

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 936 327 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
13.04.2005 Patentblatt 2005/15

(51) Int Cl.7: **E04G 7/30**

(21) Anmeldenummer: **99102598.2**

(22) Anmeldetag: **11.02.1999**

(54) **Anordnung von Tragstruktur-Elementen eines Raumtragwerks**

System of elements of supporting structure of a three-dimensional framework

Système d'éléments de structure portante d'ossature tridimensionnelle

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE DE ES FR GB IT NL PT SE

(30) Priorität: **14.02.1998 DE 19806094**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.08.1999 Patentblatt 1999/33

(60) Teilanmeldung:
04013072.6 / 1 452 667

(73) Patentinhaber: **Wilhelm Layher
Vermögensverwaltungs-GmbH
74363 Güglingen-Eibensbach (DE)**

(72) Erfinder:
• **Langer, Carolin
74363 Güglingen (DE)**
• **Layher, Georg
74336 Brackenheim (DE)**

(74) Vertreter: **Geitz Truckenmüller Lucht
Patentanwälte
Kriegsstrasse 234
76135 Karlsruhe (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 2 822 676 DE-A- 3 934 857
FR-A- 2 723 153 US-A- 4 493 578
US-A- 4 587 786 US-A- 4 867 274
US-A- 4 958 702

EP 0 936 327 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Tragstruktur-Element-Anordnung eines Raumtragwerkes, insbesondere einer Tribüne, eines Podiums oder Gerüsts, das unter Zuhilfenahme von Stielen und wenigstens einen Anschlusskopf aufweisenden stabförmigen Verbindungselementen verwindungssteif ausgebildet ist.

[0002] Für den Anschluss an vertikale Gerüststiele sind auf diesen befindliche Horizontalschieben mit Durchtrittslöchern für Keile bekannt. Über die Scheiben werden mit Stabelementen verbundene Anschlussköpfe gesteckt. Unter Berücksichtigung von Einsatzzweck und Herstellung werden zweckmäßigerweise Temperguß-Köpfe verwendet, die zum Verschweißen mit Stahlrohren geeignet sind. Es gibt verschiedene Ausgestaltungen solcher Anschlussköpfe, beispielsweise nach DE-OS 39 34 857 auf die sich der Oberbegriff des Anspruchs 1 stützt. Obgleich sich derartige Anschlussköpfe in der Praxis außerordentlich bewährt haben, scheinen diese in vielgestaltiger Hinsicht verbesserbar.

[0003] Der Anschlusskopf ist das Element in einem Gerüst, welches bei mit Anschlussknoten ausgestatteten Stabgerüsten am häufigsten oder nahezu am häufigsten auftritt. Da über diesen Anschlusskopf alle Kräfte des jeweiligen Verbindungselements in den Vertikalstab und die anderen Stäbe eingeleitet werden, kommt ihm auch höchste Bedeutung für die Sicherheit der Benutzer zu. Herstellungsoptimierung und Benutzungsoptimierung sind Forderungen an jedes technische Bauteil. An einen Anschlusskopf eines Gerüsts werden sie in besonderem Maße gestellt.

[0004] Wegen der verwickelten Verhältnisse bezüglich der Krafteinleitung und -überleitung und der Spannungsverhältnisse innerhalb des Anschlusskopfes je nach den aufgebrachten Kräften, die auch dynamisch sein und häufig wechseln können, lassen sich Kenntnisse und Erkenntnisse über dieses Element nur mit großem Aufwand, mit in der praktischen Anwendung von Gerüsten gewonnenen Fachkenntnissen und Geschick zur Schaffung neuer Detaillösungen einsetzen.

[0005] Aus der FR 27 23 153 ist ein Verbindungsstück bekannt geworden, das aus zwei profilierten dünnwandigen Halbschalen besteht. Jede Halbschale weist eine Einstecklasche mit halbkreisförmigen Querschnitt zum Einstecken in ein Rohrelement auf. Die in das Rohrelement eingesteckten Halbschalen sind jeweils mit dem Rohrelement über ihren Umfang verschweißt. Dieses zweigeteilte Verbindungsstück ist für den Aufbau von hohen statischen und/oder dynamischen Beanspruchungen ausgesetzten Raumtragwerken auch unter Sicherheitsaspekten völlig ungeeignet.

[0006] Ausgehend von der DE-OS 39 34 857 liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die Anschlussköpfe von Verbindungselementen unter mehrerlei Bedingungen in Hinsicht auf Materialaufwand, Gewicht, Herstellungszeiten, Herstellungsaufwendungen und Einsatzaufwendungen auch bei unterschiedlichen Belastungen

und hinsichtlich der bei Raumtragwerken auftretenden Beanspruchungsverhältnisse, Kraft- und Momentenübertragungsverhältnissen sowie Tragfunktionen von Verbindungselementen für die allermeisten Zwecke günstiger zu gestalten als bisherige Anschlussköpfe von Verbindungselementen, insbesondere eine verbesserte Wand- bzw. Teil-Wand-Gestaltung des Nutzzräume aufwendenden Anschlusskopfes zu finden.

[0007] Zur Lösung dieser Aufgabe sind die Merkmale des Anspruchs 1 vorgeschlagen.

[0008] Durch diese Maßnahmen ist ein leichter, mit einer Trag-Flächen-Struktur gebildeter Anschlusskopf gebildet. Ferner ist ein Gerüstelement mit einem insbesondere herstellungstechnik und belastungsmäßig strukturell günstig gebildeten Anschlusskopf möglich.

[0009] Ferner kann vorgesehen sein, dass das Stabelement rohrförmig, insbesondere mit einem einen Außendurchmesser, einen Innendurchmesser und eine Wanddicke aufweisenden Rohr ausgebildet ist. Dies ermöglicht für Anschlussköpfe von mit rohrförmigen Stab- bzw. Profilelementen gestalteten Verbindungselementen eine verbesserte Wand- bzw. Teil-Wand-Gestaltung des Nutzzräume aufweisenden Anschlusskopfes.

[0010] Außerdem kann vorgesehen sein, dass die Wanddicke im Bereich des 2,5- bis 4-fachen der Wanddicke des mit dem Anschlusskopf verbundenen Stabelementes und/oder im Bereich von etwa 10 bis 16 % des Außendurchmessers des Rohres gestaltet ist. Mittels derart gestalteter Verbindungselemente ist der vorteilhafte Aufbau eines ganzen Gerüsts mit hinsichtlich der insbesondere bei Baugerüsten auftretenden statischen und dynamischen Beanspruchungen sowie Kraft- und Momentenübertragungsverhältnissen aufeinander abgestimmt gestalteten Gerüstteilen möglich.

[0011] Ferner kann vorgesehen sein, dass der Anschluss-Teil eine mit dem Keil-Aufnahmeraum in Verbindung stehende Öffnung aufweist, deren Öffnungskanten einen Öffnungsdurchmesser aufspannen, der wenigstens 60 % vorzugsweise 65 bis 85 % des Innendurchmessers des Rohres beträgt. Dadurch ist ein noch leichter und in Hinsicht auf die Fertigung und die Übertragung von Kräften und Momenten sowie die Anschlussbedingungen von rohrförmigen Verbindungselementen strukturell günstig gestalteter Anschlusskopf möglich.

[0012] Ferner kann vorgesehen sein, daß das Stabelement U-profilförmig ausgebildet ist. Dadurch eignet sich das mit Anschlussköpfen versehene Verbindungselement insbesondere als Horizontal-Tragriegel zur Auflage von mit Klauen versehenen Gerüstböden.

[0013] Außerdem kann vorgesehen sein, dass das Stabelement mit einem nach oben offenen Profil, insbesondere einem U-Profil gebildet ist. Dies ermöglicht für Anschlussköpfe von mit Einhänge- bzw. Auflage-Profilen gestalteten Verbindungselementen, wie Horizontal-Tragriegel, eine verbesserte Wand- bzw. Teil-Wand-Gestaltung des Nutzzräume aufweisenden Anschlusskopfes.

[0014] Ferner kann vorgesehen sein, dass der Anschluss-Teil des Anschlusskopfes mit einem nach oben offenen U-Profil gebildet ist. Dies erleichtert die Montage und ermöglicht eine bessere Zugänglichkeit beim Verschweißen des Anschlusskopfes mit dem Profil-Stabelement.

[0015] Ferner kann vorgesehen sein, dass der Anschluss-Teil eine auf die Füge- und Beanspruchungsverhältnisse sowie das Stabelement angepasste Anschlagfläche zur Anlage des Stabelementes aufweist.

[0016] Ferner kann vorgesehen sein, dass der Anschluss-Teil mit sich über die Anschlagfläche nach außen erstreckenden Zentrierlappen gestaltet ist, wobei vorzugsweise zwei horizontal beabstandete Zentrierlappen vorgesehen sind, deren Außenflächen einen Abstand voneinander aufweisen, der geringfügig kleiner ist als der Abstand zwischen den einander gegenüberliegenden Innenflächen der Seitenschenkel des U-profilförmigen Stabelementes. Alternativ hierzu oder zusammen mit den vorstehenden Maßnahmen kann vorgesehen sein, dass der Anschluss-Teil mit einem sich geringfügig über die Anschlagfläche erhebenden umlaufenden Zentrierkragen gestaltet ist. Diese Maßnahmen ermöglichen eine leichte und passgenaue Montage des mit dem Anschlusskopf fest zu verbindenden Profilstabelementes.

[0017] Ferner kann vorgesehen sein, dass der Anschluss-Teil im Bereich der Anschlagfläche eine Dicke aufweist, die etwa der Wanddicke des Stabelementes und vorzugsweise etwa der durchschnittlichen Wandstärke des Anschlusskopfes entspricht. Dies ermöglicht ein einfaches und sicheres Verschweißen der beiden Gerüstelemente.

[0018] Ferner kann vorgesehen sein, dass der Anschluss-Teil einen Gelenk-Teil aufweist, der verschwenkbar mit dem Stabelement, insbesondere einem Diagonalstab verbunden ist. Dadurch ist für Anschlussköpfe von gelenkig gestalteten Verbindungselementen eine verbesserte Wand- bzw. Teil-Wand-Gestaltung des Nutzräume aufweisenden Anschlusskopfes möglich.

[0019] Ferner kann vorgesehen sein, dass der Gelenk-Teil vorzugsweise mit einer Gelenklasche unter einem Winkel von 135° zu einer zur Stielachse weisenden Mittellinie des Anschlusskopfes ausgebildet ist. Dies ermöglicht insbesondere dann, wenn vier rechtwinklig zueinander angeordnete Durchbrüche der Lochscheiben mit horizontalen Stabelementen, wie Horizontal-Tragriegeln, Längsriegeln, Querriegeln oder Gitterträgern in Anspruch genommen sind, den Anschluss von das Raumtragwerk zusätzlich versteifenden Diagonalverstrebrungen.

[0020] Ferner kann vorgesehen sein, dass der Gelenk-Teil mit einer Gelenklasche ausgebildet ist, die vorzugsweise in Teilbereichen parallele Außenflächen sowie vorzugsweise eine Bohrung zur Aufnahme eines mit dem Stabelement verbindbaren zylinderförmigen Lager- und Anlenkelementes aufweist. Dies ermöglicht ei-

ne einfache, sichere und raumsparende Befestigung des Diagonalstabes an dem Anschlusskopf und erlaubt ein ungehindertes Verschwenken der beiden Bauelemente.

[0021] Ferner kann vorgesehen sein, dass die Gelenklasche an ihrem vom Anschluss-Teil wegweisenden Ende mit einem Radius abgerundet gestaltet ist. Dies vermeidet ggf. störende Eckbereiche und ermöglicht eine weitere Gewichtsreduktion.

[0022] Außerdem kann vorgesehen sein, dass die Abstände des oberen Endes der oberen Anlagefläche und des unteren Endes der unteren Anlagefläche von der den Schlitz in Höhe der Hälfte der Schlitzbreite schneidenden Horizontal-Ebene gleich groß sind, wobei vorzugsweise die oberen Anlagefläche und die untere Anlagefläche gleich groß sind. Die symmetrische Anordnung der Anlageflächen relativ zu der im Horizontalschlitz mittels des Keils eingespannten Lochscheibe ermöglicht eine gleichmäßige Verteilung der statischen und dynamischen Kräfte und Momente bei günstiger Materialausnutzung. Weiterhin ist dadurch eine für Ausnahmefälle mögliche Montage des Anschlusskopfs um 180° gedreht erreichbar.

[0023] Schließlich kann vorgesehen sein, dass das Verhältnis der durchschnittlichen Wandstärke des Anschlusskopfes und der Wanddicke des Rohres bzw. des mit dem Anschlußteil des Anschlußkopfes fest verbundenen Stabelements in Hinsicht auf ein gutes und sicheres Verschweißen der beiden Gerüstelemente angepasst gestaltet ist. Weitere Einzelheiten, Vorteile, Merkmale und Gesichtspunkte der Erfindung ergeben sich aus dem nachfolgenden anhand der Zeichnungen abgehandelten Beschreibungsteil.

[0024] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 die schematische Schrägansicht eines Teils eines Gerüsts mit Anschlußköpfe aufweisenden Gerüstelementen, die gemäß der weiteren Figuren nach der Erfindung gestaltet sind;

Fig. 2 einen Teil-Horizontalschnitt im Bereich eines Anschlußknotens mit Draufsicht auf eine Lochscheibe sowie zwei Anschlußköpfe mit Keilen, wobei einer der Anschlußköpfe teilweise mit dem zugehörigen Gerüstrohr geschnitten ist;

Fig. 3 einen Vertikalschnitt im Bereich eines Anschlußknotens, wobei der Anschlußkopf und die ihn umgebenden Bereiche dargestellt sind;

Fig. 4 die Seitenansicht eines Anschlußkopfes;

Fig. 5 die stielseitige Vorderansicht eines Anschlußkopfes;

Fig. 6 die rohrseitige Rückansicht eines Anschlußkopfes;

Fig. 7 die Oberansicht eines Anschlußkopfes ge-

- Fig. 8 maß dem Pfeil 7 in Fig. 4;
einen Horizontalschnitt durch den Anschlußkopf gemäß der Pfeile 8-8 in Fig. 4;
Fig. 9 die Unteransicht eines Anschlußkopfes gemäß dem Pfeil 9 in Fig. 4;
Fig. 10 einen Vertikalschnitt durch den Anschlußkopf gemäß der Pfeile 10-10 in Fig. 8;
Fig. 11 eine dreidimensionale Darstellung eines Anschlußkopfes mit einer für Gerüstrohre günstigen Anschluß-Element-Gestaltung;
Fig. 12 eine dreidimensionale Darstellung eines Anschlußkopfes mit einer für U-Profil-Stäbe, wie Horizontalriegel, günstigen Anschluß-Element-Gestaltung;
Fig. 13 eine dreidimensionale Darstellung eines Anschlußkopfes mit einer für Diagonalverstreben günstigen Anschluß-Element-Gestaltung.

[0025] Das Gerüst 20 nach Fig. 1 bildet ein Raumtragwerk mit vertikalen Stielen 21, Horizontalstäben 22, Diagonalstäben 23, Horizontal-Tragriegeln 24 und Gerüstböden 25, die mit Hilfe von Einhängemitteln, insbesondere Einhängeklauen 26 an den Horizontal-Tragriegeln 24 eingehängt sind. Die Stiele 21 stützen sich auf höhenverstellbaren Füßen 27 am Boden ab. Die Stiele 21 können auch Kurz-Stabelemente von Konsolen, Gitterträgern oder anderen Raumtragwerk-Elementen sein. In einem dem Gerüst-Grundraster entsprechenden Abstand 28 sind Anschlußelemente in Form von Lochscheiben 30 auf den Stielen 21 mittels Schweißenähten 33 befestigt. Solche Lochscheiben 30 können mit den dargestellten, jedoch auch mit anders geformten Löchern und zusätzlichen Hilfseinrichtungen ausgestattet sein. Bei diesem bevorzugten Ausführungsbeispiel sind unterschiedlich große Löcher 31 ausgebildet.

[0026] Gerüstelemente bzw. Verbindungselemente 35, wie z.B. die Horizontalstäbe 22 und die Horizontal-Tragriegel 24, sind an den kleineren Löchern 31.1 anzuschließen. Diagonal anzuschließende Verbindungselemente 35, wie z.B. die Diagonalstäbe 23, sind an den größeren Löchern 31.2 anzuschließen. Die Verbindungselemente 35 sind vor allem Horizontalstäbe 22, Horizontal-Tragriegel 24 und Diagonalstäbe 23. Diese können je nach ihrem Einsatzzweck unterschiedliche Längen haben. Horizontalstäbe 22 können auch, wie in Fig. 1 dargestellt, als Geländer 37 benutzt werden.

[0027] Wie die weiteren Zeichnungen zeigen, sind die Verbindungselemente 35 mit auch als langgestreckte Stabteile oder Gerüstrohre bezeichneten zylindrischen Rohren 38 gebildet, die an die Anschlußköpfe 40 angeschweißt sind. Anstelle der kreiszylindrischen Rohre 38 können jedoch auch andersartig gestaltete Tragelemente verwendet werden. Beispielsweise können auch mit nach oben offenen U-Profilen gestaltete Horizontal-Tragriegel 24 oder mit oder ohne Gelenkteilen mit den Anschlußköpfen verbundenen Diagonalstäbe 23 vorgesehen sein. Die Anschlußköpfe 40 sind über die hori-

zontal angeordneten Lochscheiben 30 gesteckt und mittels der Keile 41, die durch entsprechende Keilöffnungen 137, 152 und die Löcher 31 der Lochscheiben 30 geführt sind, dort festgeschlagen.

[0028] Die Keile 41 haben im unteren Endbereich als Verliersicherung einen durchragenden Stift oder Niet 42. Eine seitliche Ausnehmung 43 ist so gestaltet, daß man den Keil 41 in der hochgezogenen Stellung parallel zum Rohr 38 legen kann.

[0029] Jeder Anschlußkopf 40 hat einen Anlage-Teil 80 mit einem oberen Kopfteil 44 und einem unteren Kopfteil 45 und hat einen ringförmig gestalteten Anschluß-Teil 50. Der Anschlußkopf 40 ist symmetrisch zu der die Stielachse 53 und die Rohrachse 54 enthaltenden Vertikal-Symmetrie-Ebene 55 (Fig. 7) ausgebildet. Der obere Kopfteil 44 hat die Höhe 56 und weist - wie in den Fig. 4 und 5 am übersichtlichsten beziffert - die oberen Seiten-Wandteile 46.1, 46.2, den Ober-Wandteil 48 und den oberen Anlage-Wandteil 51 auf. Der untere Kopfteil 45 ist mit den unteren Seiten-Wandteilen 47.1, 47.2, dem Unter-Wandteil 49 und dem unteren Anlage-Wandteil 52 gebildet und weist die Höhe 57 auf, die hier der Höhe 56 entspricht. Jeder Anschlußkopf 40 hat eine Höhe 58 (Fig. 4) und eine Tiefe 59 (Fig. 9). Die Abstände 65 bzw. 75 zwischen der normal zur Vertikal-Symmetrie-Ebene 55 und in Schlitz-Mitte liegenden Horizontal-Ebene 90 und dem oberen Ende 67 der oberen Anlagefläche 84 und dem unteren Ende 88 der unteren Anlagefläche 85 beträgt wegen der Symmetrie des Anschlußkopfes 40 jeweils die Hälfte der Höhe 58 des Anschlußkopfes 40.

[0030] Zwischen den oberen Seiten-Wandteilen 46.1, 46.2 und den unteren Seiten-Wandteilen 47.1, 47.2 ist der Schlitz 60 angeordnet, der zur Aufnahme der Lochscheibe 30 dient, über die der Anschlußkopf 40 zur Befestigung der mit ihm verbundenen Verbindungselemente 35 gesteckt wird.

[0031] Der in einer parallel zur Vertikal-Symmetrie-Ebene 55 verlaufenden Schnittebene rechteckförmig ausgebildete Schlitz 60 ist durch die oberen Schlitzflächen 61.1, 61.2 und die unteren Schlitzflächen 62.1, 62.2 begrenzt. Diese verlaufen jeweils parallel zueinander und sind parallel zur Rohrachse 54 sowie normal zur Vertikal-Symmetrie-Ebene 55 ausgebildet. Zum Anschluß-Teil 50 hin ist der Schlitz 60 durch die vertikalen Schlitzflächen 63.1, 63.2 begrenzt, die ebenfalls parallel zueinander in einer gemeinsamen Ebene verlaufen und jeweils senkrecht zu den oberen bzw. unteren Schlitzflächen 61, 62 ausgebildet sind. Die Übergänge zwischen den horizontalen, oberen Schlitzflächen 61, 62 und den vertikalen Schlitzflächen 63 sind jeweils mit dem Radius 64 ausgerundet gestaltet, der hier etwa 36 % der Wanddicke 82 der oberen bzw. der unteren Seiten-Wandteile 46 bzw. 47 im Bereich des Schlitzes 60 beträgt.

[0032] Die Schlitzbreite 68 ist geringfügig größer als die Dicke 69 der Lochscheibe 30. Dieses Maß gilt insbesondere für den zum Rohr 38 hin liegenden Grund

des Schlitzes 60. Es kann aber auch vorgesehen sein, daß sich die Schlitzbreite 68 zum Einsteckende hin erweitert, um das Einführen und Ausrichten zu verbessern.

[0033] Die oberen sowie die unteren Seiten-Wandteile 46, 47 sind im wesentlichen keilartig auf das Stiel- und Scheibenzentrum 71 zulaufend gestaltet. Sie weisen jeweils die oberen Vertikal-Außen-Flächen 72.1, 72.2 die unteren Vertikal-Außen-Flächen 73.1, 73.2 und die jeweils in der Außenkontur dreieckförmig ausgebildeten oberen Übergangsflächen 74.1, 74.2 sowie unteren Übergangsflächen 76.1, 76.2 auf. Die den Seiten-Wandteilen 46 bzw. 47 zugeordneten oberen und unteren Vertikal-Außen-Flächen 72 bzw. 73 liegen jeweils in einer gemeinsamen, die Stielachse 53 enthaltenden Ebene 77.1, 77.2 und sind um den Keilwinkel 79 um das Stiel- und Scheibenzentrum 71 zueinander versetzt angeordnet (Fig. 7). Der Keilwinkel 79 beträgt genau 45° , so daß auf einer Lochscheibe 30 bis zu acht Anschlußköpfe 40 montierbar sind. Zu diesem Zwecke kann der Keilwinkel 79 jedoch auch kleiner als 45° sein.

[0034] Die oberen Vertikal-Außen-Flächen 72.1, 72.2 und die unteren Vertikal-Außen-Flächen 73.1, 73.2 der oberen Seiten-Wandteile 46.1, 46.2 und der unteren Seiten-Wandteile 47.1, 47.2 weisen jeweils die geringfügig vertieften Wandflächenbereiche 230.1, 230.2 und 231.1, 231.2 auf. Deren Übergangskonturen zu den Vertikal-Außen-Flächen 72.1, 72.2; 73.1, 73.2 weisen zu den Außenkonturen bzw. den Außenbegrenzungsflächen der Vertikal-Außenflächen 72.1, 72.2; 73.1, 73.2 jeweils einen Abstand 232 auf, der etwa der Wanddicke 83 der Seiten-Wandteile 46 bzw. 47 im Bereich des Schlitzes 60 entspricht. Die Wandflächenbereiche 230.1, 230.2; 231.1, 231.2 sind parallel zu den zugehörigen Vertikal-Außenflächen 72.1, 72.2; 73.1, 73.2 ausgebildet und diesen gegenüber um eine Tiefe nach innen versenkt, die etwa 14% der Wanddicke 83 der Seiten-Wandteile 46 bzw. 47 im Bereich des Schlitzes 60 entspricht. Die vertieften Wandflächenbereiche 230.1, 230.2; 231.1, 231.2 bilden handhabungsgünstige Griffmulden aus und erleichtern die Lage-Fixierung und das Greifen der Anschlußköpfe 40 bei der Fertigung.

[0035] Die oberen Seiten-Wandteile 46.1, 46.2 und die unteren Seiten-Wandteile 47.1, 47.2 sind im Bereich ihrer oberen Vertikal-Außen-Flächen 72.1, 72.2 bzw. unteren Vertikal-Außen-Flächen 73.1, 73.2 mit im wesentlichen parallel zu diesen nach innen versetzt verlaufenden oberen Innenwandflächen 81.1, 81.2 bzw. unteren Innenwandflächen 82.1, 82.2 gestaltet und weisen die Wanddicke 83 auf, welche hier etwa 20 bis 30% des Stiel-Außenradius 87 und/oder des 1,5- bis 3-fache der Wanddicke 32 des Stiels 21 beträgt.

[0036] Der obere bzw. untere Seiten-Wandteil 46 bzw. 47 geht auf der Anlageseite in den oberen bzw. unteren Anlage-Wandteil 51 bzw. 52 über. Die Anlage-Wandteile 51, 52 weisen die obere bzw. untere, konkav gewölbte und fluchtend zueinander angeordnete obere und untere Anlageflächen 84, 85 auf. Der Außenradius 86 der

Anlageflächen 84, 85 entspricht dem Stiel-Außenradius 87. Dadurch liegt der Anschlußkopf 40 im montierten Zustand formschlüssig an dem, den Stiel-Außenradius 87 und die Wanddicke 32 aufweisenden Stiel 21 an. Die obere und die untere Anlagefläche 84, 85 sind in der Außenkontur jeweils rechteckförmig gestaltet, wobei vorteilhafterweise beide Anlageflächen 84, 85 gleich groß oder etwa gleich groß und bei gleicher Größe symmetrisch zu der parallel zu den Schlitzflächen 61, 62 in Höhe der halben Schlitzbreite 68 verlaufenden Horizontal-Ebene 90 gestaltet sind. Die Anlageflächen 84, 85 weisen demnach beide die gleiche Breite 91 und die gleiche Höhe 92.1 bzw. 92.2 auf. Durch diese Maßnahmen ist eine geringe Flächenpressung bei optimaler Kraftübertragung vom Anschlußkopf 40 auf den Stiel 21 möglich und zwar sowohl hinsichtlich nach unten als auch nach oben wirkender statischer und/oder dynamischer Biegekräfte bzw. Kipp-Momentenkräfte, als auch hinsichtlich statisch und/oder dynamisch auftretender Torsionskräfte.

[0037] Die Bogenlänge 93 der Anlageflächen 84, 85 ist bei jedem der Anschlußköpfe 40, 40.1, 40.2 gerade so groß gewählt, daß sie unter Berücksichtigung der Radien 181 dem Produkt des Stiel-Außenradius 87 und dem Keilwinkel 79 im Bogenmaß entspricht. Dadurch ist eine maximale Breite 91 der Anlageflächen 84, 85 gegeben, so daß die Flächenpressung zwischen Anschlußkopf 40 und Stiel 21 weiter minimiert ist und auch am Anschlußkopf 40 auftretende Seiten- bzw. Torsionskräfte durch formschlüssige Abstützung des Anschlußkopfes 40 am Stiel 21 sicher in diesen übergeleitet werden. Außerdem stützen sich nebeneinander auf der Lochscheibe 30 angeordnete Anschlußköpfe 40 gegenseitig optimal an ihren einander zugewandten Vertikal-Außen-Flächen 72, 73 ab, so daß die am Anschlußkopf 40 auftretenden Seiten- oder Torsionskräfte durch den sich bildenden Strukturverbund zusätzlich großflächig aufgefangen bzw. auf den Stiel 21 übergeleitet werden.

[0038] Der obere und der untere Anlage-Wandteil 51, 52 weisen jeweils eine rechteckförmige Durchbrechung 94, 95 auf, die von der oberen bzw. der unteren Anlagefläche 84, 85 umgrenzt wird und die eine Breite 107 und eine Höhe 108 aufweisen. Die Anlage-Wandteile 51, 52 weisen die inneren vertikalen Keil-Anschlagflächen 96.1, 96.2, 96.3, 96.4 auf, die in einer gemeinsamen, parallel zu den Anlageflächen 84, 85 verlaufenden Ebene 97 angeordnet sind. An diesen Keil-Anschlagflächen 96.1, 96.2, 96.3, 96.4 liegt beim Einschlagen des Keils 41 dessen vordere Anschlagkante 98 gleichmäßig und satt an, während die hintere Anlagekante 109 an der innen liegenden Anschlagfläche 34 des äußeren Randes der Lochscheibe 30 anliegt, so daß die Halte- und Stützkkräfte gleichmäßig und sicher über den oberen und den unteren Anlage-Wandteil 51, 52 und dessen Anlageflächen 84, 85 auf den Stiel 21 übertragen werden. Im Bereich der Anlageflächen 84, 85 weisen die Anlage-Wandteile 51, 52 die Wanddicke 99 (Fig.9)

auf, die hier vorteilhafterweise etwa 115% der Wanddicke 83 beträgt.

[0039] Die Anlage-Wandteile 51, 52 sind jeweils mit den Einführ-Wandteilen 100, 101 gebildet, welche die um die Winkel 102, 103 zum Schlitz 60 hin geneigten äußeren ebenen Schrägflächen 104, 105 aufweisen, wobei im vorliegenden Ausführungsbeispiel die Winkel 102, 103 gleich groß sind und jeweils geringfügig größer sind als der achte Teil eines Vollkreises. Die dadurch ausgebildete Ausnehmung 106 ermöglicht ein leichtes Aufstecken des Anschlußkopfes 40 auf die Lochscheibe 30 und eine sichere Anlage der Anlageflächen 84, 85 am Stiel 21.

[0040] Der obere und der untere Seiten-Wandteil 46, 47 gehen im Bereich der vertikalen Schlitzfläche 63 in den Anschluß-Teil 50 über und sind dort unter Ausbildung der parallel zur Vertikal-Symmetrie-Ebene 55 (Fig. 5) verlaufenden Kreissegmentfläche 111 angeschnitten. Der die Kreissegmentfläche 111 begrenzende Bogen 112 und die die vertikale Schlitzfläche 63 enthaltende, vertikal verlaufende Sehne 113 schneiden sich in dem oberen Schnittpunkt 114 und dem unteren Schnittpunkt 115. Die Hypotenuse 117 der dreieckförmigen oberen Übergangsfläche 74 des oberen Seitenwandteils 46 verläuft ausgehend von dem oberen Schnittpunkt 114 schräg nach oben vorne, bis zu der oberen anlageseitigen Ecke 118 des Anschlußkopfes 40. Die kürzere Kathete 119 der oberen Übergangsfläche 74 ist durch die Übergangskante 121 am Übergang zum oberen, parallel zu den horizontalen Schlitzflächen 61, 62 verlaufenden oberen Horizontal-Wandteil 122 des Ober-Wandteils 48 gebildet, wobei die Länge 123 der Übergangskante 121 etwa der Höhe der oberen Anlagefläche 84 entspricht. Die längere Kathete 124 der oberen Übergangsfläche 74 ist durch die Übergangskante 126 zu dem teilkugelförmigen oberen Übergangs-Wandteil 127 des Ober-Wandteils 48 gebildet.

[0041] Die untere dreieckförmige Übergangsfläche 76 (Fig. 4) ist zur unteren Anlagefläche 85 hin durch ihre Hypotenuse 131 begrenzt. Diese verläuft ausgehend vom unteren Schnittpunkt 115 schräg nach unten vorn bis zum Unter-Wandteil 49 und schneidet diesen im Schnittpunkt 132. Er weist von der unteren Anlagefläche 85 einen Abstand 133 auf, der dem Abstand 136 (Fig. 10) der anlageseitigen vertikalen Keil-Anschlagfläche 96.4 der unteren Keilöffnung 137 von der unteren Anlagefläche 85 entspricht. Die kürzere Kathete 138 der unteren Übergangsfläche 76 verläuft ausgehend vom oberen Schnittpunkt 115 schräg nach unten vorn bis zum Schnittpunkt 139 bzw. der Schnittlinie des Unter-Wandteils 49 mit dem teilkugelförmigen unteren Übergangs-Wandteil 141. Die längere Kathete 142 der unteren Übergangsfläche 76 ist mit der unteren Übergangskante 143 am Übergang zum horizontalen, parallel zu den Schlitzflächen 61, 62 verlaufenden Unter-Wandteil 49 gebildet.

[0042] Der Ober-Wandteil 48 ist anlageseitig mit dem oberen Horizontal-Wandteil 122 (Fig. 5 oben) und zum

Anschluß-Teil 50 hin mit dem teilkugelförmigen oberen Übergangs-Wandteil 127 gebildet. Der obere Horizontal-Wandteil 122 und der Übergangs-Wandteil 127 weisen die Außenflächen 146 und 147 sowie und die jeweils parallel zu diesen verlaufenden Innenflächen 148 und 149 (Fig. 10) auf. Der obere Horizontal-Wandteil 122 und der Übergangs-Wandteil 127 weisen im wesentlichen eine Dicke 150 auf, die etwa halb so groß ist wie die Wanddicke 83 der Seiten-Wandteile 46, 47 im Bereich des Schlitzes 60. Im Bereich des oberen Anlage-Wandteils 51 ist die Wanddicke 151 geringfügig größer und beträgt etwa 65% der Wanddicke 83 der Seiten-Wandteile 46, 47.

[0043] Im Ober-Wandteil 48 ist die obere rechteckförmige Keilöffnung 152 vorgesehen, die symmetrisch zur Vertikal-Symmetrie-Ebene 55 (Fig. 7) gestaltet ist. Sie ist mit der vertikalen Keil-Anschlagfläche 96.1 gebildet und weist eine dem Abstand 153 der parallelen Keil-Stützflächen 154, 155 entsprechende Breite 156 auf (Fig. 9). Diese ist geringfügig größer als die Keildicke 157, damit der Keil 41 ungehindert jedoch abgestützt führbar ist. Die vertikale Keil-Anschlagfläche 96.1 der oberen Keilöffnung 152 ist normal zur Vertikal-Symmetrie-Ebene 55 und normal zur Horizontal-Ebene 90 (Fig. 9) ausgebildet und weist von der oberen Anlagefläche 84 einen Abstand 158 (Fig. 10) auf, der gleich groß ist wie der Abstand 136 der unteren Keil-Anschlagfläche 96.4 von der unteren Anlagefläche 85.

[0044] Der obere Übergangs-Wandteil 127 und der untere Übergangs-Wandteil 141 (Fig. 4 und 6) sind auch im Hinblick auf eine gute Zugänglichkeit des Schweißnahtbereichs 159 des Ringwulstes 160 (Fig. 8) des Anschluß-Teils 50 entsprechend nach hinten zur Rohrachse 54 hin abgeschrägt und teilkugelförmig gestaltet. Die teilkugelförmige Gestaltung des oberen Übergangs-Wandteils 127 bedeutet gleichzeitig den Vorteil, daß körnige Substanzen, zum Beispiel Sand, nicht auf der Oberfläche 161 des montierten Anschlußkopfes 40 liegen bleiben. Dies vermeidet die Gefahr des Festklemmens bzw. der Oberflächenschädigung der Anlageflächen 84, 85 und der Stiel-Außenfläche 162 (Fig. 3). Ferner wird dadurch eine Verunreinigung von frisch gestrichenen bzw. gerichteten Wänden vermieden.

[0045] Der Unter-Wandteil 49 (Fig. 4.) ist mit dem parallel zu den Schlitzflächen 61, 62 verlaufenden, unteren Horizontal-Wandteil 171 (Fig. 10) und dem unteren Übergangs-Wandteil 141 gebildet. Im Unter-Wandteil 49 ist die untere Keilöffnung 137 (Fig. 9 und 10) vorgesehen, die im wesentlichen eine rechteckförmige Gestalt hat. Sie weist die Länge 173 und die Breite 174 auf. Ihre Lochränder sind beiderseits zur unteren Keil-Anschlagfläche 96.4 hin, in Richtung auf die Vertikal-Symmetrie-Ebene 55 mit den Schrägflächen 186.1, 186.2 abgeschrägt gestaltet, um eine Zentrierung des Keils 41 zu unterstützen. Die untere Keilöffnung 137 des Anschlußkopfes 40 weist eine das Durchstecken des unteren, den Niet 42 aufweisenden Endes 36 des Keils 41

und eine das Einstecken des oberen Einschlag-Endes 70 des Keils 41 eines darunter angeordneten, in den Figuren nicht gezeigten Anschlußkopfes ermöglichende Lochrandgestaltung auf. Dies ermöglicht eine leichte Handhabung und sicheres Stapeln der Anschlußköpfe von Verbindungselementen auch beim Transport. Dazu trägt auch die vorteilhafte Gestaltung, insbesondere der oberen Außenflächen einschließlich des oberen Horizontal-Wandteils 122 sowie des unteren Horizontal-Wandteils 171 bei.

[0046] Der untere Horizontal-Wandteil 171 und der Übergangs-Wandteil 141 des Unter-Wandteils 49 weisen die Außenflächen 176, 177 und die hierzu parallelen Innenflächen 178, 179 auf. Dadurch hat der Unter-Wandteil 49 im wesentlichen die Wanddicke 180. Diese entspricht der Wanddicke 150 des Ober-Wandteils 48 und ist hier ebenfalls etwa halb so groß wie die Wanddicke 83 der Seiten-Wandteile 46, 47. Im Bereich des unteren Anlage-Wandteils 52 ist die Wanddicke 184 (Fig. 10) geringfügig größer und beträgt etwa 65% der Wanddicke 83 der Seiten-Wandteile 46, 47.

[0047] Alle Übergänge zwischen den Seiten-Wandteilen 46, 47 und den oberen und unteren Anlage-Wandteilen 51, 52 sowie zwischen diesen und dem Ober- sowie Unter-Wandteil 48, 49 sowie zwischen den Seiten-Wandteilen 46, 47 und den teilkugelförmigen Übergangs-Wandteilen 127, 141 sind jeweils mit dem Radius 181 abgerundet gestaltet, der hier etwa 30% der Wanddicke 83 der Seiten-Wandteile 46, 47 beträgt. Der obere und der untere Übergangs-Wandteil 127 und 141 gehen in den Bereichen der hinteren rohrseitigen Öffnungskanten 182, 183 der oberen bzw. unteren Keilöffnung 152 bzw. 137 und die Seiten-Wandteile 46, 47 gehen in den Bereichen der vertikalen Schlitzflächen 63.1, 63.2 in den Ringwulst 160 des Anschluß-Teils 50 über.

[0048] Dieser weist eine mit dem Keil-Aufnahmeraum 200 in Verbindung stehende Öffnung 245 auf, deren Öffnungskanten 246, 251 einen Öffnungsdurchmesser 247, 252 aufspannen, der hier 70 bzw. 80 % des Innendurchmessers 89 des Rohres 38 beträgt. Dabei sind die hier geraden Öffnungskanten 246.1, 246.2, 246.3, 246.4 den nach innen weisenden Flächen der Zentrierlappen 197.1, 197.2, 197.3, 197.4 zugeordnet, während die teil-kreissegmentförmigen Öffnungskanten 252.1, 252.2, 252.3, 252.4 den jeweils in Umfangsrichtung zwischen den Zentrierlappen 197.1, 197.2, 197.3, 197.4 liegenden Bereichen des Ringwulstes 160 zugeordnet sind.

[0049] Der Anschluß-Teil 50 weist an seinem rohrseitigen Ende 194 die zur Rohrachse 54 hin abgeschrägte Schräg-Ringfläche 195 auf. Die Schräg-Ringfläche 195 wird begrenzt durch die ringförmige vertikale Anschlagfläche 196, die normal zur Horizontal-Ebene 90 und normal zur Vertikal-Symmetrie-Ebene 55 verläuft. Die Ringwulst 160 ist im Bereich zwischen der Kreissegmentfläche 111, der oberen sowie der unteren Außenflächen 147 und 144 der Übergangs-Wandteile 127 und 141 und der Schräg-Ringfläche 195 mit den teil-kreis-

segment-förmigen Außenflächen 134 und 140 der hinteren Übergangs-Wandteile 128 und 129 gestaltet (Fig. 4 und 6). Die Schräg-Ringfläche 195 weist die Breite 211, den Außendurchmesser 198 und den Innendurchmesser 199 (Fig. 4) auf, der geringfügig kleiner ist als der Rohr-Außendurchmesser 39 des Rohres 38 und dient nach Art einer V-Naht-Gestaltung zur Aufnahme des Schweißgutes.

[0050] Zur Zentrierung des Rohres 38 weist der Ringwulst 160 die vier jeweils um einen Winkel von 90° zueinander versetzten Zentrierlappen 197.1, 197.2, 197.3, 197.4 auf. Deren im wesentlichen zylindrisch gekrümmte Außenflächen 222.1, 222.2, 222.3, 222.4 liegen auf einem Kreis mit dem Durchmesser 223. Dieser entspricht dem Innendurchmesser 224 des Rohres 38, so daß der Anschlußkopf 40 mit seinen Zentrierlappen 197 in das Rohr 38 zentriert eingesteckt und nachfolgend mit diesem verschweißt werden kann.

[0051] Der Anschlußkopf 40 weist im Inneren den auch als Nutzraum bezeichneten Keilaufnahmeraum 200 (Fig. 6) auf, der in einer parallel zur Horizontal-Ebene 90 verlaufenden Schnittebene in der Form eines gleichschenkeligen Trapezes gestaltet ist (Fig. 8). Die Trapez-Basis 201 wird rohrseitig durch die normal zur Vertikal-Symmetrie-Ebene 55 und normal zur Horizontal-Ebene 90 verlaufenden Innenflächen 202 des Anschluß-Teils 50 gebildet. Die beiden symmetrisch zur Vertikal-Symmetrie-Ebene 55 verlaufenden Innenwandflächen 81, 82 der Seiten-Wandteile 46, 47 bilden die Trapezseiten 203.1, 203.2 und die vertikalen Keil-Anschlagflächen 96 der Anlage-Wandteile 51, 52 bilden die obere Trapez-Grundlinie 204. Die Trapezecken 206, 207, 208, 209 sind ausgerundet gestaltet, um eine spannungsarme Kraftübertragung zu ermöglichen.

[0052] Wie insbesondere aus Fig. 8 und 10 ersichtlich, ist im Bereich des rohrseitigen Endes 213 der oberen Keilöffnung 152 der nach innen ragende, den Keilaufnahmeraum 200 parallel zu den Schlitzflächen 61, 62 durchsetzende Stützsteg 214 ausgebildet. Sein Querschnitt 216 ist ebenfalls aus Fig. 10 ersichtlich. Der in den Keilaufnahmeraum 200 ragende Stützsteg-Teil 217 ist tragflächenförmig mit einem oberen Neigungswinkel 218 ausgebildet. Dieser entspricht dem Keil-Winkel 110 zwischen der vorderen Anschlagkante 98 und der unteren Anlagekante 109 des Keils 41, die die Ausnehmung 43 zum Einschlag-Ende 70 hin begrenzt. Dadurch kann der Keil 41 im herausgezogenen Zustand auf der Innenraumbegrenzungsfläche 226 des Stützstegs 214 platzsparend und transportgünstig abgelegt werden. Die im Keilaufnahmeraum 200 liegende Spitze 219 weist von der oberen vertikalen Keil-Anschlagfläche 96.1 einen Abstand 221 auf. Der Stützsteg 214 dient einerseits als Auflage für den Keil 41, wenn der Anschlußkopf 40 demontiert ist, und andererseits zur integralen Strukturversteifung bei strukturell günstiger Gestaltung des Anschlußkopfes 40.

[0053] Die Anschlußköpfe 40, 340, 440 sind in der Weise gestaltet, daß sie gegenüber den bisher bekann-

ten Anschlußköpfen ein erhöhtes spezifisches Volumen aufweisen. Dieser Kennwert wird insbesondere in der Leichtbautechnik verwendet und bestimmt sich durch das Verhältnis des Volumens und der Masse eines Formkörpers. Je größer das spezifische Volumen ist, desto geringer ist die Masse bei gleichem Volumen bzw. desto größer ist das Volumen bei gleicher Masse. Bei den oben bezeichneten Anschlußköpfen 40, 340, 440 wird eine Erhöhung des spezifischen Volumens dadurch erreicht, daß die Masse der Anschlußköpfe 40, 340, 440 im wesentlichen in den Randbereichen der Anschlußköpfe konzentriert ist, so daß ein hinsichtlich der Übertragung, insbesondere von Biege- und Torsionskräften strukturell günstig gestalteter Anschlußkopf bei einfacher Herstellung und geringem Gewicht ermöglicht ist.

[0054] Das Volumen der Anschlußköpfe 40, 340, 440 wird dabei im wesentlichen durch die äußeren Wandflächen, insbesondere die Anlageflächen 84, 85 der Anlage-Wandteile 51, 52, die den Schlitz 60, 360, 460 begrenzenden Schlitzflächen 61, 62, 63 und die den Keilwinkel 79 einschließenden Vertikal-Außenflächen 72, 73 des Anlage-Teils 80, 380, 480 begrenzt.

[0055] Geht man zunächst von einer Erhöhung des spezifischen Volumens des Anlage-Teils 80, 380, 480 des Anschlußkopfes 40, 340, 440 aus, so wird das Volumen des Anlage-Teils 80, 380, 480 ferner begrenzt durch einen gedachten Übergangsbereich bzw. eine innere gedachte Fläche zwischen dem Anlage-Teil 80, 380, 480 und dem Anschluß-Teil 50 des Anschlußkopfes 40. Dieser Übergangsbereich ist zweckmäßigerweise eine die vertikalen Schlitzflächen 63.1, 63.2 berührende gedachte Vertikalebene 240 (Fig.10).

[0056] Bei den Anschlußköpfen 40, 340 kann neben dem spezifischen Volumen des Anlage-Teils 80, 30 auch das spezifische Volumen des Anschluß-Teils 50, 350 vergrößert werden, so daß das spezifische Volumen des gesamten Anschlußkopfes 40, 340 durch das Verhältnis des mit den äußeren Wandflächen einschließlich der Anschlagfläche begrenzten Volumens und der Masse des Anschlußkopfes gebildet ist und mindestens das 1,2-fache des spezifischen Volumens des aus Vollmaterial bestehenden Anschlußkopfes beträgt.

[0057] Außerdem können die Anlageflächen 84, 85 jeweils eine Bogenlänge 93 aufweisen, die dem Produkt des Stiel-Außenradius 87 und dem Keilwinkel 79 im Bogenmaß entspricht. Dadurch wird eine minimale Flächenpressung zwischen den Anlageflächen des Anschlußkopfes und dem Gerüst-Stiel erreicht.

[0058] Weiterhin ist vorgesehen, dass die Anlageflächen 84, 85 im Verhältnis zum Stiel-Außendurchmesser 87 und zur Wandstärke 32 des Stiels 21 angepaßt gestaltet sind. Dadurch ist die Biegetragfähigkeit des Stielrohres optimal ausnutzbar, so dass ein unerwünschtes Einbeulen des Rohres oder eine Schädigung des Anschlußkopfes verhindert wird.

[0059] Ferner ist vorgesehen, dass zwischen den

oberen Seiten-Wandteilen 46.1, 46.2 zumindest ein oberhalb des Schlitzes 60 liegender Stützsteg 214 vorzugsweise über die ganze Breite des Keilaufnahmerums 200 zwischen den oberen Seitenwandteilen 46.1 und 46.2 ausgebildet ist. Durch diese Maßnahmen ist ein Anschlusskopf eines Gerüstelementes möglich, der unter optimaler Materialausnutzung bei minimalem Gewicht den auftretenden Belastungen sicher standhält und die wirksamen Kräfte und Momente mit Sicherheit auf den Gerüststiel überleitet. Weiterhin ist vorgesehen, dass der Stützsteg 214 eine im wesentlichen ebene, unter einem Winkel 218 geneigte Innenraumbegrenzungsfläche 226 aufweist, wobei der Winkel 218 vorzugsweise dem Keil-Winkel 110 zwischen der vorderen Anschlagkante 98 und der hinteren Anlagekante 109 des Keils 41 entspricht. Dies ermöglicht das platzsparende Ablegen des Keils auf dem Keilkopf für eine günstige Lagerung und Transport der Verbindungselemente.

[0060] Ferner ist vorgesehen, dass die schrägen oberen und unteren Wandteile neben den Keilöffnungen bei etwa gleicher Wandstärke im oberen und unteren Kopfteil 44, 45 dem Umstand Rechnung tragend, dass die Breite der oberen Keilöffnung 152 nur der Keildicke 157 zuzüglich Bewegungsspiel und die Breite der unteren Keilöffnung 137 wenigstens der Dicke einer im Bereich des unteren Endes 36 des Keils 41 angebrachten Verliersicherung entspricht, unterschiedlich ausgebildet sind.

[0061] Außerdem ist vorgesehen, dass die vertikalen Seiten-Wandteile 46, 47 gegenüber den Vertikal-Außenflächen 72, 73 geringfügig vertiefte Wandflächenbereiche 230, 231 aufweisen, die vorzugsweise Übergangskonturen zu den Vertikal-Außen-Flächen 72, 73 aufweisen, die zu den Außenkonturen der Vertikal-Außen-Flächen 72, 73 einen Abstand 232 aufweisen, der etwa der Wanddicke 83 der vertikalen Seitenwandteile 46, 47 entspricht. Dadurch wird eine verbesserte Fixierung des Anschlusskopfes bei der Fertigung, eine bessere manuelle Handhabung sowie eine weitere Gewichtersparnis möglich.

[0062] Weiterhin ist vorgesehen, dass der Anschlusskopf 40 symmetrisch zu einer das Stiel- und Scheibenzentrum 71 sowie die Winkelhalbierende des Keilwinkels 79 enthaltenden Vertikal-Symmetrie-Ebene 55 ausgebildet ist. Dadurch wird unter günstiger Materialausnutzung ein auch Kipp- oder Dreh- oder Torsionsbeanspruchungen sicher und gleichmäßig übertragender Anschlusskopf eines Verbindungselements geschaffen.

[0063] Ferner ist vorgesehen, dass der wesentliche Teil der oberen Außen-Flächen 74.1, 74.2, 147.1, 147.2, 134.1, 134.2 in Richtung auf Außenränder des Anschlusskopfes 40 abgeschrägt gestaltet sind. Dies vermeidet die Bildung von störenden Ablagerungen auf der Oberfläche des Anschlusskopfes.

[0064] Ferner ist vorgesehen, dass zumindest einer der Anlage-Wandteile 51, 52 mit einem eine Schrägfläche 104, 105 aufweisenden Einführ-Wandteil 100, 101 gestaltet ist, wobei die Schrägfläche 104, 105 zu den

horizontalen Schlitzflächen 61, 62 und zum Schlitz 106 um einen Winkel 102, 103 geneigt ausgebildet ist. Vorteilhafterweise ist jedes der Anlage-Wandteile 51, 52 mit geneigten Schrägflächen 104, 105 aufweisenden Einführ-Wandteilen 100, 101 gestaltet, wobei wenigstens einer der Winkel 102, 103 größer ist als der achte Teil eines Vollkreises. Zweckmäßigerweise sind die beiden Winkel 102, 103 gleich groß. Durch diese Maßnahmen wird beim Gerüstaufbau bei der Montage der den Anschlusskopf aufweisenden Verbindungselemente an den mit den Lochscheiben versehenen Stielen ein leichteres Aufschieben des Anschlusskopfes auf die Lochscheiben und folglich eine einfache Montage möglich.

[0065] Ferner kann vorgesehen sein, dass der Anschluss-Teil 50 mit sich über die Anschlagfläche 196 nach außen erstreckenden Zentrierlappen 197.1, 197.2, 197.3, 197.4 gestaltet ist, deren Außenflächen 222.1, 222.2, 222.3, 222.4 einen Durchmesser 223 aufspannen, der geringfügig kleiner ist als der Innendurchmesser 89 des Rohres 38, wobei vorzugsweise vier jeweils in einem Umfangswinkel von 90° zueinander versetzt angeordnete Zentrierlappen 197.1, 197.2, 197.3, 197.4 vorgesehen sind. Dies ermöglicht eine leichte und passgenaue Montage des mit dem Anschlusskopf fest zu verbindenden Stabelementes.

[0066] Ferner ist vorgesehen, dass der Anschluß-Teil 50 eine mit dem Keil-Aufnahmeraum 200 in Verbindung stehende Öffnung 245 aufweist, deren Öffnungskanten 246, 251 einen Öffnungsdurchmesser 247, 252 aufspannen, der wenigstens 60%, vorzugsweise 65 bis 85% des Innendurchmessers 89 des Rohres 38 beträgt. Dadurch ist ein noch leichter und in Hinsicht auf die Fertigung und Übertragung von Kräften und Momenten sowie die Anschlussbedingungen von rohrförmigen Verbindungselementen strukturell günstig gestalteter Anschlußkopf möglich.

[0067] Fig. 12 zeigt den Anschlusskopf 340, der mit dem im Querschnitt U-profilförmig gestalteten Horizontal-Tragriegel 24 verbindbar ist. Er ist mit dem Anschluss-Teil 350 und dem Anlage-Teil 380 gebildet, der den oberen Kopf-Teil 344 und den unteren Kopf-Teil 345 sowie den horizontalen Schlitz 360 aufweist. Der Anlage-Teil 380 ist mit Ausnahme von Übergangsbereichen am Übergang zu dem hinsichtlich des U-profilförmigen Tragriegels vorteilhaft gestalteten Anschluss-Teil 350 gleich ausgebildet wie der Anschlusskopf 40 zum Anschluss des Rohres 38.

[0068] Der Anschluss-Teil 350 ist mit dem nach oben offenen U-Profil 353 mit den sich in Richtung der Längsachse des auch als U-Profil 353 mit den sich in Richtung der Längsachse des auch als U-profilförmigen Verbindungselement bezeichneten Horizontal-Tragriegels 24 erstreckenden Schenkeln 354.1, 354.2, 354.3 ausgebildet. Das nach oben offene U-Profil 353 des Anschluss-Teils 350 ermöglicht eine gute Zugänglichkeit der Schweißnaht bei geringem Gewicht des Anschlusskopfes 40. An den vom Anschluss-Teil 350 wegweisenden Enden der Schenkel 354.1, 354.2, 354.3 ist der umlau-

fende Zentrierkragen 390 angeordnet. Dessen Außenflächen sind derart ausgebildet, dass der Horizontal-Tragriegel 24 mit seinen Wandteilen in geringem Abstand passend an den Außenflächen zur Anlage kommen kann.

[0069] Die beiden seitlichen Schenkel 354.1 und 354.2 weisen anschließend an den Zentrierkragen 390 jeweils den sich ebenfalls in Richtung der Längsachse des Horizontal-Tragriegels 24 bzw. seiner Längs-Wandteile erstreckenden Zentrierlappen 397.1 und 397.2 auf. Deren Außenflächen 398.1 und 398.2 weisen einen Abstand auf, der dem Abstand der Seiten-Wandteile bzw. der Seitenschenkel des Horizontal-Tragriegels 24 entspricht, so dass eine leichte Montage bei der Fertigung möglich ist.

[0070] In Fig. 13 ist der mit einem Gelenk-Teil gestaltete Anschlusskopf 440 zum verschwenkbaren Anschluss eines Diagonalstabes 23 gezeigt. Der Anschlusskopf 440 weist den Anschluss-Teil 450 und den Anlage-Teil 480 auf, der mit dem oberen Kopfteil 444, dem unteren Kopfteil 445 und dem horizontalen Schlitz 460 ausgebildet ist. Der Anlage-Teil 480 ist mit Ausnahme von Übergangsbereichen am Übergang zu dem hinsichtlich des Gelenk-Teils vorteilhaft gestalteten Anschluss-Teil 450 gleich ausgebildet, wie der Anschlusskopf 40 zum Anschluss des Rohres 38.

[0071] Der Anschluss-Teil 450 ist mit dem Vertikal-Wandteil 485 und der Gelenklasche 490 ausgebildet. Dabei bildet die Gelenklasche 490, mit der bezogen auf die zur Stielachse 453 weisenden Mittellinie 455 des Anschlusskopfes 440 den Winkel 475 aus, der hier 135° beträgt. Die Gelenklasche 490 weist in ihren scheibenförmig ausgebildeten vertikalen End-Teilbereichen die parallelen Außenflächen 491 und 492 auf. An ihrem vom Anschluss-Teil 450 wegweisenden Ende 496 ist die Gelenklasche 490 mit dem Radius 497 gestaltet. Konzentrisch zu dem Radius 497 ist die Bohrung 495 vorgesehen. Deren Längsachse ist normal zu den Außenflächen 491, 492 ausgebildet und dient zur Aufnahme eines mit dem Diagonalstab 27 verbindbaren zylindrischen Lager- und Anlenkelementes. Der Abstand der Bohrung 495 von dem Vertikal-Wandteil 485 sowie dessen Außenkontur sind so aufeinander abgestimmt gestaltet, dass der Diagonalstab 23 ausgehend von einer Mittenposition nach beiden Seiten um genau 90° zur Schlitzebene verschwenkbar ist.

[0072] Die vorteilhafte Gestaltung der Außenflächen der Anschlussköpfe 40, 340, 440 mit den teilkugelförmigen, abgeschrägten und abgerundeten Wandteilen vermeidet ein unerwünschtes Verkanten der in einer Transportkiste gestapelten Anschlussköpfe 40, 340, 440. Dies ermöglicht eine erhöhte Lage- und Transportsicherheit durch Vereinzelung der Anschlussköpfe 40, 340, 440 und eine leichte Entnahme der gestapelten Anschlussköpfe 40, 340, 440.

Patentansprüche

1. Tragstruktur-Element-Anordnung eines Raumtragwerkes, insbesondere einer Tribüne, eines Podiums oder Gerüsts, das unter Zuhilfenahme von Stielen (21) und wenigstens einen Anschlusskopf (40, 340, 440) aufweisenden stabförmigen Verbindungselementen (35) verwindungssteif ausgebildet ist, mit folgenden Merkmalen:

- der aus Temperguß-Werkstoff bestehenden Anschlusskopf (40, 340, 440) ist mit einem Anschluss-Teil (50, 350, 450) und einem Anlage-Teil (80, 380, 480) gestaltet,
- der Anschluss-Teil (50, 350, 450) ist fest mit einem Stabelement verbunden,
- der Anlage-Teil (80, 380, 480) hat Anlageflächen (84, 85) aufweisende Anlage-Wandteile (51, 52) zur Anlage an den Stielen (21),
- der Anschlusskopf (40, 340, 440) weist einen oberen Kopfteil (44, 344, 444) und einen unteren Kopfteil (45, 345, 445) auf, die einteilig miteinander verbunden sind,
- zwischen diesen ist ein bis zum Anschluss-Teil (50, 350, 450) reichender, zur Anlageseite und den Vertikal-Außen-Flächen (72.1, 72.2; 73.1, 73.2) offener Schlitz (60, 360, 460) zum Aufstecken auf eine auf dem Stiel (21) angebrachte Lochscheibe (30) ausgebildet,
- im oberen Kopfteil (44, 344, 444) ist eine obere Keilöffnung (152) und im unteren Kopfteil (45, 345, 445) ist eine untere Keilöffnung (137) ausgebildet, für einen durch die Keilöffnungen (152, 137) und die Lochscheibe (30) steckbaren, dem Verspannen der zu verbindenden Gerüstelemente dienenden Keil (41),
- der Anschlusskopf (40, 340, 444) ist in Umfangsrichtung mit Seiten-Wandteilen (46, 47) und nach oben und unten mit Wandteilen (122, 127, 128, 171, 141, 129) begrenzt, deren die Kräfte übertragende Werkstoff-Bereiche Nutzräume freilassend ausgebildet sind,
- die Seitenwandteile (46, 47) sind mit Vertikal-Außen-Flächen (72.1, 72.2; 73.1, 73.2) gebildet, die einen den achten Teil eines Vollkreises einnehmenden Keilwinkel (79) einschließen

dadurch gekennzeichnet

- **dass** der Anschlusskopf (40, 340, 440) von den Vertikal-Außen-Flächen (72.1, 72.2; 73.1, 73.2), den horizontalen und/oder den schrägen Außen-Flächen (146, 147; 176, 177) ausgehend unter allen Flächenbereichen mit Ausnahme von Übergangsbereichen in Ecken nach innen sich erstreckend im wesentlichen gleiche Wanddicken aufweist,
- **dass** die Vertikal-Außen-Flächen (72, 73) und

die zugeordneten Innenwandflächen (81, 82) der oberen und vorzugsweise auch der unteren Seiten-Wandteile (46, 47) in Nachbarschaft der Schlitz (60, 360, 460) im wesentlichen parallel verlaufend mit einer Wanddicke (83) gestaltet sind,

- **dass** die Stiele (21) Rundrohre aus Stahl sind, mit einem Stiel-Außenradius (87) und einer Wanddicke (32), und wobei die Wanddicke (83) der Seiten-Wandteile (46, 47) im Bereich von etwa 20 bis 30 % des Stiel-Außenradius (87) und/oder im Bereich des 1,5- bis 3-fachen der Wanddicke (32) des Stiels (21) gestaltet ist.

2. Tragstruktur-Element-Anordnung eines Raumtragwerkes nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wanddicke (83) im Bereich des 2,5- bis 4-fachen der Wanddicke des mit dem Anschlusskopf (40, 340) verbundenen Stabelementes gestaltet ist.

3. Tragstruktur-Element-Anordnung eines Raumtragwerkes nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stabelement rohrförmig, insbesondere mit einem einen Außendurchmesser (39), einen Innendurchmesser (89) und eine Wanddicke (29) aufweisenden Rohr (38) ausgebildet ist.

4. Tragstruktur-Element-Anordnung eines Raumtragwerkes, nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Wanddicke (83) im Bereich von etwa 10 bis 16 % des Außendurchmessers (39) des Rohres (38) gestaltet ist.

5. Tragstruktur-Element-Anordnung eines Raumtragwerkes nach einem der Ansprüche 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anschluss-Teil (50) eine mit dem Keil-Aufnahmeraum (200) in Verbindung stehende Öffnung (245) aufweist, deren Öffnungskanten (246, 251) einen Öffnungsdurchmesser (247, 252) aufspannen, der wenigstens 60 % vorzugsweise 65 bis 85 % des Innendurchmessers (89) des Rohres (38) beträgt.

6. Tragstruktur-Element-Anordnung eines Raumtragwerkes nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Stabelement mit einem nach oben offenen Profil, insbesondere einem U-Profil gebildet ist.

7. Tragstruktur-Element-Anordnung eines Raumtragwerkes nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anschluss-Teil (50, 350) eine auf die Füge- und Beanspruchungsverhältnisse sowie das Stabelement angepasste gestaltete Anschlagfläche (196, 396) zur Anlage des Stabelementes aufweist.

8. Tragstruktur-Element-Anordnung eines Raumtragwerkes nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anschluss-Teil (50, 350) im Bereich der Anschlagfläche (196, 396) eine Dicke (193) aufweist, die etwa der Wanddicke (29) des Stabelementes und vorzugsweise etwa der durchschnittlichen Wandstärke des Anschlusskopfes (40) entspricht. 5
9. Tragstruktur-Element-Anordnung eines Raumtragwerkes nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anschluss-Teil (450) einen Gelenk-Teil aufweist, der verschwenkbar mit dem Stabelement, insbesondere einem Diagonalestab (23) verbunden ist. 10 15
10. Tragstruktur-Element-Anordnung eines Raumtragwerkes nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Gelenk-Teil mit einer Gelenklasche (490) unter einem Winkel (475) von 135° zu einer zur Stielachse (353) weisenden Mittellinie (455) des Anschlusskopfes (440) ausgebildet ist. 20
11. Tragstruktur-Element-Anordnung eines Raumtragwerkes nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstände (65 bzw. 85) des oberen Endes (67) der oberen Anlagefläche (84) und des unteren Endes (88) der unteren Anlagefläche (85) von der den Schlitz (60) in Höhe der Hälfte der Schlitzbreite (58) schneidenden Horizontal-Ebene (90) gleich groß sind. 25 30
12. Tragstruktur-Element-Anordnung eines Raumtragwerkes nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die obere Anlagefläche (84) und die untere Anlagefläche (85) gleich groß sind. 35

Claims

1. Support structure element arrangement of a three-dimensional framework, particularly of a rostrum, platform or stand, which is constructed in torsionally stiff manner with the help of posts (21) and rod-shaped connecting elements (35) having at least one connecting head (40, 340, 440), with the following features: 40 45
- the connecting head (40, 340, 440) consisting of annealed cast-iron material is formed with a connecting part (50, 350, 450) and a bearing part (80, 380, 480), 50
 - the connecting part (50, 350, 450) is fixedly connected with a rod element, 55
 - the bearing part (80, 380, 480) has bearing wall parts (51, 52), which have bearing surfaces (84, 85), for bearing against the posts (21),

- the connecting head (40, 340, 440) has an upper head part (44, 344, 444) and a lower head part (45, 345, 445), which are integrally connected together,
- formed between these is a slot (60, 360, 460), which reaches to the connecting part (50, 350, 450) and is open towards the bearing side and the vertical outer surfaces (72.1, 72.2; 73.1, 73.2), for plugging onto an apertured disc (30) mounted on the post (21),
- formed in the upper head part (44, 344, 444) is an upper wedge opening (152) and in the lower head part (45, 345, 445) a lower wedge opening (137) for a wedge (41) which is insertable through the wedge openings (152, 137) and the apertured disc (30) and which serves for tightening the stand elements to be connected,
- the connecting head (40, 340, 444) is bounded in circumferential direction by side wall parts (46, 47) and upwardly and downwardly by wall parts (122, 127, 128, 171, 141, 129), the force-transmitting material regions of which are formed to leave free useful spaces,
- the side wall parts (46, 47) are formed with vertical outer surfaces (72.1, 72.2; 73.1, 73.2), which include a wedge angle (79) occupying the eighth part of a complete circle,

characterised in that

- the connecting head (40, 340, 440) has, going out from the vertical outer surfaces (72.1, 72.2; 73.1, 73.2), the horizontal and/or the inclined outer surfaces (146, 147; 176, 177), substantially the same wall thicknesses extending inwardly at all surface regions with the exception of transition regions in corners,
 - the vertical outer surfaces (72, 73) and the associated inner wall surfaces (81, 82) of the upper and preferably also the lower side wall parts (46, 47) are formed in the vicinity of the slots (60, 360, 460) to extend substantially parallel with a wall thickness (83),
 - the posts (21) are round tubes of steel, with a post outer radius (87) and a wall thickness (32), and wherein the wall thickness (83) of the side wall parts (46, 47) is formed in the region of approximately 20 to 30% of the post outer radius (87) and/or in the region of 1.5 to 3 times the wall thickness (32) of the post (21).
2. Support structure element arrangement of a three-dimensional framework according to claim 1, **characterised in that** the wall thickness (33) is formed in the region of 2.5 to 4 times the wall thickness of the rod element connected with the connecting head (40, 340).

3. Support structure element arrangement of a three-dimensional framework. according to one of claims 1 and 2, **characterised in that** the rod element is formed to be tubular, particularly by a tube (38) having an outer diameter (39), an inner diameter (89) and a wall thickness (29). 5
4. Support structure element arrangement of a three-dimensional framework according to claim 3, **characterised in that** the wall thickness (83) is formed in the region of approximately 10 to 16% of the outer diameter (39) of the tube (38). 10
5. Support structure element arrangement of a three-dimensional framework according to one of claims 3 and 4, **characterised in that** the connecting part (50) has an opening (245) which is disposed in connection with the wedge receiving space (200) and the opening edges (246, 251) of which span an opening diameter (247, 252) amounting to at least 60%, preferably 65 to 85 %, of the inner diameter (89) of the tube (38). 15 20
6. Support structure element arrangement of a three-dimensional framework according to one of claims 1 to 5, **characterised in that** the rod element is formed with an upwardly open profile, particularly a U-shaped profile. 25
7. Support structure element arrangement of a three-dimensional framework according to one of claims 1 to 6, **characterised in that** the connecting part (50, 350) has an abutment surface (196, 396), which is formed to be adapted to the joining and loading conditions as well as the rod element, for bearing against the rod element. 30 35
8. Support structure element arrangement of a three-dimensional framework according to claim 7, **characterised in that** the connecting part (50, 350) has in the region of the abutment surface (196, 396) a thickness which approximately corresponds with the wall thickness (29) of the rod element and preferably approximately with the average wall thickness of the connecting head (40). 40 45
9. Support structure element arrangement of a three-dimensional framework according to one of claims 1 to 4, **characterised in that** the connecting part (450) has a joint part pivotably connected with the rod element, particularly a diagonal rod (23). 50
10. Support structure element arrangement of a three-dimensional framework according to claim 9, **characterised in that** the joint part is formed with a pivot axis (490) at an angle (475) of 135° to a centreline (455), which faces the post axis (353), of the connecting head (440). 55
11. Support structure element arrangement of a three-dimensional framework according to one of claims 1 to 10, **characterised in that** the spacings (65 and 85) of the upper end (67) of the upper bearing surface (84) and the lower end (88) of the lower bearing surface (85) from the horizontal plane (90) intersecting the slot (60) at the level of half the slot width (58) are of the same size.
12. Support structure element arrangement of a three-dimensional framework according to one of claims 1 to 11, **characterised in that** the upper bearing surface (84) and the lower bearing surface (85) are of the same size.

Revendications

1. Agencement d'éléments de structure portante d'une ossature tridimensionnelle, en particulier d'une tribune ou d'un échafaudage, qui est réalisé d'une manière rigide en torsion à l'aide de montants (21) et d'éléments de liaison en forme de tige (35) présentant au moins une tête de raccordement (40, 340, 440), avec les caractéristiques suivantes :
 - la tête de raccordement (40, 340, 440) réalisée en un matériau de fonte malléable est configurée avec une partie de raccordement (50, 350, 450) et une partie d'application (80, 380, 480),
 - la partie de raccordement (50, 350, 450) est reliée solidement à un élément de tige,
 - la partie d'application (80, 380, 480) possède des parties de paroi d'application (51, 52) présentant des faces d'application (84, 85) pour l'application aux montants(21),
 - la tête de raccordement (40, 340, 440) présente une partie de tête supérieure (44, 344, 444) et une partie de tête inférieure (45, 345, 445) qui sont reliées de manière unitaire l'une avec l'autre,
 - entre celles-ci est réalisée une fente (60, 360, 460) s'étendant jusqu'à la partie de raccordement (50, 350, 450), ouverte vers le côté d'application et les faces extérieures verticales (72.1, 72.2 ; 73.1, 73.2) pour l'emboîtement sur un disque à trous disposé sur le montant (21),
 - dans la partie de tête supérieure (44, 344, 444) est réalisée une ouverture de coin supérieure (152) et dans la partie de tête inférieure (45, 345, 445) une ouverture de coin inférieure (137), pour un coin (41) enfichable à travers les ouvertures de coin (152, 137) et le disque à trous (30), servant à la mise en tension des éléments d'échafaudage à relier,
 - la tête de raccordement (40, 340, 440), dans la direction périphérique, est délimitée par des parties de paroi latérales (46, 47) et vers le haut

- et vers le bas avec des parties de paroi (122, 127, 128, 171, 141, 129) dont les zones de matériau transmettant les forces sont réalisées pour laisser libres des volumes utilisables,
- les parties de paroi latérales (46, 47) sont réalisées avec des faces extérieures verticales (72.1, 72.2 ; 73.1, 73.2) qui forment un angle de coin (79) occupant le huitième d'un cercle complet,
 - **caractérisé en ce que** la tête de raccordement (40, 340, 440), en partant des faces extérieures verticales (72.1, 72.2 ; 73.1, 73.2), des faces horizontales et/ou extérieures inclinées (146, 147 ; 176, 177), présente sous toutes les zones de face, à l'exception des zones de transition dans des coins, des épaisseurs de paroi sensiblement identiques en s'étendant vers l'intérieur,
 - en ce que les faces extérieures verticales (72, 73) et les faces de paroi intérieures associées (81, 82) des parties de paroi supérieures et de préférence également inférieures (46, 47), au voisinage des fentes (60, 360, 460) sont réalisées en s'étendant sensiblement parallèlement en une épaisseur de paroi (83),
 - en ce que les montants (21) sont des tubes ronds en acier, avec un rayon extérieur de montant (87) et une épaisseur de paroi (32), et où l'épaisseur de paroi (83) des parties de paroi latérales (46, 47) est réalisée dans la zone d'environ 20 à 30% du rayon extérieur de montant (87) et/ou dans la zone de 1,5 à 3 fois de l'épaisseur de paroi (32) du montant (21).
2. Agencement d'éléments de structure portante d'une ossature tridimensionnelle selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'épaisseur de paroi (83) est réalisée dans la plage de 2,5 à 4 fois de l'épaisseur de paroi de l'élément de tige relié à la tête de raccordement (40, 340).
 3. Agencement d'éléments de structure portante d'une ossature tridimensionnelle selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'élément de tige est réalisé en une forme tubulaire, en particulier avec un tube (38) présentant un diamètre extérieur (39), un diamètre intérieur (89) et une épaisseur de paroi (29).
 4. Agencement d'éléments de structure portante d'une ossature tridimensionnelle selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'épaisseur de paroi (83) est réalisée dans la plage d'environ 10 à 16% du diamètre extérieur (39) du tube (38).
 5. Agencement d'éléments de structure portante d'une ossature tridimensionnelle selon l'une des revendications 3 ou 4, **caractérisé en ce que** la partie de raccordement (50) présente une ouverture (245) en liaison avec l'espace de réception de coin (200), dont les arêtes d'ouverture (246, 251) forment un diamètre d'ouverture (247, 252) qui est au moins de 60%, de préférence de 65 à 85% du diamètre intérieur (89) du tube (38).
 6. Agencement d'éléments de structure portante d'une ossature tridimensionnelle selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** l'élément de tige est réalisé en un profilé ouvert vers le haut, en particulier en un profilé en U.
 7. Agencement d'éléments de structure portante d'une ossature tridimensionnelle selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que** la partie de raccordement (50, 350) présente une face de butée (196, 396) configurée d'une manière adaptée aux rapports d'assemblage et de sollicitation ainsi qu'à l'élément de tige pour l'application de l'élément de tige.
 8. Agencement d'éléments de structure portante d'une ossature tridimensionnelle selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** la partie de raccordement (50, 350) présente dans la zone de la face de butée (196, 396) une épaisseur (193) qui correspond approximativement à l'épaisseur de paroi (29) de l'élément de tige et de préférence approximativement à l'épaisseur de paroi moyenne de la tête de raccordement (40).
 9. Agencement d'éléments de structure portante d'une ossature tridimensionnelle selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la partie de raccordement (450) présente une partie d'articulation qui est reliée d'une manière pivotante à l'élément de tige, en particulier à une tige diagonale (23).
 10. Agencement d'éléments de structure portante d'une ossature tridimensionnelle selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** la partie d'articulation est réalisée avec une languette d'articulation (470) sous un angle (475) de 135° à une ligne médiane (455) orientée vers l'axe de tige (353) de la tête de raccordement (440).
 11. Agencement d'éléments de structure portante d'une ossature tridimensionnelle selon l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** les écarts (65 respectivement 85) de l'extrémité supérieure (67) de la face d'application supérieure (84) et de l'extrémité inférieure (88) de la face d'application inférieure (85) relativement au plan horizontal (90) coupant la fente (60) à la hauteur de la moitié de la largeur de fente (58) sont de même grandeur.

12. Agencement d'éléments de structure portante d'une ossature tridimensionnelle selon l'une des revendications 1 à 11, **caractérisé en ce que** la face d'application supérieure (84) et la face d'application inférieure (85) sont de même grandeur.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

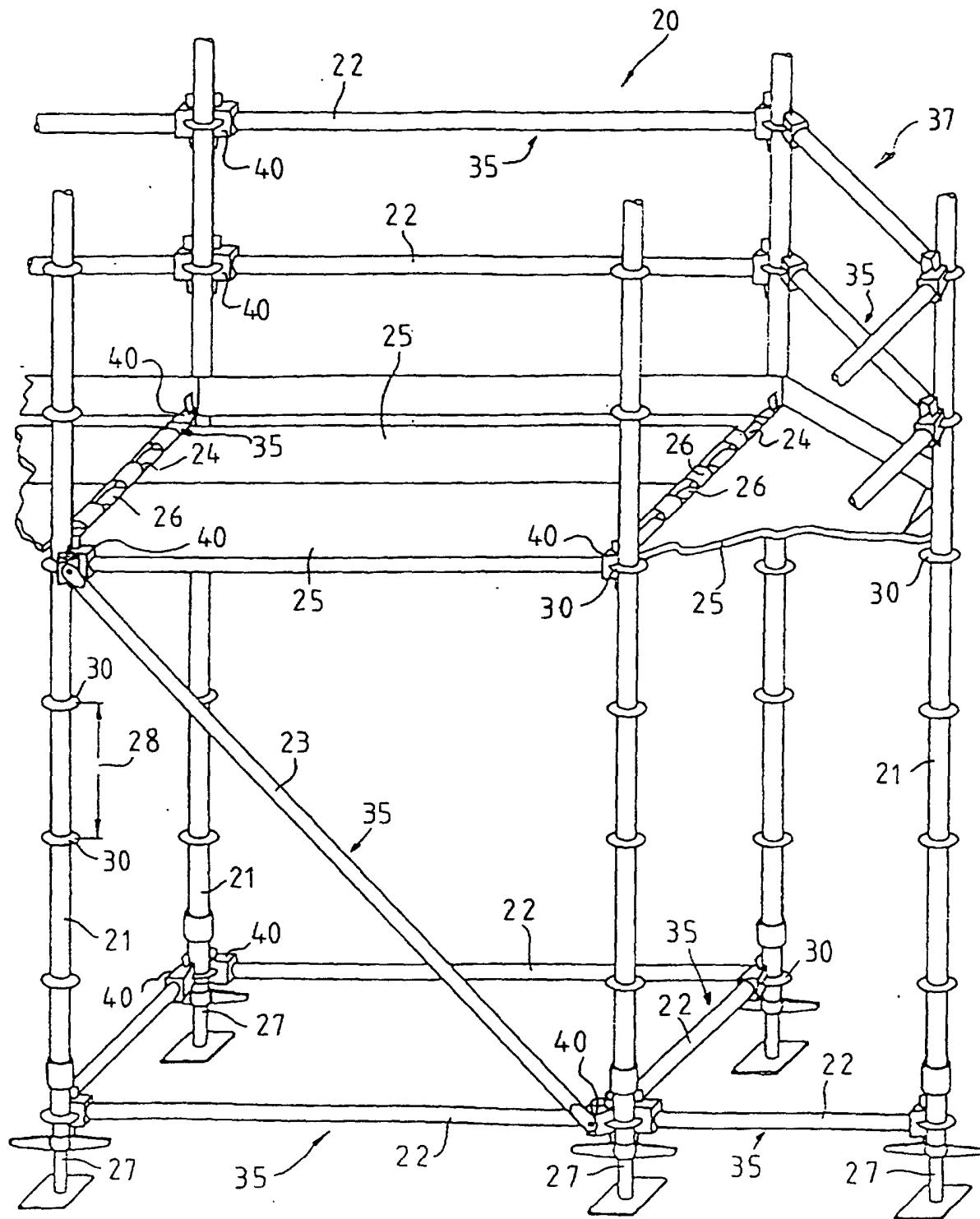


Fig.1

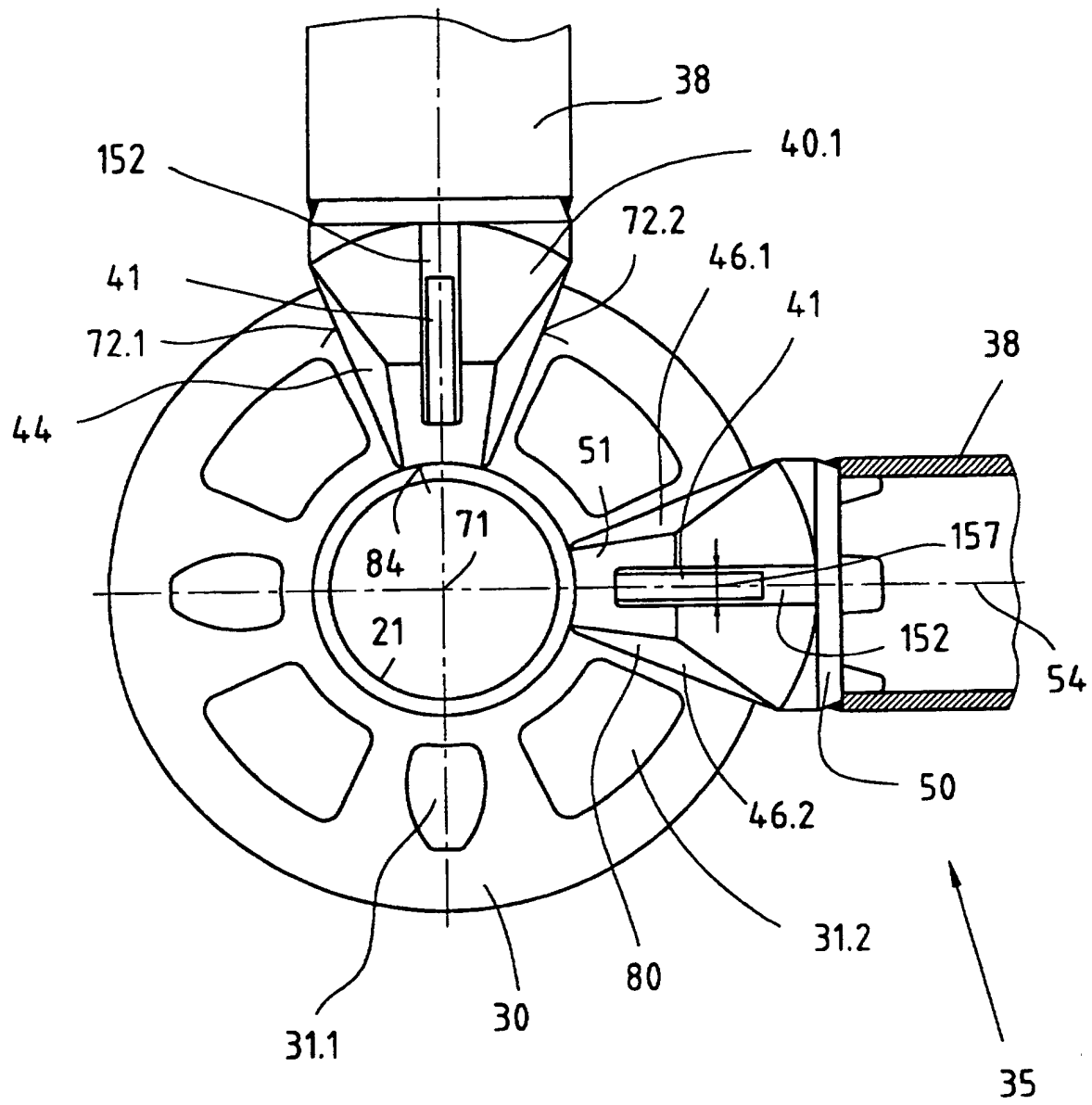


Fig.2

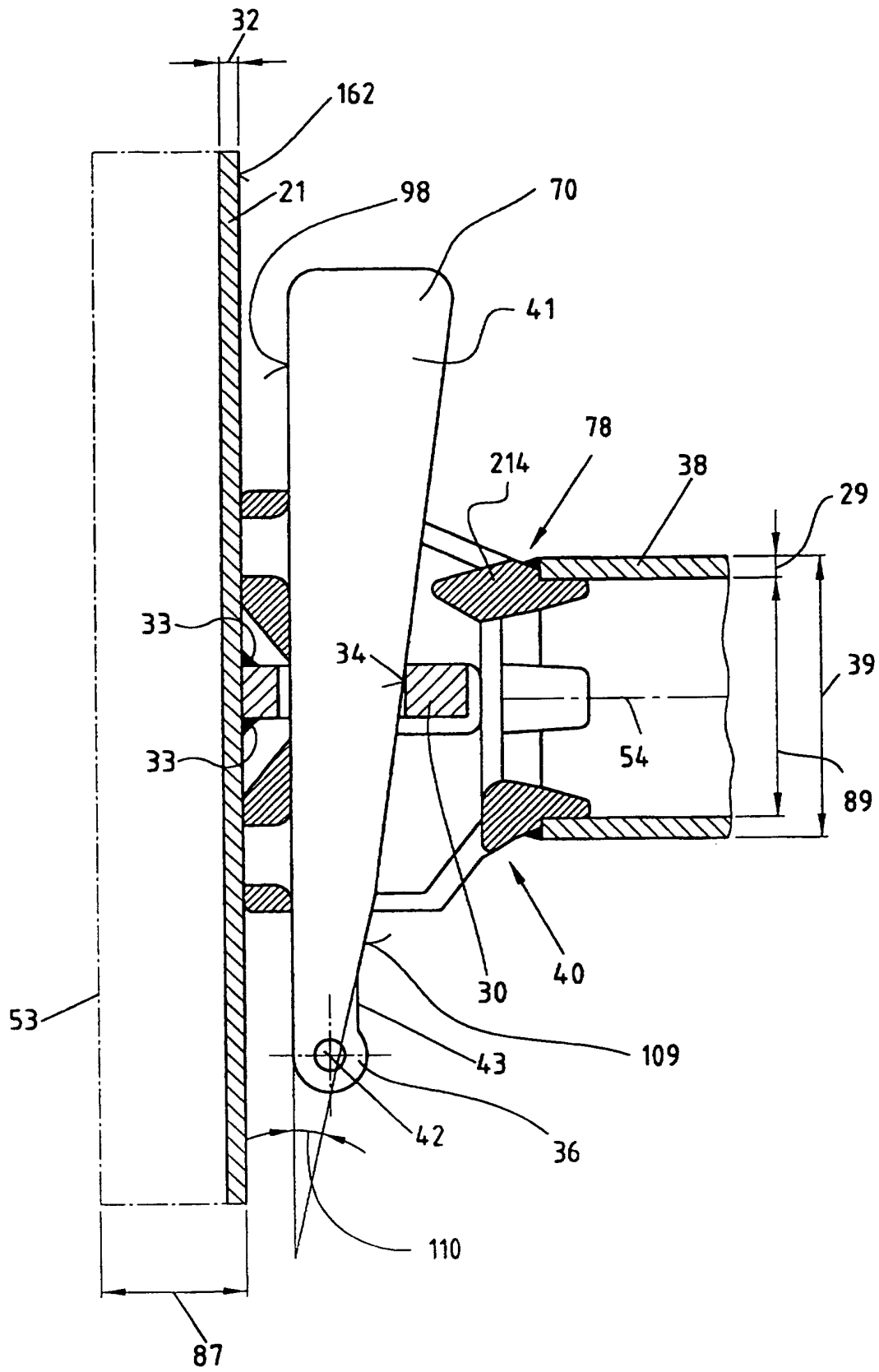


Fig.3

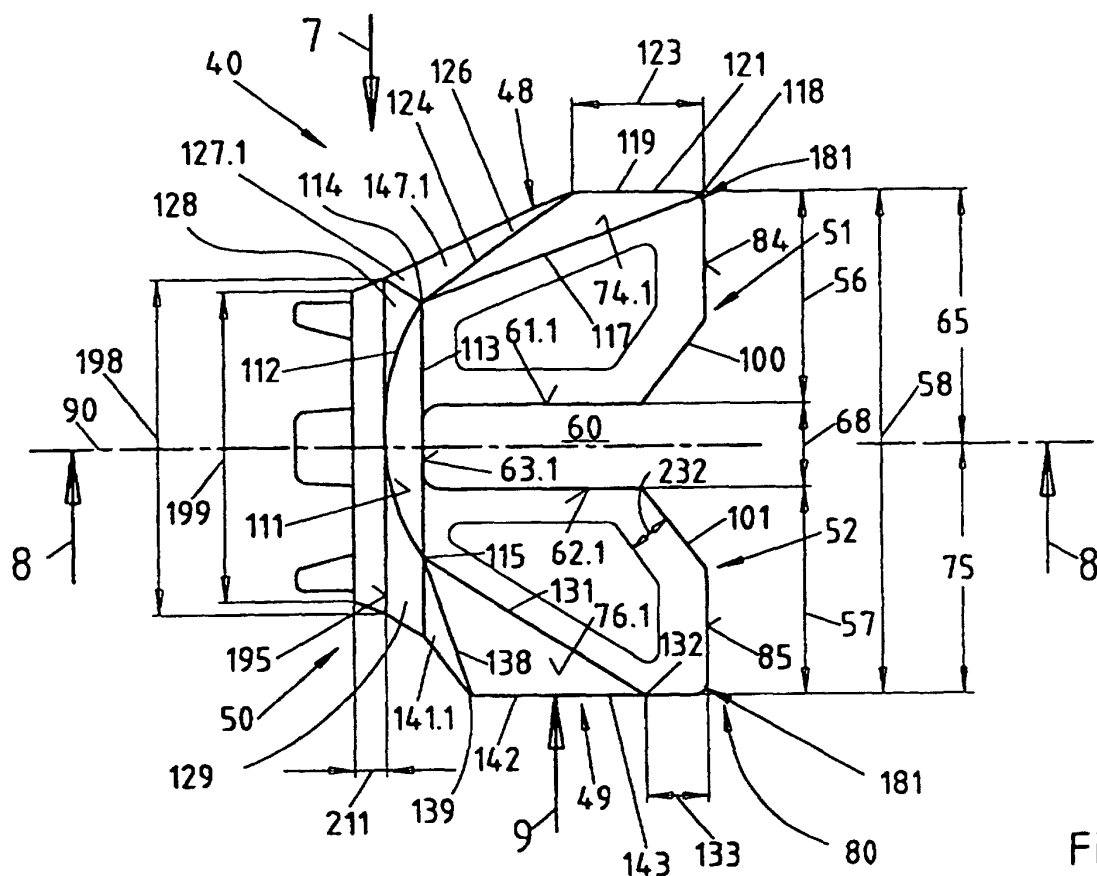


Fig.4

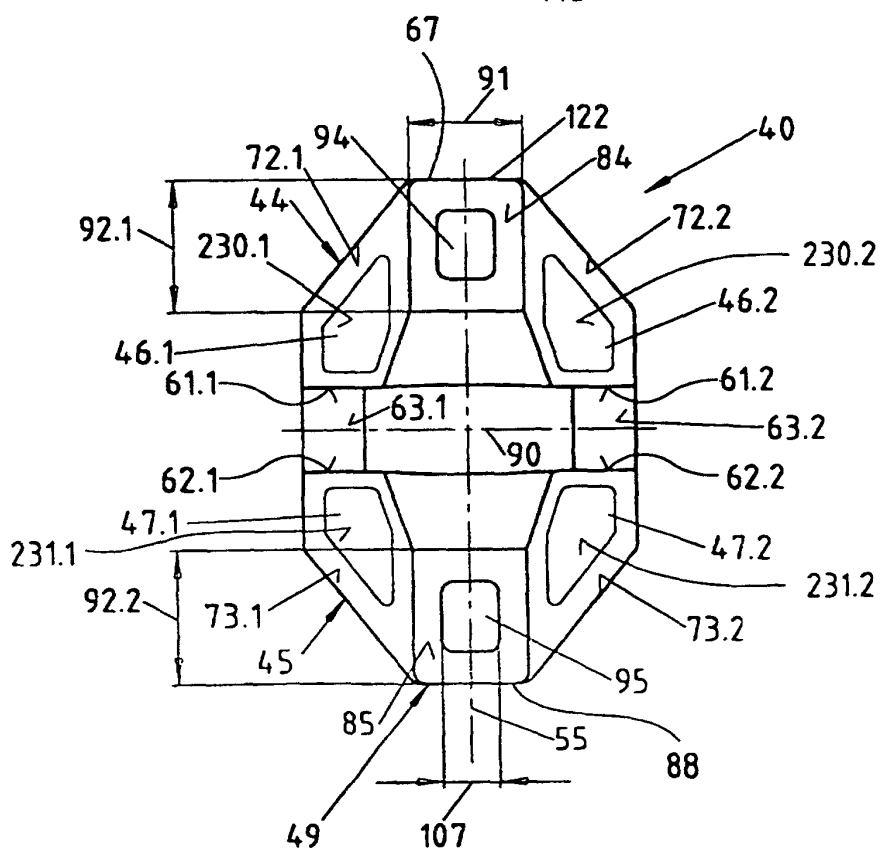


Fig.5

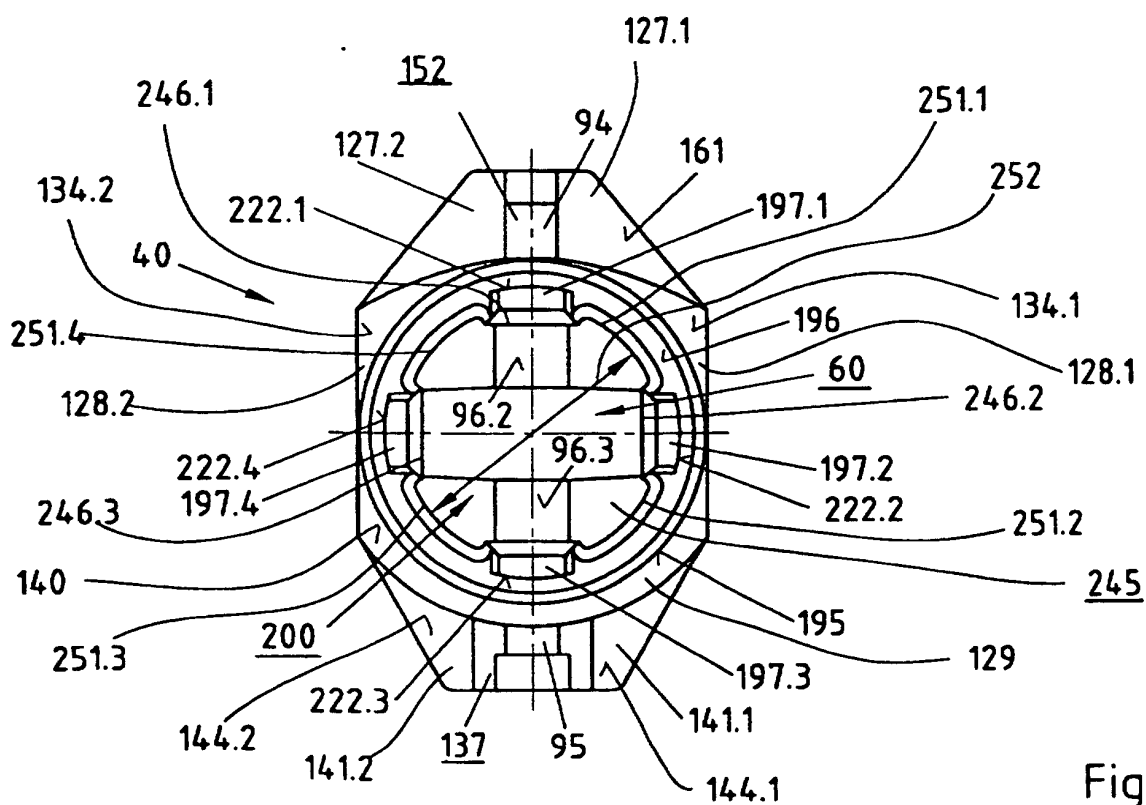


Fig.6

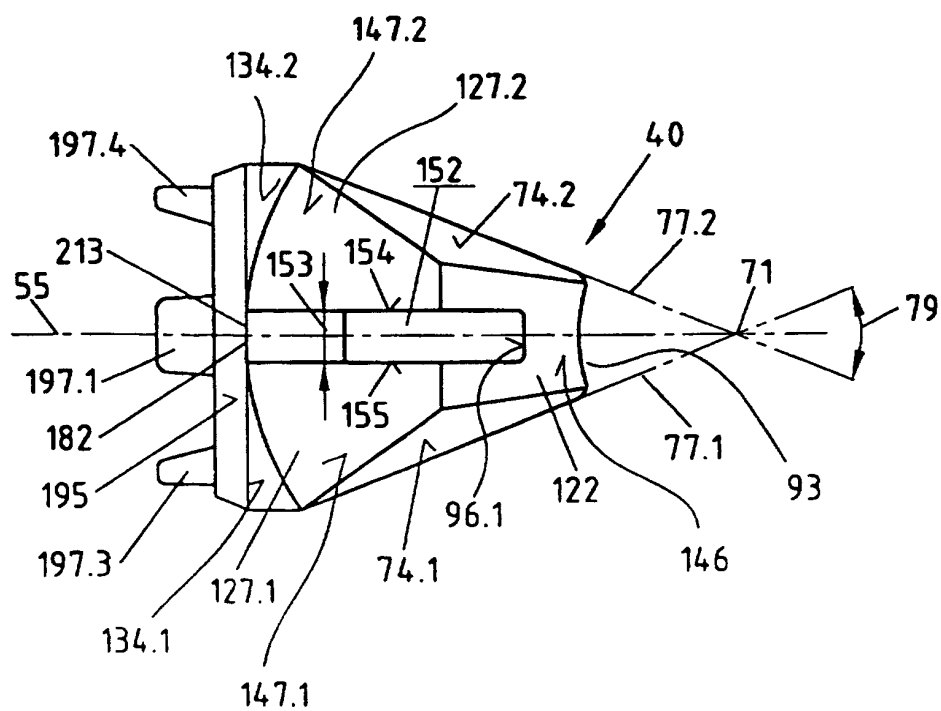


Fig.7

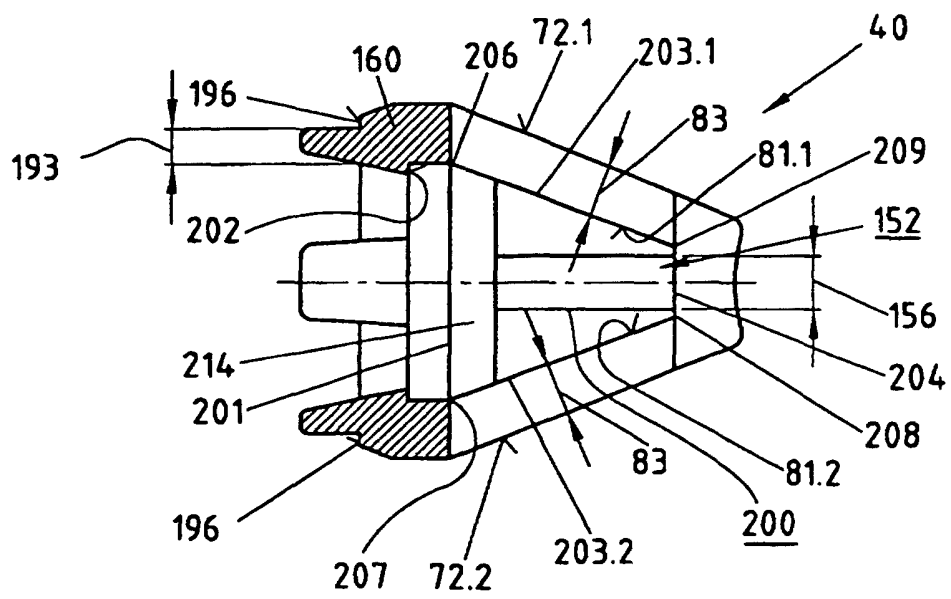


Fig.8

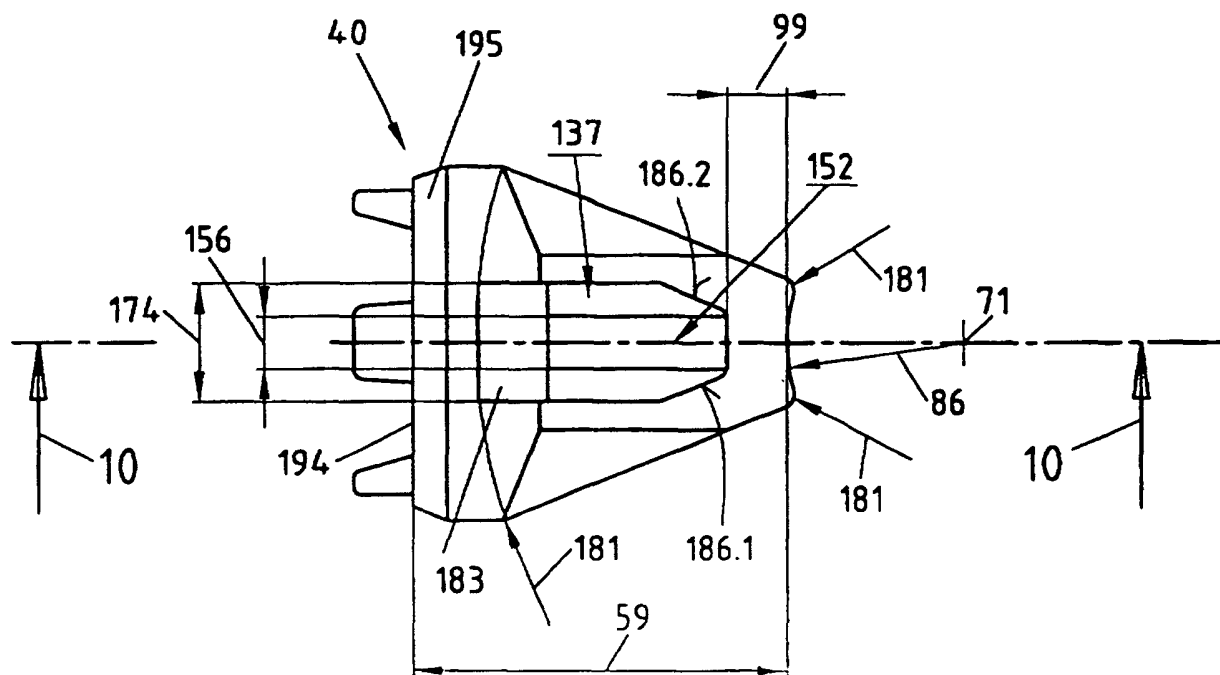


Fig.9

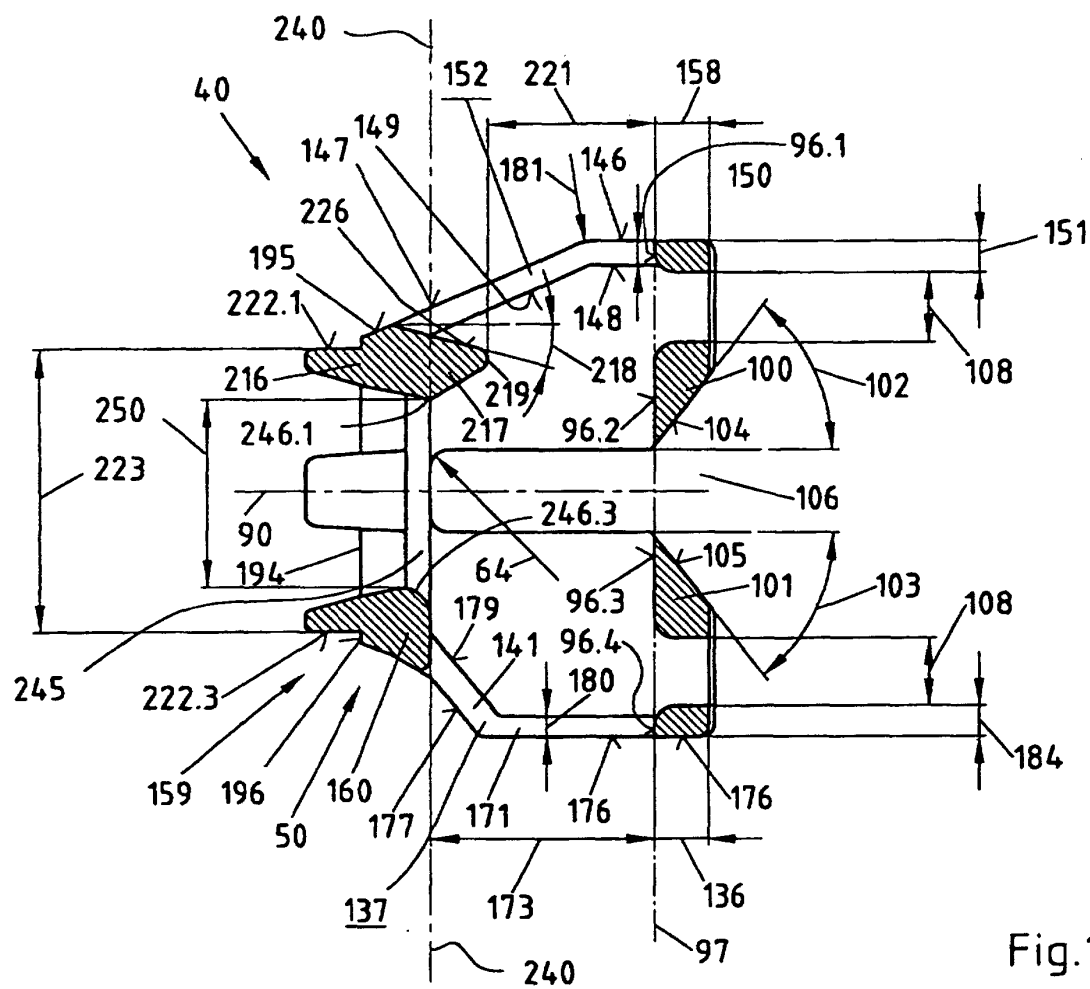


Fig.10

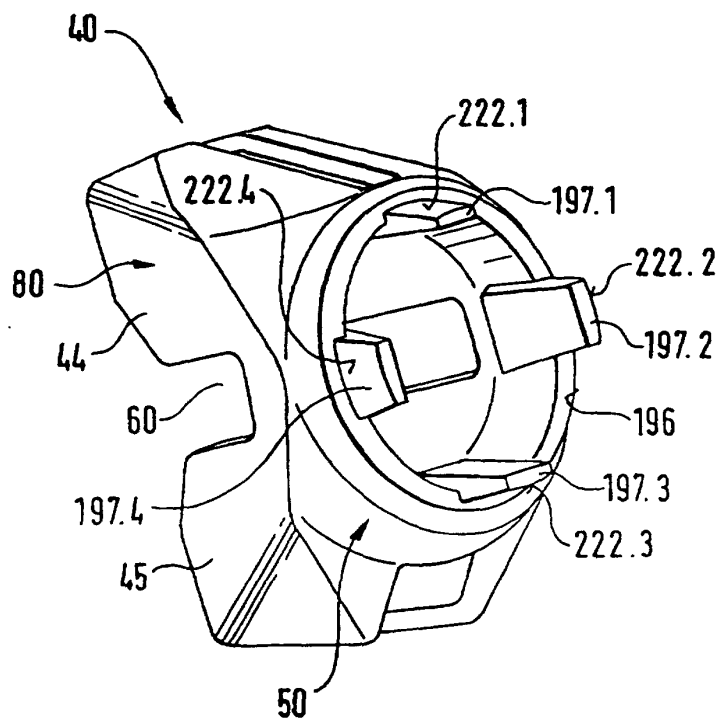


Fig.11

