskantprofils - an einer Stelle 41 verjüngt und geht

- 1 dann über in eine Kugel 42, die ebenfalls überall einen
Sechskantquerschnitt hat. Ein solcher Schraubenzieher kann
noch unter einem Winkel von etwa 25° an einer Imbusschraube
angesetzt werden und ermöglicht deshalb ein sehr bequemes
5 Drehen der Schraube 16 oder 37 durch die seitlichen Öffnungen
30. Bei Verwendung anderer Schraubenzieher kann ggf. ein
Kardangelenk verwendet werden, wie man es in vielen Werkzeug-
kästen findet.
- 10 Fig. 7 schließlich zeigt ein Knotenpunktteil 7, an dem be-
reits die Enden 24 verschiedener, jeweils unterschiedliche
Richtungen aufweisender Stäbe 25 angeschraubt sind.

Soll nun zwischen zwei derartigen, bereits fest in ein Stab-
15 system eingefügten Knotenpunktteilen 7 ein zusätzlicher
Stab eingesetzt werden, so kann dies leicht und einfach
dadurch geschehen, daß der betreffende Stab zwischen die
beiden einander gegenüberliegenden Knotenpunktteile einge-
bracht und mittels der Befestigungsschrauben 16 mit diesen
20 Knotenpunktteilen verschraubt wird. Soll ein bereits vor-
handener Stab entfernt werden, so ist umgekehrt zu ver-
fahren. In beiden Fällen können die Knotenpunktteile 7
ihre ursprüngliche Stellung beibehalten, so daß ein Abbau,
oder auch nur ein teilweiser Abbau, des bereits erstellten
25 Stabsystems nicht erforderlich ist.

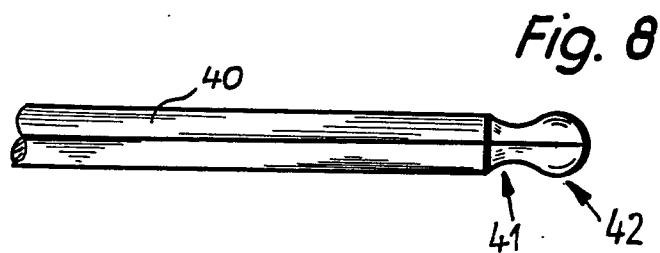
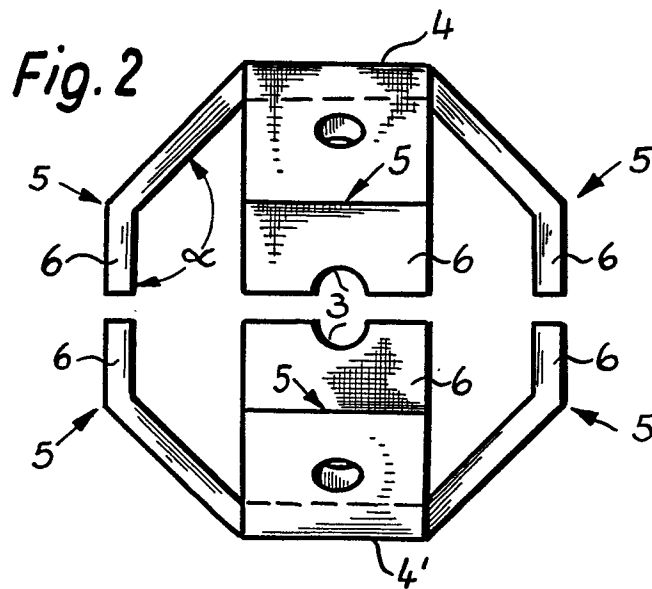
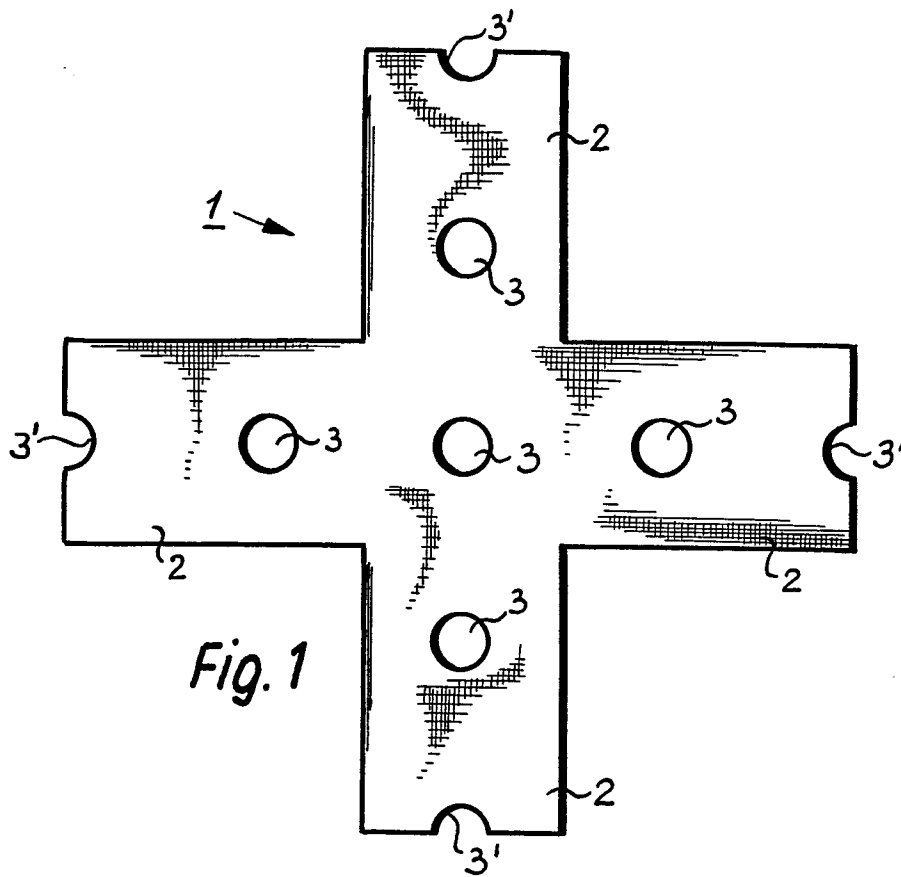
Ein erfindungsgemäßes Knotenpunktteil kann angesehen werden als
eine Kombination von mindestens zwei sich gegenseitig durchdringenden
bandförmigen Polygon- oder Kreisringen von im wesentlichen gleichen
Durchmessern und mit demselben Mittelpunkt. Diese Polygon- oder
30 Kreisringe haben dort, wo sie sich kreuzen, Elemente gemeinsam, und
bevorzugt stehen - wie beim Ausführungsbeispiel - ihre Längsachsen
senkrecht aufeinander. Es sind aber z.B. aber auch Polygonringstruk-
turen möglich, bei denen Polygonringe jeweils mit gleichen Winkelab-
ständen voneinander angeordnet sind, z.B. drei Ringe mit Abständen
35 von je 120° . Es kann sich naturgemäß auch ein Polygonring mit einem
Kreisring kreuzen. Solche und andere Variationen liegen im Rahmen
der vorliegenden Erfindung.

1

Patentansprüche

1. Knotenpunktteil zur Verbindung einander benachbarter Bauteile (14; 25), mit einem Baukörper (7), in dem radial gerichtete Bohrungen (3, 3', 11) zur Aufnahme von Befestigungsschrauben (16) eingearbeitet sind, deren Köpfe (19) an der Innenseite des Baukörpers (7) anliegen und deren Gewindeschäfte (18) zum Eingriff in entsprechende Gewindebohrungen (22) von zu befestigenden Bauteilen (15) ausgebildet sind, dadurch gekennzeichnet, daß der Baukörper (7) etwa bandförmige, steife, im Querschnitt vieleckige oder auch ringförmige Baukörperteile (8, 9, 10) aufweist, wobei in Bereichen zwischen diesen etwa bandförmigen Baukörperteilen (8, 9, 10) Öffnungen (30) gebildet sind, durch die ein Zugang zu den radial gerichteten Bohrungen (5, 11) bzw. den dort angeordneten, vorzugsweise als Schrauben mit Innensechskant ausgebildeten Befestigungsschrauben (16) möglich ist.
2. Knotenpunktteil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der vieleckige Querschnitt der Baukörperteile (8, 9, 10) im wesentlichen rotationssymmetrisch ist.
3. Knotenpunktteil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Durchmesser (D) der etwa bandförmigen Baukörperteile (8, 9, 10) im wesentlichen gleich groß sind.
4. Knotenpunktteil nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt der Baukörperteile (8, 9, 10) jeweils der eines etwa gleichwinkligen Sechs- oder Achtecks ist.
5. Knotenpunktteil nach mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die in den etwa

- 1 bandförmigen Baukörperteilen (8, 9, 10) befindlichen
Bohrungen (3, 3', 11) in im wesentlichen gleichen Winkel-
abständen voneinander angeordnet sind.
- 5 6. Knotenpunktteil nach mindestens einem der vorhergehen-
den Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Baukörper
(7) aus zwei Teilen (Fig. 2) zusammengesetzt ist, welche
jeweils von den Polen (4, 4') her klauenförmig abge-
bogene, bandförmige Abschnitte (6) aufweisen, und daß
10 diese Abschnitte (6) etwa entlang des Äquators miteinan-
der verbunden sind.
7. Knotenpunktteil nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet,
daß an den Polen (4, 4') jeweils eine quadratische Be-
15 festigungsfläche vorgesehen ist, und daß die Breite der
bandförmigen Abschnitte (6) etwa der Kantenlänge einer
solchen quadratischen Befestigungsfläche entspricht.
8. Knotenpunktteil nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekenn-
20 zeichnet, daß die beiden Teile (Fig. 2), aus denen der
Baukörper (7) zusammengesetzt ist, im Grundriß (Fig. 1)
jeweils etwa die Form eines vierarmigen Kreuzes (1) auf-
weisen, dessen Arme (2) bevorzugt im wesentlichen gleich
lang ausgebildet sind.
- 25 9. Knotenpunktteil nach mindestens einem der vorhergehenden
Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des
Äquators in mindestens einer der Öffnungen (30) ein Be-
festigungsteil (33) angeordnet ist, welches dort die
30 Kanten (31, 32) zweier benachbarter Baukörperteile (4'')
hintergreift, und an welchem ein Bauteil (25) befestigbar
ist (Fig. 4).
- 35



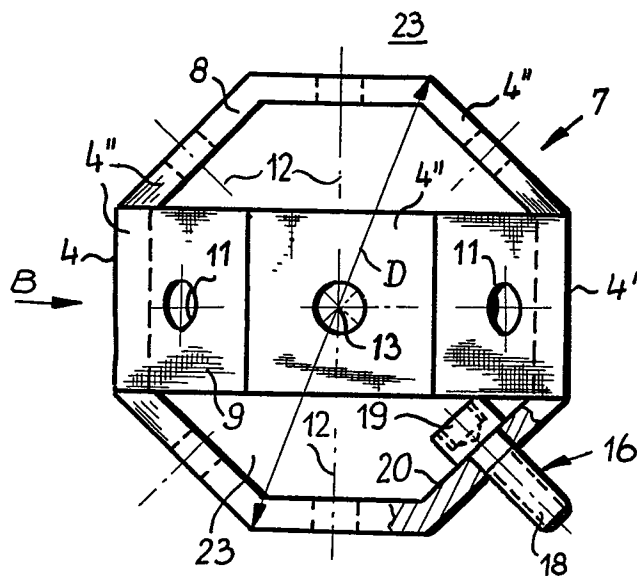


Fig. 3

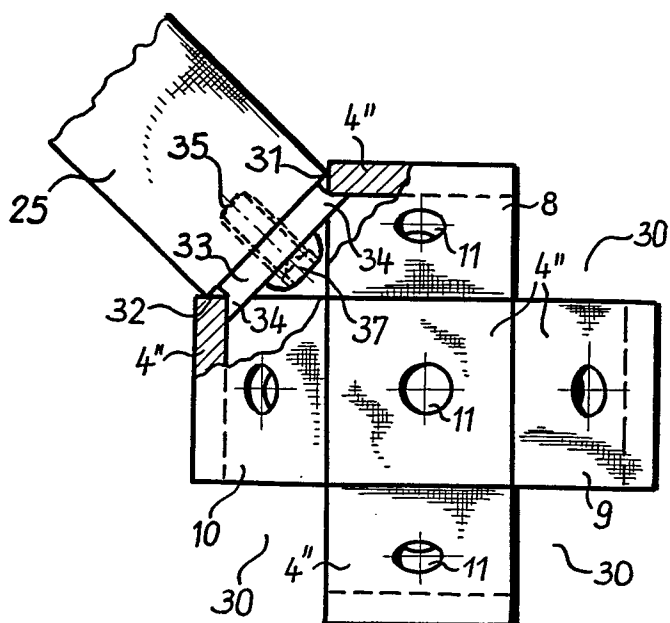
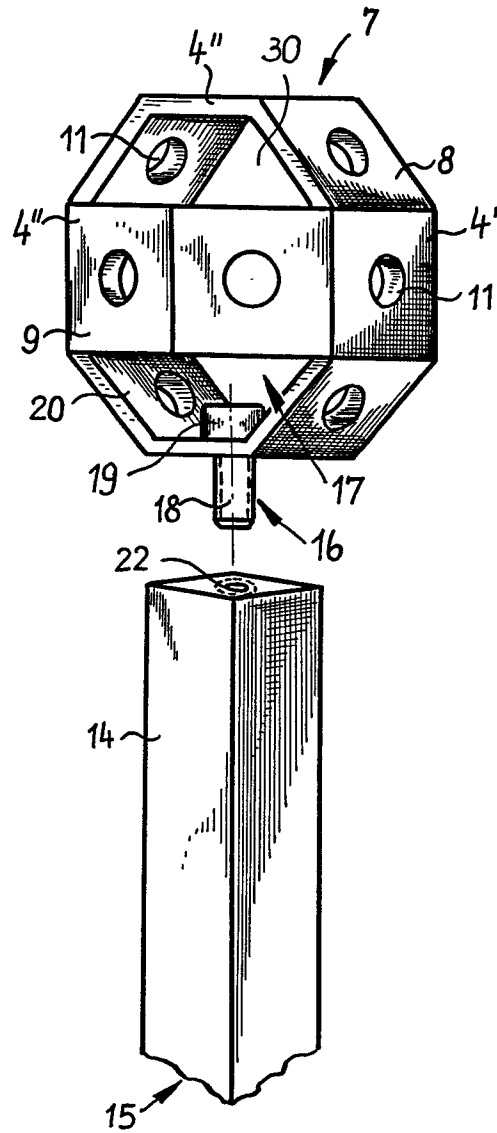


Fig. 4

*Fig. 5*

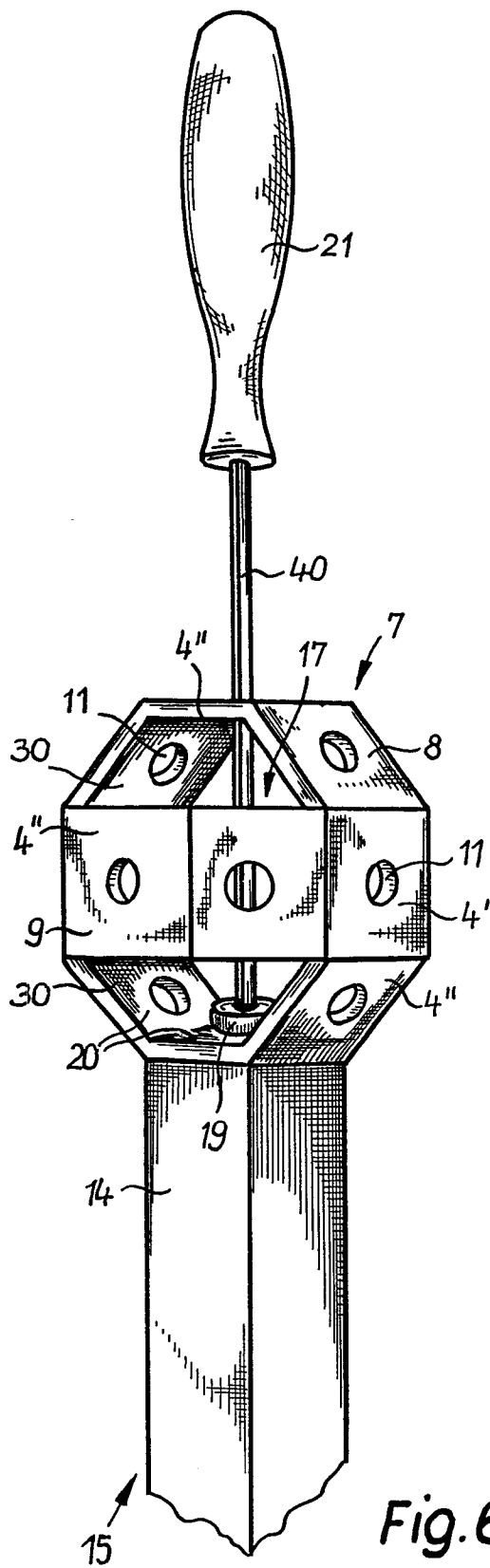


Fig. 6

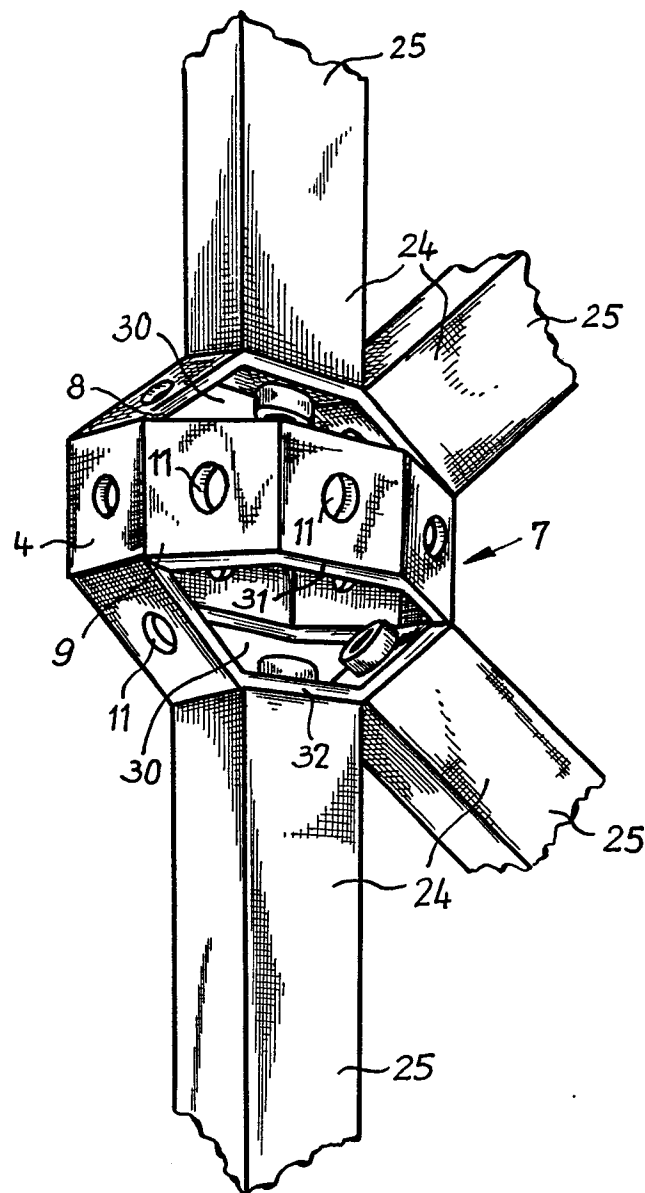


Fig. 7