

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

②¹ Anmeldenummer: 87114389.7

⑤¹ Int. Cl.4: **A47C 3/00** , **A47C 7/00**

② Anmeldetag: 02.10.87

③ Priorität: 03.10.86 DE 3633696

④ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.04.88 Patentblatt 88/15

Ⓢ Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE ES FR GB IT LI LU NL SE

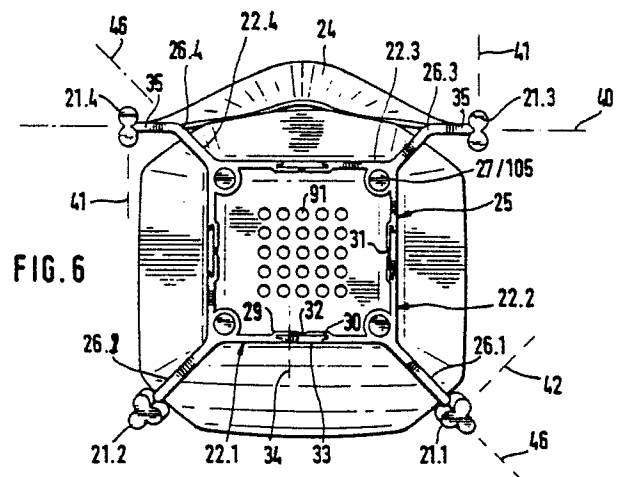
71 Anmelder: **August Fröscher GmbH & Co. K.G.**
Bahnhofstrasse 13 Postfach 151
D-7141 Steinheim(DE)

⑦2 Erfinder: Engel, Hartmut S.
Schloss Heutingsheim
D-7141 Freiberg(DE)

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

54 Stuhl.

57) Der Stuhl hat Beine, einen Sitz und eine Rückenlehne (24). Die Beine (21.1 bis 21.4) sind aus Bündeln von Rundstäben mit mindestens zwei Rundstäben gebildet. In den nach innen weisenden Vertiefungen zwischen den Rundstäben sind die Bein-Anschluß-Arme (26.1 bis 26.4) eines Zargenteiles angeschlossen. Das Zargenteil hat einen rechteckigen Rahmen (25), in dessen Ecken auf den Diagonalen (46) die Bein-Anschluß-Arme (26.1 bis 26.4) angesetzt sind. Die Rundstäbe der Beine sind durchlaufend ausgeführt. Sie können aus einzelnen Stäben zusammengesetzt sein und unterschiedlich farbig gestaltet sein. Die Rundstäbe können aus Leichtmetallrohr oder Massivholz bestehen oder mit metallenen Einlegeteilen gebildet sein.



Stuhl

Die Erfindung betrifft einen Stuhl mit vier Beinen, einem Sitz, einer Rückenlehne, einem die Beine verbindenden und den Sitz tragenden Zargenteil, wobei die Rückenlehne an den hinteren, über den Sitz nach oben hinaus aufragenden Beinen befestigt ist.

Es gibt sehr viele Stuhlkonstruktionen. Allen gemeinsam ist, daß mindestens Beine, Sitz und Rückenlehne sowie Verbindungsmittel vorgesehen sind. Für die Ausführung gibt es sehr viele Möglichkeiten, die sich einerseits nach dem Design, andererseits nach den Benutzerwünschen und vor allem nach den Herstellungsmöglichkeiten und dgl. richten.

Bei einem aus DE-OS 32 24 812 bekannten Stuhl ist das Beingestell aus speziell profilierten Rohren gebogen. Daran befestigte Verbindungsteile tragen den Sitz und die Rückenlehne. Diese herstellungstechnisch für das dabei mögliche Design vorteilhafte Konstruktion ist jedoch daran gebunden, daß man Profilstäbe für das gesamte Beingestell verwendet, welche auch im Abwinklungsbereich ggf. mit entsprechenden Einlagen ausreichende Stabilität bieten. Die gesamte Form wird durch das Beingestell bestimmt, aber auch begrenzt.

Andere Stühle haben gerade aufragende Beine, die ggf. über die Sitzfläche hinaus hinten oben verlängert zum Tragen der Rückenlehne gestaltet sind. Diese sind zumeist aus Holz, aber auch aus Vierkant-Stahlrohren und dgl. gebildet. Mit Leichtmetall-Formgußteilen aufgebaute Stühle haben seitlich angesetzte V-förmige Beine. Eine andere, aus Benutzungen der Anmelderin bekannte Konstruktion sieht eine horizontale Tragelementgestaltung mit an den Ecken senkrecht stehenden Hülzen vor, in welche von unten runde Beinstäbe eingesteckt sind und wobei ggf. Armlehnen- und Rückenlehnen-Träger von oben eingesteckt werden können. Jede dieser und vieler anderen Lösungen ist mit ganz speziellen Materialien, Herstellungsverfahren und einem entsprechenden Aussehen weitgehend fest verbunden, wobei jeweils auch die Farbgebungsmöglichkeiten und die Materialkombinationen weitgehend vom Konstruktionskonzept des Stuhles abhängen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Stuhl vorzuschlagen, bei dem geradlinige Halbzeugelemente, wie Metallrohre oder Holzstäbe, für die Beine verwendet werden können, wobei diese je nach den Stabilitätsbedürfnissen und den Gestaltungswünschen unterschiedliche Zusammenstellungen gestatten und wobei die Stäbe durchgehend ausgeführt werden können, jedoch mit einer geeigneten Tragstruktur für das Verbinden der Bei-

ne und das Tragen des Sitzes zusammenwirken, und der in der Serienfertigung günstige Herstellungsbedingungen auch bei unterschiedlichen Farbgebungen oder Materialzusammenstellungen ermöglicht.

Ein erfindungsgemäßer Stuhl hat wenigstens folgende Merkmale:

- vier Beine;
- einen Sitz;
- eine Rückenlehne;
- ein die Beine verbindendes und den Sitz tragendes Zargenteil;
- der Sitz ist vorzugsweise im Abstand über dem Zargenteil gehalten;
- die Rückenlehne ist an den hinteren, über den Sitz nach oben hinaus aufragenden Beinen befestigt;
- jedes der Beine ist aus mindestens zwei geraden, zylindrischen, unmittelbar aneinander liegenden Rundstäben gebildet;
- das Zargenteil weist absteigende Bein-Anschluß-Arme auf;
- die Anschluß-Enden der Bein-Anschluß-Arme reichen jeweils in die nach innen weisenden Vertiefungen zwischen den beiden Rundstäben jedes Beines;
- sie sind dort mit den Beinen die auftretenden Stütz-, Biege- und Verdrehkräfte aufnehmend verbunden.

Die geraden, aus wenigstens zwei Rundstäben gebildeten Beine können nunmehr durchlaufen und durch einfaches Abschneiden gebildet werden. Sie brauchen nicht in entsprechende zylindrische Hülzen eines Zargen- und Verbindungsteiles eingesteckt und entsprechend angepaßt zu werden. So ist man in der Wahl der Gestaltung und des Aussehens wesentlich freier und kann durch die Doppelrundstäbe wesentlich schlanker wirkende Beine bei großer Stabilität erzielen. Man kann für die Beine nunmehr auch Materialien verwenden, wie sie bei abgebogenen Halbzeug-Beinen, beispielsweise nach der DE-OS 32 24 812 oder bei den Rattan-Stühlen aus naturgewachsenen Rundstäben oder bei Stühlen aus dünnen runden Stahlstäben, wie sie für Kaffeehausstühle verwendet wurden, nicht geeignet waren. Dadurch, daß die Verbindung zwischen Bein und Zargenteil in dem inneren Bereich zwischen zwei Rundstäben erfolgt, kann je nach den Festigkeitsbedürfnissen hier eine Länge für die Verbindung gewählt werden, die vom Rundstab-Durchmesser unabhängig ist und die selbst bei interessanten Gestaltungsvarianten mit gerade durchlaufenden, mehrstäbigen Beinen oder zu Bündeln vereinigten Rundstab-Beinen eine an der kritischsten Stelle ausreichende Befestigung auch bei schwierigen Werkstoffen, wie dünnen

Holzstäben oder dgl. ermöglicht. Dadurch, daß man beim Zargenteil von der üblichen außen liegenden Rahmenkonstruktion, die in die Holzbeine eingenetet oder eingezapft ist, abgeht und ein inneres Rahmenteil vorsieht, welches abstehende Arme aufweist, kann man eine frei schwebende Konstruktion für den Anschluß der Beine und des Sitzes wählen und hat trotzdem günstige Anschlußmöglichkeiten für die einzuleitenden Kräfte und vor allem herstellungsmäßig zweckmäßige Gestaltungsfreiheiten für die Zargenteil oder Zargenteilelemente, je nachdem, ob man eine Ausführung in Metall, in Holz oder in Holz-Verbundwerkstoffen und/oder ggf. Kunststoffen wünscht. Je nach der gewählten Verbindungsart und dem Material kann man unterschiedlich aussehende Materialien, für Beinteile und/oder Zargenteil und Zargenteilearme verwenden und ist somit bezüglich der Gestaltung und des Design des Stuhles wesentlich freier als bei vielen anderen Konstruktionen und erreicht trotzdem gute Stabilität und günstige Herstellungsmöglichkeit. Man kann dabei die einzelnen Teile der Beine, wenn es gewünscht wird, unterschiedlich farbig lackieren und erst hinterher zusammenbauen oder aus verschiedenen Werkstoffen aufbauen, wenn es die Herstellungsmöglichkeiten, die Herstellungskosten und/oder die Ansprüche an das Design erfordern oder wünschenswert erscheinen lassen.

In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung können die Beine aus stranggepreßtem Aluminiumrohr bestehen. Unter "Aluminiumrohr" werden auch solche Werkstoffe verstanden, die nicht reines Aluminium sind, sondern auch Legierungen und sonstige gleichwertige Leichtmetalle. Dieses für die Erfindungskonstruktion wichtige Merkmal läßt sich bei einem solchen Stuhl besonders gut verwirklichen, weil man stranggepreßte Aluminiumrohre nicht oder mit vernünftigem Aufwand nicht verformen kann und durch die Wahl des Werkstoffs Aluminium oder dgl. Konstruktionsprinzipien zu wählen hat, die den Tatsachen der Geradlinigkeit und des stets gleichen Querschnittes Rechnung tragen. Gerade dafür ist es jedoch, wenn man schlanke, übersichtlich, auch im oberen Endbereich oder Durchlaufbereich in der Nähe des Sitzes nicht unterbrochene Außenflächen haben möchte, sinnvoll, die Lösung mit dem Zargenteil mit abstehenden Armen, die zwischen den Rundstäben angreifen, zu wählen. Unter 'Zargenteil' wird ein die Beine verbindendes, zusammenhaltendes und den Sitz tragendes Bauteil verstanden, dessen Tragkonstruktion nicht darauf beschränkt ist, daß die "Zargen" wie bei üblichen Beinen in den von den Beinachsen bestimmten

Ebenen oder nahe diesen Ebenen liegen, sondern daß die die Stabilität gebenden Bereiche als hochkantstehende, ein Rahmenwerk bildende Flachteile ausgebildet sind.

Die Rundstäbe kann man aus Einzelstäben zusammenfügen. Insbesondere für die Aluminiumrohrlösung ist es jedoch zweckmäßig, wenn jeweils zwei Rundrohre als einstückiges Strangpreßprofil ausgebildet sind. Sie lassen sich herstellungstechnisch gut fertigen, bieten bei geringem Querschnitt und schlankem Aussehen günstige Stabilitätseigenschaften und lassen es zu, ohne weiteres zur weiteren Verstärkung, zur Erzielung eines bestimmten Aussehens im Sinne des Gesamtdesigns und/oder zur Anbringung einer an den Stil des Stuhles passenden Armlehne einen dritten Rundstab in die von der Befestigung frei liegenden, nach außen weisenden Vertiefungen der beiden an dem Zargenteil befestigten Rundstäbe einzulegen und in geeigneter Weise zu befestigen. Von dieser Möglichkeit macht das ansprechend gestaltete Ausführungsbeispiel bei den Vorderbeinen in vorteilhafter Weise Gebrauch, wobei gemäß einer Weiterbildung der Erfindung das dritte Rohr der Vorderbeine eine in die Vertiefung der beiden Rohre eingreifende spitze Außenrippe aufweisen kann. Diese sorgt einerseits für eine leichte lagesichere Montage und andererseits kann man mit Hilfe dieser ineinandergreifende Rippen-Nutkonstruktion auch auf größerer Länge, beispielsweise durch Verklebung und/oder Schrauben, eine Stabilisierung erzielen.

Die Beinprofilrohre haben zweckmäßige außen längs verlaufende schmale und niedrige Schutzrippen. Diese lassen sich im Strangpreßverfahren leicht herstellen und verhindern Verkratzen der Oberflächen, vor allem beim Stapeln der Stühle. Die erfindungsgemäße Konstruktion läßt es nämlich besonders günstig zu, stapelfähige Stühle zu schaffen.

Die Beinrohrprofile können zweckmäßig im Innern längsverlaufende Zentrier- und Befestigungsrippen aufweisen. Diese dienen einerseits der Verstärkung, vor allem aber ermöglichen sie wegen der notwendigen Schrägschnitte und der einzufügenden Formteile eine sichere Ausrichtung der Bestandteile zueinander, wobei die Formteile sich auch an den Befestigungsrippen festkrallen können.

Der Anschluß der Anschlußenden der abstehenden Bein-Anschluß-Arme des Zargenteiles und ggf. der Rückenlehne kann jeweils an den äußeren Enden der Rohre erfolgen, ggf. mit Eingriff in die Rohrenden. Solche Lösungen lassen jedoch nur ganz bestimmte Ausführungen für die Eckverbindung zu. Besonders zweckmäßig ist es, wenn der Anschluß im Abstand unterhalb der Enden der Beinstäbe erfolgt. Dann kann man in die Enden der

Beinstäbe geeignete Verbindungselemente und/oder Abdeckstopfen einführen, die die Beinstäbe, welche unter den Einspannkräften von anzuschließenden Teilen, ggf. auseinander gedrückt zu werden drohen, zusammenhalten. Außerdem ergibt sich eine im Sinne des Designs ansprechende Gestaltung, die auch das Abschneiden oder Endenlassen der Rundstäbe in geneigten und/oder gewölbten Flächen zuläßt. In die Rohrenden läßt man zweckmäßig passende Fuß- und/oder Endabdeckungs- und/oder Verbindungsstopfen eingreifen.

Das Zargenteil weist zweckmäßig einen rechteckigen Grundkörper mit vertikalen Wänden auf, in dessen Ecken diagonal die Bein-Anschluß-Arme abstehen. Andererseits kann man jedoch auch eine gewölbte und/oder verrippte Struktur dafür vorsehen.

Die Bein-Anschluß-Arme für die vorderen Beine läßt man zweckmäßig gradlinig in der Stuhl diagonale verlaufen. So kann man zwei nach innen liegende und einen außen eingelegten Stab zu einem ansprechenden schlanken, jedoch ausreichend stabilen Bündel vereinigen und das Zargenteil geometrisch günstig angreifen lassen.

Im hinteren Bereich kann es zweckmäßig sein, ggf. im Durchmesser etwas dickere Rundstäbe zu verwenden, wobei diese bezüglich der Stuhlseitenlinie hintereinander stehen sollten, so daß die hinteren Arme am Zargenteil bis zur Verbindungsebene der Hinter beine diagonal verlaufen und jeweils einen in die Verbindungsebene abgewinkelten Anschlußschenkel aufweisen. So läuft auch dieser Schenkel senkrecht auf die Verbindungsebene der Achsen der beiden Rundstäben und kann leicht eingefügt und angeschlossen werden. Die Anschluß-Enden der Bein-Anschluß-Arme werden zweckmäßig verjüngt und angefast ausgeführt, wenn man eine Schweißverbindung für die Aluminiumkonstruktion wählen will, so daß die Schweißnaht kräftig und gut tragend ausgeführt werden kann, im äußeren Erscheinungsbild jedoch nicht nachteilig zu sehen ist.

Für die Befestigung des Sitzes und ggf. zur Unterbringung von Stapelstopfen kann es zweckmäßig sein, in den Ecken des rechteckigen Rahmens des Zargenteils senkrecht verlaufende Ausnehmungen vorzusehen. Diese können vorzugsweise zylindrische Form haben. Sie lassen sich günstig mit den Zargenteilelementen herstellen und gestatten durch einfaches Einstecken die entsprechenden Bauteile zusammenzubauen und zu befestigen.

Das Zargenteil kann einstückig oder aus mehreren Elementen zusammengefügt werden. Für die Herstellung in Aluminium ist grundsätzlich eine Gußlösung des Gesamtteiles möglich. Diese erfordert jedoch teure und große Gußformen. In das

Gesamtkonzept des Stuhles mit stranggepreßten Aluminium-Rohrbeinen fügt sich besser eine Lösung ein, bei der auch das Zargenteil aus stranggepreßten Aluminiumelementen besteht. Das gesamte Zargenteil von einem einstückigen Strangpreßprofil abzuschneiden, würde einen großen Aufwand für das Gesamtprofil bedeuten. Günstigere Herstellungs-, Lager- und Transportbedingungen ergeben sich, wenn man das Zargenteil mit seinen abstehenden Armen aus vier Abschnitten von zwei gleichen Strangpreßprofilen, die gemäß der Höhe des Zargenteiles abgeschnitten sind, zusammenfügt. Diese haben im Verbindungsbereich zweckmäßig Schlitzaufnahmen und ggf. Anfasungen, um Verbindungslaschen einzustecken und Verschweißungen zu ermöglichen, wobei die Verbindungslaschen allein oder zusätzlich zur Verbindung mittels Nieten dienen können.

Die Rückenlehne kann in vielerlei Weise befestigt werden. Zweckmäßig ist es jedoch, die Befestigung der Rückenlehne zwischen die beiden Rundstäbe greifen zu lassen. Bei der Ausführung mit Leichtmetall-Strangpreßprofilen kann man zweckmäßig von oben Längsslitze einarbeiten, in welche im Einsteckbereich verjüngte Flachteile der vorzugsweise gewölbten Rückenlehne eingreifen. Die Rohrenden werden dann zweckmäßig durch sie zusammenhaltende und die Stabilität sichernde Einsteckstopfen abgedeckt. Dabei kann man die Rohrenden und/oder ihre Stopfen gemäß der -schräg verlaufenden oberen Begrenzungslinie der Rückenlehne abschrägen. Dann benötigt man nur relativ kurze Beine und einen Anschluß mit kurzen Hebelarmen, während jedoch durch die schräg verlaufende Gestaltung zum höchsten Teil in der Mitte der Rückenlehne eine günstige Abstützung des Rückens des Benutzers auch in höheren Partien ermöglicht wird.

Für viele Anwendungszwecke, insbesondere unter hygienisch und reinigungstechnisch - schwierigen Verhältnissen, ist der Stuhl mit Leichtmetall-Strangpreß-Profil-Teilen besonders geeignet. Für andere Anwendungen und insbesondere für manche Einkäufer- und Benutzerwünsche soll ein Stuhl jedoch aus Holz bestehen oder zumindest so aussehen oder mit äußeren Flächen aus Holz gestaltet sein. Einen solchen Stuhl kann man bei gleichem Grundkonzept wie vorstehend beschrieben auf verschiedene Weise realisieren. In einer vorteilhaften Ausgestaltung bestehen die Beine aus miteinander verbundenen zylindrischen Massivholzstäben. Diese Ausgestaltung läßt verschiedene Anschlüsse am Zargenteil zu, die in konventioneller Verbindungstechnik ausgeführt werden können. Besonders zweckmäßig ist es jedoch, daß die Enden der abstehenden Arme des Zargenteiles schwalbenschwanzartige Verdickungen aufweisen, die in passend geformte Vertiefungen

zweier benachbarter, auf diese gesteckter und vorzugsweise angeleimter Rundstäbe eingreifen. So ergibt sich eine großflächige stabile Verbindung zwischen Zargenteil und Beinstäben, die in den verschiedensten geeigneten Hölzern ausgeführt werden kann. Für die Herstellung und eine dauerhaft stabile Konstruktion ist es zweckmäßig, wenn das Zargenteil aus formgepreßtem Kunststoff-Faser-Holz besteht, an welches die auswärts ragenden schwalbenschwanzartigen Befestigungsverdickungen mit durchgehendem Faserverlauf angeformt sind. Eine solche Lösung, die in am Markt verfügbaren neuen Herstellungstechniken günstig und preiswert zu realisieren ist, führt zu einem durchgehenden Faserverlauf von den Anschlußbereichen der Beine durch die Eckbereiche der Zargenteile, wobei die Fasern in eine entsprechende Form, vorzugsweise gegeneinander verschränkt eingelegt und mit Harz versehen zu einem festen Holzverbundwerkstoff-Bauteil verpreßt werden, welches gerade den besonderen Belastungsverhältnissen von frei tragenden Stuhlkonstruktionen mit an innen liegenden Zargen der Rahmen über Arme angesetzten Beine besonders günstig gerecht wird.*

Die Verbindung zwischen Rückenlehne und hinteren Beinen kann in gleichartiger Weise mit angeformten Verdickungen und entsprechenden Aufnahmevertiefungen an den Beinen gebildet sein. Dabei kann man gleichartige Faser-Kunststoff-Preß-Techniken für Teile der Rückenlehne oder die ganze Rückenlehne anwenden. Wünscht man jedoch eine aus Flachmaterial, beispielsweise verformtem Sperrholz hergestellte Rückenlehne, so kann man diese ähnlich wie bei der zuvor beschriebenen Konstruktion zwischen die beiden aufragenden Rundstäbe greifen lassen. Eine andere besonders zweckmäßige und stabile Verbindung zwischen Rückenlehne und aus zwei runden Holzstäben gebildeten Beinen sieht vor, daß die Rückenlehne auf jeder Seite ein schwalbenschwanzartig ausgeformtes, stirnseitig angeschlossenes Metallprofil aufweist, welches in vertikal eingearbeitete Schlitzte der benachbarten Holz-Rundstäbe eingreift. Dann kann man hier eine sehr schlanke Konstruktion verwirklichen und trotzdem an der hoch belasteten Stelle auf großer Länge eine stabile Verbindung herstellen, die auch bearbeitungstechnisch einfach und sicher ist.

Um dem Aussehen, der Stabilität und der Formgestaltung der aus Doppelstäben gebildeten hinteren Beine sowohl in Stabilität als auch Gestaltung entsprechende Vorderbeine zu schaffen, ist es zweckmäßig, dieses aus drei Stäben aufzubauen. Dabei kann der dritte Stab des Bündels der vorderen Beine mittels verdeckter Dübel an den Anschluß-Enden der Bein-Anschluß-Arme des Zargenteils und ggf. den übrigen Rundstäben des Beines

ebenfalls mit versenkten, ggf. federförmigen oder -scheibenförmigen Dübeln angeleimt sind. So erhält man ein aus schlanken Rundstäben gebildetes und sicher angeschlossenes Vorderbein.

Wenn man jedoch eine in sich stabilere Konstruktion mit dem Aussehen von echtem Holz wünscht, kann man auch ein Konzept wählen, bei dem stabile Metallstäbe von Holzteilen umgeben sind. Dafür eignet sich gerade die Lösung mit Rundstäben deshalb, weil keine Fugen in Erscheinung treten, wenn die Rundstäbe aneinander liegen. Für eine solche Lösung wird zweckmäßig ein aus Metall oder formgepreßtem Faserholz bestehendes Zargenteil vorgesehen, an dessen Bein-Anschluß-Arme im hinteren Bereich jeweils ein vertikal verlaufendes Flachprofil und im Bereich der Vorderbeine je ein mit dem Mittelschenkel unter 45° nach außen weisendes T-Profil angeschlossen, vorzugsweise angeschraubt, ist. Dabei sind Schenkellänge und Schenkelstärke von Flachprofil und T-Profil wesentlich geringer als die Durchmesser der Holz-Rundstäbe und die Holz-Rundstäbe sind mit passenden Längsschlitzten versehen, mittels deren sie auf die Metallschenkel aufgesteckt sind. So hat man ein schlankes Metallstützgestell, beispielsweise aus Stahl oder Leichtmetall, über welches die geschlitzten Holzstäbe gesteckt sind. Sie kleiden dieses völlig ein. Dabei stehen die Holzstäbe zweckmäßig über die Metalleinlage nach oben über. So ist diese voll abgedeckt und man benötigt keine besonderen, bezüglich der Formgestaltung ins Auge springenden Abdeck-Kappen, sondern kann das Hirnholz sichtbar werden lassen. Auch dabei können die Holzstäbe an ihren oberen Enden in einer stark geneigten Ebene oder sonstwie gewölbten Fläche abgeschnitten bzw. abgearbeitet sein.

Das erfindungsgemäße Stuhlkonzept sieht einen über dem Zargenteil, vorzugsweise mit Abstand, befestigten Sitz vor. Für eine solche, aber auch für andere Stuhlkonstruktionen sieht man zweckmäßig unter dem Sitz Abstandshalter vor, in deren unteren Enden Gewindebohrungen vorgesehen sind, mittels deren der Sitz unter Zwischenschaltung von Federelementen auf dem Zargenteil befestigt ist. Dann kann man auf einem Stuhl einfacher Bauart bequemes, gefedertes Sitzen, wie bei Bürostühlen, auch dann ermöglichen, wenn man nur eine dünne oder gar keine Polsterung verwendet. Zweckmäßig sieht man zusätzlich vor, daß die Federelemente von Schrauben durchdrungen sind, mittels deren die Federvorspannung und/oder die Sitzneigung einstellbar sind. So kann man einerseits die Federcharakteristik entweder bei der Herstellung im Werk oder später beim Benutzer einstellen, vor allem kann man jedoch auch durch unterschiedlich starkes Anziehen der Schrauben die Sitzneigung mit einfachen Mitteln einstellen und

damit an einem einfachen Stuhl einen individuellen Sitzkomfort erzielen, wie er zuvor nur mit konstruktiv aufwendiger Polsterung üblich war. Als Federelemente kommen Gummi-Zapfen oder -Klötze oder gummielastische Kunststoff-Zapfen oder-Klötze in Betracht. Man kann jedoch auch Schrauben-Druckfedern verwenden. Die Köpfe der Spannschrauben werden zweckmäßig axial unverschiebbar in Haltebohrungen des Zargenteiles befestigt. Dafür kann man die vorn behandelten, in den Ecken des rechteckigen Rahmenwerks des Zargenteils vorgesehenen Ausnehmungen verwenden. Eine einfach zu montierende Anordnung sieht eine U-förmig gebogene Runddrahtklammer vor, welche durch quer verlaufende Bohrungen in die Sitzhalte-Ausnehmungen eingreift und wobei beiderseits der Klammerarme Unterlegscheiben liegen, die von der mit unten liegendem Kopf eingebauten Schraube durchdrungen werden, auf der sich weiterhin das Federelement zentriert und wobei die Schraube dann in eine Gewindebohrung des Sitzhalte-Elementes eingreift. Bei einer solchen Konstruktion ist es möglich, selbst für guten Sitzkomfort einen Sitz aus einem ungepolsterten harten, abwaschbaren Werkstoff, wie Formholz oder Metall, zu verwenden und an seinen tiefsten Stellen Durchtrittsöffnungen für Flüssigkeiten vorzusehen. So kann man einen bequemen, im Design ansprechenden Stuhl für Kantinen, Cafés, Kindergärten, Krankenhäuser, Arztpraxen und dgl. schaffen, der im ganzen abwaschbar ist und selbst bei übergegossenen Flüssigkeiten diese ablaufen läßt und leicht gereinigt werden kann. Wegen der gefederten Lagerung des Sitzes erreicht man trotzdem einen Sitzkomfort, wie er sonst nur bei Polsterstühlen zu erreichen ist.

Der Stuhl kann gemäß seinem Grundkonzept mit Rundstabbündelbeinen auch vorteilhaft wahlweise und ggf. nachträglich mit Armlehnen versehen sein, die sich vorzugsweise dadurch auszeichnen, daß sie einen vertikalen Rundstab aufweisen, der in die vom Anschluß am Zargenteil wegweisende Vertiefung jedes Hinterbeines eingelegt und an diesen befestigt ist und wobei das etwa horizontal verlaufende Armlehnenrohr an den vertikalen Rundstab, vorzugsweise mit einer schräg verlaufenden Abknickung, angeschlossen ist und an seinem vorderen Ende in einen vertikalen vorderen Endbereich übergeht, an welchen sich ein unter den Sitz abgebogener Horizontalabschnitt anschließt, der vorzugsweise am Zargenteil befestigt ist. Weitere Einzelheiten, Vorteile und Merkmale und Gesichtspunkte der Erfindung ergeben sich auch aus dem nachfolgenden, anhand der Zeichnungen abgefaßten Beschreibungsteil und den Ansprüchen.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnungen erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 Die Schrägansicht schräg von rechts vorn oben auf ein erstes Ausführungsbeispiel eines Stuhles;

Fig. 2 die Vorderansicht des Stuhles nach Fig. 1;

Fig. 3 die Rückansicht des Stuhles nach Fig. 1 und 2;

Fig. 4 die Seitenansicht des Stuhles nach den vorstehenden Figuren;

Fig. 5 die Draufsicht auf den Stuhl nach den vorstehenden Figuren;

Fig. 6 die Unteransicht des Stuhles nach den vorstehenden Figuren;

Fig. 7 einen vergrößerten Querschnitt durch das eine hintere Bein gemäß der Schnittlinie 7-7 in Fig. 1;

Fig. 8 einen vergrößerten Querschnitt durch das eine vordere Bein gemäß der Schnittlinie 8-8 in Fig. 1;

Fig. 9 eine Teildraufsicht auf etwas mehr als die linke Hälfte des Zargenteiles bei abgenommenem Sitz samt Sitzbefestigung und mit Darstellung der Beine im Schnitt, gelegt unmittelbar über dem Zargenteil und in einem von den vorstehenden Figuren abweichenden Maßstab;

Fig. 10 die Teil-Seitenansicht von vorn auf das linke obere Bein mit angeschlossener Rückenlehne, jedoch ausgezogen dargestelltem Zapfen;

Fig. 11 einen Horizontalschnitt längs der Linie 11-11 in Fig. 10 durch das rechte Hinterbein des Stuhles, wobei jedoch der Übersichtlichkeit halber der eingesteckte Teil der Rückenlehne nur strichpunktiert dargestellt ist;

Fig. 12 eine Explosionsdarstellung in Schrägansicht auf die hintere rechte Ecke des Zargenteiles mit Anschluß eines hinteren Beines, wobei jedoch der obere Teil abgeschnitten ist und mit auseinandergenommen dargestellter Befestigung für den Sitz und mit Stapelstützzapfen;

Fig. 13 die Schrägansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels eines Stuhles entsprechend Fig. 1, jedoch mit Armlehnen;

Fig. 14 einen vergrößerten Horizontalschnitt längs der Linie 14-14 in Fig. 13;

Fig. 15 eine der Fig. 1 entsprechende Schrägansicht eines weiteren Ausführungsbeispiels eines Stuhles mit Massivholzbeinen;

Fig. 16 einen vergrößerten Horizontalschnitt längs der Linie 16-16 in Fig. 15 durch ein Hinterbein;

Fig. 17 einen vergrößerten Horizontalschnitt längs der Linie 17-17 in Fig. 15 durch ein Vorderbein;

Fig. 18 einen vergrößerten Teil-Horizontalschnitt längs der Linie 18-18 in Fig. 15 durch die Befestigung von Zargenteil und Rundstäben des

Hinterbeines, wobei jedoch das Zargenteil ohne Schnitsschraffur gezeichnet ist, um den Faserverlauf der Holzfasern übersichtlich darstellen zu können;

Fig. 19 eine Teil-Seitenansicht auf das obere Ende eines Vorderbeines mit dem Bein-Anschluß-Arm, jedoch ohne Sitz und dgl. eines Stuhles nach den Fig. 15 bis 18;

Fig. 20 eine um 90° gedrehte Ansicht des oberen Endes des Beines nach Fig. 19, wobei der Bein-Anschluß-Arm geschnitten ist, jedoch zur Darstellung seiner Fasern auf die Anbringung einer Schnitsschraffur verzichtet wurde;

Fig. 21 einen Teil-Horizontalschnitt längs der Linie 21-21 in Fig. 19;

Fig. 22 einen vergrößerten Teil-Horizontalschnitt längs der Linie 21-21 in Fig. 15 durch das rechte Hinterbein nebst Befestigung der Rückenlehne;

Fig. 23 eine Explosionsdarstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels für eine Ausgestaltung von Zargenteil und Vorderbein eines Stuhles mit Metalleinlagen in den Holzbeinen;

Fig. 24 eine zur Fig. 23 gehörige Explosionsdarstellung für die Gestaltung eines Hinterbeines mit metallenen Einlegeteilen und Massivholzstäben mit Anschluß am Zargenteil und an der Rückenlehne.

Das erste Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Stuhles ist in den Fig. 1 bis 12 dargestellt. Der Stuhl 20 hat Vorderbeine 21.1 und 21.2 sowie Hinterbeine 21.3 und 21.4, ein Zargenteil 22, einen Sitz 23 und eine Rückenlehne 24.

Sitz 23 und Rückenlehne 24 sind nach dem gewünschten Profil aus entsprechend bearbeitbarem Sperrholz gebildet.

Das Zargenteil 22 besteht aus einem rechteckigen Rahmen 25 und abstehenden Bein-Anschluß-Armen 26.1, 26.2, 26.3, 26.4, die zusammen eine Einheit bilden. In den inneren Ecken des Rahmens 25 sind Befestigungsausnehmungen 27, hier in Form zylindrischer Ausnehmungen, für die Sitzbefestigung gebildet.

Bei diesem Ausführungsbeispiel ist gemäß Fig. 6 und 9 die Herstellung aus vier Zargenteilelementen 22.1, 22.2, 22.3 und 22.4 gewählt. Diese sind, wie aus Fig. 6 ersichtlich, aus zwei gleichen Profiltteilen aufgebaut, wobei die vorderen Profiltteile und die hinteren Profiltteile jeweils gleich sind, jedoch umgekehrt zueinander montiert sind. Die Zargenprofiltteile haben jeweils im rechten Winkel zueinander stehende Rahmenarme 28, deren verdickte Enden 29 mit Verbindungsschlitz 30 ausgestattet und mit Fasern 31 angefast sind, um eine Schweißnaht 32 aufzunehmen. Außen glattflächig abschließende Laschen 33 passen wie ersichtlich in die Vertiefungen und Schlitz 30. Die entsprechenden Schenkel können, wie ersichtlich und mit der

Achse 34 angedeutet, vernietet sein. Die Zargenteilelemente 22.1, 22.2, 22.3 und 22.4 sind mit der Höhe 44 von entsprechend als Halbzeug gefertigten Strangpreßprofilen abgeschnitten.

Die vorderen Zargenteilelemente 22.1 und 22.2 haben in den Diagonalen 46 geradlinig verlaufende Bein-Anschluß-Arme 26.1 und 26.2, während die Bein-Anschluß-Arme für die hinteren Beine 21.3 und 21.4 bis in die Verbindungsebene 40 der Hinterbeine auf den Diagonalen 46 verlaufen, dort jedoch zu Anschlußschenkeln 35 abgewinkelt sind. Die Enden 36 aller vier Bein-Anschluß-Arme 26 sind, wie aus Fig. 9 ersichtlich, verjüngt und am äußersten Ende angefast, so daß Schweißnähte 37 großflächig angreifend, jedoch kaum sichtbar untergebracht werden können.

Wie aus Fig. 7 bis 9 ersichtlich, bestehen die Beine 21 aus Bündeln von Rundstäben, wobei jeweils zwei benachbarte Rundstäbe zwischen sich eine nach innen weisende Vertiefung 38 bzw. 39 begrenzen. In diesen Vertiefungen greifen die Bein-Anschluß-Arme 26 mit ihren verjüngten Enden 36 an. Bei diesem Ausführungsbeispiel sind auch die Beine 21 aus stranggepreßtem Aluminium-Profilrohr gebildet und mit Hilfe der Schweißnähte 37 angeschweißt. So ergibt sich ein stabiles, aus Leichtmetall-Strangpreßteilen zusammengesetztes Gestell. Dabei kann die Höhe 44 des Zargenteiles 22 mit seinen Bein-Anschluß-Armen 26 so gewählt werden, wie es die Festigkeitsanforderungen unter Berücksichtigung des gewünschten Design bedingen. Durch die reine Leichtmetall-Konstruktion ergeben sich viele Freiheiten für die optische Gestaltung, wobei stets ein in sich selbsttragendes, schlankes Gestell realisiert werden kann, auf und an dem man Sitze und Rückenlehnen verschiedener Art befestigen kann.

Bei diesem Ausführungsbeispiel sind die Beine aus Bündeln von Rundstäben gebildet, die bei geringem Materialaufwand und schlankem, elegant wirkendem Aussehen günstige Stabilitätseigenschaften haben.

Während die Hinterbeine aus zwei Rundstäben gebildet sind, sind die Vorderbeine aus drei Rundstäben gebildet. Sowohl die Hinterbeine als auch die Vorderbeine haben jeweils ein einstückig im Strang-Preß-Verfahren hergestelltes Doppelrohr-Paar, welches nach Art eines Zwillingsgewehrlaufes gestaltet ist. Bei den Hinterbeinen steht die Verbindungsebene 41 der Achsen 43.1 der Rundstäbe 45.1 bzw. 45.2 senkrecht auf der Ebene 40, die die beiden Hinterbeine verbindet, während die Verbindungsebene 42 der Achsen 43.2, der dem Zargenteil benachbarten Rundstäbe 45.3 und 45.4 der Vorderbeine 21.1 und 21.2 zu den vorerwähnten Ebenen 40 und 41 unter 45° verläuft und senkrecht auf der Diagonalen 46 liegt. Beide Profile sind gleichartig gestaltet, haben jedoch

geringfügig unterschiedliche Durchmesser 47 und 48. Der Durchmesser 48 der drei vorderen rohrförmigen Rundstäbe 45.3, 45.4, 45.5 ist etwas kleiner als der Durchmesser 47 der rohrförmigen Rundstäbe 45.1, 45.2 der Hinterbeine 21.3, 21.4. Dadurch ergibt sich eine optisch zweckmäßig aufeinander abgestimmter Gesamteindruck der Beine unter Berücksichtigung der Stabilitätsverhältnisse. Bei einer praktischen Ausführungsform kann der Durchmesser 48 beispielsweise 24 mm betragen, während der Durchmesser 47 beispielsweise 27 mm beträgt. Die als Doppel-Rund-Rohre gestalteten Rundstäbe 45 haben an ihren Innenwänden 50 gegenüberliegend nach innen ragende Längsrippen 51, die in senkrecht zu den Ebenen 41 und 42 verlaufenden Ebenen angeordnet sind. Sie dienen der Verstärkung und Zentrierung von weiter unten zu behandelnden Stopfen. Zwischen den beiden rohrförmigen Rundstäben 45.1 und 45.2 bzw. 45.3 und 45.4 sind Einschnürungen oder Vertiefungen 38 bzw. 39 gebildet. An die innen liegenden Vertiefungen 38 reichen die verjüngten Enden 36 der Bein-Anschluß-Arme 26 in den entsprechenden Bereichen. In die außen liegenden Vertiefungen 56 der Vorderbeine ist jeweils der rohrförmige dritte Rundstab 45.5 eingelegt. Dieser hat im Innern nur eine zur Zentrierung und Verstärkung dienende Längsrippe 51. Er hat den gleichen Außendurchmesser 48 wie die Doppelrohre 45.3 und 45.4 der Vorderbeine 21.1 und 21.2. Im Bereich der Innenrippe 51 ist außen eine spitz zulaufende, über den Umfang etwa dreikantprismenförmig überstehende Außenrippe 57 gebildet, die in die Vertiefung 56 des Rohrpaars hineinpaßt. Sie dient der Stabilisierung und Ausrichtung sowie ggf. zum Zusammenkleben und/oder Anschrauben.

Die Außenflächen 59 aller Rundstäbe 45 sind mit dünnen niedrigen, vorzugsweise halbzyklinderförmig gebildeten Schutzrippen 60 versehen, die in geeigneten Abständen angeordnet sein können, beispielsweise in Ebenen verlaufen, die untereinander Winkel von 45° einschließen.

Wie aus den Zeichnungen ersichtlich, sind die Beine durchlaufend aus einstückigen Rundstäben ohne Längsunterbrechung gebildet. Die Bein-Anschluß-Arme 26.3 und 26.4 greifen an den hinteren Beinen 21.3 und 21.4 etwa in der Mitte an, so daß sich eine geeignete Sitzhöhe ergibt. Die Vorderbeine sind in einer nicht nur das besonders ansprechende Design bestimmenden, sondern auch herstellungs- und festigkeitsmäßig günstigen Weise so ausgebildet, daß ihre obere Begrenzung 62 um den Betrag 63 oberhalb der Oberkante 64 des Zargenteils verläuft. Von dort aus sind die beiden Vorderbeine in schräg nach unten außen verlaufenden Ebenen 65 abgeschnitten gestaltet. Dazu sind geeignete Abdeck-Kappen-Stopfen 66 in die oberen schräg abgeschnittenen Enden der Rohre ein-

gesteckt, so daß sich ihre Haltezungen am Innenumfang und vor allem an den Zentrier- und Halterippen 51 festkrallen. So ergibt sich eine vollkommen glatte durchgehende Gestaltung des Beines, die keine Ansatzfugen für die Befestigung an der Zarge aufweist und die auch keine Ecken und Grate aufweist, an denen Kleidungsstücke hängenbleiben könnten.

Von unten sind Fußgleiter-Stopfen 67 und 68 in die Rohrbündel-Beine in geeignetem Profil eingesteckt. Sie halten vor allem bei den Vorderbeinen 21.1 und 21.2 die drei aus zwei Stücken gebildeten Rohrstäbe 45.3/45.4/45.5 zusammen. Sie werden zweckmäßig aus geeignetem Kunststoff hergestellt, um Bodenbeschädigungen zu vermeiden.

Die Fig. 10 und 11 zeigen die Rückenlehnenbefestigung. Der Stopfen 82 ist in herausgezogener Stellung vor dem Einschlagen in das Bein 21.3 dargestellt.

Um die Rückenlehne 24 zu befestigen, sind in die oberen Enden 70 der hinteren Beine 21.3 und 21.4 im Bereich der nach innen weisenden Vertiefung 38 Längsschlitze 71 eingefräst, deren Form aus Fig. 11 hervorgeht und die eine Breite 72 quer zur Ebene 41 aufweisen. Die aus flachem Sperrholz bestehende Rückenlehne 24 ist im Bereich der Haltewände 74 der Schlitze 71 durch Längsvertiefungen 73 auf das Maß 72 gebracht, so daß die Ränder 75 der Rückenlehne 24 von oben in die Schlitze 71 eingeschoben werden. Dabei sind die Höhe 76 der Ränder 25 der Rückenlehne 24 und die Tiefe der Schlitze 71 so bemessen, daß die Oberkanten 77 der seitlichen Ausnehmungen 78 um den Betrag 79 unterhalb der Endbegrenzung 80 des Beines 21.3 bzw. 21.4 liegen. Dadurch wird Raum geschaffen für die Haltezungen 81 geeignet geformter, die Deckflächen 83 bildender Stopfen 82, die einstückig ausgebildet, mit verlängerten Schlitzausfüllzapfen 84, in die oberen Enden der Schlitze 71 formpassend eingreifen. Vor allem werden dadurch auch die beiden durch das Anbringen der Längsschlitze 71 nunmehr teilweise freistehenden Haltewände 74 der Rohrenden zusammengehalten, so daß durch die Biegekräfte beim Anlehnen gegen die Rückenlehne die inneren Rohrbereiche nicht aufgebogen werden. Dazu trägt bei, daß die Längsrippen 51 entsprechend parallel verlaufend angeordnet sind, so daß die Abstützkräfte übertragen werden können. Die Begrenzungsfläche 85 der Beine fluchtet mit der schrägen Begrenzungsfläche 86 der Rückenlehne 24, die zur hochliegenden Spitze 87 führt, so daß bei relativ kurzen hinteren Beinen und damit kurzen Stützhebelarmen trotzdem eine hochliegende Abstützung des Rückens des Benutzers ermöglicht wird.

Der aus verformtem Sperrholz gebildete Sitz 23 ist in seinem tiefsten Bereich 90 mit mehreren Durchgangsbohrungen 91 versehen, die das Abfließen von Wasser beim Abwaschen, Desinfizieren und dgl. und das Belüften gestatten. An der Unterseite 92 des Sitzes 23 sind mit passendem oberen Endprofil oder in entsprechend gegengearbeitete Vertiefungen Abstandshalter 93.1 und 93.2 angesetzt, vorzugsweise angeleimt. In ihre unteren Enden sind Innengewindemuffen 94 eingesetzt, an denen die Sitzbefestigung vorgenommen wird (Fig. 12). Die hier als Zylinderkörper ausgebildeten Abstandshalter fluchten mit den Achsen 95 der Befestigungsausnehmung 27. Die Wände 96 der Befestigungsausnehmung 27 haben in geringem Abstand quer verlaufende Einsteckbohrungen 97 für je einen U-förmigen Runddrahtbügel 98, dessen Schenkel 98.1 einen Abstand haben, der wenig größer ist als der Durchmesser des Bolzens 99.1 einer Befestigungs- und Spannschraube 99. Beiderseits des Bügels 98 sind auf dem Bolzen 99.1 Unterlegscheiben 101.1 und 101.2 vorgesehen. Auf der oberen Unterlegscheibe 101.2 stützt sich ein in der Mitte ausgenommene Federlement 102 ab. Dieses paßt in die Befestigungsausnehmung 27 und ist hier beispielsweise als Ringzylinderhülse aus Gummi oder gummielastischem Kunststoff gebildet und in der Länge so bemessen, daß es über die Oberkante 64 des Zargenteiles 22 ausreichend übersteht. Eine weitere Unterlegscheibe 101.3 trennt es von der Gewindemuffe 94 bzw. dem Abstandshalter 93, so daß Beschädigungen vermieden sind. Durch Anziehen der Schrauben 99, deren Köpfe zweckmäßig mit Innensechskant oder einem sonstigen Innenprofil gebildet sind, wird einerseits der Sitz 23 gehalten. Andererseits kann man die Vorspannung des elastisch aufgehängten Sitzes und damit die Federcharakteristik bestimmen. Da vier derartige Befestigungs- und Spannvorrichtungen vorgesehen sind, kann man durch entsprechendes Anziehen der Schrauben 99 auch die Ausgangsneigung des Sitzes 23 bestimmen, wobei man ggf. die vorderen oder die hinteren Abstandshalter 93 bis auf das Zargenteil 22 herunterziehen und die Federungseigenschaften wenigstens für Teilbereiche aufheben kann.

Von unten sind in die Befestigungsausnehmungen 27 Stapelstützzapfen 105 eingesteckt, die, wie aus Fig. 4 und 12 ersichtlich, unterschiedliche Längen 107 und 108 aufweisen, damit sie sich beim Stapeln an geeigneten Stellen des Sitzes des darunter befindlichen Stuhles abstützen. Sie haben Eingriffszapfen 106, die in die Befestigungsausnehmungen 27 hineinpassen und mit größerem Durchmesser ausgeführte Schaftteile 109.

Wie aus den Fig. 2, 3, 5 und 6 ersichtlich, liegen die obersten Außenpunkte 103 der nach unten etwas auswärts geneigten vorderen Beine 21.2 und 21.2 etwa auf der Linie der Innenkanten 104 der hinteren Beine 21.3 und 21.4, welche in etwa die seitlichen Außenbegrenzungslinien 23.1 des Sitzes darstellen. So können mehrere Stühle gestapelt werden, in dem sich die Hinterbeine der höheren Stühle neben die Sitze 23 der niederen Stühle legen und voreinander angeordnet werden. Dementsprechend liegen auch die Vorderbeine beim Stapeln voreinander. Derartige Stapel müssen schräg gestellt werden, damit sie nicht umfallen und transportiert und gelagert werden können.

An einem derartigen Stuhl kann wahlweise, wie aus Fig. 13 ersichtlich, an jeder Seite eine Armlehne 110 angesetzt werden, die einen zum jeweiligen hinteren Bein 21.3 bzw. 21.4 parallel verlaufenden vertikalen Rundstab 110.1 aufweist, der gemäß der schräg verlaufenden Begrenzungsfläche 86 oben - schräg angesetzt ein Armlehnenrohr 110.2 aufweist, welches in seinem vorderen Endbereich 110.3 senkrecht nach unten abgewinkelt ist und unter dem Sitz 23 in einen Horizontalabschnitt 110.4 übergeht, der mit einem Anschlußflansch am Zargenteil 22 befestigt werden kann. Auch hier ist das Grundprinzip, Rundstab-Bündel durch Einlegen in die Vertiefung zu bilden, beibehalten. Das Armlehnenrohr 110.2 kann mit einer flächigen und/oder weichen Auflage oder Ummantelung im Auflagebereich 112 versehen sein, wie es bei der linken Armlehne 110 rechts in Fig. 13 strichpunktiert angedeutet ist.

Das Ausführungsbeispiel der Fig. 15 bis 22 zeigt einen im Design ähnlichen Stuhl, der jedoch mit Massivholzbeinen gebildet ist. Gleiche Teile sind mit gleichen Bezugszeichen versehen. Das Zargenteil 122 ist hier in einer neuartigen Technik aus mit Langfasern gebildetem Kunstharz-Preßholz aufgebaut, hat jedoch eine gleichartige Gestaltung wie bei dem zuvor behandelten, nur sind an den Bein-Anschluß-Armen 126 die Enden mit - schwalbenschwanzartigen Verdickungen 127 versehen. In diese reichen die durchgehenden Fasern 128 der Arme 126. Die Beine 121 sind aus massiven zylindrischen Rundholzstäben 145.1, 145.2, 145.3, 145.4 gebildet. Diese sind mit zu den Schwalbenschwänzen 127 passenden Vertiefungen über eine der Höhe 44 des Zargenteiles 122 entsprechende Länge gestaltet, wie es aus Fig. 18 bis 21 hervorgeht. Wie ersichtlich, kann man die entsprechend ausgenommenen massiven Rundholzstäbe seitlich auf die Verdickungen 127 aufstecken und mit Leim verbinden. Der dritte Rundstab 145.5 wird mit versenkten Runddübeln 129 im Bereich des Zargenteiles 122 und der Verdickung 127 versenkt befestigt. In übrigen Bereichen können Dübel 130 in Rundform oder Scheibenform

die Verbindung übernehmen. Wie ersichtlich, stehen auch hier die oberen Enden der Beine über die Arme 126 des Zargenteiles 122 hervor und bieten eine durchlaufendes geradliniges glattes Bild, bei dem sich nunmehr ohne Abdeck-Kappen an der -schräg abgeschnittenen oberen Endfläche 165 das Hirnholz sichtbar zeigt, sofern man keine Lackierung vornimmt. Wünscht man, um besondere Farbeffekte zu erzielen und ggf. die Vorderbeine -schlanker erscheinen zu lassen, eine unterschiedliche Farbgebung der Rundstäbe, so können die Rundstäbe sowohl der Vorderbeine als auch der Hinterbeine vor dem Zusammenfügen unterschiedlich farbig lackiert werden. Die Befestigung der Rückenlehne 124 kann man gleichartig wie beim ersten Ausführungsbeispiel vornehmen und dabei ggf. durch die Stäbe hindurchgreifen lassen. Es könnte sich dann jedoch eine Schwachstelle zwischen den Hinterbeinen ergeben. Deshalb sieht das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 22 stirnseitig an die Vertikalbegrenzungen 125 angeschraubte, aus Flachmetall, beispielsweise Aluminium, oder Stahl gebogene Schwalbenschwänze 132 vor. Für deren Schenkel 132.1 und 132.2 sind entsprechend passend Schlitz 133 in die oberen Enden der hinteren Beinstäbe eingearbeitet. So kann man die Rückenlehne 124 von oben her einschieben. Zentralbohrungen 134 in den oberen freien Endteilen der Beinstäbe und ein passend geformtes Einlegeeteil 135, welches aus Fig. 22 ersichtlich ist, schließen die oberen Enden ab und halten vor allem die beiden Stäbe sicher zusammen, so daß die Rückenlehne 124 gehalten ist.

Bei einem weiteren Ausführungsbeispiel nach den Fig. 23 und 24 ist ein Zargenteil 222 mit gerade endenden Armen 226 vorgesehen. Dieses kann aus Metall bestehen oder aus einzelnen Holzteilen zusammengesetzt oder auch als Formpreß-Holzteil ausgebildet sein. An den Stirnflächen 227 der Arme 226, die bei Holz oder dgl. mit Gewindehülsen 228 versehen sein können, werden Einlege-teile der Beine angeschraubt.

Für die Vorderbeine sind T-Profilstäbe 230 vorgesehen, deren Steg 231 in der Diagonalen nach außen absteht und im oberen Endbereich etwas ausgenommen ist, um Platz für zwei Befestigungsbohrungen 234 und die Schrauben 235 zu -schaffen. Die Dicke und die Länge des Steges 231 sowie der Schenkel 232 sind so bemessen, daß sie gut in entsprechend in die Rundstäbe eingebrachte Längsnuten 236 eingeschoben werden können, ohne daß Gefahr besteht, daß das Holz zerbricht. Die Rundstäbe sind hier im wesentlichen Verkleidungen des eigentlichen T-förmigen Trageiles. Sie ragen jedoch nach oben über das Einlege-teil hinaus und verdecken somit die Tragkonstruktion vollkommen.

Für die hinteren Beine sind metallene Flachstäbe 240 vorgesehen, die in Dicke und Breite derart bemessen sind, daß die aus massivem Rundholz bestehenden Rundstäbe 245.1 und 245.2 aufgesteckt werden können. An den entsprechenden Stellen sind Durchgangsbohrungen 234 für Schrauben 235 vorgesehen und zwar gleichartig auch im Bereich des oberen Endes 241. Hier ist ein geeignet dimensioniertes Rückenlehnen-Befestigungsteil 246 vorgesehen, welches im Querschnitt T-förmig gestaltet ist und mit seinem Flachschenkel 246.1 am Flachstab 240 festgeschraubt wird und einen nach innen abstehenden Befestigungssteg 246.2 aufweist, auf welchen der geschlitzte Formholzrücken 224 ausgesteckt und beispielsweise mit Hilfe der Stifte 247 gesichert wird.

Zusammengefaßt kann die Erfindung auch wie folgt beschrieben werden:

Der Stuhl hat Beine, einen Sitz und eine Rückenlehne (24). Die Beine (21.1 bis 21.4) sind aus Bündeln von Rundstäben mit mindestens zwei Rundstäben gebildet. In den nach innen weisenden Vertiefungen zwischen den Rundstäben sind die Bein-Anschluß-Arme (26.1 bis 26.4) eines Zargenteiles angeschlossen. Das Zargenteil hat einen rechteckigen Rahmen (25), in dessen Ecken auf den Diagonalen (46) die Bein-Anschluß-Arme (26.1 bis 26.4) angesetzt sind. Die Rundstäbe der Beine sind durchlaufend ausgeführt. Sie können aus einzelnen Stäben zusammengesetzt sein und unterschiedlich farbig gestaltet sein. Die Rundstäbe können aus Leichtmetallrohr oder Massivholz bestehen oder mit metallenen Einlege-teilen gebildet sein.

Bezugszeichenliste:

- 20 Stuhl
- 21 Bein
- 21.1 Vorderbein
- 21.2 Vorderbein
- 21.3 Hinterbein
- 21.4 Hinterbein
- 22 Zargenteil
- 22.1 Zargenteilelement
- 22.2 Zargenteilelement
- 22.3 Zargenteilelement
- 22.4 Zargenteilelement
- 23 Sitz
- 23.1 Außenbegrenzungslinie
- 24 Rückenlehne
- 25 rechteckiger Rahmen
- 26 Bein-Anschluß-Arm
- 26.1 Bein-Anschluß-Arm
- 26.2 Bein-Anschluß-Arm
- 26.3 Bein-Anschluß-Arm
- 26.4 Bein-Anschluß-Arm

27 Befestigungsausnehmung
 28 Rahmen-Arm
 29 verdicktes Ende
 30 Verbindungsschlitz
 31 Fase
 32 Schweißnaht
 33 Lasche
 34 Achse/Niet
 35 Anschlußschenkel
 36 Ende von 26
 37 Schweißnaht
 38 Vertiefung
 39 Vertiefung
 40 Verbindungsebene
 41 Verbindungsebene
 42 Verbindungsebene
 43 Achse
 43.1 Achse
 43.2 Achse
 44 Höhe
 45 Rundstab
 45.1 Rundstab
 45.2 Rundstab
 45.3 Rundstab
 45.4 Rundstab
 45.5 Rundstab
 46 Diagonale
 47 Durchmesser
 48 Durchmesser
 49
 50 Innenwand
 51 Längsrippe
 56 Vertiefung
 57 Außenrippe
 59 Außenfläche
 60 Schutzrippe
 62 obere Begrenzung
 63 Betrag
 64 Oberkante
 65 Ebene
 66 Abdeck-Kappen-Stopfen
 67 Fuß-Gleiter-Stopfen
 68 Fuß-Gleiter-Stopfen
 70 oberes Ende
 71 Längsschlitz
 72 Breite
 73 Längsvertiefung
 74 Haltewand
 75 Rand von 24
 76 Höhe
 77 Oberkante von 78
 78 seitliche Ausnehmung
 79 Betrag
 80 Endbegrenzung
 81 Haltezunge
 82 Stopfen
 83 Deckfläche
 84 Schlitzausfüllzapfen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

85 Begrenzungsebene
 86 Begrenzungsfläche
 87 Spitze
 90 tiefster Bereich
 91 Durchgangsbohrung
 92 Unterseite
 93 Abstandshalter
 93.1 Abstandshalter
 93.2 Abstandshalter
 94 Innengewindemuffe
 95 Achse von 27
 96 Wand von 27
 97 Einsteckbohrung
 98 Runddrahtbügel
 98.1 Schenkel
 99 Befestigungs-und Spannschraube
 99.1 Bolzen
 101.1 Unterlegscheibe
 101.2 Unterlegscheibe
 101.3 Unterlegscheibe
 102 Federelement
 103 Außenpunkt
 104 Innenkante
 105 Stapelstützzapfen
 106 Eingriffszapfen
 107 Länge von 105
 108 Länge von 105
 110 Armlehne
 110.1 vertikaler Rundstab
 110.2 Armlehnenrohr
 110.3 vorderer Endbereich
 110.4 Horizontalabschnitt
 111 Anschlußflansch
 112 Auflagebereich
 121 Bein
 122 Zargenteil
 124 Rückenlehne
 125 Vertikalbegrenzung
 126 Bein-Anschluß-Arm
 127 schwalbenschwanzartige Verdickung
 128 Faser
 129 Runddübel
 130 Dübel
 132 Schwalbenschwanz
 132.1 Schenkel
 132.2 Schenkel
 133 Schlitz
 134 Zentralbohrung
 135 Einlegeteil
 145.1 Rundholzstab
 145.2 Rundholzstab
 145.3 Rundholzstab
 145.4 Rundholzstab
 145.5 Rundholzstab
 165 Endfläche
 222 Zargenteil
 224 Formholzrücken
 226 Arm

227 Stirnfläche
 228 Gewindehülse
 230 T-Profilstab
 231 Steg
 231.1
 231.2
 231.3 hinteres Bein
 231.4 hinteres Bein
 232 Schenkel
 234 Befestigungsbohrung
 235 Schraube
 236 Längsnut
 240 Flachstab
 241 oberes Ende
 245 Rundholzstab
 245.1 Rundholzstab
 245.2 Rundholzstab
 245.3 Rundholzstab
 245.4 Rundholzstab
 245.5 Rundholzstab
 246 Rückenlehnen-Befestigungsteil
 246.1 Flachschenkel
 246.2 Befestigungssteg
 247 Stift

Ansprüche

1. Stuhl mit wenigstens folgenden Merkmalen:

- vier Beine (21, 121);
- ein Sitz (23);
- eine Rückenlehne (24, 124, 224);
- ein die Beine (21, 121) verbindendes und den Sitz(23) tragendes Zargenteil (22, 122, 222);
- der Sitz (23) ist vorzugsweise im Abstand über dem Zargenteil (22, 122, 222) gehalten;
- die Rückenlehne (24, 124, 224) ist an den hinteren, über den Sitz nach oben hinaus aufragenden Beinen (21.3, 21.4) befestigt;
- jedes der Beine (21) ist aus mindestens zwei geraden, zylindrischen,unmittelbar aneinander liegenden Rundstäben (45, 145, 245) gebildet;
- das Zargenteil (22, 122, 222) weist abstehende Bein-Anschluß-Arme (26, 126, 226) auf;
- die Anschluß-Enden (36) der Bein-Anschluß-Arme (26, 126, 226) reichen jeweils in die nach innen weisenden Vertiefungen (38,39) zwischen den beiden Rundstäben (45, 145, 245) jedes Beines;
- sie sind dort mit den Beinen (21, 121) die auftretenden Stütz-, Biege-und Verdrehkräfte aufnehmend verbunden.

2. Stuhl nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
 daß die Beine (21) aus stranggepreßtem Aluminiumrohr bestehen.

3. Stuhl nach Anspruch 2,

dadurch gekennzeichnet,

daß jeweils zwei Rundrohre (45.1, 45.2; 45.3, 45.4) als einstückiges Strangpreßprofil ausgebildet sind.
 (Fig. 7, Fig. 8)

4. Stuhl nach einem der vorstehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß das dritte Rohr (45.5) der Vorderbeine (21.1, 21.2) eine in die Vertiefung (56) zwischen den beiden anderen Rohren (45.3, 45.4) eingreifende spitze Außenrippen (57) aufweist.

5. Stuhl nach einem der vorstehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Rundstäbe (45) oder stranggepreßten Rundrohre außen längs verlaufende schmale und niedrige Schutzrippen (60) aufweisen.

6. Stuhl nach einem der vorstehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß die als Rohre ausgebildeten Rundstäbe (45) im Innern längs verlaufende, zur Zentrierung und Befestigung dienende Längsrippen (51) aufweisen.

7. Stuhl nach wenigstens einem der übrigen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Bein-Anschluß-Arme (26) bzw. deren Anschlußschenkel (35) sowie vorzugsweise auch die Befestigung der Rückenlehne (24, 124) im Abstand (63,79) unterhalb der Begrenzungen (62, 80) der Rundstäbe (45, 145, 245) der Beine (21) erfolgt.

8. Stuhl nach wenigstens einem der übrigen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Rundstäbe (45, 145, 245) der Beine (21) oben schräge Endflächen (65, 165, 85) aufweisen.

9. Stuhl nach wenigstens einem der übrigen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß in die Enden der rohrförmigen Rundstäbe (45) passende Fußgleiter-Stopfen (67, 68) und/oder Abdeckkappen-Stopfen (66) und/oder die Rohrenden zusammenhaltende Stopfen (82) eingesteckt sind.

10. Stuhl nach wenigstens einem der übrigen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß das die Beine (21) verbindende und/oder den Sitz (23) tragende Zargenteil (22, 122, 222) einen rechteckigen rahmenförmigen Grundkörper (25) aufweist, von dessen Ecken diagonal die Bein-Anschluß-Arme (26, 126, 226) abstehen.

11. Stuhl nach wenigstens einem der übrigen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Bein-Anschluß-Arme (26.1, 26.2; 126, 226) für die vorderen Beine (21.1, 21.2, 121.1, 121.2) geradlinig in den Stuhl diagonalen (56) verlaufen.

12. Stuhl nach wenigstens einem der übrigen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Bein-Anschluß-Arme (26.3, 26.4, 126, 226) für die hinteren Beine (21.3, 21.4; 121.3, 121.4) bis zur die Hinterbeine verbindenden Verbindungsebene (40) diagonal, vorzugsweise in den Diagonalen (46) verlaufen und jeweils einen in die Verbindungsebene (40) der hinteren Beine abgewinkelten Anschlußschenkel (35) aufweisen.

13. Stuhl nach wenigstens einem der übrigen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Enden (36) der Bein-Anschluß-Arme (26) bzw. der daran vorgesehenen Anschlußschenkel (35) verjüngt und angefast sind.

14. Stuhl nach wenigstens einem der übrigen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß in den Ecken des rechteckigen Rahmens (25) des Zargenteiles (22) senkrecht verlaufende Ausnehmungen (27), von vorzugsweise zylindrischer Form zur Aufnahme der Befestigung des Sitzes (23) und ggf. von Stapelstützzapfen (105) vorgesehen sind.

15. Stuhl nach wenigstens einem der übrigen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Zargenteil (22) aus vier gemäß der Höhe (44) abgeschnittenen stranggepreßten Leichtmetallprofilteilen (22.1, 22.2, 22.3, 22.4) besteht, die miteinander verbunden sind.

16. Stuhl nach Anspruch 15,

dadurch gekennzeichnet,

daß die als Leichtmetallprofilteile ausgebildeten Zargenteilelemente (22.1, 22.2, 22.3, 22.4) in verdickten Enden (29) Verbindungsschlitze (30) für passend eingesteckte Laschen und/oder Fasen (31) für eine Schweißnaht (32) aufweisen.

17. Stuhl nach wenigstens einem der übrigen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß die oberen Enden (70) der hinteren Beine (21.3, 21.4) mit vertikal verlaufenden Schlitzen (71; 133) zum Einstecken der Ränder (75, 132) der Rückenlehnen (24, 124) ausgestattet sind.

18. Stuhl nach Anspruch 17,

dadurch gekennzeichnet,

daß die in die Leichtmetall-Strangpreßprofile der hinteren Beine (21.3, 21.4) eingebrachten Schlitze (71) nach Einstecken der vorzugsweise im Einsteckbereich (73) verjüngten, flach gewölbten Rückenlehne (24) durch je einen in die Enden der

rohrförmigen Rundstäbe (45.1, 45.2) eingesteckten und diese gegen seitliches Ausbiegen sichernden Stopfen (82) abgedeckt sind.

19. Stuhl nach wenigstens einem der übrigen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß die oberen Enden (70) der hinteren Beine (21.3, 21.4; 121.3, 121.4) auf mit den schräg verlaufenden oberen Begrenzungsflächen (86) der Rückenlehne (24, 124) fluchtenden schrägen Begrenzungsebenen abgeschnitten und ggf. mit in diesen Ebenen endenden Stopfen (82) verschlossen sind.

20. Stuhl nach wenigstens einem der Ansprüche

dadurch gekennzeichnet,

daß die Beine (121.1, 121.2, 121.3, 121.4) aus miteinander verbundenen zylindrischen, aus Massivholz bestehenden Rundholzstäben (145.1, 145.2, 145.3, 145.4) bestehen.

21. Stuhl nach Anspruch 20,

dadurch gekennzeichnet,

daß das die Beine (121) verbindende und den Sitz (23) tragende Zargenteil (122) an den Enden seiner Bein-Anschluß-Arme (126) schwalbenschwanzartige Verdickungen (127) aufweist, die in passend ausgeformte Vertiefungen zweier benachbarter, auf diese gesteckter und vorzugsweise angeleimter Rundstäbe (145.1, 145.2; 145.3, 145.4) gesteckt sind.

22. Stuhl nach wenigstens einem der übrigen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß das die Beine (21, 121) verbindende und den Sitz (23) tragende Zargenteil (122, 222) aus formgepreßtem Kunststoff-Faser-Holz besteht, an welches die auswärts ragenden Bein-Anschluß-Arme (126, 226) mit durchgehendem Verlauf der Fasern (128) angeformt sind.

23. Stuhl nach wenigstens einem der übrigen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet,

daß die Rückenlehne (124) auf jeder Seite ein - schwalbenschwanzartig ausgeformtes, an die Vertikalbegrenzung (125) der Rückenlehne (124) angeschlossenes Metallprofil (132) aufweist, welches in vertikal eingearbeitete Schlitze (133) der benachbarten Rundholzstäbe (145.1, 145.2) der hinteren Beine (121.3, 121.4) eingreift.

24. Stuhl nach wenigstens einem der Ansprüche 20 bis 23,

dadurch gekennzeichnet,

daß der dritte Rundholzstab (145.5) des Bündels der vorderen Beine (121.1, 121.2) mittels verdeckter Dübel (129, 130) an den Bein-Anschluß-Armen (126) bzw. deren Verdickungen (127) des Zargenteiles (122) und ggf. den Rundholzstäben (145.3, 145.4) der Beine (121) angeleimt ist.

25. Stuhl nach wenigstens einem der Ansprüche 1,7,8,10,12,20,

dadurch gekennzeichnet, daß ein aus Metall oder formgepreßtem Faserholz bestehendes Zargenteil (222) vorgesehen ist, an dessen Bein-Anschluß-Armen (226) bzw. Anschlußschenkeln (35) im hinteren Bereich je ein vertikal verlaufender Flachstab (240) und an den Bein-Anschluß-Armen (226) für die Vorderbeine je ein mit dem Steg (231) unter 45° nach außen weisender T-Profilstab (230) angeschlossen, vorzugsweise angeschraubt, ist, bei dem die Länge und Dicke des Steges (231) und der Schenkel (231.1, 231.2) wesentlich geringer ist als der Durchmesser der Rundholzstäbe (245) und daß die Rundholzstäbe (245) mit passenden Längsnuten (236) versehen sind, mittels deren sie auf die Schenkel der Flachstäbe (240) und der T-Profilstäbe (230) aufgesteckt sind.

26. Stuhl nach Anspruch 25,
dadurch gekennzeichnet, daß die Rundholzstäbe (245) nach oben über die eingelegten Flachstäbe (240) und/oder T-Profilstäbe (230) überstehen.

27. Stuhl nach wenigstens einem der Ansprüche 20 bis 26,
dadurch gekennzeichnet, daß die Rundholzstäbe (145, 245) an ihren oberen Enden in stark geneigten Endflächen (125) abgearbeitet sind.

28. Stuhl, insbesondere nach wenigstens einem der übrigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß unter dem Sitz (23) Abstandshalter (93.1, 93.2) befestigt sind, in deren unteren Enden Gewindebohrungen (94) vorgesehen sind, mittels deren der Sitz (23) unter Zwischenschaltung von Federelementen (102) auf dem Zargenteil (22, 122, 222) befestigt ist.

29. Stuhl nach Anspruch 28,
dadurch gekennzeichnet, daß die Federelemente (102) von Schrauben (99) durchdrungen sind, mittels deren die Federvorspannung und/oder die Neigung des Sitzes (23) einstellbar sind.

30. Stuhl nach Anspruch 29,
dadurch gekennzeichnet, daß die Köpfe der Schrauben (99) axial unverschiebbar in Befestigungsausnehmungen (27) des Zargenteils (22) befestigt sind.

31. Stuhl nach Anspruch 30,
dadurch gekennzeichnet, daß die Seitenwände (96) der Befestigungsausnehmungen (27) am Zargenteil (22) im Bereich der Köpfe der Schrauben (99) und der Federelemente (102) sie durchdringende Einsteckbohrungen (97) aufweisen, durch welche die Bolzen (99.1) der

Schrauben (99) umgreifende, dieselbe jedoch gegen axiale Verschiebung sichernde Runddrahtbügel (98) eingesteckt sind.

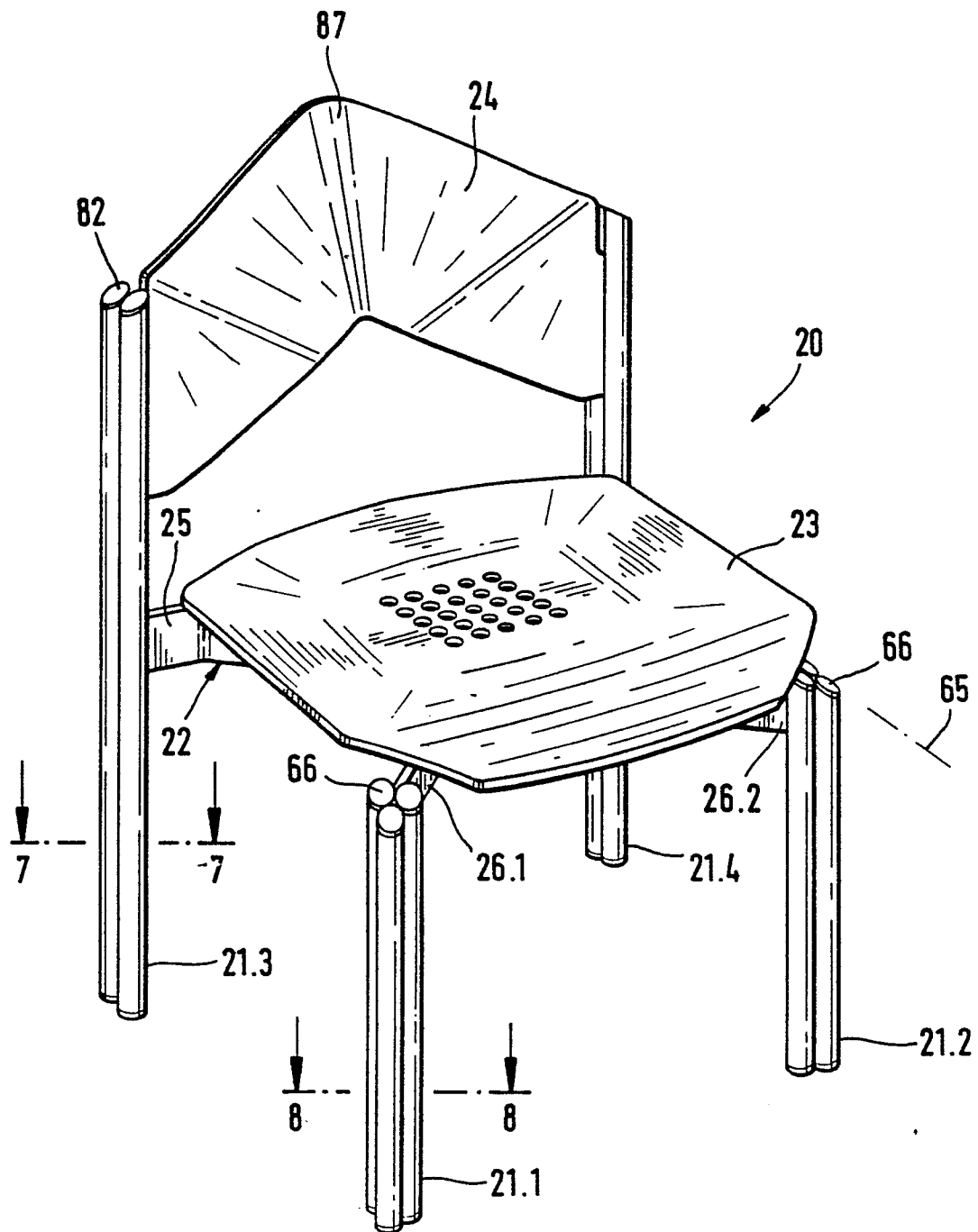
32. Stuhl nach wenigstens einem der übrigen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, daß der Sitz (23) aus einem ungepolsterten, harten, abwaschbaren Werkstoff, wie Formholz oder Metall, besteht und in seinem tiefsten Bereich mit Durchgangsbohrungen (91) für Flüssigkeiten versehen ist.

33. Stuhl nach wenigstens einem der übrigen Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, daß er mit Armlehnen (110) derart ausgestattet ist, daß diese einen vertikalen Rundstab (110.1) aufweisen, der in die vom Anschluß am Zargenteil (22) wegweisende Vertiefung (55) jedes Hinterbeines - (21.3, 21.4) eingelegt und an diesen befestigt ist und wobei das etwa horizontal verlaufende Armlehnenrohr (110.2) an den vertikalen Rundstab, vorzugsweise mit einer schräg verlaufenden Abknickung, angeschlossen ist und an seinem vorderen Ende in einen vertikalen vorderen Endbereich übergeht, an welchen sich ein unter den Sitz (23) abgebogener Horizontalabschnitt (110.4) anschließt, der vorzugsweise am Zargenteil (22) befestigt ist.

FIG. 1



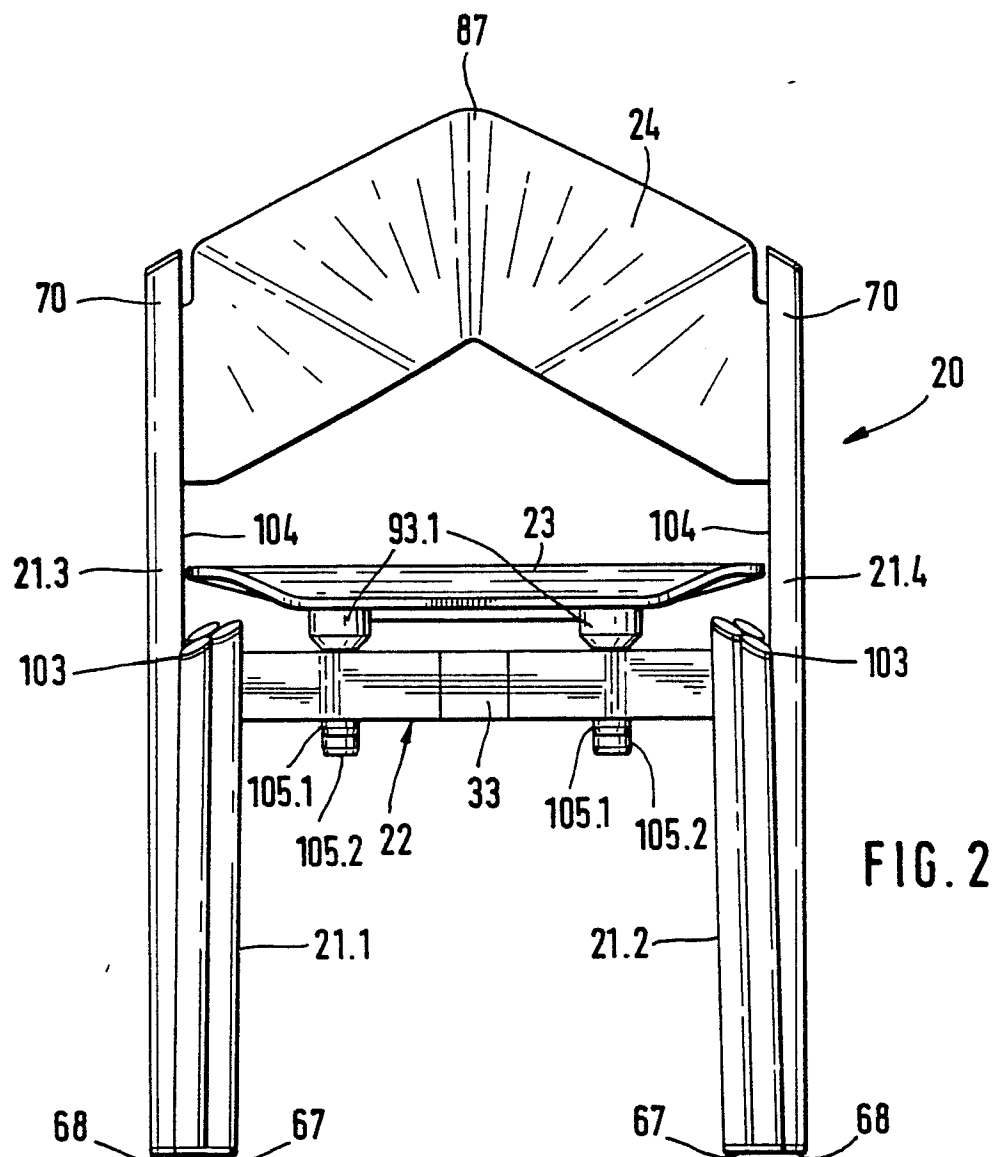
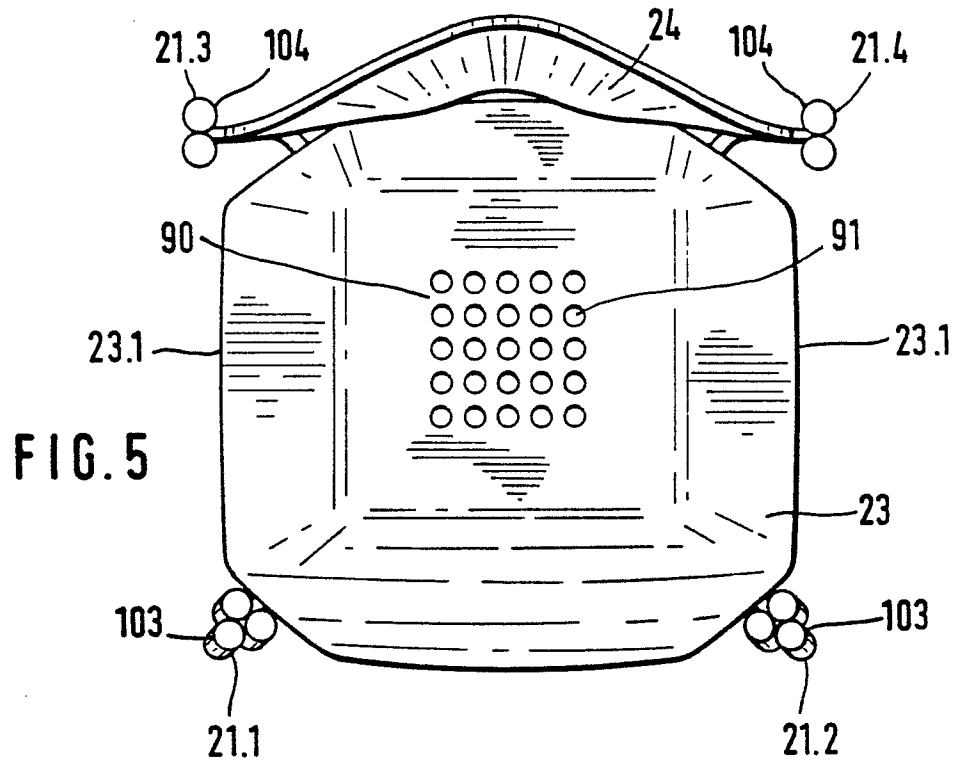


FIG. 3

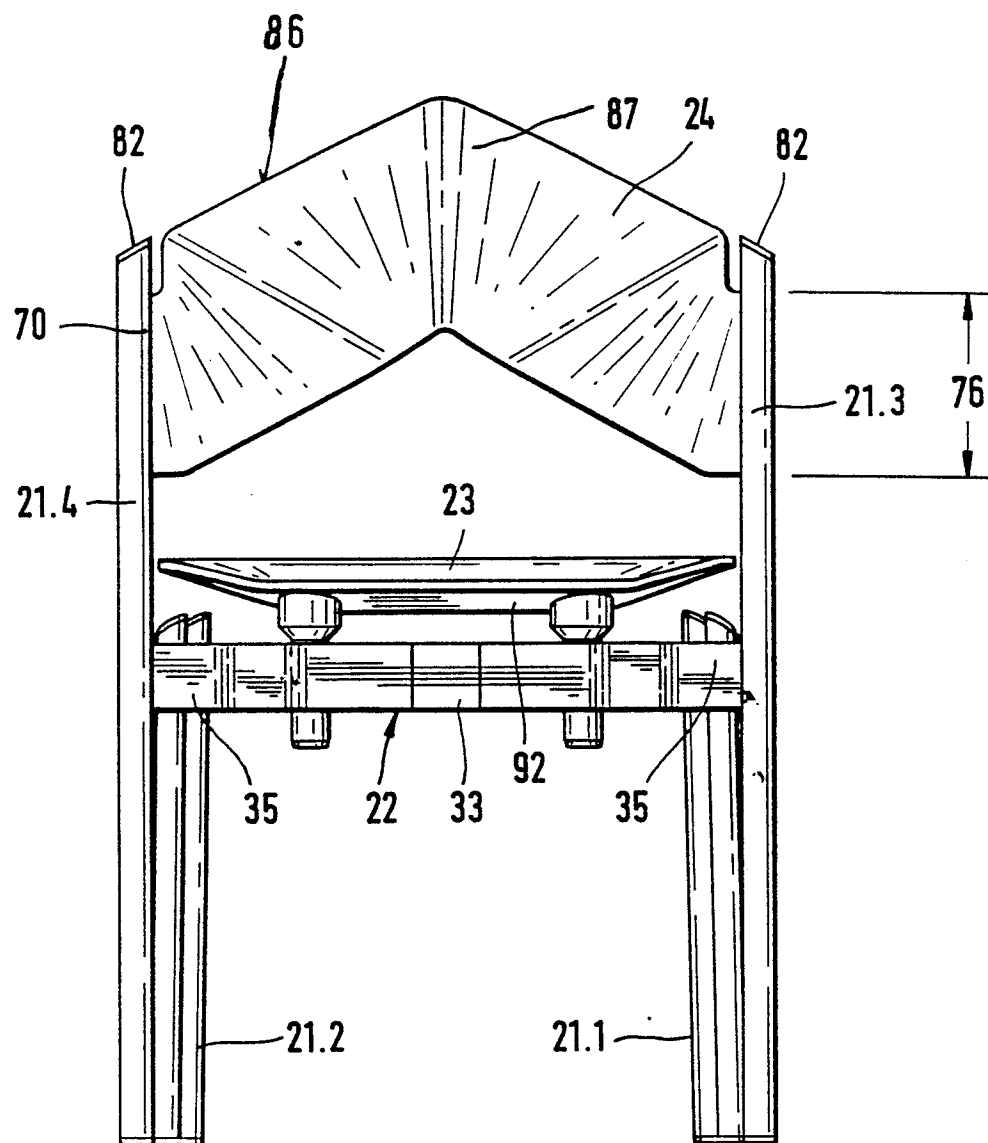


FIG. 4

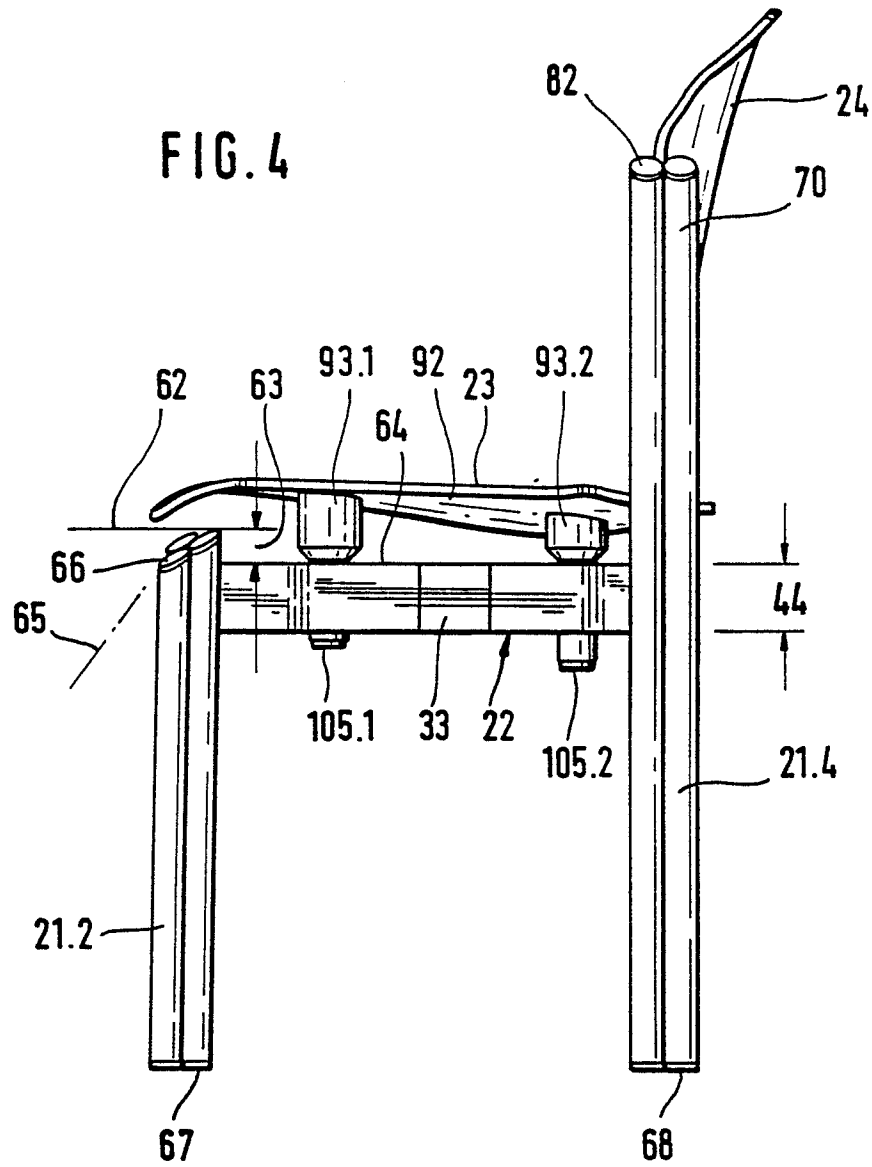
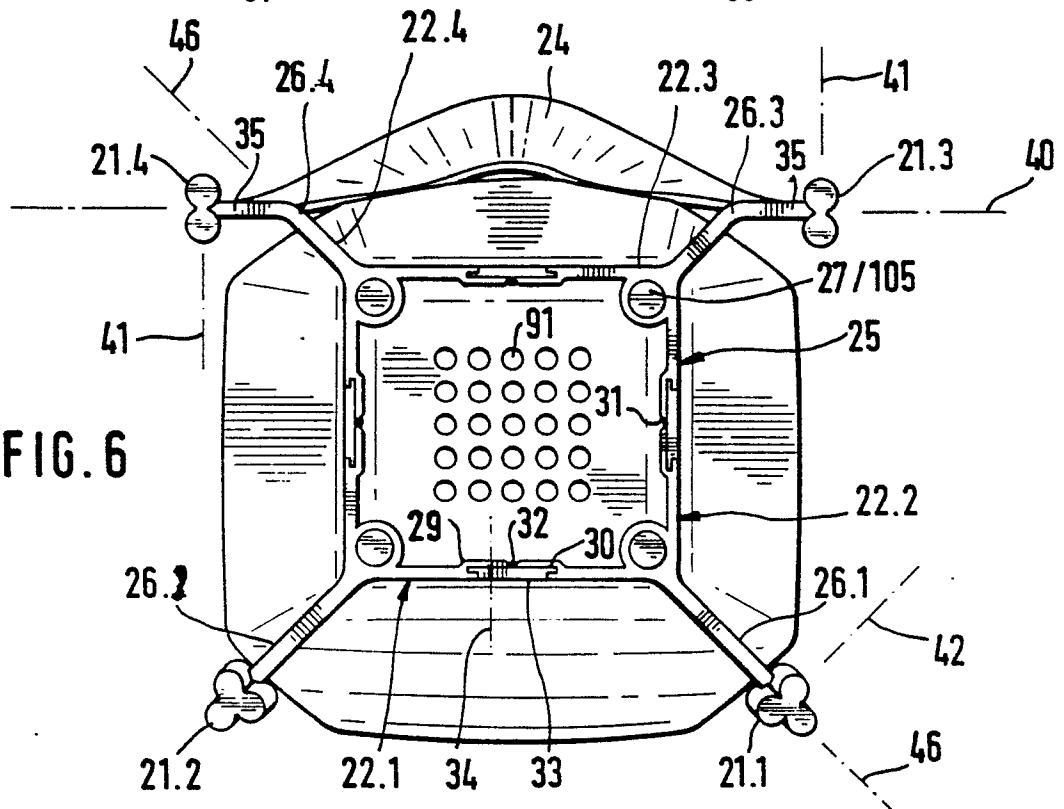


FIG. 6



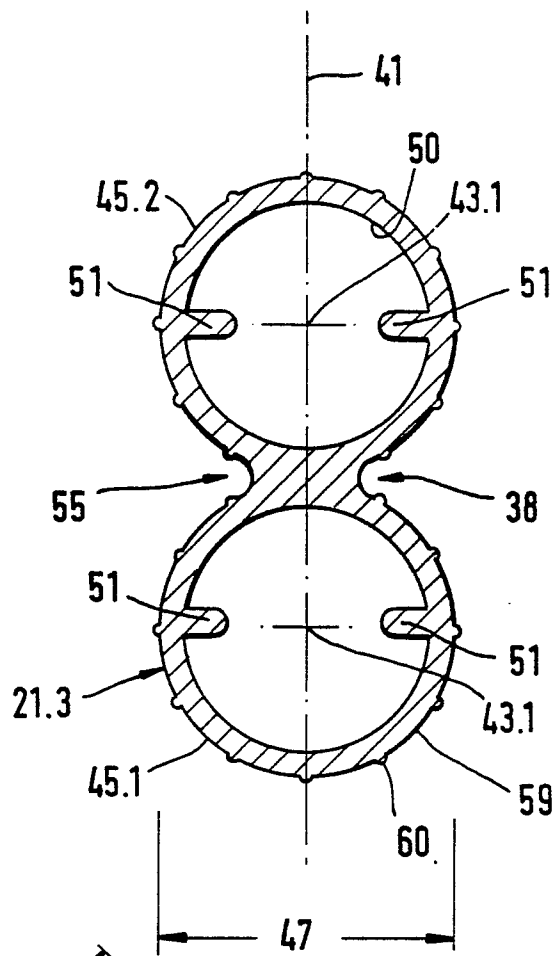


FIG. 7

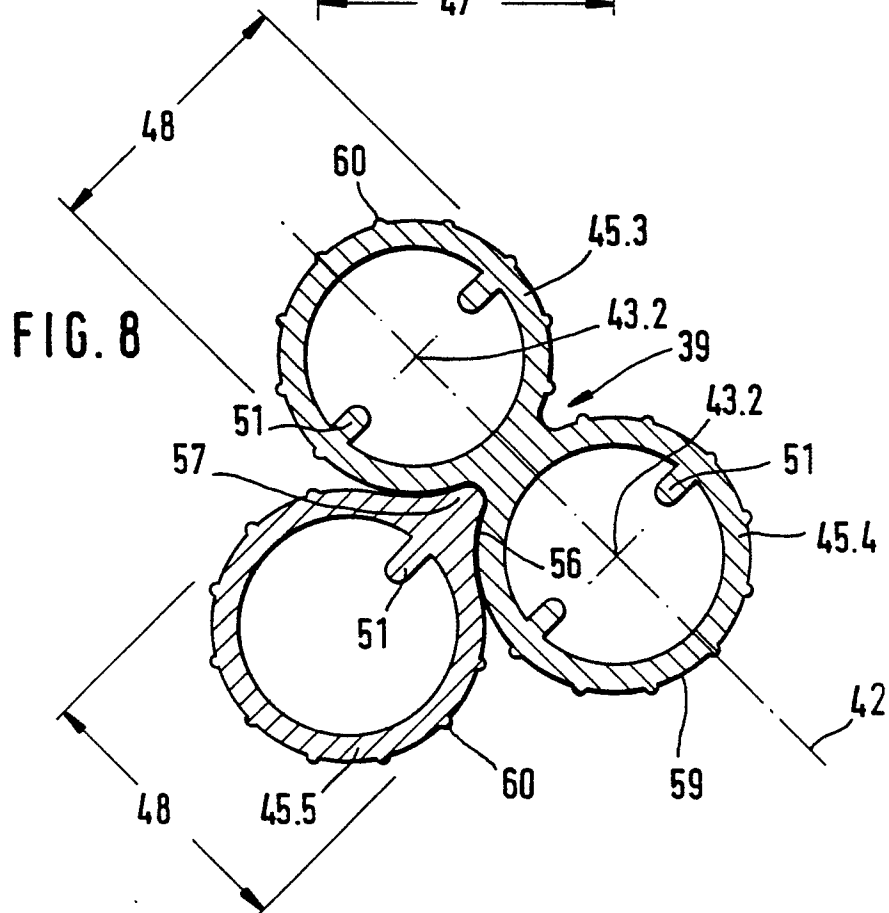
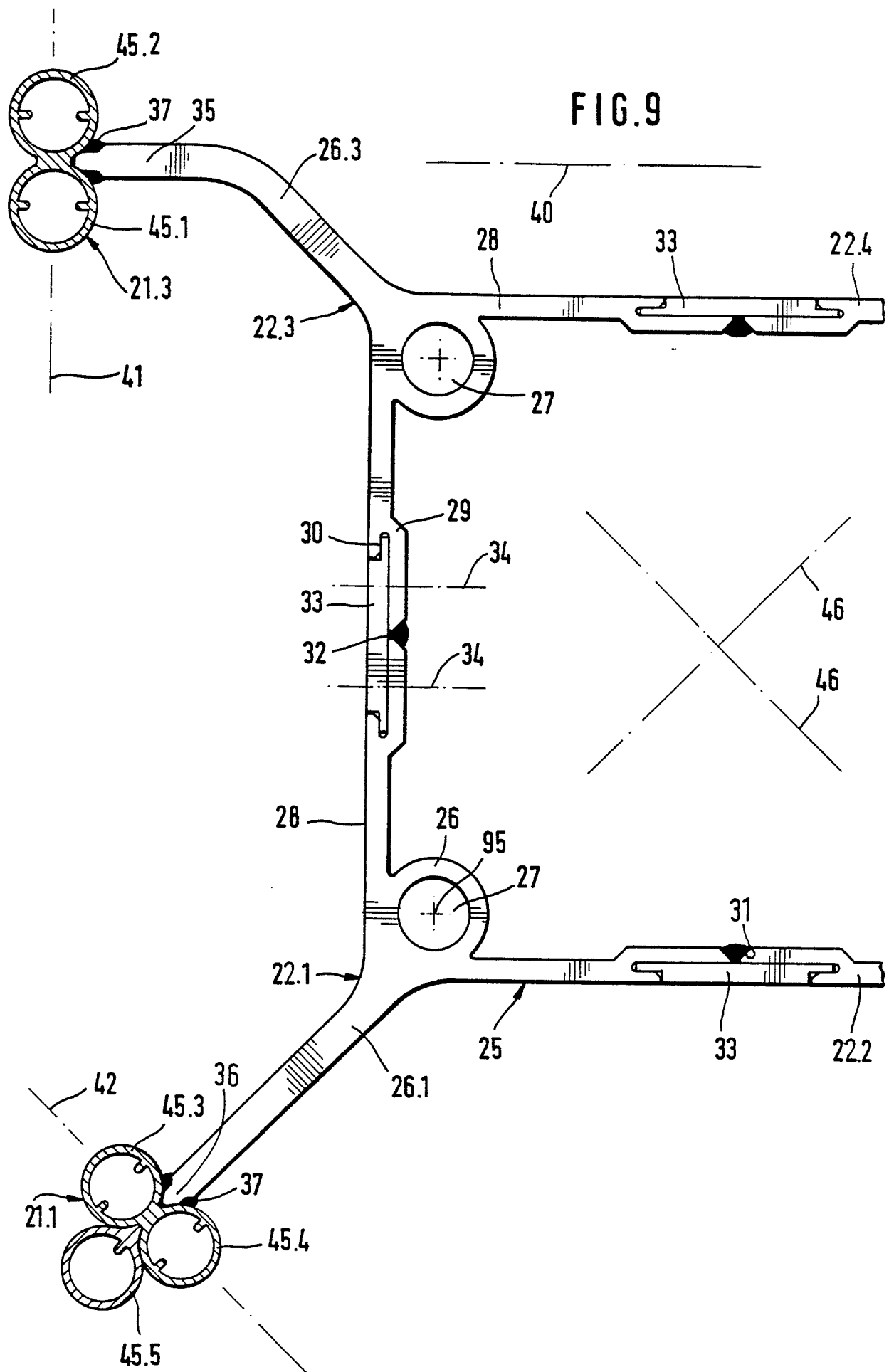


FIG. 8



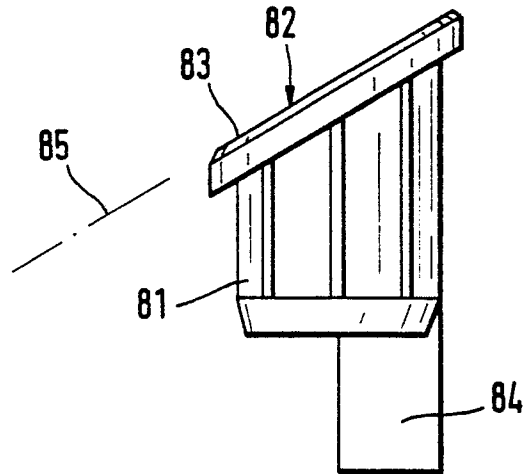


FIG. 10

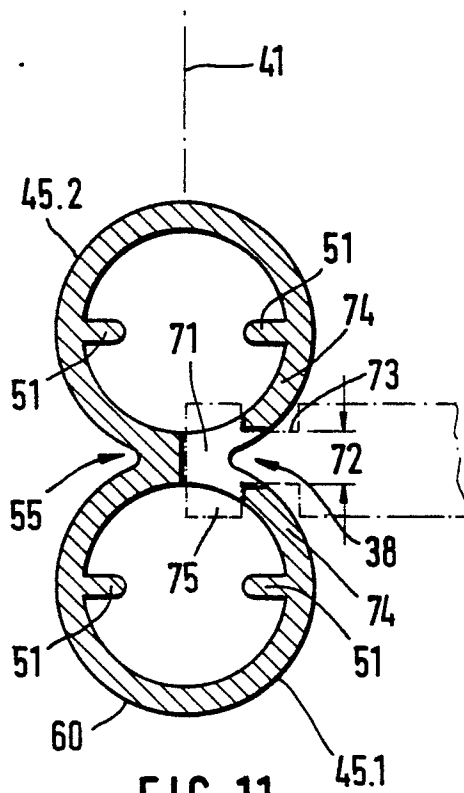
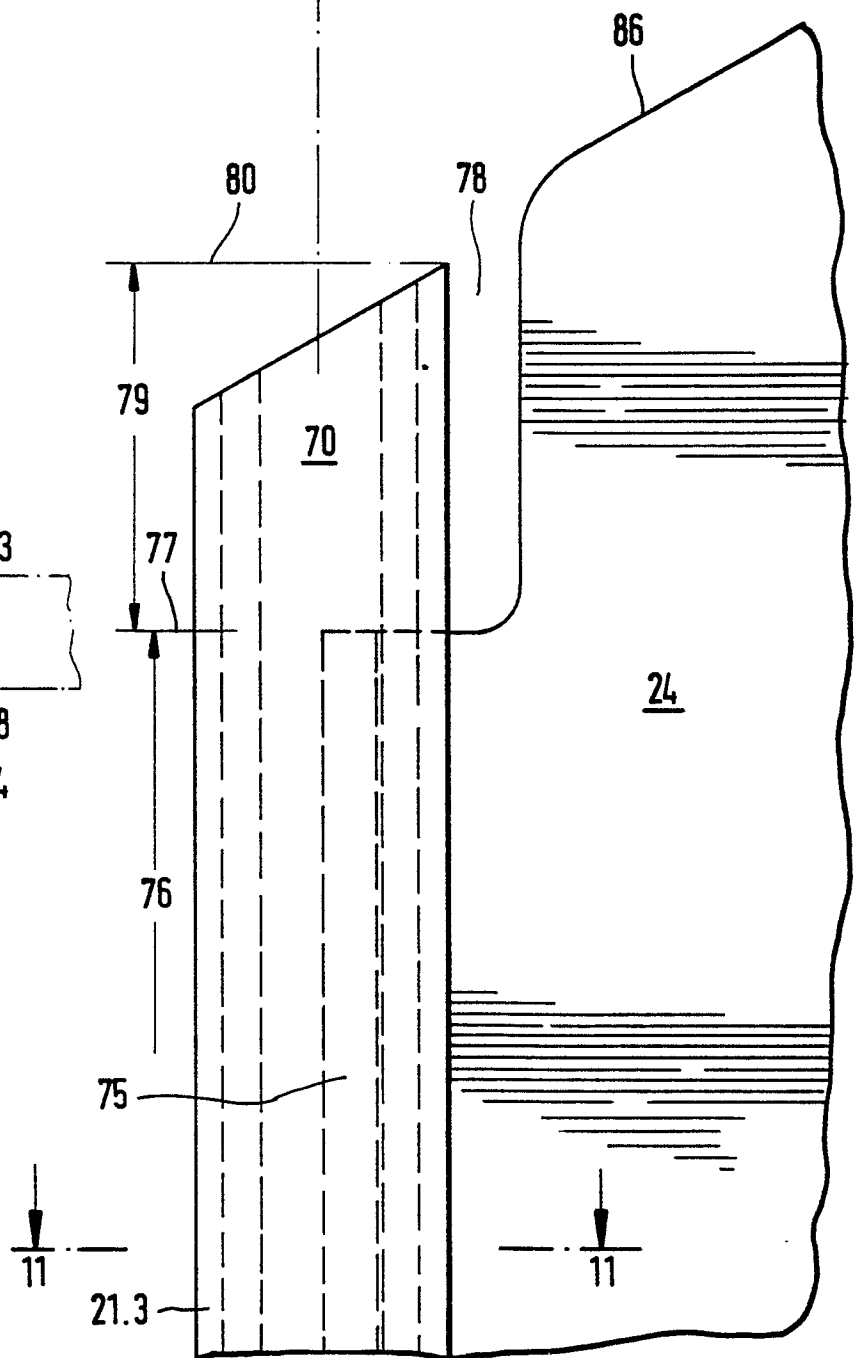
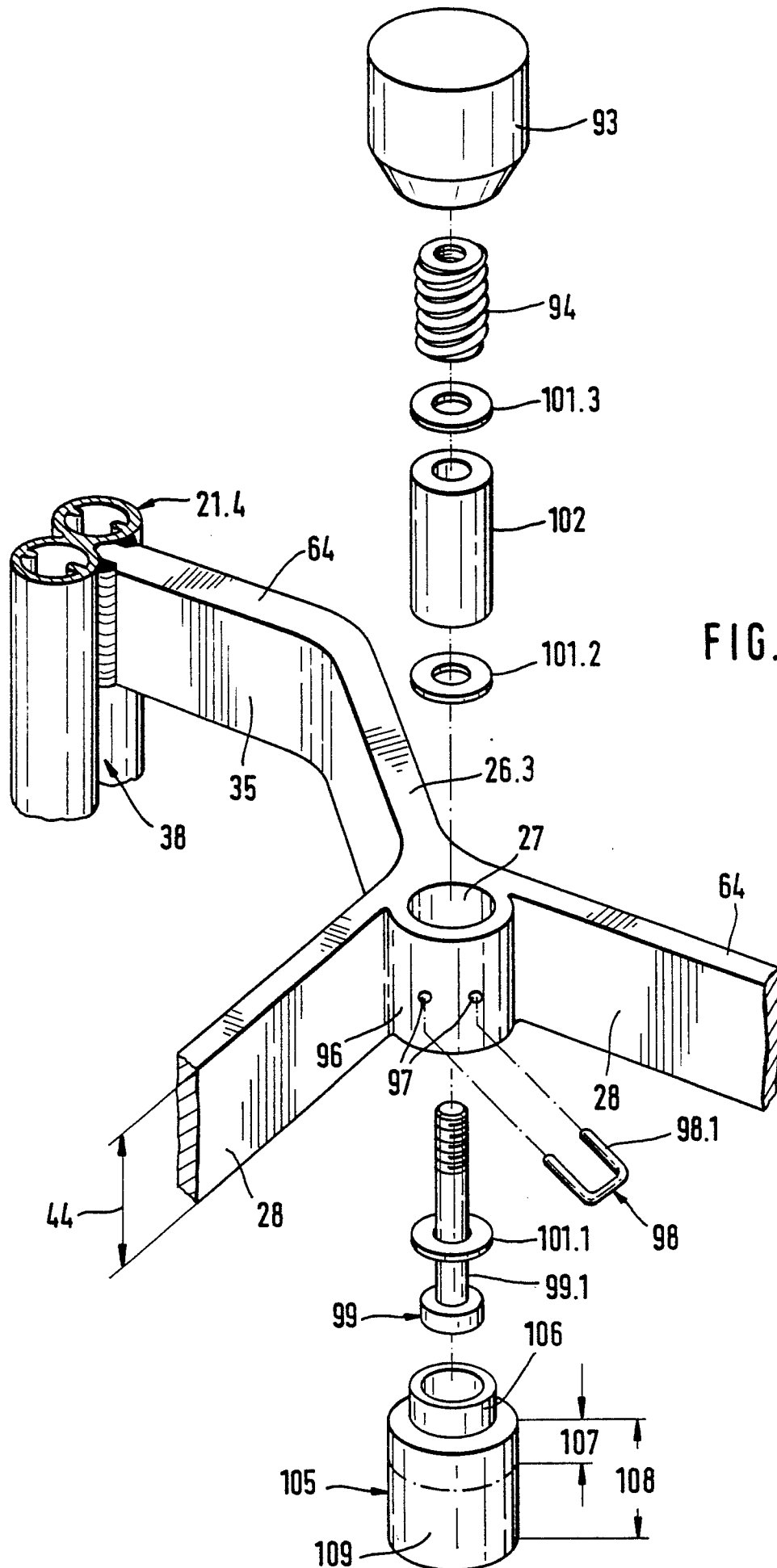


FIG. 11





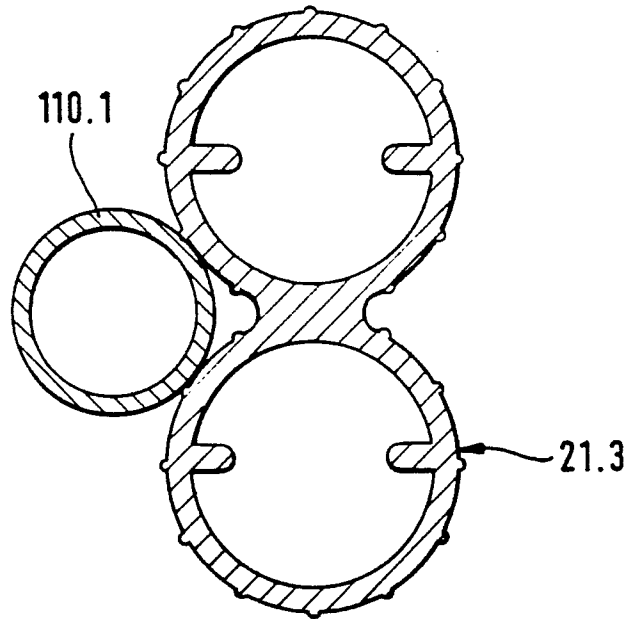


FIG. 14

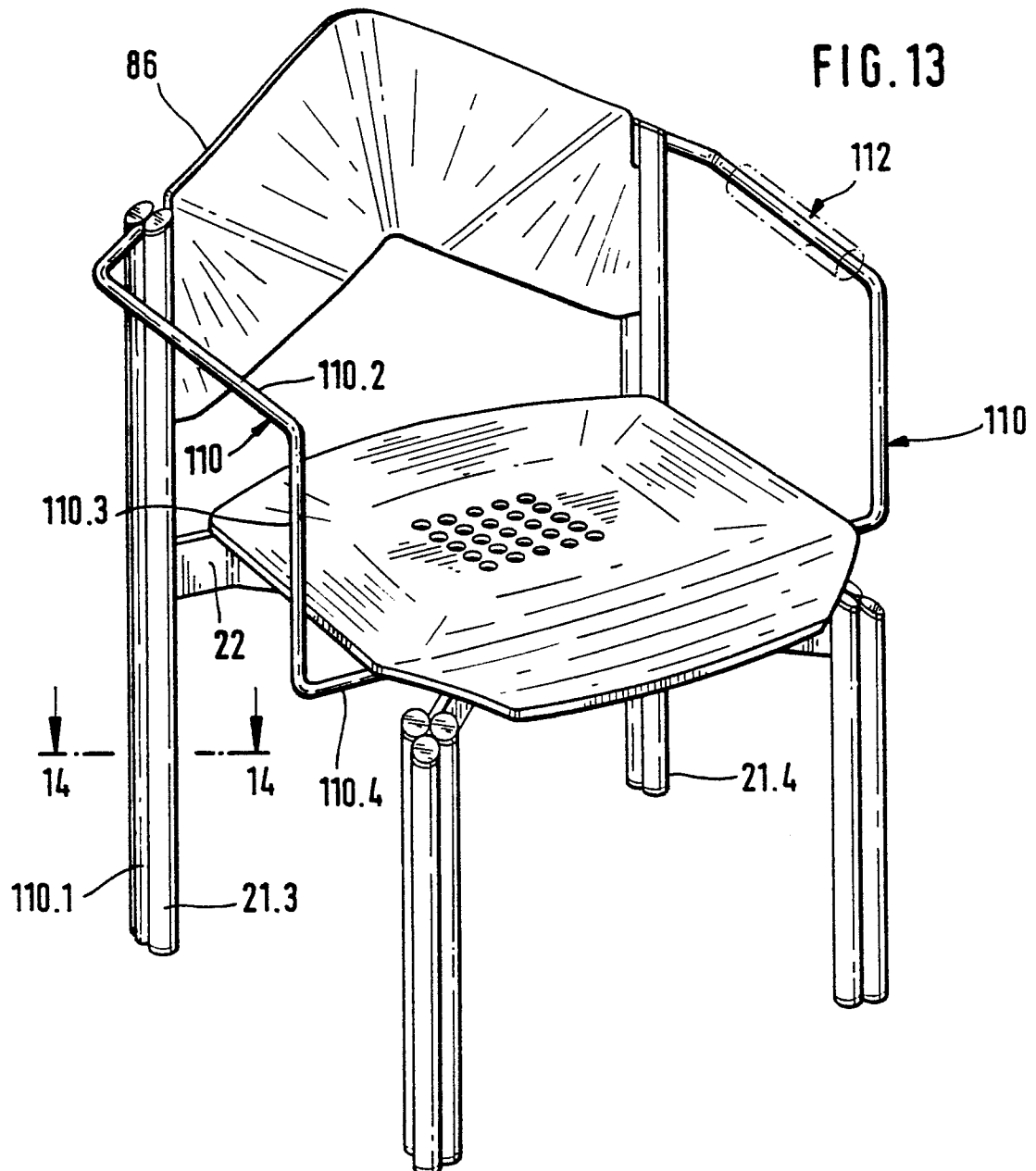


FIG. 13

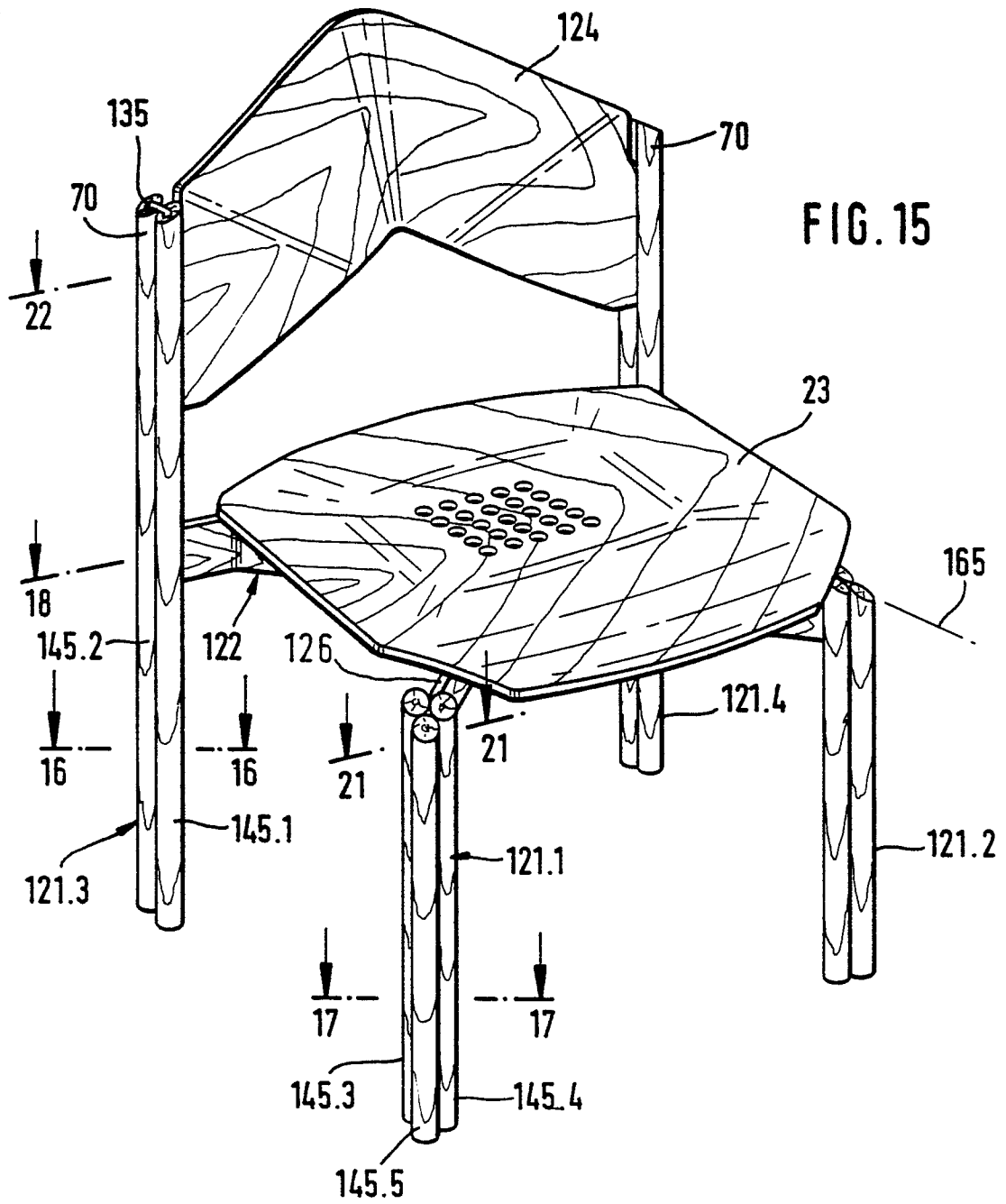
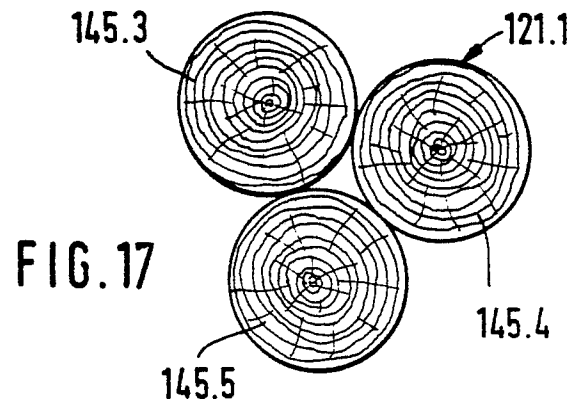
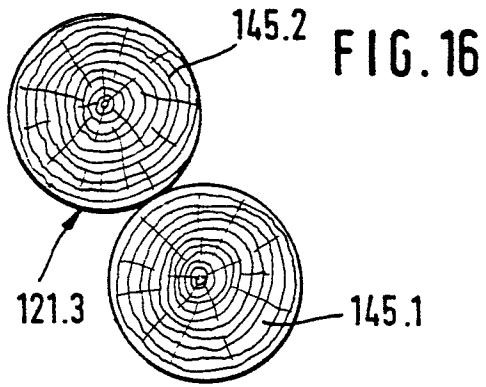


FIG. 19

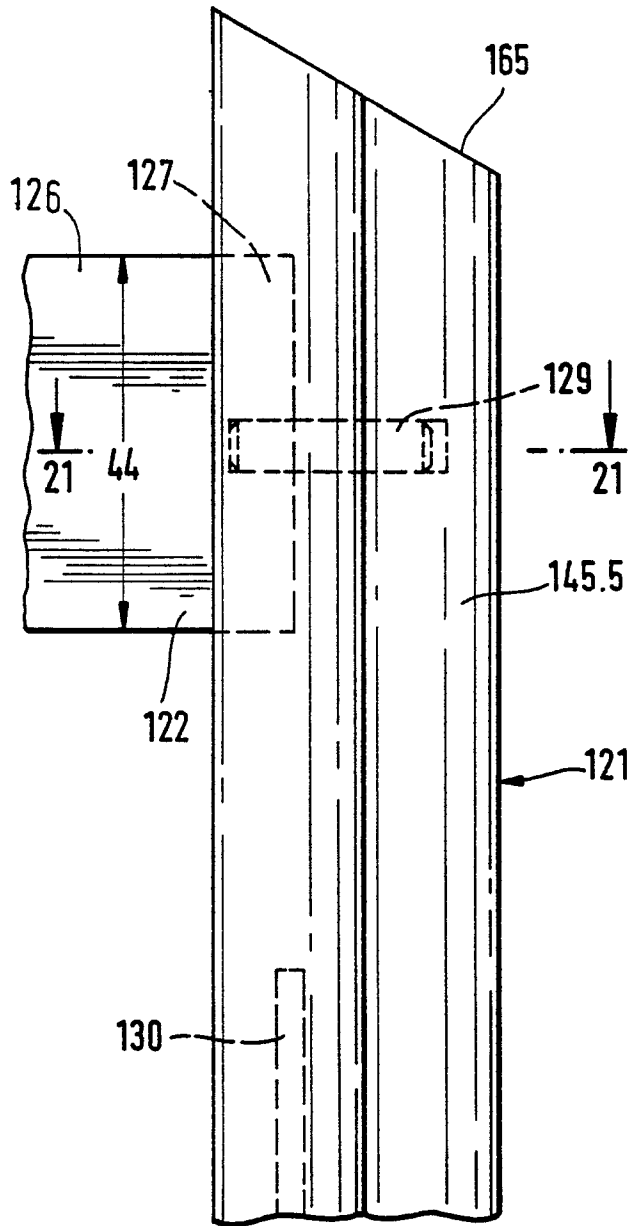


FIG. 20

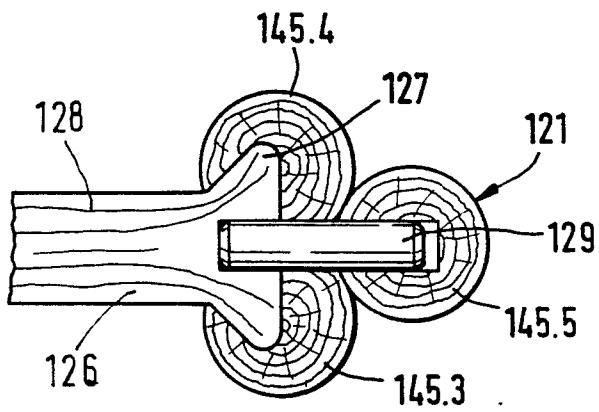
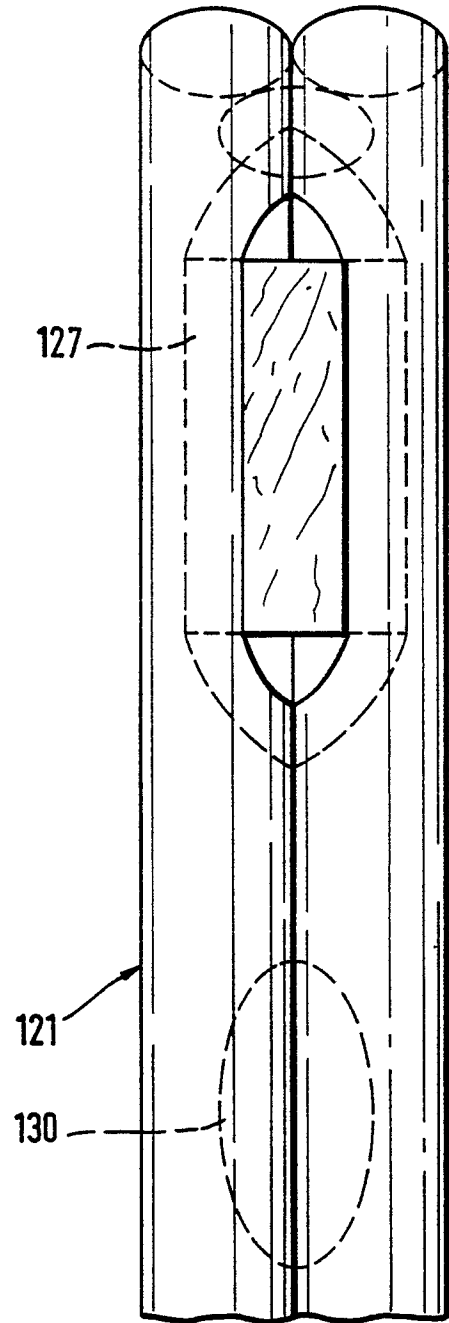


FIG. 21

FIG. 22

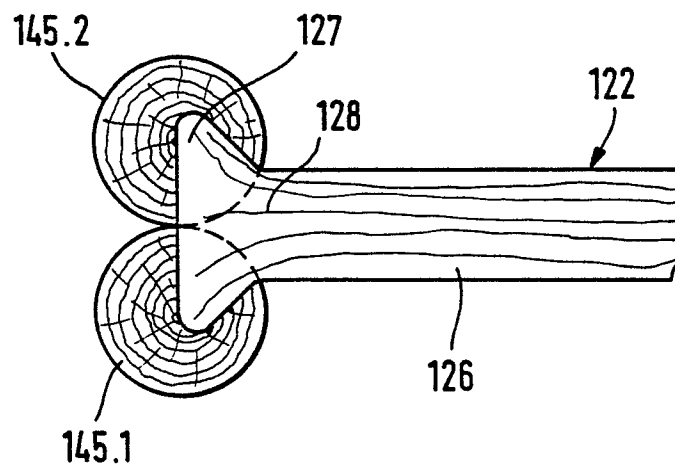
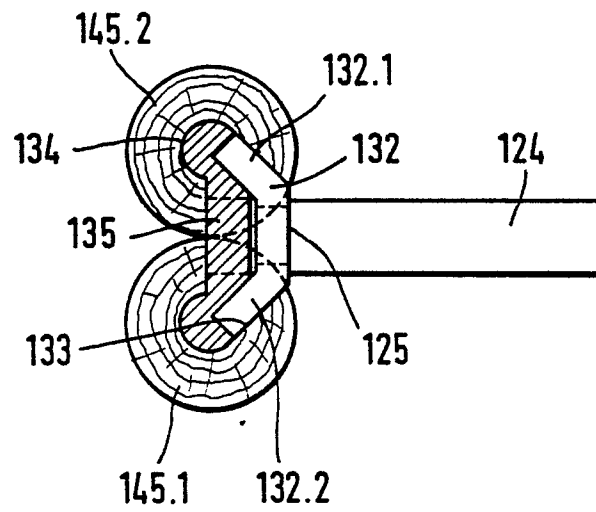


FIG. 18

