

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: **86115324.5**

51 Int. Cl.4: **H01R 13/15**

22 Anmeldetag: **05.11.86**

30 Priorität: **31.07.86 DE 3625864**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.02.88 Patentblatt 88/05

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

71 Anmelder: **Multi-Contact AG Basel**
Sommergasse 48
CH-4056 Basel(CH)

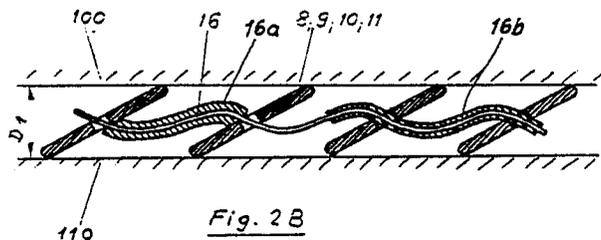
72 Erfinder: **Neidecker, Rudolf, Dipl.-Ing.**
Sommergasse 48
CH-4000 Basel(CH)
Erfinder: **Kunz, Jacques**
Rebgartenstrasse 5
CH-4124 Schönenbuch(CH)
Erfinder: **Riedl, Felix, Dipl.-Ing.**
Bräugasse 33
D-8260 Mühldorf(DE)

74 Vertreter: **Fiedler, Otto Karl, Dipl.-Ing.**
Patentanwalt Hug Interlizenz AG Austrasse
44 Postfach
CH-8045 Zürich(CH)

54 **Elektrische Kontaktvorrichtung.**

57 Die elektrische Kontaktvorrichtung zur Bildung einer elektrischen Verbindung zwischen elektrisch leitenden Anschlusskörpern weist eine Reihe zusammenhängenden Kontaktkörpern (8; 9; 10; 11) auf, die durch mindestens ein durchgehendes band- oder drahtförmiges Federelement (16) miteinander verbunden sind. Jeder Kontaktkörper (8; 9; 10; 11) ist mit mindestens einer Ausnehmung versehen, durch die das Federelement (16) hindurchgeführt ist. Unter dem Einfluss des Kontaktdruckes verformt sich das Federelement (16), z.B. wellenartig, wodurch eine Rückstellkraft erzeugt wird. Es lässt sich leicht eine vergleichsweise flach verlaufende Federkennlinie erreichen, wodurch grössere Toleranzen an den Anschluss- und Kontaktkörpern (100; 110) zulässig werden. Vorzugsweise sind die Kontaktkörper an ihren den Anschlusskörpern zugewandten Kanten mit einer Beschichtung oder gesondert angebrachten Kontaktlamellen hoher elektrischer Leitfähigkeit versehen. Die Feder (16) wird zweckmässig mit einer weichelastischen Umhüllung (16a, 16b) versehen, die sich als Abstandhalterung zwischen benachbarten Kontaktkörpern oder auch über eine Mehrzahl

derselben erstreckt.



EP 0 254 770 A2

ELEKTRISCHE KONTAKTVORRICHTUNG

Die Erfindung betrifft eine elektrische Kontaktvorrichtung zur Bildung einer Leitverbindung zwischen Anschlusskörpern über eine Mehrzahl von Kontaktkörpern gemäss dem Oberbegriff des Anspruches 1, 4, 18, 22 bzw. 27.

Kontaktvorrichtungen der gattungsgemässen Art sind in verschiedenen Variationen bekannt bzw. vorgeschlagen worden. Sie stellen eine leicht lösbare elektrische Verbindung bzw. eine Brücke zwischen elektrisch leitenden Anschlusskörpern her. Die Kontaktvorrichtungen werden insbesondere in elektrischen Steckverbindungen als federndes Zwischenglied eingesetzt. Bei einer Stecker-Buchsenverbindung kann die Kontaktvorrichtung entweder in der Buchse oder auf dem Stecker befestigt sein. Eine weitere Anwendung ist die elektrische Kontaktierung von Stromschienen. An den sich überlappenden Verbindungsstellen von Stromschienen werden die Kontaktvorrichtungen zwischen den gegeneinander angepressten Schienenabschnitten angeordnet. Ferner können die Kontaktvorrichtungen bei Schaltvorrichtungen als Gleitkontakte Verwendung finden, wobei sie entweder an den festen oder an den beweglichen Kontaktgrundkörpern der Schaltvorrichtung befestigt sind.

Diese Kontaktvorrichtungen sollen einerseits einen sicheren mechanischen Kontakt zwischen den Anschlusskörpern gewährleisten, und zwar auch nach langer Gebrauchsdauer und gegebenenfalls nach einer grossen Zahl von Steckoperationen, sowie andererseits einem möglichst geringen elektrischen Uebergangswiderstand zwischen den zu verbindenden Anschlusskörpern aufweisen. Beide Bedingungen werden bei lösbaren Kontakten durch geeignete Wahl des Werkstoffes für die Leiterteile sowie durch geeignete Bemessung des Kontaktdruckes beeinflusst.

Für derzeit verfügbare Werkstoffe schliessen gute elektrische Leitfähigkeit und gute federmechanische Eigenschaften einander weitgehend aus. Sollen beide Eigenschaften optimal realisiert werden, so ist das dadurch erreichbar, dass Leitereigenschaften und Federeigenschaften durch getrennte Bauteile aus unterschiedlichen Werkstoffen gewährleistet werden. So ist aus der DE-AS 30 14 118 ein Kontaktorgan bekannt, welches plattenförmige Leiterkörper sowie mit den Leiterkörpern verbundene Federelemente aufweist. Durch die funktionelle Trennung der elektrischen Leiterkörper von den Federelementen lassen sich beide Bauteile aus am besten geeigneten Materialien herstellen.

Wie bereits erwähnt, sollen derartige Kontaktvorrichtungen neben einem möglichst geringen elektrischen Uebergangswiderstand zwischen den Anschlusskörpern einen sicheren mechanischen Kontakt zwischen den Anschlusskörpern gewährleisten. Gemäss der genannten DE-AS 30 14 118 wurde zwar das erste Teilproblem, d.h. die Reduzierung des Uebergangswiderstandes, in Angriff genommen. Dagegen wurde dem zweiten Teilproblem, nämlich dem sicheren mechanischen Kontakt bzw. dem durch die Feder aufzubringenden Kontaktdruck, nur ungenügend Beachtung geschenkt. Es hat sich nämlich erweisen, dass trotz guter Federeigenschaften der erzielbare Federweg, der den Verstellbereich der Kontakt bestimmt, gemäss dem genannten Vorschlag relativ gering bleibt. Daraus resultiert die Gefahr, dass die Federn leicht überdehnt werden und damit erlahmen. Ausserdem ist der Arbeitsbereich der Kontaktvorrichtung infolge des geringen Einfederungsbereiches derart begrenzt, dass die Kontaktkörper mit engen Toleranzen gefertigt werden müssen, damit die einwandfreie Kontaktgabe auch über längere Zeit gewährleistet bleibt. Ein ganz besonders gravierender Nachteil dieses Vorschlags besteht aber in dem erheblichen technischen bzw. herstellungsmässigen Aufwand und damit auch in den hohen Herstellungskosten, vor allem auf Grund der komplizierten Verbindungen zwischen den Kontaktkörpern und dem Federelement.

Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine elektrische Kontaktvorrichtung der genannten Art dahingehend zu verbessern, dass durch geeignete Ausbildung des Federelementes bzw. der Verbindung zwischen Federelement und Kontaktkörper ein wesentlich verbesserter Kontaktdruck zwischen den Kontakt- und Anschlusskörpern gewährleistet werden kann, der auch unter wechselnden Bedingungen oder bei grösseren Mass toleranzen für die beteiligten Kontaktkörper beibehalten wird. Ausserdem soll insbesondere auch der Fertigungsaufwand der Kontaktvorrichtung verringert werden.

Diese Aufgabe erfindungsgemäss durch die in den Patentansprüchen 1 bzw. 4 bzw. 18 bzw. 22 bzw. 27 definierten Merkmale gelöst.

Der entscheidende Vorteil dieser Massnahmen liegt in der optimalen Ausnutzung der guten Federeigenschaften des verwendeten Federwerkstoffes und der dadurch ermöglichten wesentlich grösseren Toleranzbereiche für die Kontaktkörper und der trotz der vergrösserten Masstoleranzen überraschend hohen Sicherheit und Zuverlässigkeit sowie Gleichmässigkeit des gewünschten Kontaktdrucks. Der Fertigungsaufwand für die be-

schriebene Ausbildung ist, verglichen mit den bekannten Ausführungen, relativ gering. Die vorgeschlagene Ausbildung erfordert wenige einfache und gut zu beherrschende Fertigungsschritte.

Im folgenden werden Einzelheiten der Erfindung anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele mit Hilfe der Zeichnungen näher beschrieben.

Es zeigt:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel, nämlich:

Fig. 1A einen Teilschnitt durch eine Kontaktvorrichtung,

Fig. 1B eine perspektivische Ansicht eines Teils eines Federbandes mit einem einzigen eingesetzten Kontaktkörper,

Fig. 1C eine ausschnittsweise Ansicht eines Federbandes von oben, and

Fig. 1D eine Detailansicht eines Kontaktkörpers während des Einsetzens in das Federband:

Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel, nämlich:

Figs. 2A einen Teilquerschnitt durch zwei Kontaktkörper und eine Kontaktvorrichtung in entspanntem Zustand, und

Fig. 2B einen Teilquerschnitt durch zwei Kontaktkörper und eine Kontaktvorrichtung in belastetem Zustand, d.h. nach dem Anlegen des Kontaktdruckes;

Fig. 3 eine schematische Ansicht von verschiedenen Kontaktkörper, nämlich:

Fig. 3A einen Kontaktkörper, der dazu bestimmt ist, auf zwei Federdrähten montiert zu werden,

Fig. 3B einen Kontaktkörper, der dazu bestimmt ist, auf ein zentrales Federband montiert zu werden,

Fig. 3C eine andere Ausführung eines zur Montage auf zwei Federdrähten bestimmten Kontaktkörpers, und

Fig. 3D einen Kontaktkörper, der dazu bestimmt ist, auf zwei Federbänder montiert zu werden;

Fig. 4 eine auf gewelltem Federband bzw. gewellten Federdrähten angeordnete Kontaktkörperreihe;

Fig. 5 ein drittes Ausführungsbeispiel, nämlich:

Fig. 5A einen Teilschnitt durch eine Kontaktvorrichtung,

Fig. 5B eine perspektivische Ansicht eines Teils eines Federbandes mit zwei darauf montierten Kontaktkörpern,

Fig. 5C eine ausschnittsweise Ansicht eines Federbandes von oben,

Fig. 5D Detailansicht eines Kontaktkörpers während der Montage auf das Federband,

Fig. 5E eine Detailansicht eines Kontaktkörpers in montiertem Zustand, und

Fig. 5F eine Detailansicht eines weiteren Kontaktkörpers in montiertem Zustand;

Fig. 6 ein viertes Ausführungsbeispiel, nämlich:

Fig. 6A einen Teilschnitt durch eine Kontaktvorrichtung,

Fig. 6B eine perspektivische Ansicht eines Teils zweier miteinander verbundener Federbänder mit einem darauf montierten Kontaktkörper,

Fig. 6C eine ausschnittsweise Ansicht eines Federbandes von oben.

Fig. 6D eine Darstellung der Montage eines Kontaktkörpers auf zwei Federbänder, und

Fig. 6E eine perspektivische Ansicht eines Teils von drei miteinander verbundenen Federbändern mit zwei darauf montierten Kontaktkörpern;

Fig. 7 einen Kontaktkörper mit einer als Sandwich zwischen zwei äusseren Kontaktplatten eingeklemmten Kontaktlamelle aus einem Material mit hoher elektrischer Leitfähigkeit;

Fig. 8 einen mit Kontaktmaterial umwickelten Kontaktkörper;

Fig. 9 einen Kontaktkörper mit eingesetzten Kontaktlamellen;

Fig. 10A-10C Ausführungsbeispiele von Kontaktkörpern mit federnden Kontaktlamellen an den Kantenabschnitten;

Fig. 11 einen Kontaktkörper mit geschlitzter Kontaktlamelle;

Fig. 12 einen Querschnitt durch den in Fig. 11 dargestellten Kontaktkörper;

Fig. 13 einen Teil-Querschnitt einer Kontaktvorrichtung mit koaxial-zyklindrischen Anschlusskörpern und zwischen diesen eingesetzten Kontaktkörpern, gemäss Schnittebene XIII-XIII in Fig. 14,

Fig. 14 einen Teil-Axialschnitt der Kontaktvorrichtung nach Fig. 13, gemäss Schnittebene XIV-XIV in Fig. 13

Fig. 15 eine in grösserem Massstab gehaltene Axialansicht eines Federelementes aus der Kontaktvorrichtung nach Fig. 13;

Fig. 16 einen Längsschnitt eines Satzes von zusammengehörigen Kontaktkörpern mit Federelement und Führungsvorrichtung einer weiteren Kontaktvorrichtung in vergrösserndem Massstab, gemäss Schnittebene XVI-XVI in Fig. 17

Fig. 17 einen Querschnitt der Kontaktkörperanordnung nach Fig. 16, gemäss Schnittebene XVII-XVII in Fig. 16 und

Fig. 18 eine Darstellung entsprechend Fig. 17 für eine abgewandelte Kontaktkörperausführung.

Die in den Figuren 1A bis 1D dargestellte elektrische Kontaktvorrichtung 1 besteht aus einem Federband 2, in das jalousieartig angeordnete Kontaktkörper 3 eingesetzt sind. Zu diesem Zweck ist das Federband 2 mit Aufnahmeschlitz 4 verse-

hen. Wie insbesondere aus den Figuren 1A und 1D hervorgeht, sind die Kontaktkörper 3 von beiden Seiten her mit geneigt angebrachten Rastnuten 5 versehen. Diese Nuten entsprechen der Dicke des Federbands 1, so dass sich die Kontaktkörpern 3 rastend eindrücken lassen (vgl. Fig. 1D).

Die Rastnuten 5 sind um einen Winkel α gegenüber Ebene der Kontaktkörper 3 geneigt angebracht, um den gewünschten Neigungswinkel derselben gegenüber der Ebene 7 des Federbandes 2 zu realisieren. Der Betrag, um den die Kontaktkörper 3 gegenüber der Federbandebene 7 geneigt sind, kann in der Praxis zwischen einigen Winkelgraden und ca. 45° liegen. Als besonders vorteilhaft hat sich eine Neigung um ca. 40° erwiesen.

Das Federband 2 kann aus Federstahl oder Federbronze, z.B. aus Cu/Be-Bronze bestehen. Als Kontaktmaterial wird vorzugsweise ein elektrisch gut leitender Werkstoff verwendet. Es ist zu beachten, dass die Höhe der Kontaktkörper 3 unabhängig ist vom gegenseitigen Abstand derselben längs des Federbandes 2. Dies bedeutet, dass es möglich ist, durch entsprechende Wahl der Kontakthöhe auch grössere Toleranzen zwischen zwei miteinander elektrisch zu verbindenden Anschlusskörpern zu überbrücken, ohne dass die Anzahl der Kontaktkörper, bezogen auf die Länge des Federbandes, vermindert werden müsste. Die gewünschte hohe Strombelastbarkeit bleibt also voll gewährleistet.

Das Federband 2 kann aus zwei Teilbändern 2a, 2b zusammengesetzt sein, die miteinander verbunden sind. Dies hat den Vorteil, dass bei der Montage der Kontaktkörper 3 die Ränder 6 der Schlitz 4 nicht (wie in Fig. 1D dargestellt) weggebogen werden müssen. Vielmehr können in diesem Fall die Teilbänder 2a, 2b seitlich in die Rastnuten 5 hineingeschoben und gegebenenfalls anschliessend miteinander verbunden werden.

Anhand der Figuren 2A und 2B sei die Wirkungsweise der Kontaktvorrichtung erläutert, die sich in entscheidendem Masse von bisher bekannten Vorrichtungen dieser Art unterscheidet. In entspanntem Zustand nach Figur 2A ist das Federband 16 eben. Die Kontaktkörper 8 bis 11 sind im Abstand a unter Winkel α relativ zur Federbandebene auf dem Federband 16 aufgereiht. Vorzugsweise beträgt der Winkel α 40° . Wird nun unter dem Einfluss eines Kontaktdruckes, der zwischen einem ersten Anschlusskörper 200 und einem zweiten Anschlusskörper 210 auf die elektrische Kontaktvorrichtung ausgeübt wird, der Spalt D auf das Mass $D1$ (Fig. 2B) verengt, nehmen zwangsläufig die Kontaktkörper 8 bis 11 eine stärker geneigte Stellung ein. Das bedeutet, dass sich der Winkel α verkleinert. Infolge des praktisch

formschlüssigen Kontaktes zwischen den Kontaktkörpern 8 bis 11 und dem Federband 16 nimmt letzteres eine gewellte Form ein, wie dies für das gewählte Beispiel in Figur 2B gezeigt ist.

Durch diese Massnahme wird eine zusätzliche Nachgiebigkeit des Federsystems erreicht, was sich in längeren nutzbaren Federwegen und damit in gleichmässiger verteilten und gegen Masstoleranzen unempfindlicheren Rückstellkräften äussert. Ferner lässt die beschriebene Vorrichtung auch grössere Verstellwinkel der Kontaktkörper einwandfrei und unter weitgehend konstantem Federdruck der Kontaktkörper gegenüber den Anschlusskörpern 100 und 210 zu.

Ferner zeigt Fig.2B im Bereich der beiden äusseren linken Kontaktkörper einen besonders vorteilhaften, weil einfachen und zuverlässigen Abstandhalter 16a in Gestalt eines über das Federband 16 gezogenen Schlauchabschnittes. Dieser besteht vorzugsweise aus weichelastischem oder weichplastischem Material und ist daher an seinen Stirnflächen bezüglich der veränderlichen Schrägstellung des benachbarten Kontaktkörpers anpassungsfähig. Dadurch ergibt sich auch eine gegebenenfalls erwünschte, durch geeignete Bemessung und Materialwahl beeinflussbare Erhöhung des Kontaktdruckes. Solche Abstandhalter kommen insbesondere mit Vorteil auch für Ausführungen mit Federdrähten in Betracht (siehe Fig. 3A).

Zweckmässig werden nachgiebige, in Axialrichtung wenigstens teilweise elastisch verformbare Abstandhalter unter einer gewissen axialen Zusammenpressung zwischen die Kontaktkörper eingesetzt. Dies lässt sich bei der Montage mit abwechselnder Aufreihung von Kontaktkörpern und Abstandhaltern auf das Federband bzw. den Federdraht bequem durch Zusammendrücken der Aufreihung mit anschliessender Endarretierung oder Zusammenschliessen der Band- bzw. Drahtenden erreichen. Die axiale Vorspannung der Abstandhalter ergibt eine spielfreie, jedoch im Betriebszustand nachgiebige und anpassungsfähige Lagesicherung der Kontaktkörper. Diese begünstigt weiterhin eine Formgebung der plattenartigen Kontaktkörper mit einfachen, in Richtung quer zur Plattenebene verlaufenden, prismatischen oder zylindrischen Ausnehmungen für den Durchtritt des Federbandes bzw. Federdrahtes. Dies hat erhebliche fertigungstechnische Vorteile, ohne die spielfreie oder spielarme Lagesicherung der Kontaktkörper zu beeinträchtigen.

Eine Abwandlung dieser Ausführungsform ist im rechten Teil von Fig. 2B angedeutet. Danach wird eine nachgiebige Lagesicherung der Kontaktkörper mittels eines das Federband bzw. den Federdraht umgebenden und sich durchgehend über eine Mehrzahl von Kontaktkörpern erstrecken-

den, radial elastisch und/oder plastisch zusammen-drückbaren Schlauches 16b erreicht. Bei passender Bemessung der Ausnehmungen der Kontaktkörper lässt sich einerseits das Einführen des Federelements mit Schlauch in die Ausnehmungen bei der Montage noch bequem ausführen. Andererseits bewirkt die radiale Zusammendrückung der innerhalb der Kontaktkörperausnehmungen befindlichen Schlauchabschnitte eine sichere, kraftschlüssige bzw. wegen der Verdrängung von Schlauchmaterial in die benachbarten Bereiche ausserhalb der Ausnehmungen sogar formschlüssige, jedoch gleichwohl nachgiebige Lagesicherung der Kontaktkörper. Gegebenenfalls können zusätzlich zwischen den Kontaktkörpern Schlauchabschnitte als Abstandhalter eingefügt werden.

Im übrigen versteht es sich, dass das Schlauchprofil für die vorliegenden Anwendungen nicht notwendigerweise umfangsseitig geschlossen sein muss. Vielmehr kommen grundsätzlich alle geeigneten Hohlprofile in Betracht, z.B. auch U-Profile. Ebenso versteht es sich, dass eine solche Abstandhalterung - wie in Fig. 2B nicht besonders dargestellt - im allgemeinen über eine grössere Anzahl bzw. über eine ganze Reihe von Kontaktkörpern zu erstrecken ist.

In den Figuren 3A bis 3D sind Ausführungsbeispiel für geeignete Kontaktkörperformen dargestellt. Der Kontaktkörper 8 gemäss Figur 3A weist zwei gegenüber der Kontaktebene 17 (vgl. Fig. 2A) geneigt angebrachte Bohrungen 12 auf, die zur Durchführung von Federdrähten dienen.

Figur 3B zeigt das Beispiel eines zentralen, gegenüber der Kontaktebene 17 (vgl. Fig. 2A) geneigt angebrachten Schlitzes 13 zur Aufnahme eines Federbandes.

Die Figuren 3C und 3D zeigen Kontaktkörpern 10, 11, die seitliche Ausnehmungen 14, 15 zum Einschleiben von Federdrähten (Fig. 3C) bzw. Federbändern (Fig. 3D) aufweisen. Diese Ausnehmungen 14, 15 können nach dem Einführen der Federelemente leicht durch Stauchen oder Quetschen verschlossen werden.

In Figur 4 ist ein Beispiel mit einem mehrfach gewellten Federband oder Federdraht 16 dargestellt. Derartige Ausführungsbeispiele tragen zu einer weiteren Verlängerung des Federbereiches bei. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass der Durchlass 41 für den Federdraht oder das Federband 16 senkrecht (d.h. $\alpha = 90^\circ$) zur Ebene 17 der Kontaktkörper 8 bis 11 angebracht werden kann. Trotzdem ergibt sich die gewünschte formschlüssige Verbindung zwischen dem Federele-

ment und den Kontaktkörpern, so dass die zuvor beschriebene Drehbewegung der Kontaktkörper einwandfrei in eine geeignete elastische Verformung des Federelementes umgesetzt wird.

In den Figuren 5A bis 5F ist eine elektrische Kontaktvorrichtung dargestellt, deren Kontaktkörper durch Taschen 21 aus einem Material mit hoher elektrischer Leitfähigkeit, wie beispielsweise Kupfer, gebildet sind, die jeweils auf einem Steg 20 des Federbandes 18 angeordnet sind und dieses vollständig umfassen (vgl. Fig. 5A; 5E). Aus dem Federband 18 sind Aussparungen 19 herausgestanzt, wodurch Stege 20 entstehen (vgl. Fig. 5C). Diese sind gegenüber der Federbandebene 31 um einen Winkel verdreht (vgl. Fig. 5A). Dadurch wird erreicht, dass die Stege 20 gegenüber den Rändern 18a des Federbandes 18 torsionsartig federn können. Die Montage der taschenförmigen Kontaktkörpern ist denkbar einfach: Sie werden über die zugeordneten Stege 20 geschoben und ihre Endbereiche 21a anschliessend form-oder stoffschlüssig, z.B. mit Hilfe von Punktschweissungen 22, verbunden (vgl. Fig. 5D; 5E). Gemäss einer in Figur 5F dargestellten Variante kann das Befestigungsproblem auch so gelöst werden, dass man die genannten Endbereiche 21a krallenförmig ausbildet und miteinander in Eingriff bringt. In diesem Fall kann unter Umständen auf das Anbringen von stoffschlüssigen Leitverbindungen verzichtet werden. In Figur 5B ist im übrigen ein Abschnitt der elektrischen Kontaktvorrichtung mit zwei montierten Taschen 21 perspektivisch dargestellt.

In den Figuren 6A bis 6E ist eine elektrische Kontaktvorrichtung dargestellt, deren Kontaktkörper durch Wickel 29 aus einem Material mit hoher elektrischer Leitfähigkeit (das wiederum Kupfer sein kann) gebildet sind, die jeweils auf zwei miteinander verbunden oder gegebenenfalls auch nur in gegenseitiger Berührung gehaltenen Zungen 25, 27 angeordnet sind, die verschiedenen Federbändern 24 angehören und von entgegengesetzten Seiten in den Wickel 29 hineingeschoben sind (vgl. Fig. 6B). Demnach werden jeweils zwei Zungen 25, 27 von einem Wickel 29 vollständig umfasst (vgl. Fig. 6B). Die elektrische Kontaktvorrichtung besitzt überdies mindestens zwei nebeneinanderliegende Federbänder 24. Aus jedem Federband 24 sind Aussparungen 26, 28 herausgestanzt, wodurch Zungen 25, 27 entstehen, die mit einem Verbindungsstreifen 24a einstückig verbunden sind (vgl. Fig. 6C). Die Zungen 25, 27 sind gegenüber der Federbandebene 31 um einen Winkel verdreht (vgl. Fig. 6A). Dadurch wird wiederum erreicht, dass die Zungen 25, 27 gegenüber dem mit ihnen verbundenen Verbindungsstreifen 24a torsionsartig federn können. Dabei können die Torsionsachse und die Symmetrieachse jeder Zunge 25 zusammenfallen

oder die erstere in bezug auf die letztere exzentrisch sein (vgl. strichpunktiert dargestellte Zunge 27 in Fig. 6C). Die Montage der wickelförmigen Kontaktkörper erfolgt durch Einschieben der zugeordneten Zungen 25, 27 (vgl. Fig. 6D). Die einzelnen Zungenpaare 25, 27 werden anschliessend z.B., mit Hilfe von Punktschweissungen 30 miteinander verbunden. Die solcherart durchgeführte Montage besteht durch ihre Einfachheit, die wickelförmigen Kontaktkörper können in mehreren Reihen angeordnet sein (vgl. Fig. 6E).

Es ist offensichtlich, dass die im Ausführungsbeispiel nach Figuren 5A bis 5F verwendeten Kontaktkörper gegebenenfalls auch wickelförmig und die Ausführungsbeispiel nach Figuren 6A bis 6E benutzten gegebenenfalls auch taschenförmig sein können. Ferner können die Stege 20 bzw. die miteinander verbundenen Zungenpaare 25, 27 auch in mehr als zwei Reihen angeordnet sein.

Zur Gewährleistung einer einwandfreien Kontaktgabe unter verbesserten Anpressverhältnissen werden im folgenden in Weiterbildung des erfinderischen Prinzips Ausführungsbeispiele von Kontaktkörpern beschrieben, welche sich zur Verwendung mit zuvor beschriebenen Ausführungen besonders gut eignen.

Es ist bekannt, dass insbesondere die Längskanten der Kontaktkörper 3, 8 bis 11 als Kontaktbrücke zu den Anschlusskörpern 200, 210 dienen. Diese Teile der Kontaktkörper werden in Abhängigkeit von der jeweiligen Strombelastung zwischen den Anschlusskörpern besonders stark beansprucht.

Gemäss Figur 7 besteht der Kontaktkörper aus einem ersten und einem zweiten äusseren Kontaktteil 32 sowie einer dazwischen eingeklemmten Kontaktlamelle 42 aus einem Material mit hoher elektrischer Leitfähigkeit, deren Enden 43 über die Kontaktteile 32 hinausragen. Die äusseren Kontaktteile 32 können aus Metall, Kunststoff oder einem anderen die erforderlichen mechanischen Eigenschaften besitzenden Werkstoff bestehen. Die dazwischen liegende Kontaktlamelle 42 muss vor allem über gute elektrische Eigenschaften verfügen; die mechanischen Eigenschaften dieser Lamelle 42, wie genügende Festigkeit, spielen dagegen eine eher untergeordnete Rolle. Als Material für die Lamelle 42 kann beispielsweise ein Kupfergeflecht verwendet werden.

Gemäss Figur 8 ist der Kontaktkörper aus Metall oder Isoliermaterial gefertigt und mit einem Draht 41, der aus einem Material mit hoher elektrischer Leitfähigkeit besteht, oder mit einer Litze umwickelt.

Gemäss dem in Figure 9 dargestellten Ausführungsbeispiel sind nur die Kantenbereiche der Kontaktkörper mit einer eingesetzten Kontaktlamelle 33 aus einem Material mit hoher elektrischer Leitfähigkeit versehen. Zu diesem Zweck sind die Kantenbereiche mit Nuten versehen.

Die Figuren 10A bis 10C zeigen weitere Ausführungsbeispiele von Kontaktkörpern. Diese verfügen über federnde Kontaktlamellen mit hoher elektrischer Leitfähigkeit. Die Kontaktlamelle 34 nach Figur 10A hat einen U-förmigen Querschnitt und ist über ein Ende des Kontaktkörpers gestülpt. Gemäss Figur 10B ist die Kontaktlamelle 35 mit einem Ende in einer Nut 37 am Kontaktkörper eingesetzt. Schliesslich kann die Kontaktlamelle 36 nach Figur 10C aus Phosphorbronze-Draht bestehen und ähnlich wie die Kontaktlamelle 34 gemäss Figur 10A über ein Ende des Kontaktkörpers gestülpt sein. Die in den Figuren 10A und 10B dargestellten Kontaktlamellen 34, 35 weisen überdies Schlitze 39 auf, wodurch mehrere nebeneinander angeordnete, voneinander unabhängig federnde Kontaktbereiche entstehen.

Das Ausführungsbeispiel nach Figur 11 sieht einen Kontaktkörper vor, der aus einer an den Kontaktflächen mit Schlitzen 39 versehenen Leiterplatte besteht. Gemäss Figur 12 können die Kontaktkanten 40 zusätzlich leicht abgewinkelt sein.

Die im Zusammenhang mit den Figuren 7 bis 11 beschriebenen Ausführungsbeispiele der Kontaktkörper eignen sich insbesondere für hohe Strombelastung der Kontaktvorrichtung beim Einsatz mit Anschlusskörpern, die in bezug auf ihre gegenseitige Lage und/oder infolge Bearbeitungs-toleranzen ihrer Oberflächen nicht Gewähr dafür bieten, dass ein im wesentlichen starrer Kontaktkörper entlang seiner gesamten Kontaktkanten an den Oberflächen der Anschlusskörper anliegt.

Bei der Kontaktvorrichtung nach den Figuren 13 bis 15 sind jeweils zwei plattenartig-prismatische, formsteife Kontaktkörper 101 in Richtung parallel zur Achse von zylindrischen Anschlusskörpern 100a und 100b gesehen hintereinanderliegend angeordnet und durch eine stabförmige Torsionsfeder 104 miteinander verbunden. Letztere umfasst zwei mit Axialabstand angeordnete Vierkant-Profilabschnitte 104a und liegt in fluchtenden Kanälen 101a der beiden Kontaktkörper 101, die ein den Profilabschnitten 104a angepasstes Vierkantprofil aufweisen und damit eine formschlüssige Torsionsverbindung zwischen den hintereinanderliegenden Kontaktkörpern herstellen. Von den übrigen, zylindrischen Stababschnitten 104b der Torsionsfeder wirkt der mittlere, zwischen den beiden Vierkant-Profilabschnitten 104a liegende als elastisch tordierbares Federelement, während die beiden äusseren über die Endstirnflächen der Kontaktkörper vorstehen und in

radiale Schlitze 110a von beiderseitigen Ringelementen 110b und 110c einer dadurch gebildeten, käfigartigen Führungsvorrichtung 110 eingreifen. Auf diese Weise kann sich die Schwenkachse X-X der fluchtenden Kontaktkörper bei deren Schwenkbewegung gegeneinander radial zur Achse der zylindrischen Anschlusskörper 100a, 100b verlagern, ohne dass die Gefahr eines Verkantens durch tangential Schrägstellung bezüglich der Anschlusskörper besteht.

In entspanntem Zustand der Torsionsfeder sind die beiden Kontaktkörper zueinander rechtwinklig verschwenkt, während sie beim Einsetzen zwischen die Kontaktflächen der Anschlusskörper 100a und 100b unter elastischer Verformung der Torsionsfeder gemäss Pfeilen P1 und P2 in Figur 15 unter Vorspannung ihre Lage gemäss Figur 13 einnehmen. Dabei liegen die äusseren Längskanten der Kontaktkörper unter einer der Vorspannung entsprechenden Anpressung an den Kontaktflächen der Anschlusskörper. Die Ringelemente 110a und 110b der Führungsvorrichtung 110 besorgen ferner eine genaue axiale Arretierung der Führungskörper, so dass eine wiederholte Axialverschiebung der Anschlusskörper gegeneinander möglich ist. Die Anschlusskörper können daher insbesondere als Buchse und Stecker ausgebildet werden, wie in Figur 13 und 14 angedeutet. Im übrigen ist in Figur 13 der Uebersichtlichkeit halber nur ein Kontaktkörperpaar in dem Raum zwischen den beiden Anschlusskörpern dargestellt. Die ersichtlich vorgesehene, vollständige Besetzung der verfügbaren Kontaktflächen mit Kontaktkörperanordnungen entsprechend der Anzahl der vorhandenen Paare von einander fluchtend gegenüberliegenden Schlitzen 110a ermöglicht Kontaktvorrichtungen einfacher Konstruktion für hohe Strombelastungen.

Bei der Kontaktvorrichtung nach Figuren 16 und 17 liegen jeweils zwei äussere Kontaktkörper 102 und ein mittlerer Kontaktkörper 103 - alle mit einem Profil ähnlich der Ausführung nach Figur 13 ausgebildet - mit ihren durchgehenden Vierkantprofil-Kanälen 102a und 103a fluchtend hintereinander. Eine sinngemäss wie bei der vorangehenden Ausführung wirkende Torsionsfeder 105 ist wiederum mit Profilabschnitten 105a und 105b versehen die dem Kanalprofil angepasst und den Kontaktkörpern 102 bzw. 103 zugeordnet sind. Zwischen den Profilabschnitten sind relativ torsionsweiche Federabschnitte 109 gebildet, deren Durchmesser geringer als der jeweils geringste Durchmesser der Profilabschnitte bemessen ist. Auf diese Weise können die Torsionsfedern aus hochfestem Material hergestellt werden, z.B. aus Federstahl, während eine Ausführung der Torsionsfedern gemäss dem vorangehenden Ausführungsbeispiel mit seinen im Durchmesser stärkeren Torsionsfe-

dern die Anwendung von Materialien mit geringem Elastizitätsmodul erlaubt, z.B. von geeigneten Kunststoffen, die eine besonders wirtschaftliche Bearbeitung zulassen.

5 Durch die mittelsymmetrische Zusammensetzung der drei Kontaktkörper ergibt sich eine unter Vorspannung in sich statisch im wesentlichen im Gleichgewicht befindliche Anordnung der Kontaktkörper. Gleichwohl sind an den Enden der Torsionsfeder Führungszapfen 105c vorgesehen, die in Schlitzen 111b gegenüberliegender Randabschnitte 111a einer käfigartigen Führungsvorrichtung eingreifen. In nicht näher eingreifen. In nicht näher dargestellter Weise ergibt sich dadurch auch hier die Möglichkeit, grössere Kontaktfelder herzustellen, z.B. auch ebene Kontaktfelder für Verbindungen an Starkstromschienen. Zur Erhöhung der Strombelastbarkeit sind im Beispiel wiederum an den äusseren Kanten der Kontaktkörper 102 und 103 elastisch nachgiebige Kontaktlamellen 112 eingesetzt.

Die Abwandlung nach Figur 18 zeigt bei einer Vorrichtung entsprechend Figur 17 die Möglichkeit eines zylindrischen Torsionsfederstabes 113 mit stark bemessenen und ausgeprägt radial vorstehenden Profilabschnitten 114 für die Torsionskupplung der Kontaktkörper. Eine solche Ausführung erlaubt besonders grosse Kraftübertragungsflächen zwischen Torsionsfeder und Kontaktkörpern. Sie kommt daher insbesondere auch für billige Torsionsfedern aus Kunststoff in Betracht.

Ansprüche

35 1. Elektrische Kontaktvorrichtung zur Bildung einer Leitverbindung zwischen Anschlusskörpern über eine Mehrzahl von Kontaktkörpern, mit mindestens einem für eine Mehrzahl von Kontaktkörpern gemeinsamen Federelement für die Anpressung der Kontaktkörper gegen die Anschlusskörper, dadurch gekennzeichnet, dass das Federelement als Federband (2) ausgebildet ist, das Öffnungen (4) aufweist, in die die Kontaktkörper (3) jeweils einzeln eingeführt sind, und dass die Kontaktkörper (3) in unbelastetem Zustand um einen Winkel von maximal 45° gegenüber der Ebene (7) des Federbandes (2) geneigt angeordnet sowie durch Einrastmittel (5, 6) am Federband (2) befestigt sind.

50 2. Elektrische Kontaktvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Öffnungen des Federbandes (2) als Schlitze (4) ausgebildet sind, die sich quer zur Längsrichtung des Federbandes (2) erstrecken, dass die Schlitze (4) eine oder mehrere Reihen bilden, die in Längsrichtung des Federbandes (2) verlaufen, dass die Einrastmittel (5, 6) an den Kontaktkörpern (3) ausgebildete, einander gegenüberliegende Rastnu-

ten (5) umfassen, die in einer gemeinsamen Ebene angeordnet sind und mit den die Schlitze (4) umgebenden Randzonen (6) in Wirkverbindung stehen, und dass die Lage der Rastnuten (5) an den Kontaktkörpern (3) in Abhängigkeit vom gewünschten Winkel zwischen letzteren und der Ebene (7) des Federbandes (2) festgelegt ist.

3. Elektrische Kontaktvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Federband (2) aus mindestens zwei untereinander verbundenen Teilbändern (2a, 2b) zusammengesetzt ist.

4. Elektrische Kontaktvorrichtung zur Bildung einer Leitverbindung zwischen Anschlusskörpern über eine Mehrzahl von Kontaktkörpern, bei der mindestens ein für eine Mehrzahl von Kontaktkörpern gemeinsames Federelement für die Anpressung der Kontaktkörper gegen die Anschlusskörper vorgesehen ist, insbesondere nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass jeder Kontaktkörper (8; 9; 10; 11) mindestens eine Ausnehmung (12; 13; 14; 15) aufweist, die den Kontaktkörper vollständig durchdringt und sich von einer Seitenfläche (8a; 9a; 10a; 11a) der Kontaktkörper (8; 9; 10; 11) zur andern (8b; 9b; 10b; 11b) erstreckt, dass das Federelement (16) durch die Ausnehmung (12; 13; 14; 15) hindurchgeführt ist und dass die Ebene (17) der Kontaktkörper (8; 9; 10; 11) mit der Ausnehmung (12; 13; 14; 15) einen festgelegten Winkel α einschliesst.

5. Elektrische Kontaktvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Federelement als Federband (16) ausgebildet ist und die Ausnehmung die Form einer schlitzförmigen Öffnung (13) aufweist, die sich im Zentrum der Kontaktkörper (9) befindet, und dass die Breite der Öffnung (13) der Dicke des Federbandes (16) entspricht.

6. Elektrische Kontaktvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass als Federelemente wenigstens annähernd parallel zueinander angeordnete Federbänder vorgesehen sind und dass jeder Kontaktkörper (11) in seinem Randbereich zwei einander gegenüberliegende, schlitzförmige Ausnehmungen (15) aufweist, deren Breite der Dicke der Federbänder (16) entspricht.

7. Elektrische Kontaktvorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass das bzw. jedes Federband (16) in entspanntem Zustand eben ist und dass der Winkel α maximal 45° beträgt.

8. Elektrische Kontaktvorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass das bzw. jedes Federband (16) in entspanntem Zustand einfach oder mehrfach gewellt ist und dass der Winkel $\alpha 90^\circ$ beträgt (Fig. 4).

9. Elektrische Kontaktvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass als Federelemente wenigstens annähernd parallel zueinander angeordnete Federdrähte (16) vorgesehen sind und dass jeder Kontaktkörper (10) in seinem Randbereich zwei einander gegenüberliegende schlitzförmige Aussparungen (14) aufweist, deren Breite dem Durchmesser der Federdrähte (16) entspricht,

10. Elektrische Kontaktvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass als Federelemente wenigstens annähernd parallel zueinander angeordnete Federdrähte (16) vorgesehen sind und dass jeder Kontaktkörper (8) in seinem Randbereich zwei einander gegenüberliegende Bohrungen (12) zur Aufnahme der Federdrähte (16) aufweist.

11. Elektrische Kontaktvorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Federdrähte (16) in entspanntem Zustand geradlinig verlaufen und dass der Winkel α maximal 45° beträgt.

12. Elektrische Kontaktvorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Federdrähte (16) in entspanntem Zustand einfach oder mehrfach gewellt sind und dass der Winkel $\alpha 90^\circ$ beträgt (Fig. 4).

13. Elektrische Kontaktvorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktkörper (8; 9; 10; 11) in mehreren nebeneinanderliegenden Reihen angeordnet sind und dass die zugehörigen Federelemente (16) untereinander verbunden sind.

14. Elektrische Kontaktvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktflächen der Kontaktkörper durch Kontaktlamellen (33; 34; 35; 36) aus einem Material mit hoher elektrischer Leitfähigkeit gebildet sind, die im Randbereich des Kontaktkörpers ein- bzw. angesetzt sind (Fig. 7, 9, 10A-10C).

15. Elektrische Kontaktvorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die mit den Anschlusskörpern in Verbindung tretenden Kantenbereiche (34; 35; 40) der Kontaktlamellen mit Schlitzen (39) versehen sind (Fig. 10A, 10B, 11).

16. Elektrische Kontaktvorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die geschlitzten Kantenbereiche (34; 35; 40) federnd ausgebildet sind (Fig. 10A; 10B; 11; 12).

17. Elektrische Kontaktvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktkörper zur Bildung von Kontaktflächen (38) mit draht- oder strangförmigem Material (41) hoher elektrischer Leitfähigkeit umwickelt sind.

18. Elektrische Kontaktvorrichtung zur Bildung einer Leitverbindung zwischen Anschlusskörpern über eine Mehrzahl von Kontaktkörpern, mit minde-

stens einem für eine Mehrzahl von Kontaktkörpern gemeinsamen Federelement für die Anpressung der Kontaktkörper gegen die Anschlusskörper, wobei das Federelement durch Ausnehmungen gebildete, einstückig angeformte und zur Lagerung der Kontaktkörper bestimmte Trägerorgane aufweist, insbesondere nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktkörper (21; 29) die zugeordneten Trägerorgane (20; 25; 27) vollständig umfassen und in unbelastetem Zustand gegenüber der Federelementebene (31) unter einem Winkel von maximal etwa 45° geneigt angeordnet sind.

19. Elektrische Kontaktvorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Kontaktkörper die Form von Taschen (21) haben, die aus einem Material mit hoher elektrischer Leitfähigkeit hergestellt sind.

20. Elektrische Kontaktvorrichtung nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägerorgane am Federelement (18) die Form von Stegen (20) haben, die in einer oder mehreren nebeneinander liegenden, sich in Längsrichtung des Federelementes (18) zwischen zwei Randstreifen (18a) desselben erstreckenden Reihen angeordnet sind (Fig. 5B).

21. Elektrische Kontaktvorrichtung nach einem der Ansprüche 18 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei Federelemente (24) vorhanden sind, deren jedes Trägerorgane in Form von Zungen (25, 27) aufweist, die in einer sich in Längsrichtung des Federelementes (24) erstreckenden Reihe angeordnet und einstückig mit einem Verbindungsstreifen (24a) verbunden sind, dass jeweils eine Zunge (25, 27) des einen Federelementes (24) von der einen Seite her und eine Zunge (25, 27) des anderen Federelementes (24) von der anderen Seite her in die zugeordnete Kontaktkörper (12; 29) hineinragen und dass zwischen den solcherart gebildeten Zungenpaaren eine feste Verbindung besteht (Fig. 6B).

22. Elektrische Kontaktvorrichtung zur Bildung einer Leitverbindung zwischen Anschlusskörpern, wobei eine Mehrzahl von bezüglich der Anschlusskörper schwenkbar gelagerten Kontaktkörpern mit mindestens einer für jeweils eine Mehrzahl von Kontaktkörpern gemeinsamen Feder für die Anpressung der Kontaktkörper gegen die Anschlusskörper vorgesehen ist, insbesondere nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei Kontaktkörper (101, 102, 103) in Richtung ihrer Schwenkachsen (X-X) gesehen im wesentlichen hintereinanderliegend angeordnet und durch mindestens eine Torsionsfeder (104, 105) miteinander in der Weise verbunden sind, dass sie im Anpress-

zustand bezüglich der Anschlusskörper (100a, 100b) unter gegensinniger Drehvorspannung stehen.

23. Elektrische Kontaktvorrichtung nach Anspruch 22, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens zwei Kontaktkörper (101, 102, 103) in Richtung ihrer Schwenkachsen (X-X) im wesentlichen fluchtend angeordnet sind und sich über wenigstens einen Teil der axialen Ausdehnung der Kontaktkörper erstreckende, ebenfalls im wesentlichen fluchtende Kanäle (101a, 102a, 103a) zur Aufnahme der Torsionsfeder (104, 105) aufweisen.

24. Elektrische Kontaktvorrichtung nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Torsionsfeder (104, 105) stabförmig ausgebildet ist und mindestens zwei mit gegenseitigem Axialabstand angeordnete Profilabschnitte (104a, 105a, 105b) zur Bildung von Dreh-Formschlussverbindungen mit den Kontaktkörpern (101, 102, 103) aufweist.

25. Elektrische Kontaktvorrichtung nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass die Torsionsfeder (105) im Bereich zwischen den Profilabschnitten (105a, 105b, 105c) Torsionsstababschnitte (109) von bezüglich des geringsten Profildurchmessers geringerem Stabdurchmesser aufweist.

26. Elektrische Kontaktvorrichtung nach einem der Ansprüche 22 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass eine Mehrzahl von Anordnungen jeweils axial hintereinanderliegender Kontaktkörper (101 bzw. 102, 103) zur Bildung eines Mehrfach-Kontaktfeldes nebeneinanderliegend angeordnet ist und dass eine Führungsvorrichtung (110, 111) zur Parallelhaltung der Schwenkachsen (X-X) der nebeneinanderliegenden Kontaktkörperanordnungen (101 bzw. 102, 103) vorgesehen ist.

27. Elektrische Kontaktvorrichtung zur Bildung einer Leitverbindung zwischen Anschlusskörpern, wobei eine Mehrzahl von bezüglich der Anschlusskörper schwenkbar gelagerten Kontaktkörpern mit mindestens einer für jeweils eine Mehrzahl von Kontaktkörpern gemeinsamen Feder für die Anpressung der Kontaktkörper gegen die Anschlusskörper vorgesehen ist, insbesondere nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine sich über eine Mehrzahl von Kontaktkörpern (8; 9; 10; 11) erstreckende, band- oder drahtförmige Feder (16) vorgesehen ist, die wenigstens in den Zwischenräumen der Kontaktkörper mit einer Umhüllung (16a, 16b) zur Lagesicherung, insbesondere zur Abstandhaltung, der Kontaktkörper versehen ist.

28. Elektrische Kontaktvorrichtung nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, dass die Umhüllung (16a, 16b) mindestens einen Hohlkörper, insbesondere einen Hohlprofilkörper mit geschlossenem Profulumfang, aufweist.

29. Elektrische Kontaktvorrichtung nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, dass die Umhüllung (16a, 16b) mindestens einen Schlauch- oder Rohrkörper aufweist.

30. Elektrische Kontaktvorrichtung nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, dass die Umhüllung eine Mehrzahl von aneinandergereihten, ringartigen Hohlkörpern aufweist.

31. Elektrische Kontaktvorrichtung nach einem der Ansprüche 27 bis 30, dadurch gekennzeichnet, dass die Umhüllung jeweils zwischen benachbarten Kontaktkörpern angeordnete, als Abstandhalter wirkende Hohlkörper aufweist, die mit Stirnflächen an den Kontaktkörpern anliegen.

32. Elektrische Kontaktvorrichtung nach einem der Ansprüche 27 bis 31, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Umhüllung (16b) über eine Mehrzahl von Kontaktkörpern (8; 9; 10; 11) erstreckt und in diesen gebildete Ausnehmungen (12; 13; 14; 15) durchgreift.

33. Elektrische Kontaktvorrichtung nach einem der Ansprüche 27 bis 32, dadurch gekennzeichnet, dass die Umhüllung wenigstens teilweise aus weichelastischem und/oder weichplastischem Material besteht.

5

10

15

20

25

30

35

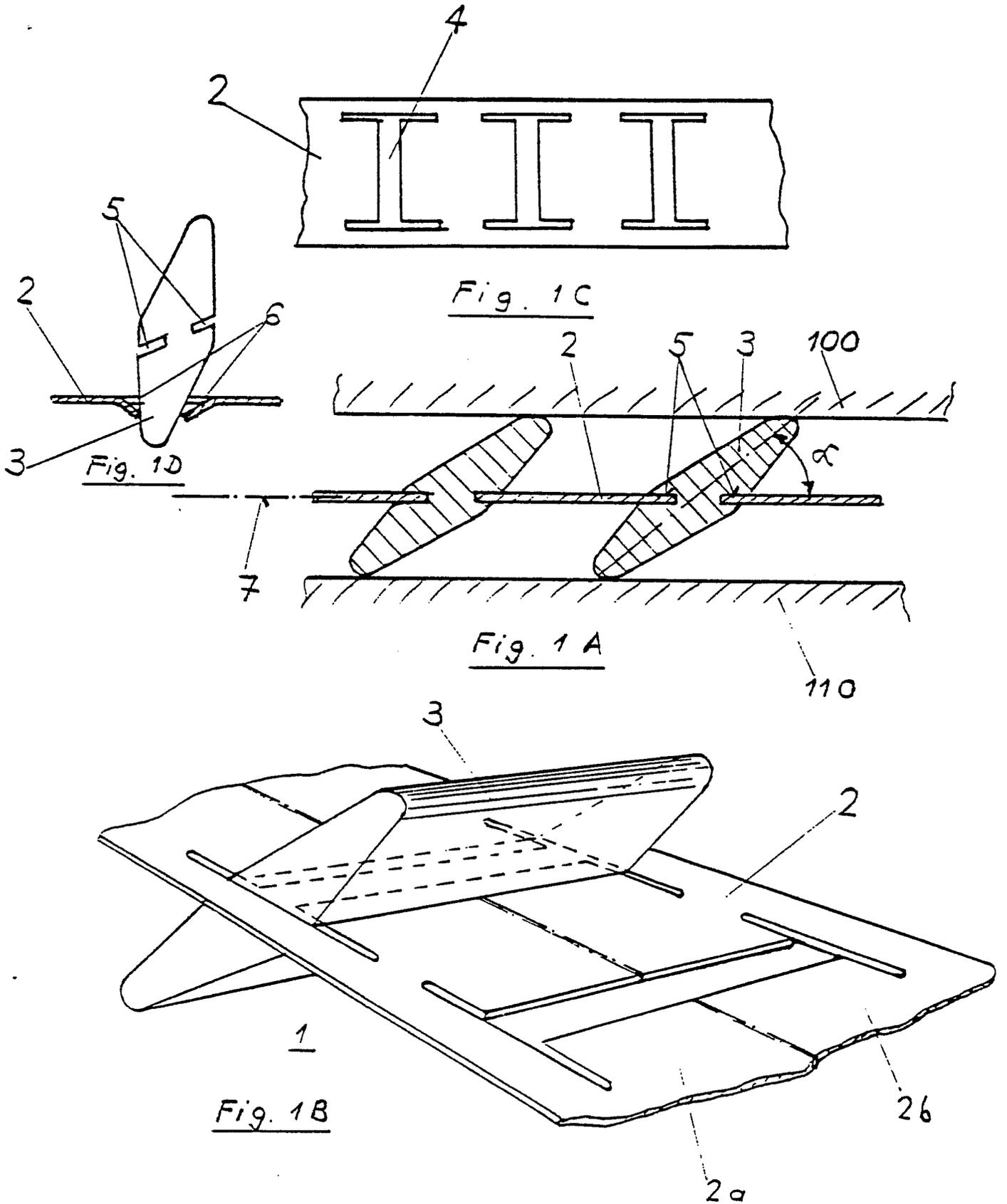
40

45

50

55

10



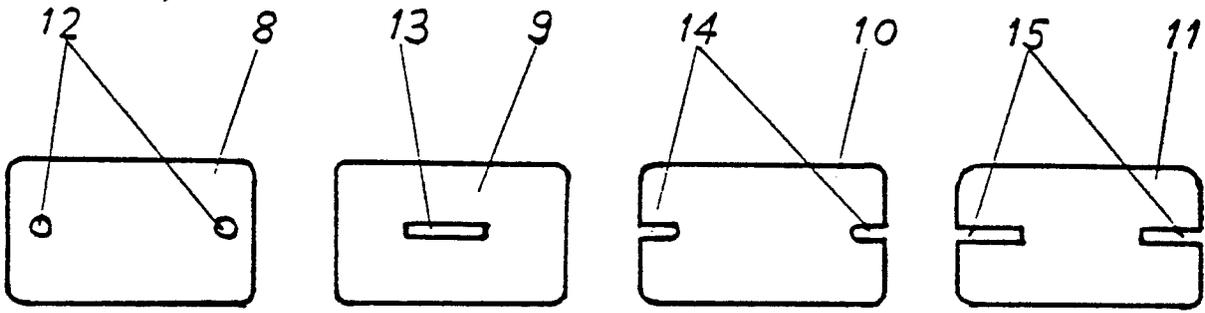


Fig. 3A

Fig. 3B

Fig. 3C

Fig. 3D

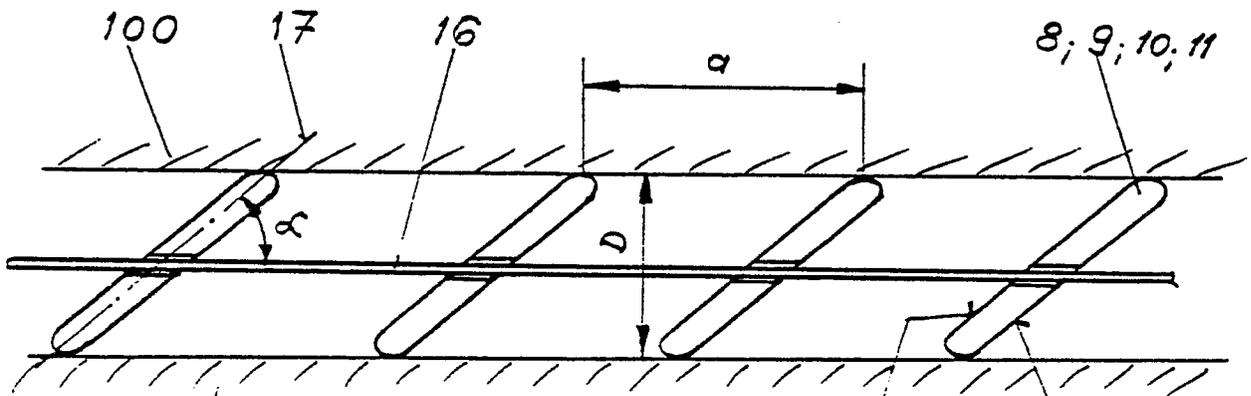


Fig. 2A

8a; 9a; 10a; 11a

8b; 9b; 10b; 11b

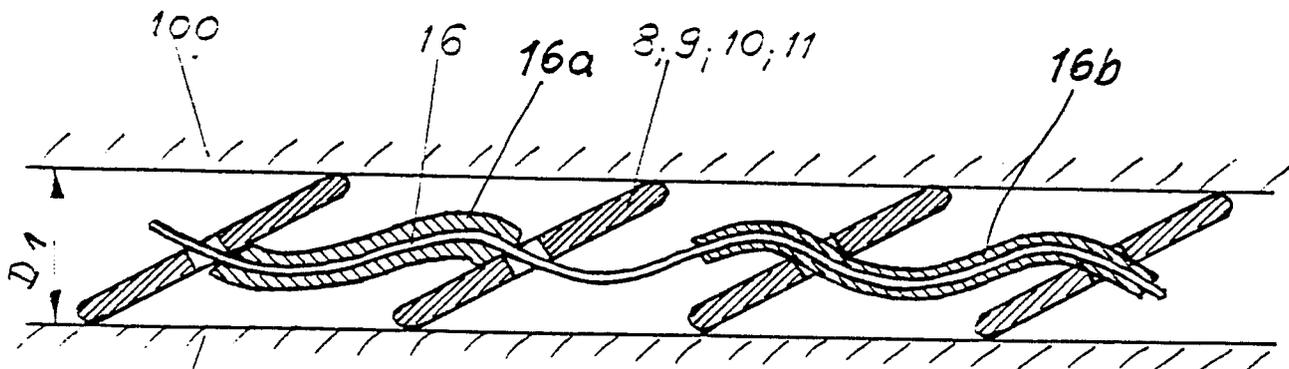


Fig. 2B

110

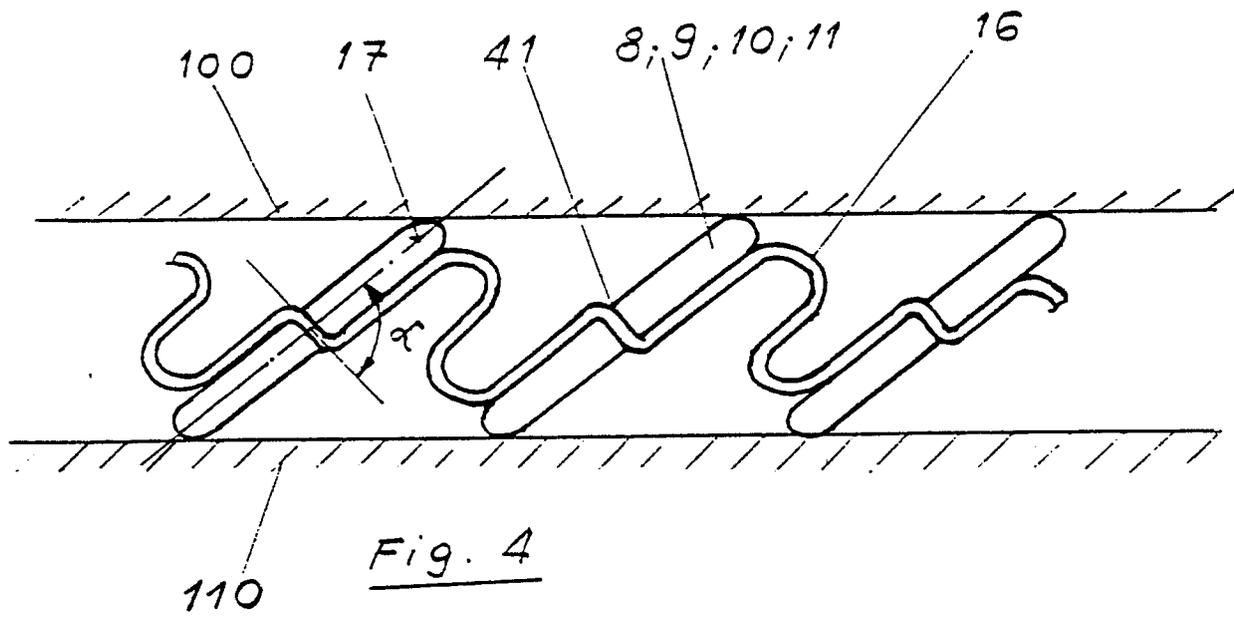


Fig. 4

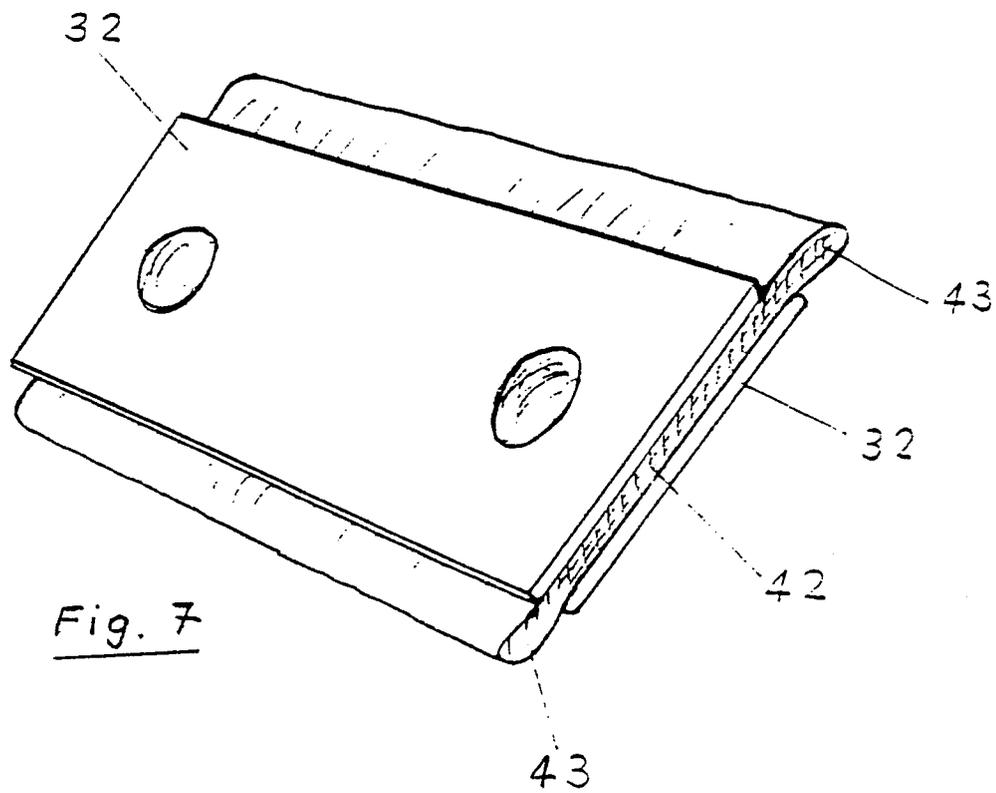


Fig. 7

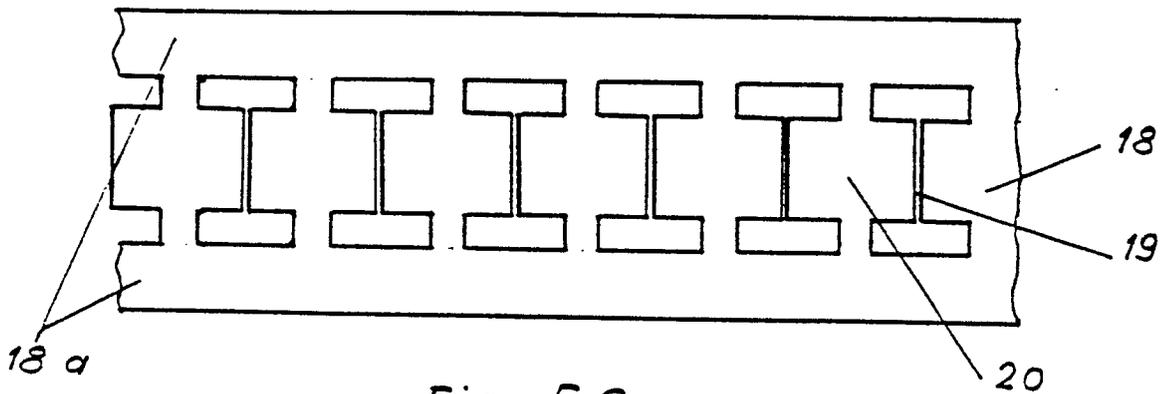


Fig. 5C

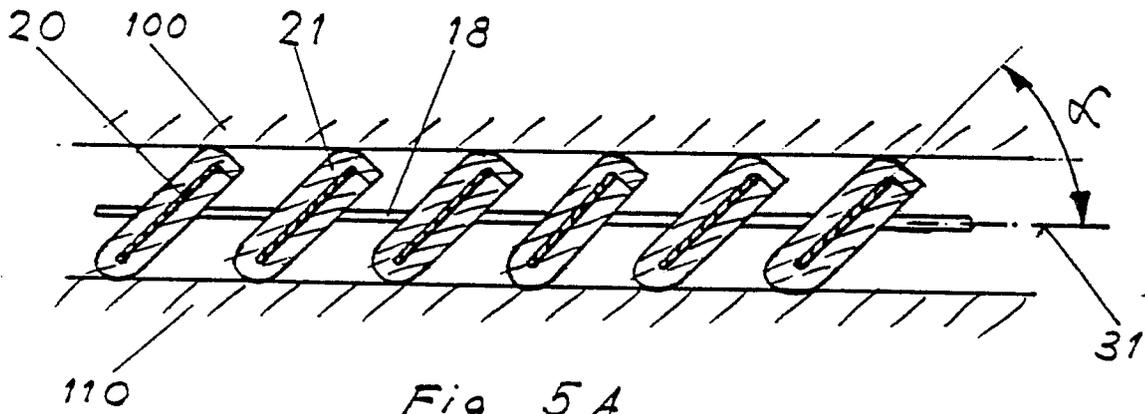


Fig. 5A

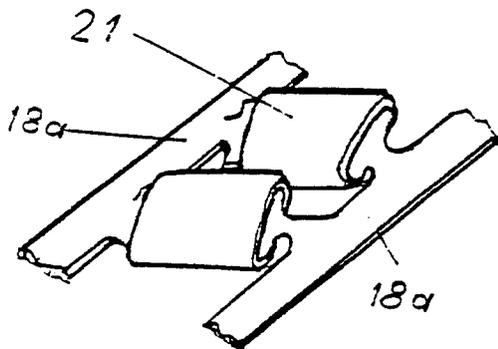


Fig. 5B

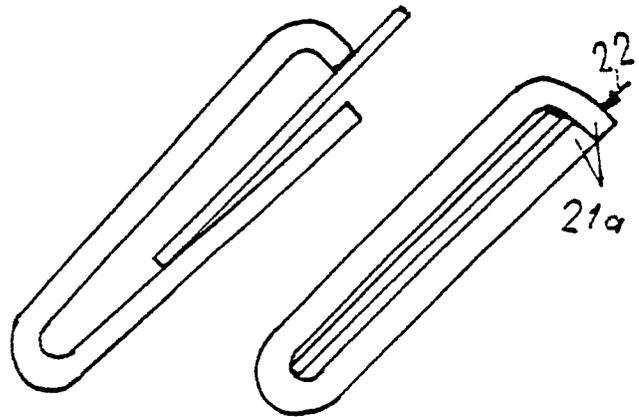


Fig. 5D

Fig. 5E

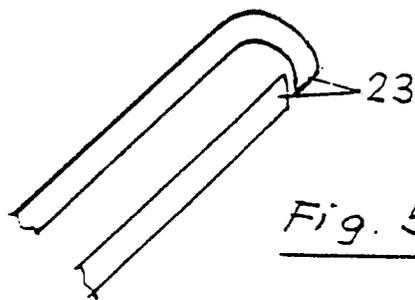


Fig. 5F

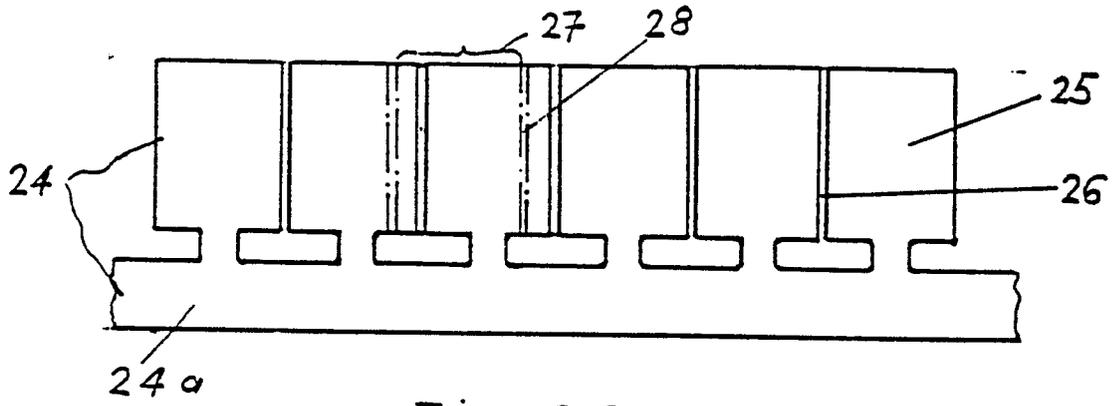


Fig. 6 C

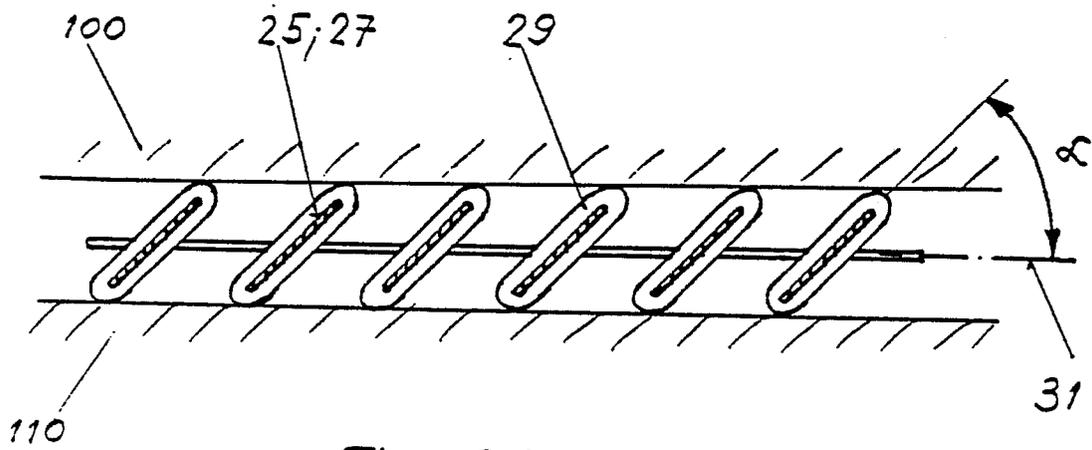


Fig. 6 A

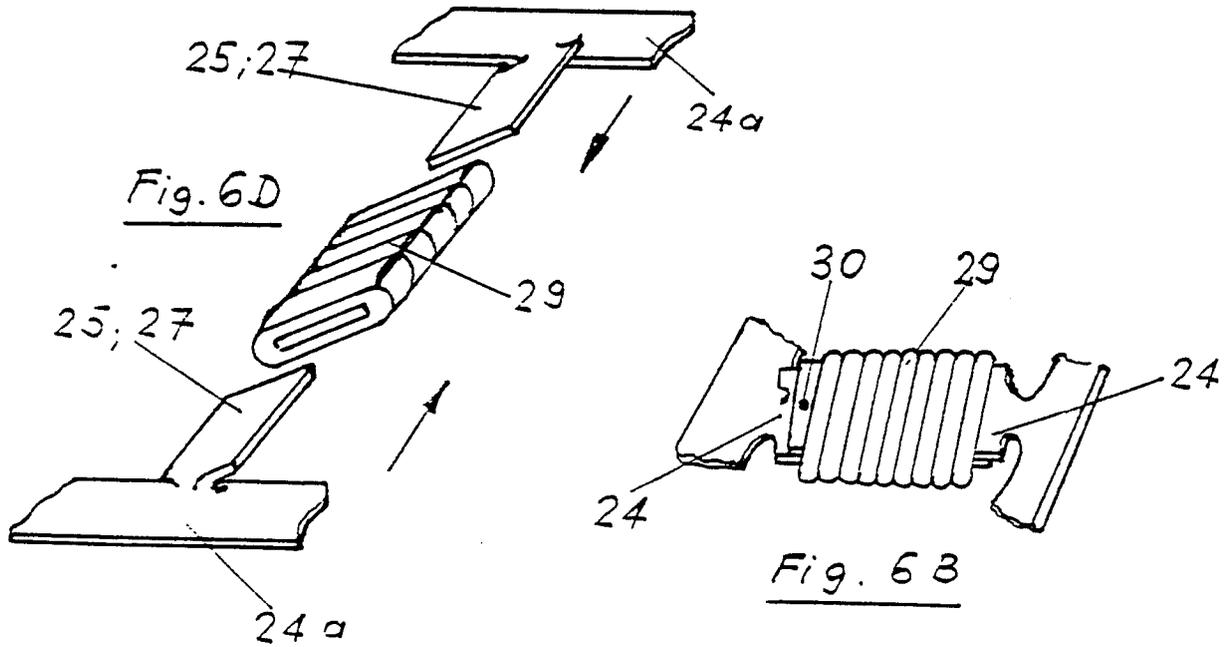


Fig. 6 D

Fig. 6 B

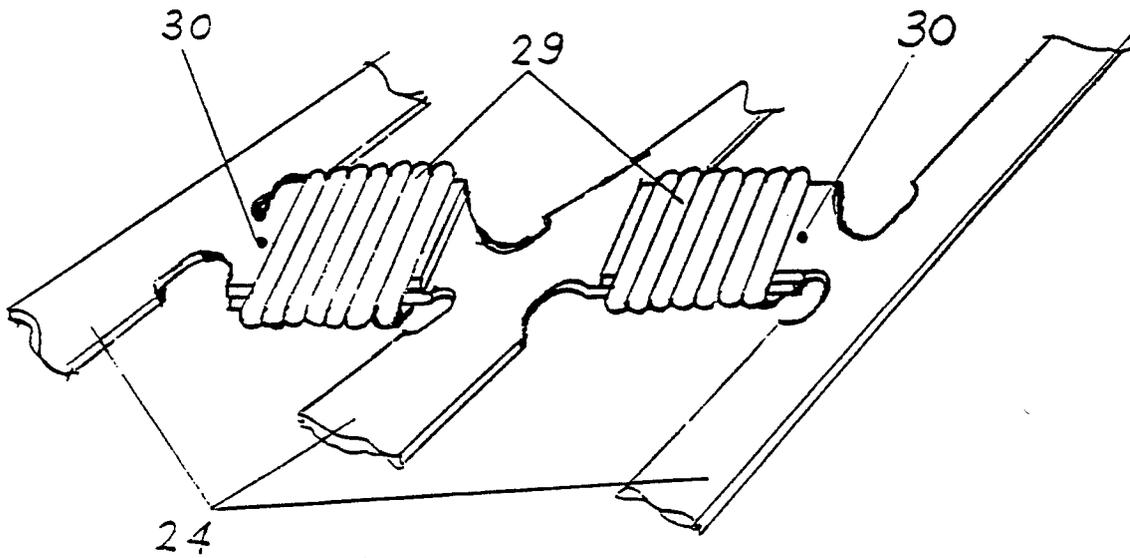


Fig. 6 E

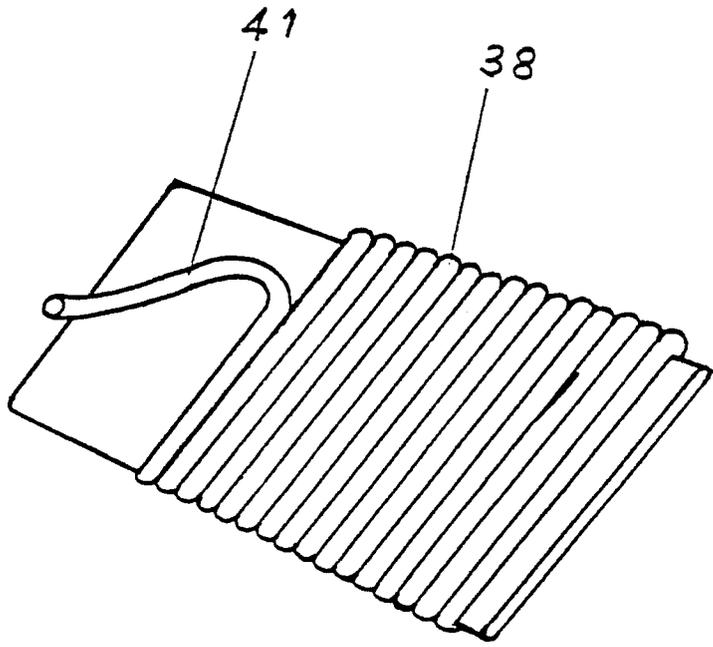


Fig. 8

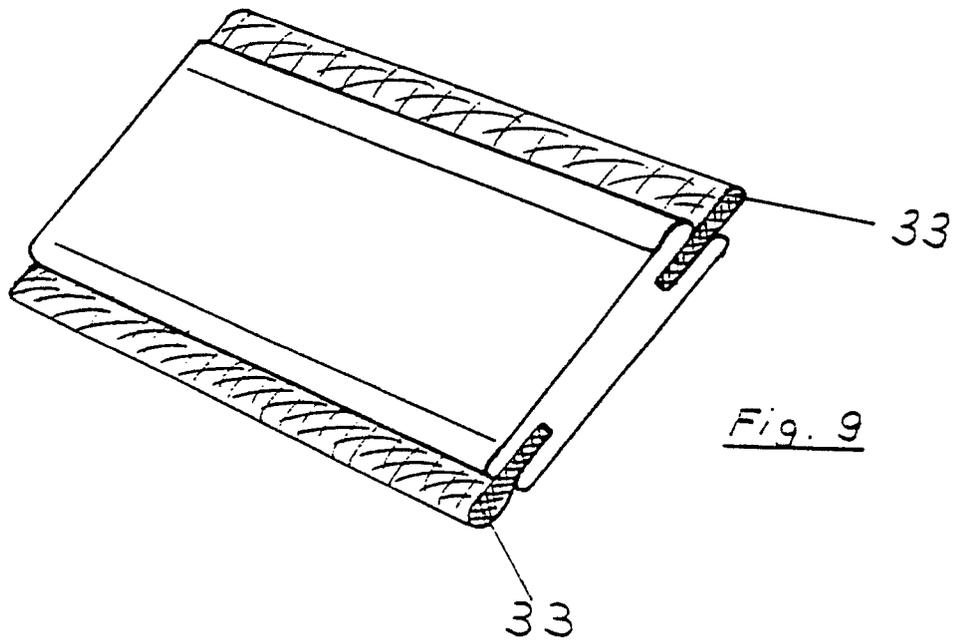


Fig. 9

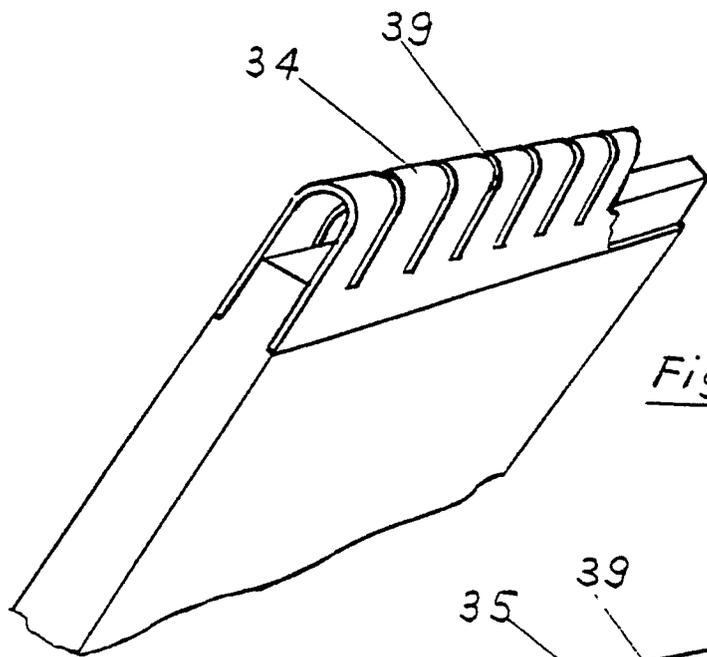


Fig. 10 A

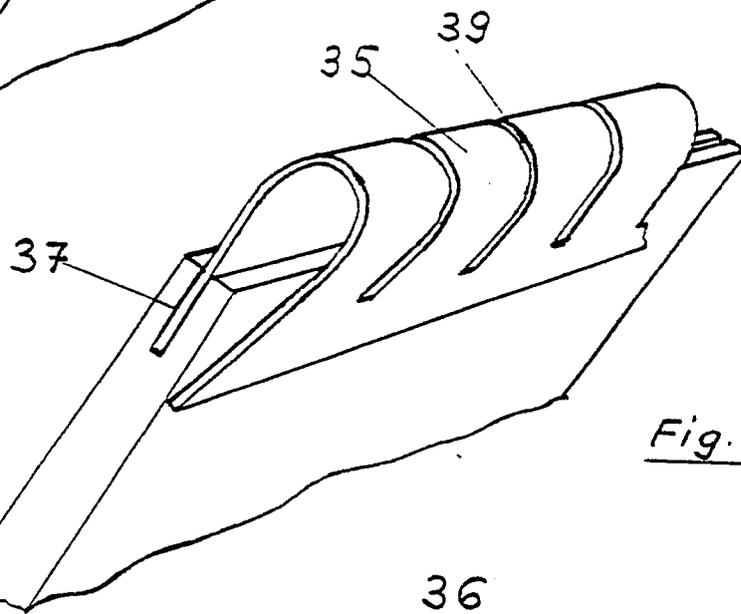


Fig. 10 B

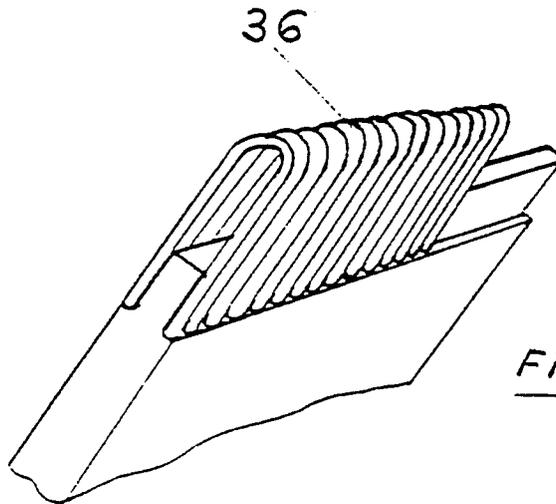


Fig. 10 C

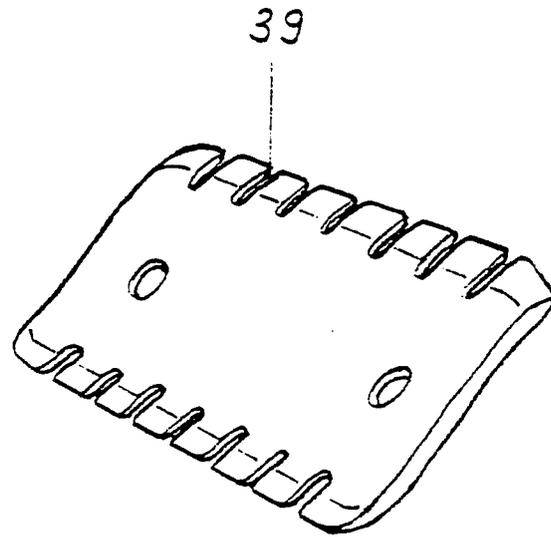


Fig. 11

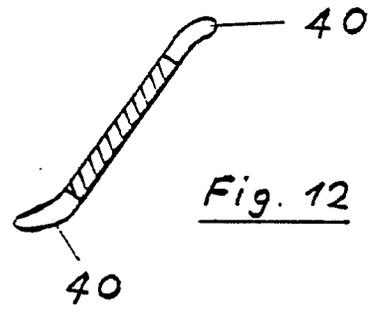


Fig. 12

0 254 770

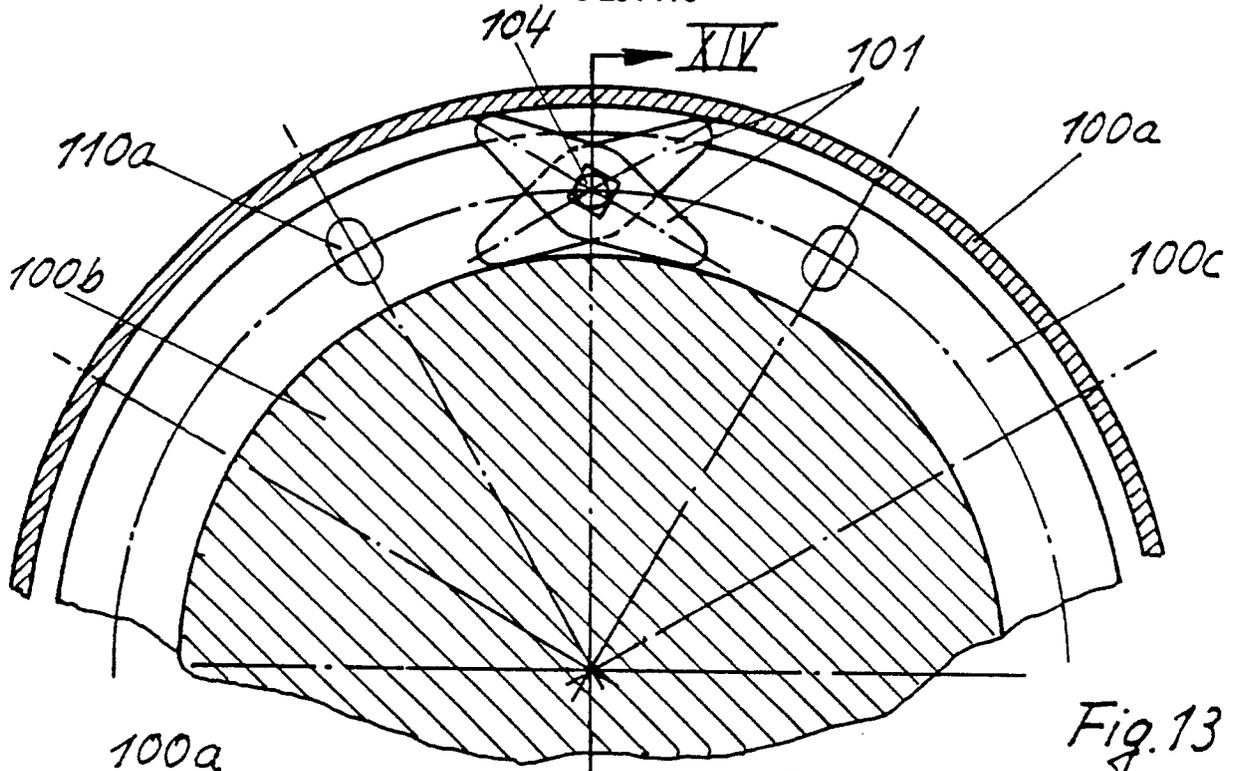


Fig. 13

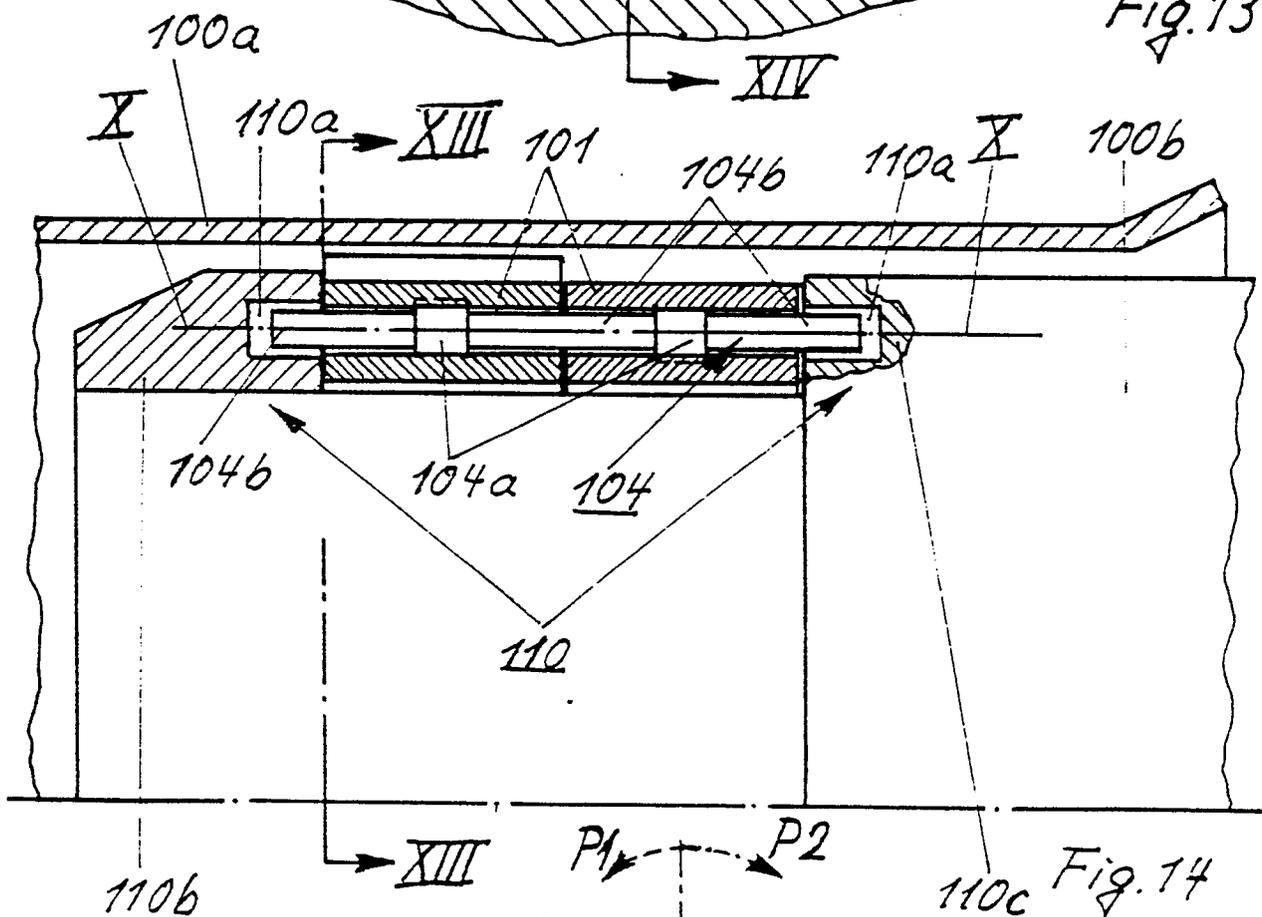


Fig. 14

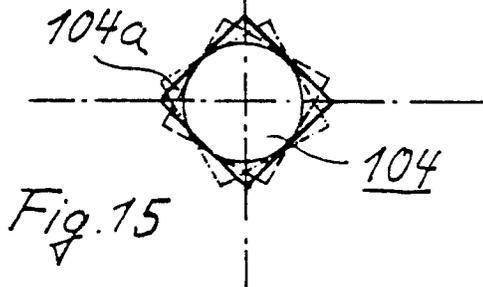


Fig. 15

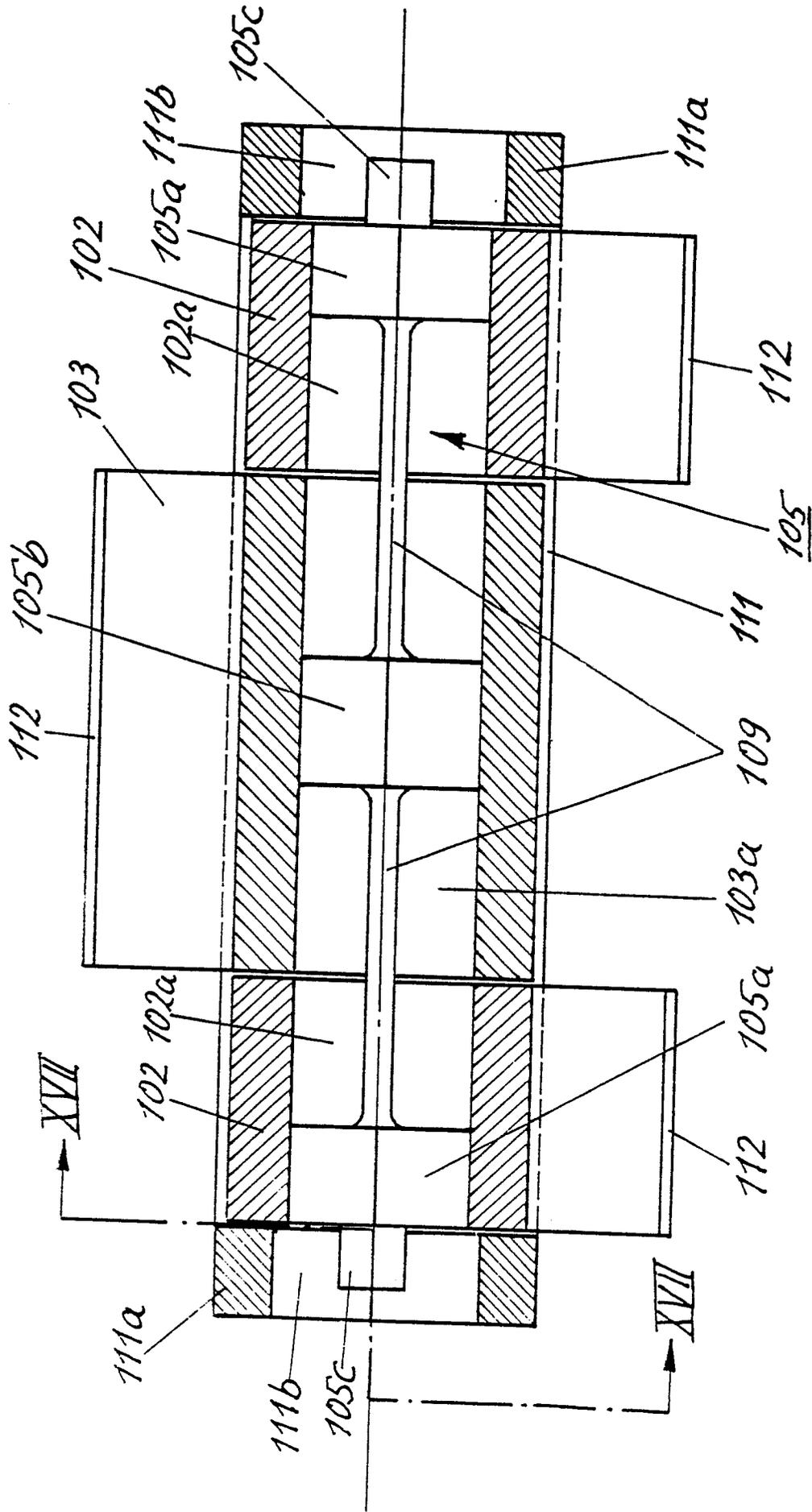


Fig. 16

