

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 276 487 B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: **13.03.91**

(51) Int. Cl.⁵: **E04G 7/30**

(21) Anmeldenummer: **87119346.2**

(22) Anmeldetag: **30.12.87**

(54) **Gerüst mit Verbindungsvorrichtungen.**

(30) Priorität: **24.01.87 DE 3702057**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.08.88 Patentblatt 88/31

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
13.03.91 Patentblatt 91/11

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 105 500
DE-A- 2 449 124
DE-A- 2 658 410
FR-A- 2 553 456

(73) Patentinhaber: **Langer geb. Layher, Ruth**
Im Weinberg 13
W-7129 Güglingen(DE)

(72) Erfinder: **Langer geb. Layher, Ruth**
Im Weinberg 13
W-7129 Güglingen(DE)

(74) Vertreter: **Utermann, Gerd, Dipl.-Ing.**
Kilianstrasse 7 (Kilianspassage) Postfach
3525
W-7100 Heilbronn(DE)

EP 0 276 487 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

Die Erfindung betrifft ein Gerüst mit Verbindungsvorrichtungen mit folgenden Merkmalen:

- vertikale Stiele;
- an den vertikalen Stielen sind in einem dem Raster des Gerüstsystems entsprechenden Abstand ringförmige Lochscheiben befestigt;
- horizontal und/oder diagonal verlaufende langgestreckte Gerüstelemente sind an den ringförmigen Lochscheiben mit Anschlußköpfen befestigt;
- die Anschlußköpfe greifen mit Schlitzten über die Lochscheiben;
- die Anschlußköpfe haben senkrecht übereinander liegende Keilöffnungen für durch die Keilöffnungen und die Scheibenlöcher greifende Keile;
- die Keile liegen an den Außenumfangsflächen der Scheibenlöcher einerseits und an den dem Stiel benachbarten Stützflächen der Keilöffnungen der Anschlußköpfe andererseits an;
- die Heile sind mit unteren Verdickungen gegen Verlieren gesichert;
- die untere Keilöffnung ist breiter als der obere Endbereich der oberen Keilöffnung;
- die vertikalen Außenbegrenzungsflächen der Köpfe sind keilartig auf das Stiel- und Scheibenzentrum zusammenlaufend gestaltet;
- die an den Stielen anliegenden Anlagestützflächen weisen eine Teilzylindergestalt mit dem Radius der Stielaußenwand auf;
- die Anlagestützflächen haben eine größere Höhe als der Durchmesser oder die Höhe der langgestreckten Gerüstelemente;
- die Anlagestützflächen haben zu den Keilöffnungen reichende Durchbrechungen;
- die Anschlußköpfe bestehen aus Stahlguß oder geschmiedetem Stahl;
- an langgestreckten Gerüstelementen befestigte Anschlußköpfe sind mit in deren Profil eingreifenden Fortsätzen befestigt oder angeschweißt;
- die Fortsätze weisen Vertiefungen auf, in welche verformte Bereiche der sie übergreifenden langgestreckten Metallprofile eingreifen oder sind von Durchgriffsmitteln, wie Schrauben, Nieten oder dgl., gehalten;
- unter Winkeln angeschlossene Gerüstelemente weisen an ihren Enden flache Laschen auf, die zylindrische Lagerbohrungen haben, durch welche Drehzapfen von fort satzlosen Anschlußköpfen greifen.

Ein Gerüst mit den vorstehend genannten Merkmalen ist aus DE-PS 24 49 124 und entsprechenden Benutzungen bekannt.

Solche Gerüste werden in der Regel mit Stie-

len aus Stahlrohren und mit langgestreckten Gerüstelementen aus Stahlrohren oder sonstigen Profiteilen aus Stahl benutzt. In Einzelfällen hat man auch schon Gerüste mit Rohren und/oder langgestreckten Gerüstelementen aus Leichtmetall, jedoch mit vielen anderen Konstruktionseinzelheiten benutzt. Dies ist vor allem darauf zurückzuführen, daß bei den auftretenden Belastungen an den Anschlüssen eines Modulgerüsts hohe Anforderungen bestehen, die mit Leichtmetallen nicht oder nur schwer und nur in bestimmten Werkstoffkombinationen und Ausführungseinzelheiten praktisch realisierbar sind.

So sind für Modulgerüste dieser Art praktisch nur Stahlkonstruktionen im Einsatz. Diese haben jedoch für Transport, Aufstellung und Demontage den ganz beträchtlichen Nachteil des hohen Gewichtes der einzelnen Elemente. Insbesondere im Innern verwendet man Turm- oder Fahrgerüste, die beispielsweise bei Ausbauarbeiten, Reparaturen oder zu Veranstaltungen für das erhöhte Aufstellen von Fernseh- oder Filmkameras benötigt werden und die schnell aufgebaut, abgebaut und ggf. verschoben werden müssen. Ferner benötigt man Gerüste, die in beengten Räumen sehr schnell und ohne Transporthilfsmittel manuell aufgestellt werden müssen, beispielsweise durch die Mannlöcher in Kessel von Kraftwerken einzubringende Gerüste oder in den Entstaubungs- und Entstickungsanlagen von Kraftwerken bei Ausfall oder Verstopfung einzelner Düsen oder sonstiger Elemente auf zustellende Gerüste mit Plattformen. Diese müssen in der Regel von wenigen Personen sehr schnell durch Weiterreichen der einzelnen Elemente, unter Umständen in äußerst beengten Platzverhältnissen aufgebaut und auch wieder abgebaut werden. Um z.B. den Betriebsausfall nicht durch Gerüstbauzeiten zu verlängern, muß man dabei sehr schnell arbeiten können.

Für solche, zumeist turmartige Gerüste unterschiedlicher Höhe besteht also ein besonderes Bedürfnis nach Gerüstelementen, die bezüglich Gewicht und Tragfähigkeit sowie Ausgestaltung der Verbindungselemente optimiert sind und wobei zur Verwendung von Leichtmetall dort, wo es irgend möglich ist, ggf. auch nur kleine konstruktive Änderungen gegenüber Standardgerüsten mit Stahlrohren vorzunehmen sind, damit die Gerüstelemente auch mit aus dem Modulsystem mit Stahlteilen stammenden Bauteilen gemischt verwandt werden können. Trotzdem müssen die auftretenden Kräfte an den Anschlußpunkten problemlos aufgenommen werden.

Demgemäß liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Gerüst der vorstehenden Art zu schaffen, welches bezüglich Gewicht, Tragfähigkeit und Aufnahme, Abstützung und Weiterleitung der Kräfte in den Verbindungsvorrichtungen optimierte

Gestaltung aufweist.

Erfindungsgemäß sind folgende Merkmale vorgesehen:

- die Anschlußköpfe reduzieren sich von den äußeren Begrenzungen der Anlagestützflächen allmählich auf die Durchmesser bzw. Höhen der langgestreckten Gerüstelemente;
- die äußeren Begrenzungen der Anlagestützflächen liegen in etwa gleichen vertikalen Abständen von dem Anlagebereich des Keiles an der Keilanlagewand;
- die Fortsätze sind innen hohl mit kegelstumpfförmigen Wänden und mit bis zu den Schlitzenden laufenden Übergangsrundungen gestaltet;
- die oberen Keilöffnungswände sind als seitliche Halterippen für den Keil ausgebildet;
- die Seitenbereiche der keilartigen Anschlußköpfe haben flache Schenkel in der unmittelbaren Nachbarschaft der Schlitz für die Lochscheiben;
- die über die Fortsätze greifenden, langgestreckten Gerüstelemente bestehen aus Leichtmetallprofil;
- die unter Winkeln angeschlossenen, diagonal verlaufenden Gerüstelemente bestehen aus Leichtmetallprofilen und ihre flachen Laschenköpfe sind aus Stahlblech verformt oder aus Stahlgußteilen oder Stahlschmiedeteilen gebildet, welche Fortsätze aufweisen, die in die diagonal verlaufenden Gerüstelemente eingreifen und darin durch in Vertiefungen eingreifende verformte Bereiche gehalten sind.

Man verwendet also erfindungsgemäß eine Kombination von Leichtmetallgerüstteilen mit Anschlußköpfen aus Stahl, wobei die Anschlußköpfe auf die Strukturen reduziert sind, die für die innere Übertragung der Kräfte und eine sinnvolle Einleitung, Abstützung und Übertragung der auftretenden Kräfte in die anderen Bauteile unbedingt notwendig sind. Demgemäß macht man bei relativ langen Anlagestützflächen jedoch gemäß dem ersten Teilmerkmal einen sinnvollen Übergang auf die Durchmesser oder Höhen der langgestreckten Gerüstelemente, vor allem werden jedoch die äußeren Begrenzungen der Anlagestützflächen zur Mittelachse unterschiedlich gelegt, weil der von oben einschlagende Keil seinen Angriffspunkt oder seine Angriffslinie oder seinen Angriffsbereich in der Lochscheibe nicht in der Mitte, sondern nach oben versetzt liegen hat. Bei Gerüsten mit im Ganzen aus Stahlteilen bestehenden Elementen war es nicht notwendig, so genau für die gleichmäßige Krafteinleitung und Kraftverteilung zu sorgen, wie das erforderlich ist, wenn man an Leichtmetallrohre Stahlköpfe angreifen läßt. Leichtmetallanschlußköpfe lassen sich jedoch nicht mit vernünftigem Aufwand realisieren, weshalb die Erfindung nun eine

bezüglich mehrerer Einzelheiten optimierte Kombinationslösung aus Leichtmetall und Stahl vorgesehen hat. Dadurch, daß die Fortsätze im Innern hohl mit kegelstumpfförmigen Wänden und im vorderen Bereich vorgesehenen Übergangsrundungen ausgestattet sind, hat man bei möglichst geringer Wandstärke in den Bereichen, wo keine Höchstbelastung auftritt, die entsprechende Gewichtsersparnis, jedoch in den Endbereichen der Rohre, in denen die höchsten Übertragungskräfte vom Rohr oder dgl. auf den Anschlußkopf auftreten, größere Wandstärken zur Verfügung, und kann im übrigen die Stahlteile gut entformen.

Die Gestaltung der Keilöffnungswände und des Bereiches, um den Schlitz gewährleistet einerseits, daß der Keil leicht unverlierbar gehalten werden kann und daß die dort benötigten Querschnitte für die Kraftübertragung vorhanden sind, andererseits auch genügend Material in den unmittelbar den Lochscheiben benachbarten Bereichen für die Sicherung gegen seitliches Abkippen vorhanden ist.

Während die Befestigung von Anschlußköpfen durch Aufpressen und Einpressen von Bereichen in Vertiefungen aus der DE-PS 24 49 124 bekannt ist, wurde das jedoch in der Praxis bei Stahl kaum angewandt, weil Schweißverbindungen sinnvoller sind. Für das Verbinden von Leichtmetallrohren oder sonstigen Leichtmetall-Profilen mit Anschlußköpfen aus Stahl eignet sich diese Verbindung jedoch besonders und ermöglicht eine gewichtsparende sichere Verbindung zwischen den Bauteilen unterschiedlichen Materials.

Bei den ggf. vorzusehenden Diagonalelementen kann man entweder übliche aus Stahl verwenden, weil nicht so viel Teile benutzt werden. Wünscht man jedoch auch dort Gewichtseinsparungen so kann man Leichtmetallprofile mit entsprechenden Flachlaschenköpfen gemäß den weiteren Merkmalen des Hauptanspruches vorsehen, die auch hier Gewichtsersparnis bei günstigen Herstellungs- und Kraftüberleitungsbedingungen ermöglichen. Mit den so gestalteten Köpfen und Leichtmetallrohren kann man gegenüber reinen Stahlkonstruktionen Gewichtseinsparungen in der Größenordnung von 50 % erzielen, was für die vorgenannten Anwendungen und die Entlastung des Montagepersonals recht bedeutend ist. Andererseits kann man die wohl als günstigste Lösung anzusehende Gestaltung mit Lochscheiben und übergesteckten Anschlußköpfen und Keilen verwenden, weil diese bei geringstem Materialaufwand beste Befestigungsbedingungen mit wenigen leichten Teilen gestattet und dabei sichere Krafteinleitung von Kräften unterschiedlichster Richtungen und ohne Gefahr des Lockerns der Keile und dgl. ermöglicht, was bei sonstigen Anschlußgestaltungen mit Tassen, Doppeltassen oder in am Rohr angeschweißten Laschen, in welche von oben Ver-

bindungselemente und/oder Keile eingeführt werden, nicht so gut realisierbar ist.

In diesem Sinne ist es auch von Wichtigkeit die Lochscheiben den Bedingungen des Leichtmetalls anzupassen. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, daß - will man untereinander austauschbarer Teile eines Modulsystems verwenden - die Abmessungen der schon vorhandenen Gestaltungen dort, wo Anlageflächen oder Schlitze vorhanden sind, einzuhalten sind. So kann man die Lochscheiben aus Leichtmetall, die an sich geringe Festigkeit haben, nur an wenigen Stellen so ausgestalten, daß sie größere Kräfte zu übertragen gestatten. Demgemäß sind auch Maßangaben für die Erfindung wichtig, weil die bisherigen Scheiben und die zugeordneten Elemente so gestaltet waren, daß ein Scheibenaußendurchmesser von 122 mm und eine Scheibendicke von 9 mm für eine Stahlscheibe sich als optimal erwiesen. Ohne Veränderung der Schlitzgröße kann man jedoch unter Verringerung des Spiels die Dicke der Lochscheiben nach der weiteren Ausgestaltung der Erfindung gemäß Anspruch 2 mit 10 mm und den Außendurchmesser der Lochscheiben mit 124 mm vorsehen. Bei Vergrößerung des Radius um nur 1 mm und Vergrößerung der Dicke um nur 1 mm erzielt man trotzdem eine etwa 33%ige Vergrößerung der Tragfähigkeit an den kritischen Stellen bezüglich der kombinierten Beanspruchung durch Abscheren und Biegung, und zwar an besonders beanspruchten Bereichen zwischen der äußeren Lochecke und dem Außenumfang und im Bereich der Mitte des äußeren Teilringsteges der großen Durchbrechungen der Lochscheiben.

Da die langgestreckten Gerüstteile, insbesondere Horizontalriegel und dgl. aus Leichtmetall bei einfachem Rohrquerschnitt in gewissen Bereichen keine ausreichende Biegefestigkeit aufweisen, andererseits jedoch ein geschlossener Ringquerschnitt zum Befestigen der Anschlußköpfe sinnvoll ist, schlägt eine weitere Ausgestaltung der Erfindung vor, die als Rohre oder sonstwie mit Ringquerschnitt gestalteten langgestreckten Gerüstteile mit entsprechenden Verstärkungen zumindest an der Unterseite, beispielsweise nach Art eines T-Profiles oder eines Kastenprofils auszugestalten. So hat man einerseits die Möglichkeit, Standardverbindungen, beispielsweise mit Rundrohrquerschnitt zu wählen, und andererseits jedoch die Biegefestigkeit beliebig zu vergrößern und kann trotzdem preiswert herstellbare Strangpreßprofile verwenden.

In der Regel wird man die anzuschließenden Plattformelemente mit großen Einhängeklauen ausstatten, die über die Horizontalriegel greifen und die mit automatisch einfallenden Sicherungselementen gestaltet sind. Wünscht man jedoch, mit kleinen, hakenartigen Einhängeklauen ausgestattete

Plattformelemente zu verwenden, so ist es zweckmäßig, gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung auf den langgestreckten Gerüstelementen beabstandete Schenkel nach Art der in derartigen Modulgerüsten sonst verwendeten U-Profile vorzusehen, um die Standard-Einhängeklauen verwenden zu können. Besonders zweckmäßig ist ein verstärktes, langgestrecktes Gerüstteil mit rohrartigem Ringquerschnitt und nach unten ragendem T-Profil gemäß Anspruch 5, weil dieses leicht herstellbar ist und klare statische Verhältnisse und übersichtliche Festigkeitsverhältnisse ergibt und weil es außerdem die herkömmlichen großen Klauen mit Sicherungsfingern einzuhängen gestattet. Weitere Einzelheiten, Ausgestaltungen, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich auch aus dem nachfolgenden, anhand der Zeichnungen abgehandelten Beschreibungsteil sowie ggf. weiteren Anspruchsmerkmalen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend behandelt.

Es zeigen:

- Fig. 1 Die in den Einzelheiten und den Verbindungen vereinfachte Schrägansicht eines Turmrollgerüsts;
- Fig. 2 einen Horizontalschnitt durch einen Stiel mit Draufsicht auf eine Lochscheibe sowie zwei Anschlußköpfe mit Keilen, wobei der eine teilweise und mit dem zugehörigen Rohr geschnitten dargestellt ist;
- Fig. 3 einen vergrößerten Vertikalteilschnitt längs der Linie 3-3 in Fig. 2;
- Fig. 4 die Seitenansicht eines Horizontalriegels mit zwei Anschlußköpfen in kleinerem Maßstab;
- Fig. 5 die Draufsicht auf den Horizontalriegel nach Fig. 4, jedoch ohne Keile;
- Fig. 6 die Seitenansicht eines Anschlußkopfes, etwa im Maßstab 1:1;
- Fig. 7 die Draufsicht auf einen Anschlußkopf nach Fig. 6;
- Fig. 8 einen Vertikalschnitt längs der Linie 8-8 in Fig. 7;
- Fig. 9 einen Vertikalschnitt längs der Linie 9-9 in Fig. 6;
- Fig. 10 eine Draufsicht auf eine Lochscheibe mit Schnitt durch den Stiel;
- Fig. 11 einen Vertikalmittelschnitt durch die Lochscheibe nach Fig. 10 mit zugehörigem Rohrbereich;
- Fig. 12 die Seitenansicht eines rohrartigen Gerüstelementes mit nach unten reichender T-förmiger Verstärkung;
- Fig. 13 die Draufsicht auf ein Gerüstelement nach Fig. 12, jedoch ohne Keile;

- Fig. 14 einen Querschnitt längs der Linie 14-14 in Fig. 12 ohne Anschlußkopf und Keil;
 Fig. 15 einen Querschnitt gemäß der Fig. 14 mit Darstellung von zwei Varianten;
 Fig. 16 eine Seitenansicht einer Eckverbindung mit Diagonalenanschlüssen teilweise im Schnitt durch die Vertikalmittelebene;
 Fig. 17 die Seitenansicht eines Diagonalstabes;
 Fig. 18 die Ansicht eines Laschenkopfes für einen Diagonalstab in größerem Maßstab;
 Fig. 19 die Stirnansicht des Laschenkopfes nach Fig. 18;
 Fig. 20 die Seitansicht eines Anschlußkopfes für den gelenkigen Anschluß der Diagonalstäbe.

Das Gerüst nach Fig. 1 hat vier Stiele 20. Sie sind zur Unterscheidung mit den Unter Nummern 20.1, 20.2, 20.3, 20.4 bezeichnet. Die Stiele 20 stützen sich auf höhen-einstellbaren Fußrollen 21 ab, die ebenfalls mit Unterscheidungsdeezimalen bezeichnet sind. Die Stiele können aus mehreren aufeinandersteckbaren Rohren bestehen und haben im geeigneten Abstand 23 Lochscheiben 22, die in bekannter und aus den Zeichnungen ersichtlicher Weise mit Durchbrechungen 24 versehen sind. Durch diese greifen die Keile 26 der Anschlußköpfe 25 der verschiedenen, an die Stiele 20 anzuschließenden Gerüstelemente 27. Dabei gibt es bei diesem Ausführungsbeispiel Horizontalriegel 27.1 und Diagonalstäbe 27.2, die Flächendiagonale oder Raumdiagonale mit geeigneter Länge sein können.

Gerüstböden 28 bilden, wie ersichtlich, die obere Plattform oder sind als Zwischenböden für den Aufstieg mit Hilfe der Leitern 29 in herkömmlicher Weise vorgesehen. Sie haben Klauen 28.1, die in üblicher Weise über die Horizontalriegel greifen und mit automatisch darunter greifenden Sicherungsfingern versehen sind.

Die Stiele 20 bestehen aus Leichtmetall mit einer Wandstärke 31 von 4 mm und einem Außendurchmesser 32 von 48,3 mm, also einem Radius 47 von ca. 24 mm, wie er für solche Modulgerüste üblich ist und können somit auch mit Gerüstelementen, wie Anschlußkupplungen und dgl. aus Standardgerüstsystemen benutzt werden.

Die Lochscheiben 22 bestehen aus Leichtmetall und sind in dem Modulsystem entsprechenden Abständen 23 an den Rundrohren der Stiele 20 jeweils mit Hilfe der beiden Schweißnähte 33 festgeschweißt. Sie haben einen Außendurchmesser 34 von 124 mm und eine Dicke 35 von 10 mm. Der Abstand 42 der Keilanlagewand 36 vom Stiel- und Scheibenzentrum 37 beträgt 50 mm. Dieser ist dem Radius 39 der zylindrischen Keilanlagewand-

abschnitte 38 der größeren Durchbrechungen 24.2 für den Anschluß der Diagonalstäbe gleich. Gegenüber herkömmlichen Lochscheiben sind der Radius um 1 mm und die Dicke um 1 mm vergrößert. Das wirkt sich sowohl auf die der Scherbeanspruchung unterliegende Querschnittsfläche im Bereich der Lochecken 41 als auch auf die vorwiegend der Biegebeanspruchung unterliegende Fläche im Bereich der Mitte des Teilringsteiges 43 der großen Durchbrechungen 24.2 der Lochscheiben 22 aus, so daß sich insgesamt eine Vergrößerung der möglichen Belastung gegenüber einer Aluminiumscheibe mit den Standardabmessungen 122 mm Durchmesser und 9 mm Dicke von ca. 33 % ergibt. Die üblichen Toleranzen sind so groß, daß man, falls es gewünscht wird, auf die etwas vergrößerte Scheibe herkömmliche Anschlußköpfe von Stahlrohrgerüsten aufstecken und daran befestigen kann, ohne daß die Standardabmessungen verlassen werden müßten, was für die weitere Ausgestaltung eines einmal im großen Umfange eingeführten Modulsystems von großer Wichtigkeit ist, weshalb man auch lieber andere Maßnahmen ergreift, als die Standardabmessungen zu ändern.

Die Anschlußköpfe 25 und 105 haben an sich im großen und ganzen gesehen Standardkonfiguration, was auch erforderlich ist, um sie in einem Modulsystem verwenden zu können. Dabei sind die Seitenbegrenzungen 46, wie aus den Fig. 2 und 7 ersichtlich, auf das Stiel- und Scheibenzentrum 37 zulaufend keilartig gestaltet, so daß acht unmittelbar nebeneinander liegende Anschlußmöglichkeiten gegeben sind. Die Anlagestützflächen 50 sind, wie aus den Fig. 2 und 7 ersichtlich, mit dem Radius 47 der Außenwand des Stiels 20 von 24 mm konkav gewölbt und ihre Randbereiche 48 gehen mit Rundungen in die Seitenbegrenzungen 46 über, so daß es keine scharfkantigen Eindrückungen in die Rohrwand gibt, was insbesondere für das weiche Leichtmetall-Material wichtig ist. Übliche Horizontalschlitz 49 mit einer Höhe von 12 mm sind vorgesehen. Diese gehen mit großdimensionierten Eckrundungen 51 in die Anlagestützflächen 50 über. Durch den Schlitz 49 und die Rundungen 51 sind die Anlagestützflächen 50 unterbrochen und auf zwei Anlagebereiche 50.1 und 50.2 aufgeteilt, welche beiderseits der jeweiligen Lochscheibe 22 an dem jeweiligen Stiel 20 zur Anlage kommen. Diese beiden Anlagebereiche 50.1 und 50.2 haben Durchbrechungen 52, die bis zum von den Keilöffnungen 53.1 und 53.2 gebildeten Keilaufnahmeraum durchgehen, so daß die Anlagestützflächen 50 auf das für die Abstützung der Kräfte notwendige Maß von gewölbten Rechteck-Ringflächen reduziert sind, bei denen die Lage der Resultierenden der Kraftangriffsflächen durch die Pfeile 55.1 und 55.2 in etwa angedeutet ist.

Die Höhe der Anlagestirnflächenabschnitte ist -

wie aus Fig. 8 ersichtlich - unterschiedlich. Die äußere untere Begrenzung 56.1 liegt von der Horizontalmittelebene 57 des Schlitzes 49 um den Abstand 58.1 nach unten, während die äußere Begrenzung 56.2 um den Abstand 58.2 von der Horizontalmittelebene 57 nach oben entfernt liegt. Dabei beträgt das Maß 58.1 vorzugsweise 30 mm und das Maß 58.2 vorzugsweise 36 mm, so daß sich eine Gesamthöhe 58.3 von 66 mm ergibt, deren Mitte gegenüber der Horizontalmittelebene 57 um 3 mm nach oben versetzt ist, womit etwa gleiche Abstände 61 zum aus Fig. 3 ersichtlichen Keilanlagebereich 60 resultieren, so daß die aufgebrachten Momente mit gleichen Hebelarmen und damit mit etwa gleichen Abstützkräften auf das Rohr und den Anschlußkopf wirken. Da die Belastungen einerseits unterschiedlich und andererseits wechselnd sind und es sich nicht um einen Gelenkanschuß, jedoch auch nicht um einen starren Anschluß, sondern um einen relativ elastischen, in mehreren Ebenen wirkamen Anschluß handelt, in den auch die Vorspannkräfte eingehen, ist man bei der Dimensionierung weitgehend auf Erfahrung, Versuche und teilweise Modellrechnungen angewiesen, um optimale Gestaltungen zu finden. Die vorgenannten Abmessungen werden diesen Bedürfnissen in hervorragender Weise an einem Anschlußkopf 25 aus Stahlguß oder ggf. geschmiedetem Stahl für Stiele aus Leichtmetallrohr gerecht.

Während der vordere Anlagebereich des Anschlußkopfes 25 eine langgestreckt, rechteckige Gestalt aufweist, ist die hintere Anlagestirnfläche 63 zweckmäßig von einem Kreis begrenzt, der dem Außendurchmesser der Rohre des Gerüstsystems entspricht, hier mit dem Durchmesser von ca. 48 mm. Während die Seitenbegrenzungslinien 46 geradlinig keilförmig bis zu der Anlagestirnfläche 63 verlaufen, sind die obere Begrenzungslinie 64.2 u. die untere Begrenzungslinie 64.1 beim Ausführungsbeispiel leicht geschwungen gestaltet, so daß sich der Kopf im allgemeinen allmählich auf den Durchmesser bzw. die Höhe des anzuschließenden, langgestreckten Gerüstelementes reduziert. Die untere Begrenzungslinie 64.1 ist etwas konkav gewölbt. Die obere Begrenzungslinie 64.2 ist zur Aufnahme eines parallel zum Rohr zu legenden, etwa geraden Keiles mit Verliersicherung etwas konvex gewölbt.

Beiderseits des Schlitzes 49 sind nur noch flache Schenkel 65 stehengeblieben, wie sie aus Fig. 9 ersichtlich sind. Diese verlaufen außen nach den Begrenzungslinien 46 und haben eine Dicke von beispielsweise etwa 5 mm. Sie dienen der Begrenzung des Schlitzes 49 und der Sicherung des Anschlußkopfes gegen Verdrehen um die Mittelachse 57.1 der Kreisfläche 63.

Senkrecht zum Schlitz 49 erstrecken sich durch den Anschlußkopf 25 die Keilöffnungen 53,

die bis zu den Halterippen 66 eine Breite 67 aufweisen, die etwas größer als die Querausdehnung des Nietes 68 des Keiles 26 ist, so daß der Keil einwandfrei auf- und abbewegt werden kann. Zwischen den Halterippen 66 hat die Keilöffnung 53.1 nur eine Breite 69, die größer als die Dicke 71 des Keiles, jedoch geringer als die Länge des Nieten 68 ist, so daß dieser der Sicherung gegen Herausfallen dient, andererseits das Hochziehen des Keiles über den Schlitz 49 gestattet, wobei das Ende 26.2 des Keiles, wie aus Fig. 3 ersichtlich, mit einer Randausnehmung 72 versehen ist, um den Keil für den Transport in etwa parallel zum Gerüstelement legen können. Dafür ist in der Oberseite des Kopfes eine Aussparung 73 ausgebildet. Im Bereich der Halterippen 66 können außen noch kleine Wülste vor gesehen sein, die so gestaltet sind, daß ausreichende Querschnitte für die Kraftübertragung vorhanden sind, jedoch keine überflüssigen, das Gewicht erhöhenden Materialansammlungen. Dabei können Vertiefungen zwischen diesen Wülsten und den Schenkeln 65 ausgebildet sein.

Die Köpfe für den Anschluß der Gerüstelemente sind sowohl für in Achsrichtung als auch winklig anzuschliessende Gerüstelemente, bezüglich der vorher beschriebenen Teile gleich.

Werden langgestreckte Gerüstelemente in Richtung der Achse 57.1 angeschlossen, so sind an den Anschlußköpfen 25, wie aus den Fig. 3 bis 9 ersichtlich, einstückig angeformte Fortsätze 75 vorgesehen, die außen eine im wesentlichen oder nahezu zylindrische Aufsteckfläche 76 aufweisen, auf die das hier beispielsweise zylindrische Rohr 77 eines Horizontalriegels 27 aufgesteckt wird.

Die Länge 78 der Fortsätze 75 richtet sich nach den aufzusteckenden Elementen. Die Fortsätze 75 haben einen Innenhohlraum 79, der wie aus den Fig. 6 bis 8 ersichtlich, etwas konisch mit zum vorderen Anschlußkopf sich verringerndem Durchmesser gestaltet ist. Sein Endbereich 80 geht mit Teilkugelgestalt gemäß dem Radius 82 in den verstärkten Übergangsbereich 81 des Anschlußkopfes über, wobei sich der Innenhohlraum 79 zum Schlitz 49 hin öffnet. So ist ein Übergangsbereich 81 mit ausreichendem Gesamtquerschnitt für die Überleitung der Kräfte an der maximal belasteten Stelle geschaffen. Außerdem hat man eine Gestaltung geschaffen, die - wie weiter unten behandelt wird - gleichartig für den gelenkigen Anschluß von Diagonalstäben günstig ist und ansonsten gleiche Kopfgestalt zuläßt. Quer durch die Fortsätze 75 erstrecken sich Befestigungsdurchbrechungen 83. In diese werden bei der Fertigung - wie aus Fig. 2 ersichtlich - kalottenartige Verformungsbereiche 84 des aufgesteckten und aufgepreßten Rohres 77 zur Sicherung gegen Verdrehung und gegen Abziehen hineingedrückt. So ist eine sichere Verbindung zwischen einem aus Leichtmetallstrangpreßprofil be-

stehenden Rohr 77 und einem aus Stahlguß bestehenden Anschlußkopf 25 für einen dauerhaften Gebrauch eines Gerüsts nach der Erfindung möglich und somit eine optimale Gestaltung bei geringem Gewicht geschaffen, die die Überleitung und Abstützung der auftretenden Kräfte bei geringstem Materialaufwand und höchst möglicher Sicherheit gewährleistet, wobei auch den Bedingungen des günstigen Anschlußsystems mit den Lochscheiben und durchgreifenden Keilen und beiderseits der Lochscheiben unmittelbar am Rohr abgestützten Anschlußkonstruktionen Rechnung getragen ist, so daß für die langgestreckten Bauteile, die das größte Materialvolumen aufweisen, Leichtmetall-Strangpreßteile verwendet werden können, während an den hochbeanspruchten Stellen Stahlteile geringen Querschnitts und damit geringen Volumens und damit geringen Gewichts unter Optimierung der Form eingesetzt werden. Dabei ist berücksichtigt, daß dünne Scheiben wirtschaftlich nur durch Schweißung auf den Rohren befestigt werden können und demgemäß Leichtmetall-Lochscheiben zu verwenden sind, deren Abmessungen jedoch im Rahmen des Modulsystems so gewählt wurden, daß sie den Belastungen für auch über 12 m hohen Turmgerüsten und dgl. gerecht werden, wenn keine extrem hohen in der Praxis jedoch selten vorkommenden Gesamtgerüstbelastungen gewünscht werden.

Die langgestreckten Gerüstelemente 27, insbesondere die Horizontalriegel, tragen, bei der aus Fig. 1 vorgesehenen Konstruktion unmittelbar die Klauen 28.1 der Gerüstböden. Dadurch werden auf sie beträchtliche Biegebeanspruchungen aufgebracht, die von einem dünnwandigen Leichtmetallrohr unter Umständen nicht mehr mit Sicherheit auf Dauer und bei leichten Überbelastungen aufgenommen werden können. Deshalb ist es zweckmäßig, gemäß einer Variante nach den Fig. 12 bis 14 die mit vorzugsweise runden Rohren 77 gebildeten langgestreckten Gerüstelemente 90 mit insbesondere an der Unterseite vorgesehenen Verstärkungen zu versehen. Dabei kann man gemäß den Fig. 12 bis 14 nach Art eines umgekehrten T-Profiles einen Steg 91 und einen mittig angesetzten Flansch 92 als Untergurt vorsehen, die an den Enden 93 beispielsweise unter 45° abgeschrägt ausgestaltet sind. Die Gesamthöhe kann beispielsweise 110 mm betragen bei einer Schenkelbreite von etwa 42 mm und einem Rohraußendurchmesser von 42,3 mm und einer Rohrwandstärke von 2,8 mm. Bei solchen Rohrausbildungen können dann die Sicherungsfinger der Klauen 28.1 in dem Bereich unter der Horizontalmittelebene an das Rohr 77 angreifen, ohne durch den Steg 91 behindert zu sein, so daß automatische Abhebesicherungen eingesetzt werden können. Wünscht man gemäß Fig. 15 eine noch größere Verstärkung oder

auch Verwindungssteifigkeit, so kann man ein kastenartiges Verstärkungsprofil mit zwei Stegen 91.1, 91.2 - nur gestrichelt angedeutet - und einem durchgehenden Untergurtflansch 92 vorsehen.

Wenn man Gerüstböden mit kleinen, in U-Profile üblicherweise eingehängten Klauen verwenden möchte, so kann man entweder geeignet an die Anschlußköpfe 25 angesetzte U-Profile mit entsprechenden Ausgestaltungen vorsehen. Eine zweckmäßige andere Form sieht jedoch auf runden Rohren nach Fig. 15 oben aufgesetzte, entsprechend den Klauen beabstandete Schenkel 93.1 und 93.2 geeigneter Höhe von etwa 40 mm und mit einem Abstand von etwa 40 mm vor. Diese können mit der unteren Verstärkung kombiniert oder auch allein vorgesehen sein.

Für den Anschluß von Diagonalstäben an die Lochscheiben 22 ist es üblich, Anschlußköpfe mit Drehzapfen vorzusehen, die entsprechend den jeweiligen freien Möglichkeiten an den Scheiben mit Keilen in üblicher Art befestigt werden und wobei die Diagonalstäbe Laschen aufweisen. Solche grundsätzlich bekannten Verbindungen sind in erfindungsgemäßer Ausgestaltung für eine Leichtmetall-Stahl-Konstruktion in den Fig. 16 bis 20 behandelt.

Dabei ist an einer Stütze 20 an der Lochscheibe 22 etwa der in Fig. 1 vorn rechts gekennzeichneten Ecke 101, jedoch unter Auslassung der Horizontalriegel ein Anschluß in Fig. 16 dargestellt. Anschlußköpfe 105, die im vorderen Teil, wie vorstehend erläutert, gestaltet sind, sind mit Keilen 26 befestigt. Sie haben ebene, kreisförmige Endflächen 103 und in der Mittelachse 57/107 befestigte Drehzapfen 106. Ein Anlagekopf 106.1 des Drehzapfen 106 liegt in der Aufnahmevertiefung 105.1. Der Drehzapfen 106 durchgreift die Öffnung 109 des Laschenkopfes 110 und ist mit einem Nietkopf oder einer Umbördelung 106.2 gesichert, wie es an sich bekannt ist.

Hier ist nun eine Gestaltung für den Laschenkopf 110 gewählt, die eine Ausbildung aus einem Stahlrohr ermöglicht. Dabei ist der Laschenkopf 110 aus einem dünnwandigen Stahlblechrohr verformt. Er hat einen Einsteckabschnitt 111, der eine zylindrische Außenfläche 112 für das Aufstecken eines Leichtmetallrohres 117 besitzt. Darin sind Durchbrechungen 113 ausgebildet, in denen das Rohr 117 genauso befestigt wird, wie das Rohr 77 auf dem Fortsatz 75 mit Hilfe der Befestigungsdurchbrechungen 83. Der vordere, freie Anschlußbereich 120 ist zu einer im wesentlichen, flachen Rechtecklasche mit der Höhe 118 von etwa 15 mm verformt und hat eine mittlere Aufnahmevertiefung 119, die durch weiteres Eindringen, wie aus den Fig. 18 u. 19 ersichtlich, gebildet ist, wie es für Diagonalstabrohre aus Stahl an sich bekannt ist. In dieser Aufnahmevertiefung 119 liegt die Umbörde-

lung 106.2. Der Schaft des Drehzapfens 106 ist in der Lagerbohrung 121 drehbar. So ist mit einer herkömmlichen Stahl-Anschluß-Kopf-Gestaltung und einem aufgesteckten und durch Verformung befestigten Leichtmetallrohr eine ins System passende Gestaltung für leichte Diagonalstäbe geschaffen, bei denen der Material und Gewicht sparende Anschlußkopf verwendbar ist, wie er zuvor beschrieben wurde, so daß auch die Diagonalstäbe insgesamt bei ausreichender Festigkeit wesentlich leichter sind und damit den vorn genannten Bedürfnissen entsprechen.

Zusammengefaßt kann die Erfindung auch wie folgt beschrieben werden:

Die Gerüste haben Stiele (20) aus Leichtmetallrohr mit Lochscheiben (22). Anschlußköpfe (25) sind mit ihren Schlitten über die Lochscheiben (22) gesteckt und mit Keilen (26) gesichert. Die Lochscheiben (22) bestehen aus Leichtmetall und sind mit Hilfe der Schweißnähte (33) festgeschweißt. Die Anschlußköpfe (25) bestehen aus Stahlguß oder geschmiedetem Stahl und sind auf die Strukturen reduziert, die für die Aufnahme, Überleitung und Abstützung der Kräfte unbedingt notwendig sind. Die Anlagestützflächen haben Durchbrechungen (52). Die Abstände (61) der Resultierenden vor dem Keilauflagebereich (60) sind gleich bei unterschiedlichem Maß (58.1, 58.2) der äußeren Begrenzungen (56.1, 56.2) der Anschlußköpfe (25). Für die Sicherung gegen Verlieren hat der Keil einen Niet (86) oder dgl., welcher von nach oben gewölbten Halterippen (66) unter Berücksichtigung der Randausnehmung (72) in etwa parallel zum Rohr (77) gelegt werden kann.

Ansprüche

1. Gerüst mit Verbindungsvorrichtungen mit folgenden Merkmalen:

- vertikale Stiele (20);
- an den vertikalen Stielen sind in einem dem Raster des Gerüstsystems entsprechenden Abstand (23) ringförmige Lochscheiben (22) befestigt;
- horizontal und/oder diagonal verlaufende langgestreckte Gerüstelemente (27,77) sind an den ringförmigen Lochscheiben (22) mit Anschlußköpfen (25) befestigt;
- die Anschlußköpfe (25) greifen mit Schlitten (49) über die Lochscheiben (22);
- die Anschlußköpfe (25) haben senkrecht übereinander liegende Keilöffnungen (53) für durch die Keilöffnungen und die Scheibenlöcher (24) greifende Keile (26);
- die Keile (26) liegen an den Außenumfangflächen der Scheibenlöcher (24) ei-

nerseits und an den dem Stiel benachbarten Stützflächen der Keilöffnungen (53) der Anschlußköpfe (25) andererseits an;

- die Keile (26) mit unteren Verdickungen gegen Verlieren gesichert;
- die untere Keilöffnung ist breiter als der obere Endbereich der oberen Keilöffnung;
- die vertikalen Außenbegrenzungsflächen der Köpfe (25) sind keilartig auf das Stiel- und Scheibenzentrum (37) zusammenlaufend gestaltet;
- die an den Stielen (20) anliegenden Anlagestützflächen (50) weisen eine Teilzylindergestalt mit dem Radius der Stielaußenwand auf;
- die Anlagestützflächen (50) haben eine größere Höhe als der Durchmesser oder die Höhe der langgestreckten Gerüstelemente (27,77);
- die Anlagestützflächen (50) haben zu den Keilöffnungen (24) reichende Durchbrechungen (52);
- die Anschlußköpfe (25) bestehen aus Stahlguß oder geschmiedetem Stahl;
- an langgestreckten Gerüstelementen (27) befestigte Anschlußköpfe (25) sind mit in deren Profil eingreifenden Fortsätzen (75) befestigt oder angeschweißt;
- die Fortsätze (75) weisen Vertiefungen (83) auf in welche verformte Bereiche (84) der sie übergreifenden langgestreckten Metallprofile eingreifen oder sind von Durchgriffsmitteln, wie Schrauben, Nieten oder dgl., gehalten;
- unter Winkeln angeschlossene Gerüstelemente (27,77) weisen an ihren Enden flache Laschen auf, die zylindrische Lagerbohrungen (109) haben, durch welche Drehzapfen (106) von fortsatzlosen Anschlußköpfen (105) greifen; **dadurch gekennzeichnet**, daß folgende Merkmale vorgesehen sind:
- die Anschlußköpfe (25, 105) reduzieren sich von den äußeren Begrenzungen (56.1, 56.2) der Anlagestützflächen (50) allmählich auf die Durchmesser (63) bzw. Höhen der langgestreckten Gerüstelemente (77);
- die äußeren Begrenzungen (56.1, 56.2) der Anlagestützflächen (50) liegen in etwa gleichen vertikalen Abständen (61) von dem Anlagebereich (60) des Keiles an der Keilanlagewand (36, 38);
- die Fortsätze (75) sind innen hohl (79) mit kegelstumpfförmigen Wänden und mit bis zu den Schlitten (49) laufenden

- Übergangsrundungen (81, 82) gestaltet;
- die oberen Keilöffnungswände sind als seitliche Halterippen (66) für den Keil (26) ausgebildet;
 - die Seitenbereiche der keilartigen Anschlußköpfe haben flache Schenkel (65) in der unmittelbaren Nachbarschaft der Schlitz (49) für die Lochscheiben (22);
 - die über die Fortsätze (75) greifenden, langgestreckten Gerüstelemente (27, 77) bestehen aus Leichtmetallprofilen;
 - die unter Winkeln angeschlossenen, diagonal verlaufenden Gerüstelemente (27.2) bestehen aus Leichtmetallprofilen und ihre flachen Laschenköpfe (110) sind aus Stahlblech verformt oder aus Stahlgußteilen oder Stahlschmiedeteilen gebildet, welche Fortsätze (Einsteckabschnitt 111) aufweisen, die in die diagonal verlaufenden Gerüstelemente (27.2; 117) eingreifen und darin durch in Vertiefungen (113) eingreifende verformte Bereiche gehalten sind.
2. Gerüst nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Außendurchmesser (34) der Lochscheiben (22) 124 mm und die Dicke (35) der Lochscheiben (22) 10 mm betragen.
3. Gerüst nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß langgestreckte Gerüstteile (77) einen geschlossenen Ringquerschnitt zum Einführen und Befestigen der Fortsätze (75) der Anschlußköpfe (25) und nach unten ragend wenigstens einen Steg (91; 91.1; 91.2) aufweisen, der in einen im wesentlichen horizontal verlaufenden Flansch (92), Schenkel oder Untergurt übergeht.
4. Gerüst nach Anspruch 1 oder 3, **dadurch gekennzeichnet** daß auf geschlossenen, langgestreckten Gerüstelementen (77) in Längsrichtung verlaufende, beabstandete Schenkel (93.1, 93.2) angeordnet sind, deren Abstand der Größe der Einhängeklauen der Gerüstböden oder Plattformelemente entspricht.
5. Gerüst nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein langgestrecktes Gerüstelement (77) einen kreisförmigen Ringquerschnitt als obergurt mit einem nach unten ragenden Steg (91) und einem horizontalen flachen Untergurt (92) aufweist.

Claims

1. Scaffolding with connecting devices with the following characteristics:
- vertical struts (20);
 - annular perforated discs (22) are attached to the vertical struts at a distance (23) corresponding to the raster of the scaffolding system;
 - horizontally and/or diagonally extending elongate scaffolding elements (27, 77) are attached to the annular perforated discs (22) by connecting heads (25);
 - the connecting heads (25) fit over the perforated discs (22) by means of slots (49);
 - the connecting heads (25) have wedge apertures (53) vertically above one another for wedges (26) which project through the wedge apertures and the disc perforations (24);
 - the wedges (26) abut on the one side against the external circumferential surfaces of the disc perforations (24), and on the other side against the support surfaces of the wedge apertures (53), which are adjacent to the struts;
 - the wedges (26) are secured against loss by widening at the bottom;
 - the lower wedge aperture is broader than the upper end region of the upper wedge aperture;
 - the vertical external limiting surfaces of the heads (25) are arranged to extend wedge-like so as to meet in the bar- and disc centre (37);
 - the abutment support surfaces (50), which rest against the struts (20), are of semi-cylindrical shape with the radius of the outside surface of the strut;
 - the abutment support surfaces (50) have a greater height than the diameter or the width of the elongate scaffolding elements (27, 77);
 - the abutment support surfaces (50) have passages (52) to the wedge apertures (24);
 - the connecting heads (25) are made of cast iron or forged steel;
 - connecting heads (25), which are attached to elongate scaffolding elements (27), are attached or welded to extensions (75) which engage into their profile;
 - the extensions (75) have recesses (83), into which engage deformed sections (84) of the elongate metal profiles, which fit over same, or in which they are held by means, such as bolts, rivets or the

- like, which extend therethrough;
- scaffolding elements (27, 77), connected at angles, have flat tongues at their ends, which tongues have cylindrical mounting bores (109), through which extend pivot pins (106) of extension-free connecting heads (105); characterised in that the following features are provided:
 - the connecting heads (25, 105) reduce gradually from the outer limits (56.1, 56.2) of the abutment support surfaces (50) to the diameters (63) or widths respectively of the elongate scaffolding elements (77);
 - the outer limits (56.1, 56.2) of the abutment support surfaces (50) are positioned at approximately the same vertical distances (61) from the abutment area (60) of the wedge on the wedge-abutment surface (36, 38);
 - the extensions (75) are designed to be hollow (79) with tapering walls and with transitional roundness (81, 82) leading up to the slots (49);
 - the upper wedge-aperture walls are designed to serve as lateral support ribs (66) of the wedge (26);
 - the lateral regions of the wedge-like connecting heads have flat shanks (65) in the immediate vicinity of the slots (49) for the perforated discs (22);
 - the elongate scaffolding elements (27, 77), which fit over the extensions (75), are composed of light-alloy profiles;
 - the scaffolding elements (27.2), which are connected at angles and extend diagonally, are composed of light-alloy profiles, and their flat collar heads (110) are formed of sheet metal or forged steel sections, which have extensions (slot-in section 111), which engage into the diagonally extending scaffolding elements (27.2; 117) and which are held therein by shaped sections, which engage into recesses (113).
2. Scaffolding according to claim 1, characterised in that the outside diameter (34) of the perforated discs (22) is 124 mm, and the thickness (35) of the perforated discs (22) is 10 mm.
 3. Scaffolding according to claim 1, characterised in that the elongate scaffolding sections (77) have a closed annular cross section for insertion and securing of the extensions (75) of the connecting heads (25), and extending downward at least one web (91; 91.1; 91.2), which terminates in a substantially horizontally ex-

tending flange (92), shank or lower chord.

4. Scaffolding according to claim 1 or 3, characterised in that spaced shanks (93.1, 93.2), which extend in the longitudinal direction, are arranged on closed, elongate scaffolding elements (77), which shanks are spaced in dependence on the size of the hook-in claws of the scaffolding floors or platform elements.
5. Scaffolding according to one of the claims 1 to 4, characterised in that an elongate scaffolding element (77) has a circular cross-section as an upper chord with a downward extending web (91) and a horizontal flat lower chord.

Revendications

1. Echafaudage avec dispositifs de connexion offrant les caractéristiques suivantes:
 - montants verticaux (20);
 - montage sur les montants de verticaux de disques annulaires perforés (22) à intervalles (23) correspondant à la trame du système d'échafaudage ;
 - fixation d'éléments d'échafaudage longs (27, 77) disposés horizontalement et/ou diagonalement dans les disques annulaires perforés (22) par des têtes de connexion (25);
 - têtes de connexion (25) s'engageant par des fentes (49) sur les disques perforés (22);
 - têtes de connexion (25) présentant des ouvertures de clavette (53) superposées pour recevoir des clavettes (26) s'engageant dans les ouvertures de clavette et les trous des disques (24);
 - clavettes (26) reposant contre les surfaces périphériques extérieures des trous des disques (24) d'une part et contre les surfaces d'appui des ouvertures de clavette (53) des têtes de connexion (25) adjacentes aux montants d'autre part;
 - clavettes (26) rendues imperdables par des épaisissements dans la partie inférieure ;
 - ouverture de clavette inférieure plus large que l'extrémité supérieure de l'ouverture de clavette supérieure;
 - surfaces extérieures délimitant verticalement les têtes de connexion (25) générées par des droites se rejoignant au centre du montant vertical ou du disque perforé (37);
 - surfaces d'appui (50) appliquées sur les montants présentant une forme partielle-

- ment cylindrique générée par le rayon de la paroi extérieure du montant;
- surfaces d'appui (50) présentant une hauteur supérieure au diamètre ou à la hauteur des éléments d'échafaudage longs (27, 77); 5
- surfaces d'appui (50) présentant des traversées (52) allant jusqu'aux ouvertures de clavette (24);
- têtes de connexion (25) fabriquées en acier moulé ou en acier forgé ; 10
- têtes de connexion (25) des éléments d'échafaudage longs fixées ou soudées sur des extensions d'emmanchement (75) s'engageant dans leur profil ; 15
- extensions d'emmanchement (75) présentant des creux (83) dans lesquels des parties déformées (84) des profilés métalliques longs s'engagent ou sont maintenues par des éléments traversants, comme des vis, des rivets, etc.; 20
- éléments d'échafaudage (27, 77) raccordés selon des angles présentant à leurs extrémités des éclisses plates qui possèdent des paliers lisses cylindriques (109) dans lesquels sont engagés des tourillons (106) des têtes de connexion (105) sans extension d'emmanchement caractérisé par les éléments suivants: 25
- les têtes de connexion (25, 105), à partir des faces extérieures (56.1, 56.2) délimitant la surface d'appui (50), s'amincissent progressivement pour atteindre le diamètre (63) ou la hauteur des éléments d'échafaudage longs (77); 30
- les faces extérieures (56.1, 56.2) des surfaces d'appui (50) se trouvent à des distances verticales (61) sensiblement égales de la zone d'appui (60) de la clavette sur la paroi d'appui de la clavette (36, 38); 35
- les extensions d'emmanchement (75) sont creuses intérieurement (79) avec des parois tronconiques et avec des congés arrondis de transition (81, 82) s'étendant jusqu'aux fentes (49); 40
- les parois de l'ouverture de clavette supérieure prennent la forme d'ailettes latérales de retenue (66) de la clavette (26);
- les zones latérales des têtes de connexion en forme de coin possèdent des ailes plates (65) à proximité immédiate des fentes (49) recevant les disques perforés (22); 50
- les éléments d'échafaudage longs (27, 77) s'engageant à l'aide des extensions d'emmanchement (75) sont fabriqués en profilé d'alliage léger; 55

- les éléments d'échafaudage (27.2) installés en diagonale et raccordés en formant un angle sont constitués de profilés en alliage léger et leurs têtes d'éclissage plates (110) sont formées en tôle d'acier ou sont des pièces d'acier moulé ou d'acier forgé qui présentent des extensions d'emmanchement (zone d'emmanchement 111) qui s'engagent dans les éléments d'échafaudage posés en diagonale (27.2, 117) et y sont maintenues par des zones déformées s'engageant dans des creux (113).

2. Echafaudage selon la revendication 1, caractérisé en ce que le diamètre extérieur (34) des disques perforés (22) est de 124 mm et l'épaisseur (35) des disques perforés (22) de 10 mm.
3. Echafaudage selon la revendication 1, caractérisé en ce que les éléments d'échafaudage longs (77) possèdent une section annulaire close pour l'introduction et la fixation des extensions d'emmanchement (75) des têtes de connexion (25) et portent en saillie vers le bas au moins une âme (91; 91.1; 91.2) qui se transforme en une bride (92), une aile ou une membrure inférieure essentiellement horizontale.
4. Echafaudage selon la revendication 1 ou 3, caractérisé en ce que sont montés sur des éléments d'échafaudage longs et fermés (77) des ailes (93.1, 93.2) disposées longitudinalement à certains intervalles, dont l'écartement dépend de la taille des griffes de suspension des platelages ou éléments de plates-formes.
5. Echafaudage selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'un élément d'échafaudage long (77) présente une section annulaire circulaire comme membrure supérieure, une âme (91) dirigée vers le bas et une membrure inférieure (92) plate et horizontale.

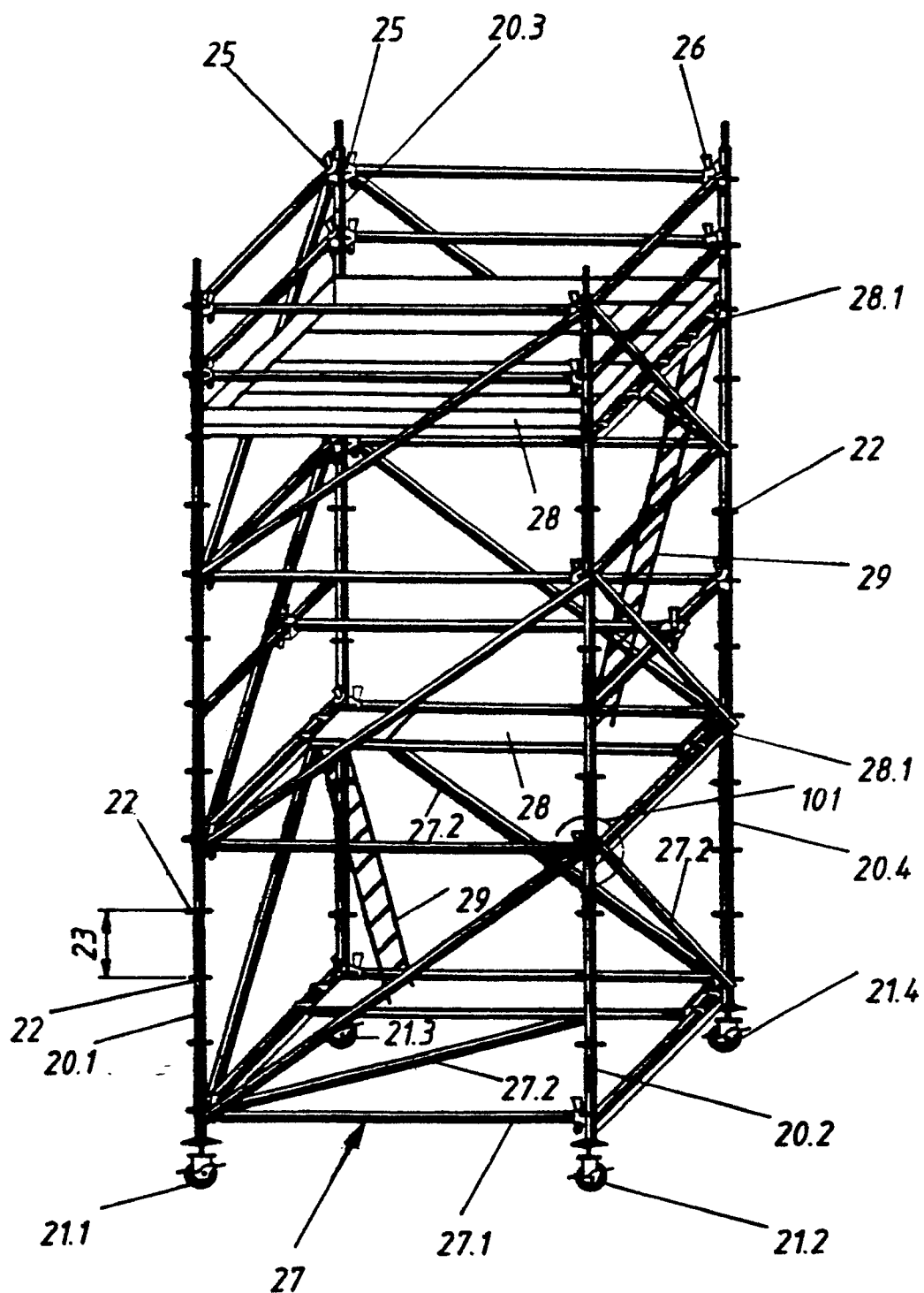


Fig. 1

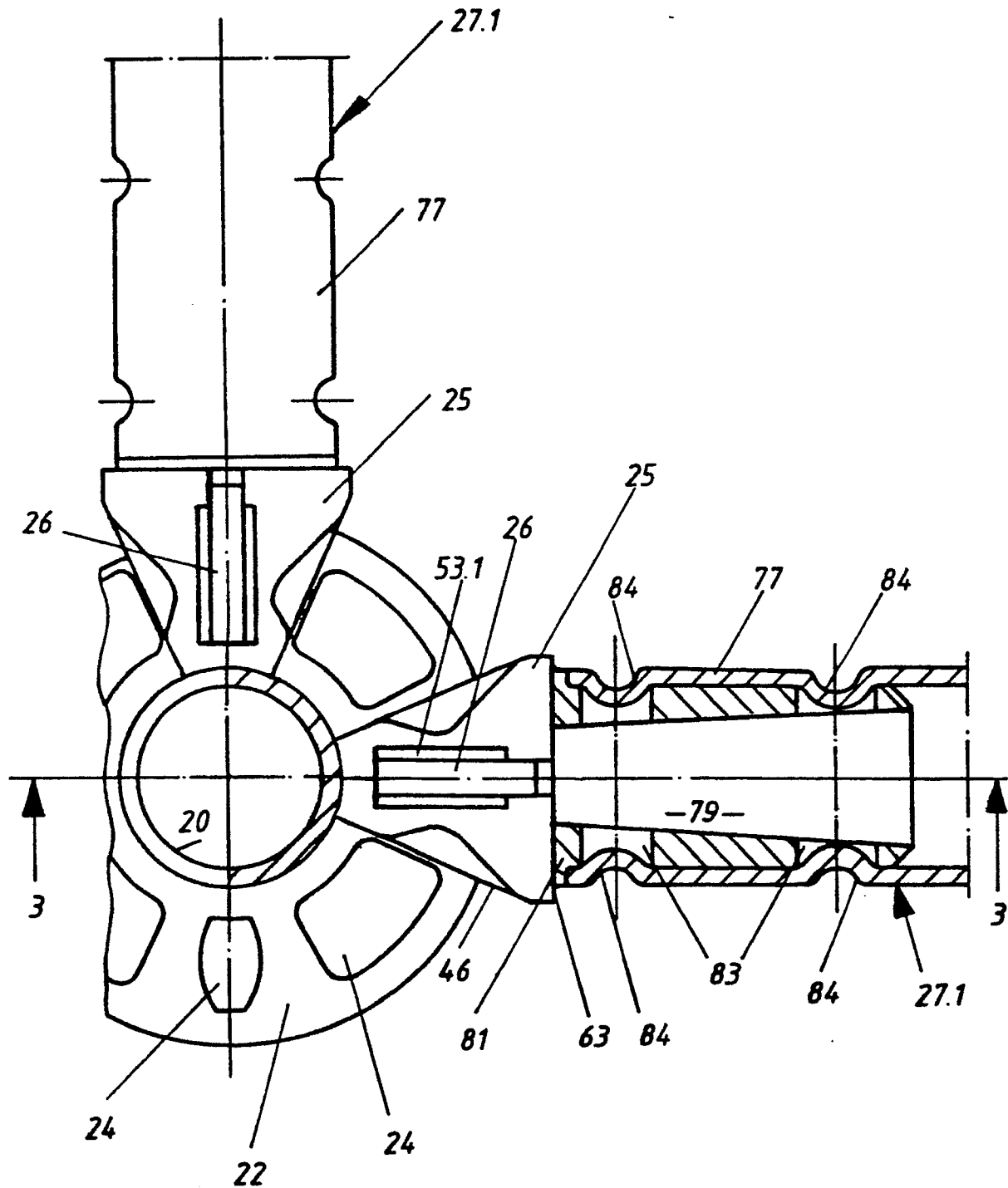
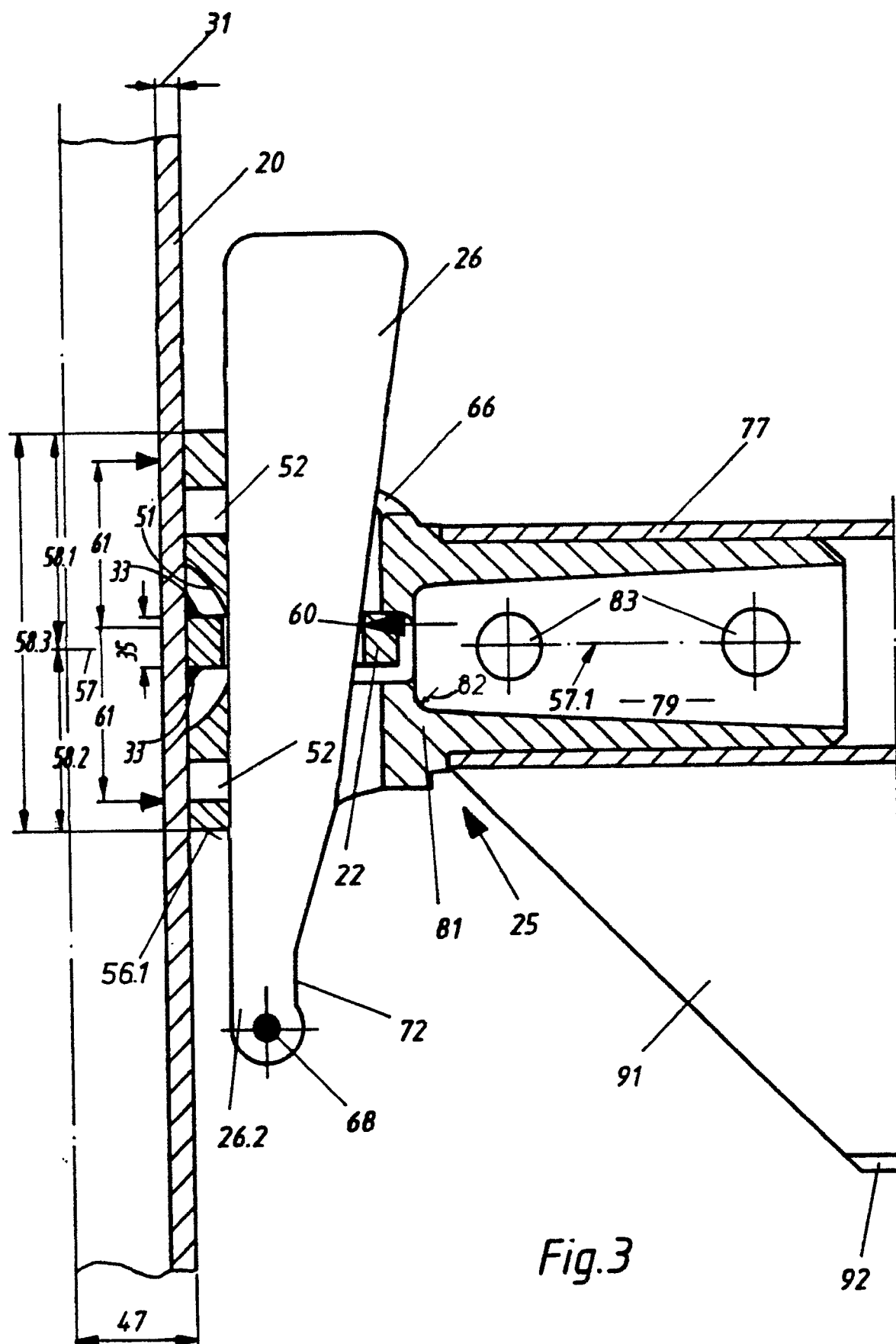
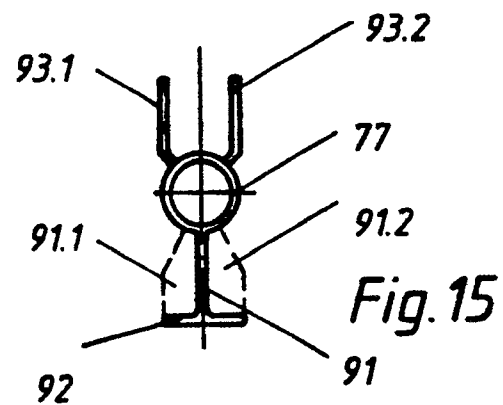
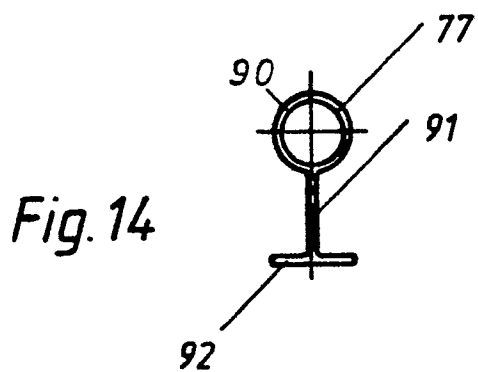
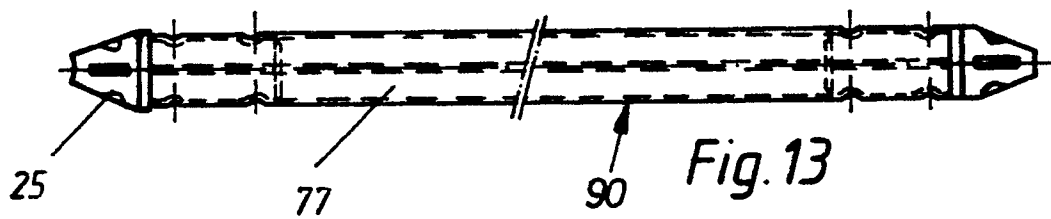
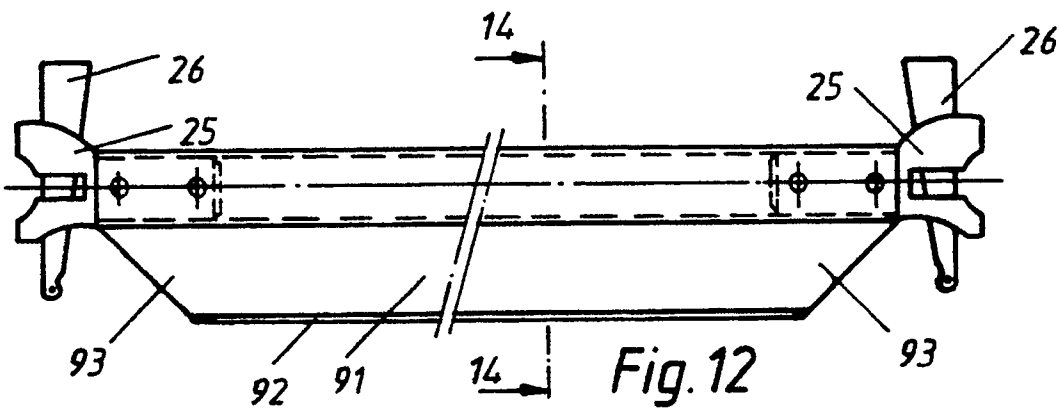
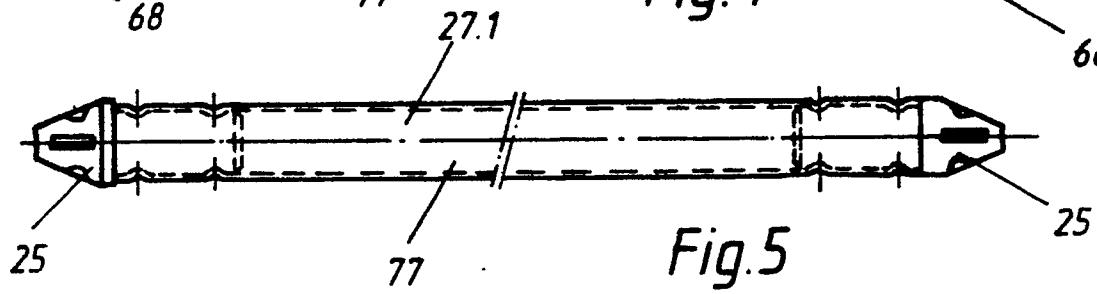
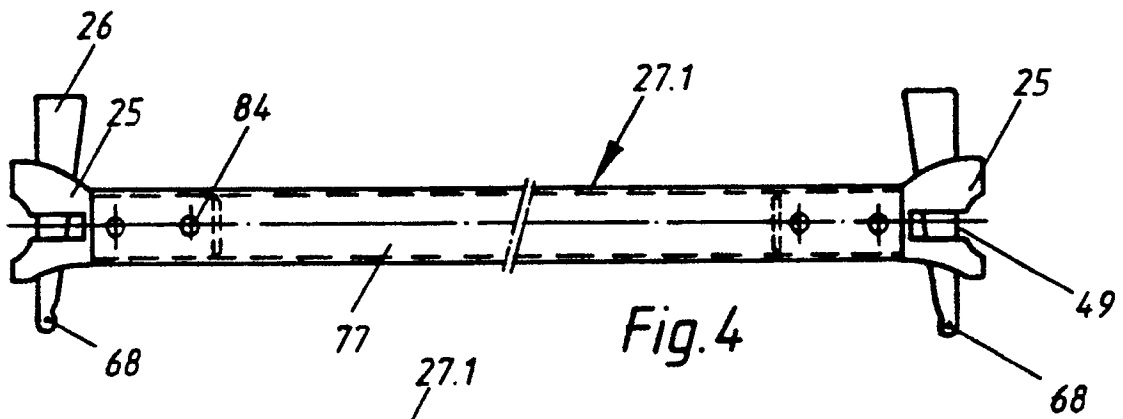


Fig. 2





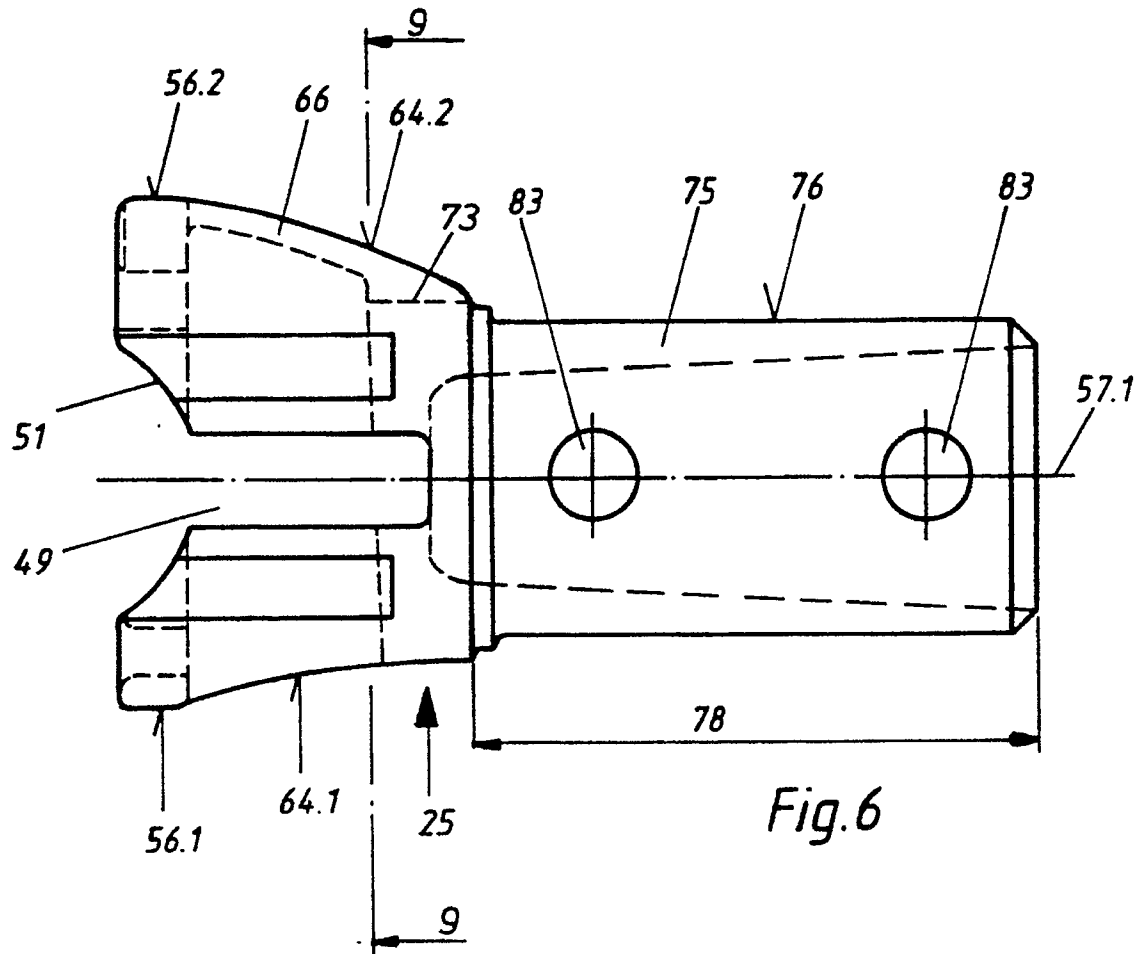


Fig. 6

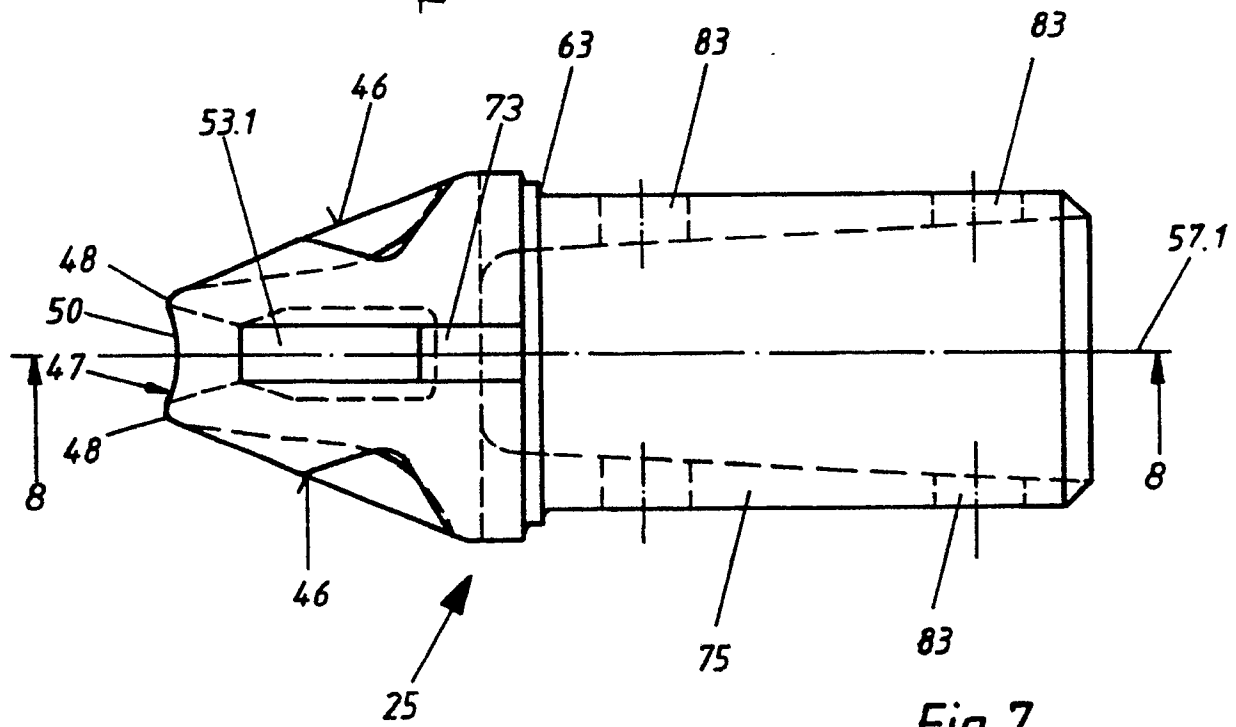


Fig. 7

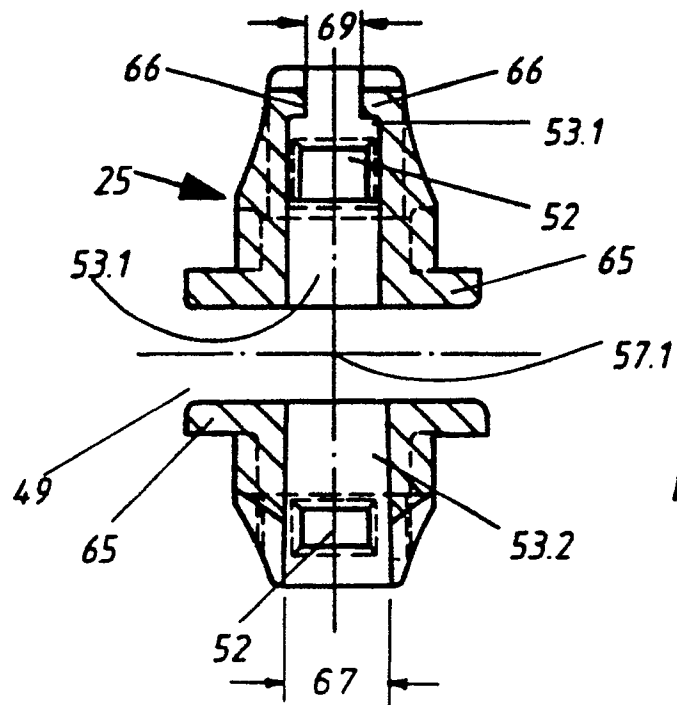


Fig. 9

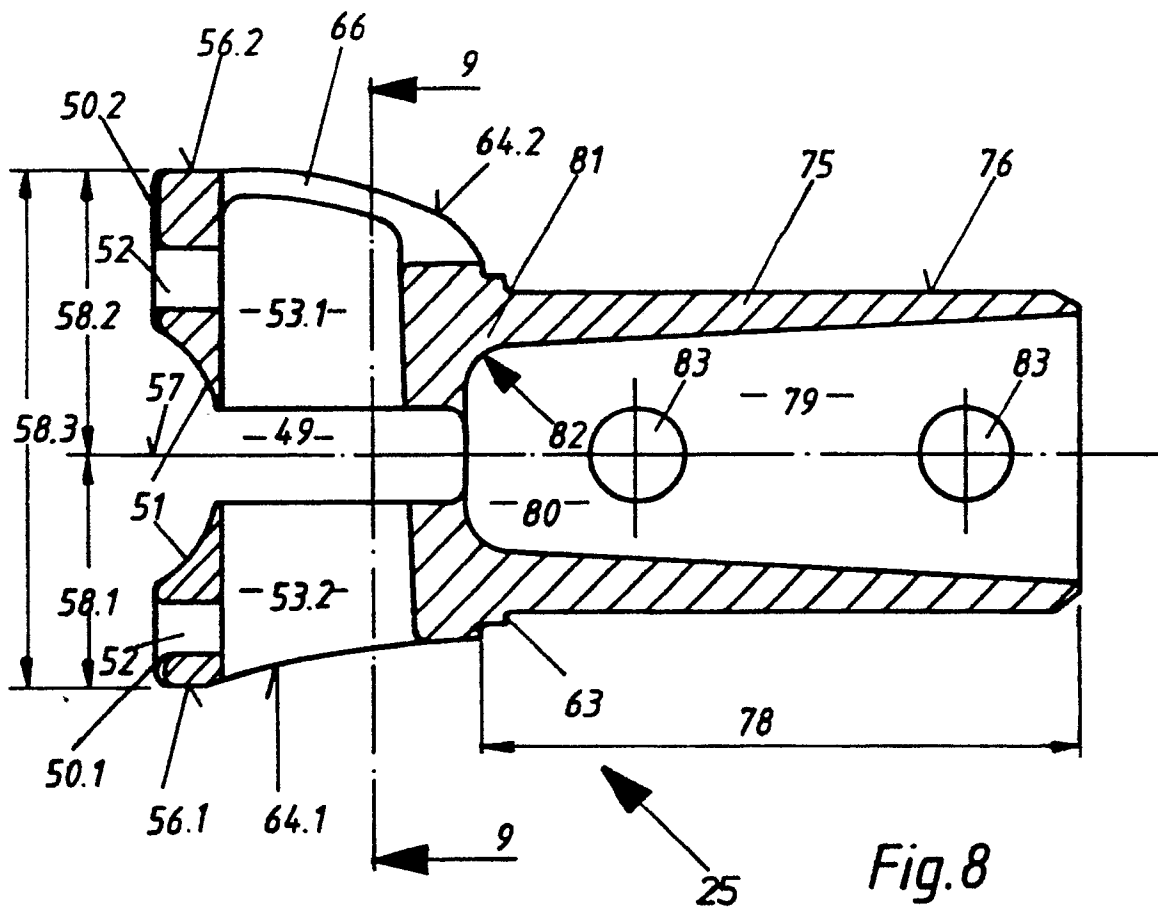
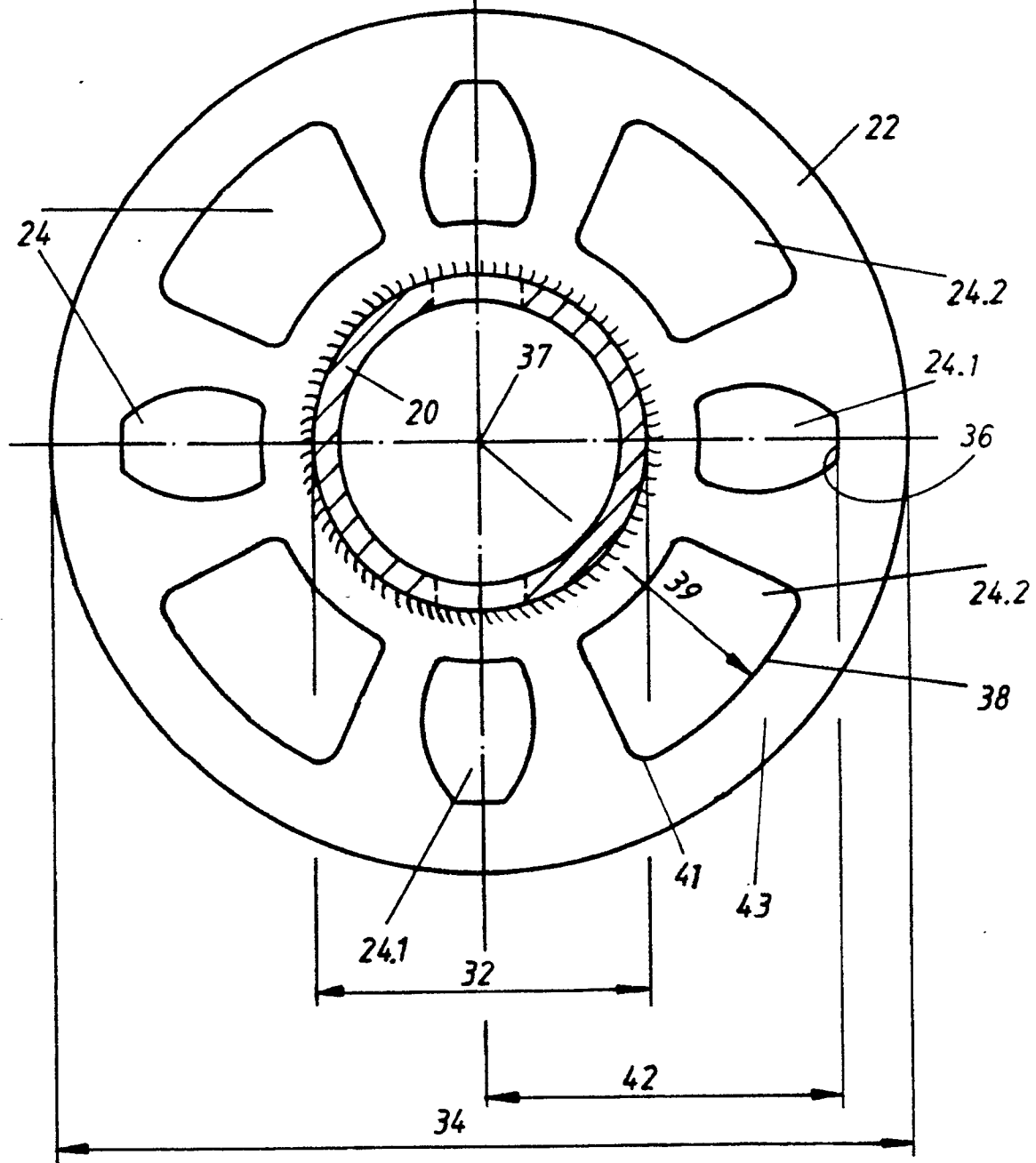
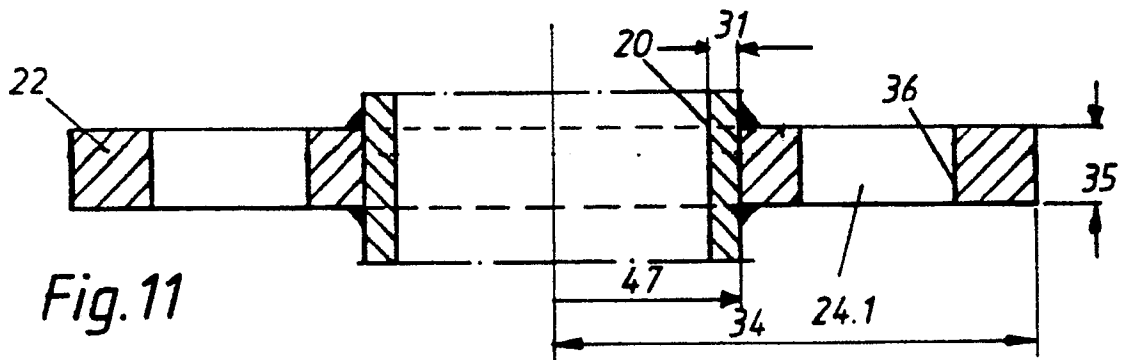
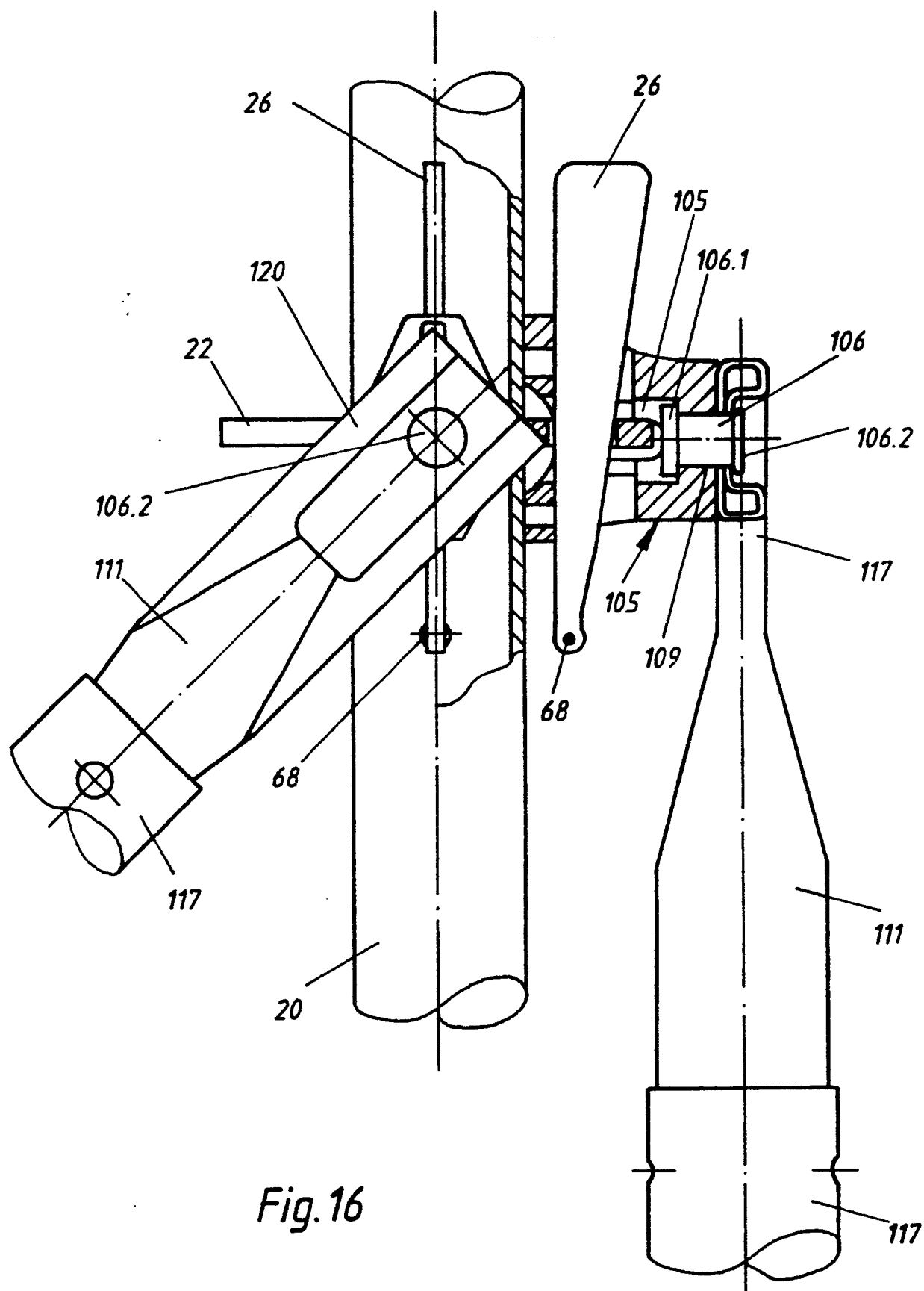


Fig. 8





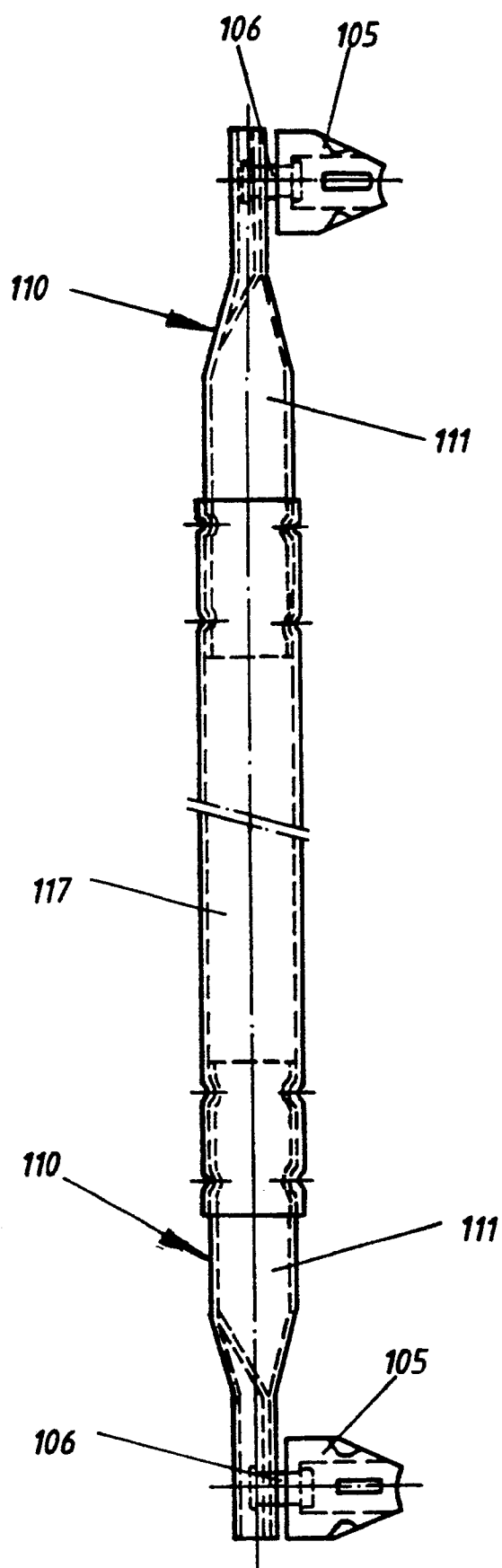


Fig.17

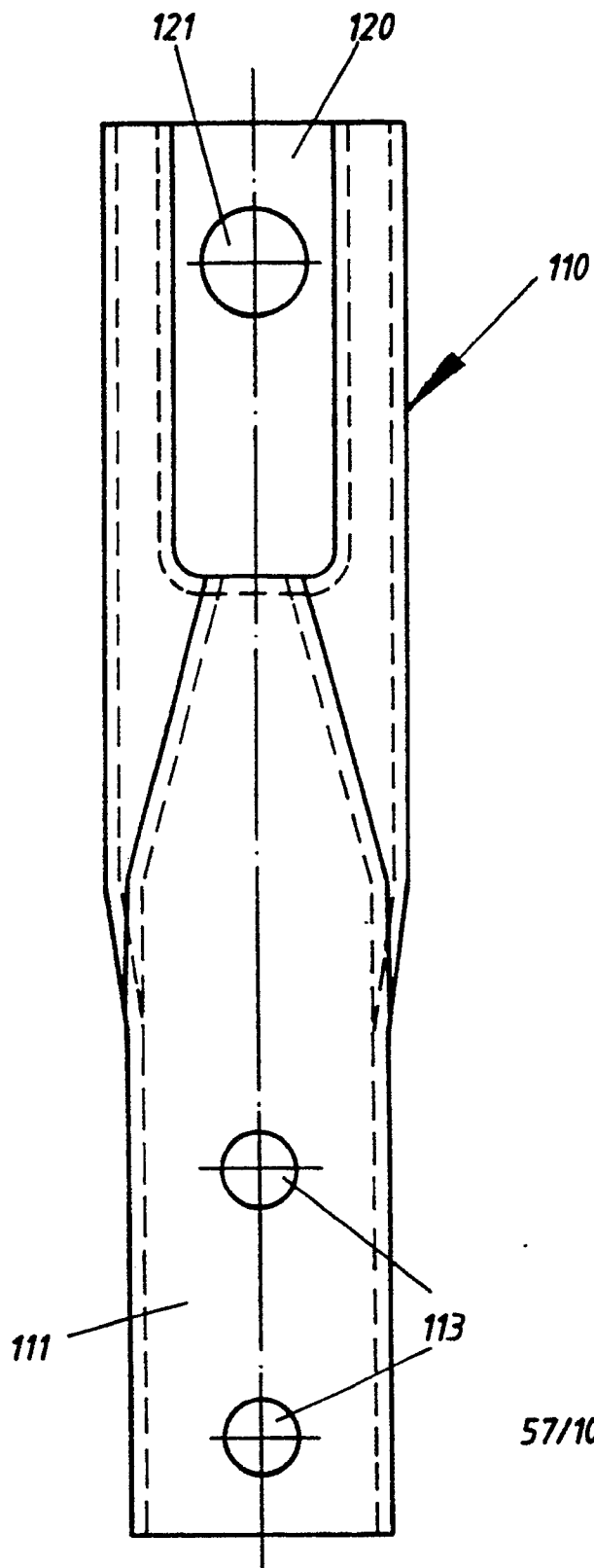


Fig. 18

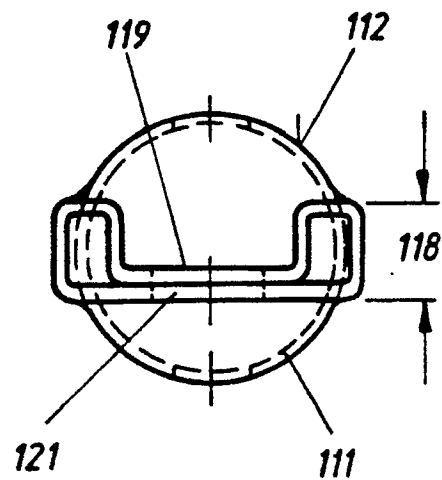


Fig. 19

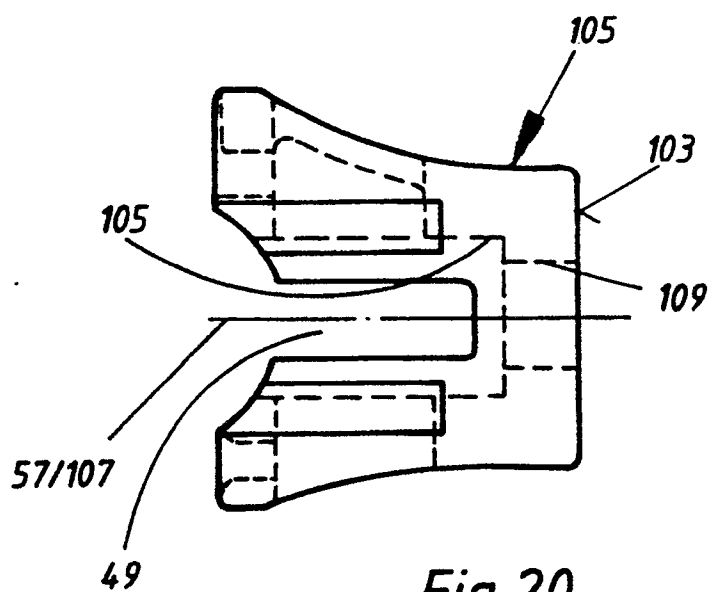


Fig. 20