

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 87113360.9

51 Int. Cl.4: H01R 4/24

22 Anmeldetag: 12.09.87

30 Priorität: 07.10.86 DE 3634099

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
13.04.88 Patentblatt 88/15

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE ES FR GB GR IT LI NL

71 Anmelder: **Schwabe GmbH**
Wasenstrasse 25
D-7068 Urbach(DE)

72 Erfinder: **Der Erfinder hat auf seine Nennung**
verzichtet

74 Vertreter: **Rüger, Rudolf, Dr.-Ing. et al**
Webergasse 3 Postfach 348
D-7300 Esslingen/Neckar(DE)

54 **Elektrische Verbindungs- oder Anschlussklemme.**

57 Eine elektrische Verbindungs- oder Anschlussklemme weist einen zum Andrücken an ein Ende wenigstens eines isolierten elektrischen Leiters eingerichtetes Blechteil (1) von im wesentlichen U-förmiger Querschnittsgestalt auf, das auf seiner Innenseite quer zu der Längsachse der Verbindungs- oder Anschlussklemme verlaufende Stege trägt, die durch dazwischenliegende, zumindest abschnittsweise parallele Nuten (2) seitlich begrenzt sind.

Um die elektrische Verbindungs- oder Anschlussklemme insbesondere für besonders dünne lackisolierte Drähte in einem Durchmesserbereich von ca. 0,05 - ca. 0,2 mm universell einsetzen zu können, ist die Anordnung derart getroffen, daß die über ihre Längserstreckung eine veränderliche Nuttiefe aufweisenden Nuten (2), ausgehend von einem mittleren Bereich größter Nuttiefe (9), stetig zu endseitigen Bereichen (10) kleinster Nuttiefen verlaufend ausgebildet sind.

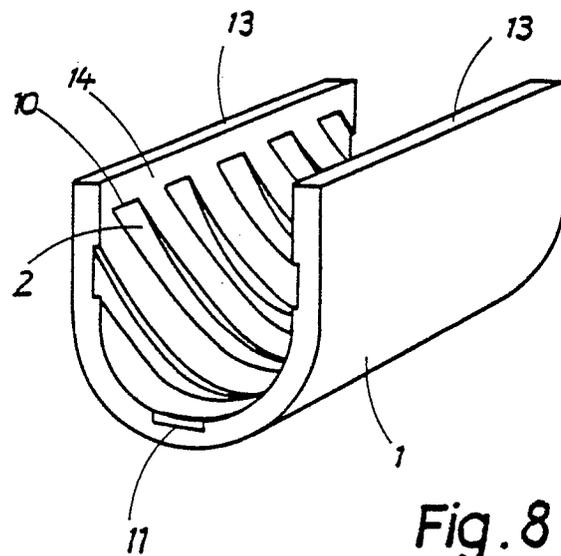


Fig. 8

EP 0 263 325 A2

Elektrische Verbindungs-oder Anschlußklemme

Die Erfindung betrifft eine elektrische Verbindungs-oder Anschlußklemme, mit einem zum Andrücken an einem Ende wenigstens eines isolierten elektrischen Leiters eingerichteten Blechteil von im wesentlichen U-förmiger Querschnittsgestalt, das auf seiner Innenseite quer zu der Längsachse der Verbindungs-oder Anschlußklemme verlaufende Stege aufweist, die durch dazwischenliegende, zumindest abschnittsweise parallele Nuten seitlich begrenzt sind.

Solche elektrische Verbindungs-oder Anschlußklemmen haben den Vorteil, daß auf ein eigenes Abisolieren der isolierten elektrischen Leiterenden verzichtet werden kann. Beim Andrücken ("crimpen") des Blechteiles an den elektrischen Leiter wird die vorzugsweise aus einer Lackschicht bestehende Isolationsschicht stellenweise durchstoßen oder abgetragen, so daß eine sichere elektrische Verbindung zwischen der Verbindungs-oder Anschlußklemme und dem elektrischen Leiter zustandekommt, wobei gleichzeitig eine stabile mechanische Befestigung der Verbindungs-oder Anschlußklemme an dem Leiter erreicht wird. In der Praxis ergeben sich aber insbesondere dann Probleme, wenn diese Verbindungs-oder Anschlußklemmen für sehr dünne, insbesondere lackisolierte Kupfer-oder Aluminiumdrähte in dem Durchmesserbereich von 0,05 mm bis etwa 2 mm Verwendung finden sollen. Es besteht nämlich die Gefahr, daß entweder diese dünnen Leiter beim Andrücken des Blechteiles eine unzulässige und noch dazu undefinierte örtliche Durchmesser-schwächung erfahren, die zum Abbrechen oder Abscheren der Leiter führt oder aber, daß keine sichere elektrische Verbindung zustandegebracht wird. Auch können die elektrischen Verbindungsklemmen gelegentlich nicht mehr ihre Funktion als stabiler Anschlußstift für eine Schraubklemme oder dergl. Anschlußeinrichtung erfüllen. Es müssen deshalb durchweg verschiedene Klemmengrößen in diesem kleinen Durchmesserbereich, abhängig von der Dicke der jeweiligen Isolationsschicht, Verwendung finden, was unerwünscht ist.

So ist bspw. aus der DE-OS 2300 629 ein elektrischer Verbinder bekannt, von dem die Erfindung ausgeht und bei dem die Anordnung derart getroffen ist, daß auf der Innenseite des zum Andrücken an den elektrischen Leiter bestimmten Blechteils durch Fräsen, Walzen, Pressen oder Schleifen in einem oder mehreren Arbeitsgängen parallele Rippen ausgebildet sind, die bereichsweise durch Schrägflächen begrenzt und im übrigen durch Nuten voneinander getrennt sind. Diese Rippen können entweder rechtwinklig oder allgemein schräg zu der Längsachse des Verbin-

ders verlaufen, wobei auch eine fischgrätmusterähnliche oder eine bogenförmige Anordnung der Rippen möglich ist. Aus den genannten Gründen müssen bei der Verwendung eines solchen elektrischen Verbinders für Leiter in dem Durchmesserbereich von 0,05 bis 2 mm, je nach Leiterdurchmesser, unterschiedliche Steghöhen, d.h. Nuttiefen, vorgesehen werden, um ein örtliches Abquetschen des Leiters im Bereiche der Rippen zu verhüten.

Grundsätzlich Gleiches gilt auch für eine aus der DE-OS 1565 987 bekannte elektrische Verbindungsklemme zum Andrücken an einen isolierten elektrischen Leiter, bei der die auf der Innenseite des zum Andrücken bestimmten Blechteiles vorgesehenen Rippen eine Breite haben, die im wesentlichen gleich oder geringer ist als der Abstand zwischen benachbarten Rippen und die Höhe mindestens einer der Rippen gleich oder größer ist als der Abstand zwischen benachbarten Rippen und gleich oder größer als die Materialstärke des übrigen Teiles der Klemme. Da die Rippen genau rechtwinklig zu der Längsachse der Klemme verlaufen, kommen beim Andrücken des Blechteiles an den isolierten Leiter, insbesondere im Bereiche der einander genau gegenüberliegenden Teile der hohen Rippen, starke Durchmesser-Veränderungen zustande, wie sie etwa in Fig. 23 dieser Druckschrift veranschaulicht sind. Auch der Vorschlag, die Rippen mit unterschiedlicher Höhe etwa derart auszubilden, daß die Rippenhöhe vom Einsteckende des Drahtes zum anderen Ende gleichmäßig zunimmt, bietet bei sehr dünnen Drähten oder elektrischen Leitern keine Abhilfe, weil eben bereichsweise der dünne Leiter entweder nicht sicher kontaktiert oder abgeschnitten oder abgequetscht wird.

Andere elektrische Verbindungs-oder Anschlußklemmen dieser Art verwenden in das zum Andrücken bestimmte Blechteil eingearbeitete, nach innen zu vorstehende Krallen oder Zähne (US-PS 3064 072). Diese Krallen etc. sind aber für sehr dünne elektrische Leiter deshalb nicht ohne weiteres geeignet, weil sie ebenfalls zu unvorhersehbaren örtlichen Schwächungen des Leiters führen und außerdem nicht beliebig klein gemacht werden können, wie dies mit Rücksicht auf den kleinen Leiterdurchmesser erforderlich wäre. Dies gilt auch dann, wenn - wie aus der US-PS 3265 807 bekannt - diese Krallen in Gestalt kleiner, die Randkanten von in das Blechteil eingearbeiteten Nuten begrenzender Zahnreihen ausgebildet sind.

Bei einer aus der GB-PS 820 243 bekannten elektrischen Verbindungs-oder Anschlußklemme sind in dem zum Andrücken bestimmten Blechteil parallele, rechtwinklig zu der Längsachse der Klemme verlaufende Nuten ausgearbeitet, deren Berandung als Schneidkante für die Isolations-
 schicht wirkt. Um eine sichere Durchtrennung der Isolations-
 schicht und damit eine einwandfreie elektrische Verbindung herzustellen, wird so vorge-
 gangen, daß der Andrück-oder Crimp-Druck bei der Befestigung der Verbindungs-oder An-
 schlußklemme an dem elektrischen Leiter über die Länge des zum Andrücken bestimmten Blechteiles
 veränderlich gestaltet wird. Auf diese Weise soll bei der Verformung des Blechteils und des Leiters
 eine Längsbewegung zwischen diesen beiden Ele-
 menten erzeugt werden, die für eine sichere Durch-
 trennung der Isolations-
 schicht förderlich ist.

Da beim Andrücken des Blechteiles an den Leiter keine Begrenzung der Eindringtiefe der zwischen den Nuten vorhandenen Stege in das sich plastisch verformende Leitermaterial gegeben ist, sind solche Verbindungs-oder Anschlußklemmen für dünne elektrische Leiter in dem erwähnten Durchmesserbereich von 0,05 bis etwa 0,15 oder 0,2 mm nicht ohne weiteres brauchbar. Auch bereitet es in der Praxis Schwierigkeiten, einen sich über die Länge des Blechteiles in genau vorgeschriebenem Maße ändernden Anpreß-oder Crimp-Druck zu erzeugen, der obendrein noch auf den Leiterdurchmesser und die Dicke dessen Isolations-
 schicht abgestimmt sein müßte.

Aufgabe der Erfindung ist es deshalb, eine elektrische Verbindungs-oder Anschlußklemme der eingangs genannten Art zu schaffen, die insbesondere zur Verwendung bei sehr dünnen isolierten elektrischen Leitern mit einem in dem Bereich von ca. 0,05 - ca. 0,2 mm liegenden Außendurchmesser geeignet ist und bei diesen dünnen Leitern eine einwandfreie Kontaktierung bei stabiler mechanischer Verbindung gewährleistet, ohne daß für jeden einzelnen Leiterdurchmesser oder jede spezielle Isolations-
 schichtdicke eine eigene Klemmentype oder -ausbildung auf Vorrat gehalten bzw. vorgesehen werden müßte.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist die elektrische Verbindungs-oder Anschlußklemme erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß die über ihre Längserstreckung eine veränderliche Nuttiefe aufweisenden Nuten, ausgehend von einem mittleren Bereich größter Nuttiefe, stetig zu endseitigen Bereichen kleinster Nuttiefe verlaufend ausgebildet sind.

Durch den grob gesehen bogenförmigen Verlauf der Nuttiefe über die Nutenlänge wird erreicht, daß beim Andrücken des U-förmig gebogenen Blechteiles an den elektrischen Leiter die maximale Eindringtiefe des sich plastisch verfor-

menden Leitermaterials auf einzelne Zonen begrenzt ist und nicht sich rings um den ganzen Leiter erstreckt. In der begrenzten Zone maximaler Eindringtiefe erfolgt eine sichere elektrische Kontaktgabe auch bei dicken Isolations-
 schichten, während die an den anderen Umfangsbereichen sich an den Leiter anlegenden Blechteilbereiche kleinerer Nuttiefe eine ringsumlaufende größere Durchmesserschwächung verhindern, so daß die mechanische Stabilität und Festigkeit der Verbindung zwischen dem Blechteil und dem Leiter nicht beeinträchtigt wird.

Mit Vorteil sind die Nuten endseitig in die Innenfläche des Blechteiles auslaufend ausgebildet, wobei die Nuten unmittelbar durch die seitlichen Randkanten des Blechteiles begrenzt sein können. Die Anordnung kann aber auch derart getroffen sein, daß zwischen den Nuten und der jeweils benachbarten Seitenberandung des Blechteiles ein ungenutzter Bereich vorhanden ist, so daß die dünnen Leiter beim Andrücken des Blechteiles in einem Umfangsbereich überhaupt keine zu einer Schwächung des Durchmessers führende plastische Verformung erleiden.

In Weiterführung dieses Gedankens können zumindest einige der Nuten über ihre Längserstreckung durch wenigstens einen schmalen, ungenutzten Bereich unterbrochen sein, wie es auch denkbar ist, daß zwischen den einander gegenüberliegenden Seitenberandungen des Blechteiles zumindest zwei getrennte, streifenförmig nebeneinanderliegende, Nuten enthaltende Bereiche vorhanden sein können.

In einer bevorzugten Ausführungsform sind die im wesentlichen parallelen Nuten schräg zu der Längsachse der Verbindungs-oder Anschlußklemme verlaufend angeordnet, womit erreicht wird, daß beim Andrücken des U-förmig gebogenen Blechteils an den elektrischen Leiter die Nuten schräg zu der Achse des elektrischen Leiters verlaufen, was bedeutet, daß der elektrische Leiter von den Nuten und den zwischen diesen befindlichen Stegen etwa spiralförmig umgriffen wird. Damit ist eine noch weitergehende Schonung sehr empfindlicher Leiter, bspw. sehr dünner Aluminiumdrähte, gegeben.

In einer abgewandelten Ausführungsform können die Nuten auch paarweise einander überkreuzend angeordnet sein. Sind die Nuten, wie erwähnt, jeweils in streifenförmigen Bereichen angeordnet, so können die Nuten benachbarter streifenförmiger Bereiche jeweils paarweise einen stumpfen Winkel miteinander einschließend vorgesehen sein, was etwa einer fischgrätmusterähnlichen Anordnung entspricht.

Die Steigung der Nuten über die Nutenlänge oder die Breite des Blechteils entspricht zweckmäßigerweise etwa der Nutenbreite, so daß bei U-förmig gefaltetem Blechteil die Nuten- und Stegbereiche auf dem einen Schenkel des Blechteiles gegenüber den Nuten und Stegbereichen auf dem anderen Schenkel des Blechteiles um eine halbe Nutenteilung gegeneinander versetzt sind. Damit kann beim Andrücken des Blechteiles das Material des dünnen Leiters immer in eine Nut ausweichen, der ein Steg gegenüberliegt; es kommen niemals zwei Stege einander gegenüber zu liegen.

Die Nuten weisen mit Vorteil in dem flachliegenden Blechteil einen im wesentlichen kreisbogenförmig gekrümmten Nutenboden auf, wobei sie zweckmäßigerweise an ihren Seitenrändern scharfkantig begrenzt sind. Diese Nutenausbildung erlaubt nicht nur eine exakte rationelle Herstellung mit verhältnismäßig einfachen Mitteln, sondern gewährleistet gleichzeitig auch ein sicheres Durchtrennen der Isolationsschicht.

Zur Herstellung der neuen Verbindungs- oder Anschlußklemmen kann ein Verfahren Verwendung finden, bei dem das Blechteil der Klemmen zunächst flachliegend genutet und sodann U-förmig gebogen wird, wobei erfindungsgemäß derart vorgegangen wird, daß die Nuten in das flachliegende Blechteil mittels eines rundlaufenden, vielzahnigen Schneidwerkzeuges eingefräst werden. Als Schneidwerkzeug kann dabei vorzugsweise ein ein- oder mehrgängiges Gewindeschneidwerkzeug verwendet werden.

Auf diese Weise ist es nicht nur möglich, die Nuten sehr exakt maßhaltig einzufräsen, sondern es ergibt sich auch eine sehr rationelle Herstellungsweise, weil die jeweils auf einem Flugkreislaufenden Schneiden des Werkzeuges automatisch einen kreisbogenförmigen Verlauf des Nutenbodens erzeugen.

Für die Massenfertigung solcher Verbindungs- oder Anschlußklemmen ist es zweckmäßig, wenn ein Metallblechband mit dem umlaufenden Gewindeschneidwerkzeug in Eingriff gehalten und dabei von dem Gewindeschneidwerkzeug zumindest abschnittsweise genutet wird, wobei das Metallblechband gleichzeitig in Bandlängsrichtung gefördert wird und anschließend die Verbindungs- oder Anschlußklemmen aus dem genuteten Band fortlaufend ausgestanzt und gebogen werden. Wegen des spiralenförmigen Verlaufs der Zähne des Gewindeschneidwerkzeuges bewirkt dieses automatisch einen Vorschub des Metallblechbandes in dessen Längsrichtung.

Zur Durchführung des neuen Verfahrens kann eine erfindungsgemäße Vorrichtung Verwendung finden, die dadurch gekennzeichnet ist, daß sie ein in einem ortsfesten Gestell drehbar gelagertes und

mit einer Antriebsquelle gekuppeltes, rundlaufendes, vielzahniges Gewindeschneidwerkzeug aufweist, dem eine Führungseinrichtung für ein Metallblechband zugeordnet ist, durch die das Metallblechband im Bereiche des schneidenden Umfanges des Gewindeschneidwerkzeuges sowohl radial als auch seitlich in Eingriffslage mit der Verzahnung des Gewindeschneidwerkzeuges abstützbar ist. Die Tiefe der Nuten ergibt sich dann durch entsprechende radiale Verstellung der Führungsbahn bezüglich der Achse des Gewindeschneidwerkzeuges.

Zusätzlich kann diese Vorrichtung eine umlaufende Bürste aufweisen, die in Bandlaufrichtung dem Gewindeschneidwerkzeug nachgeordnet ist und deren Borsten mit der genuteten Seite des vorbeigeförderten Metallblechbandes in Eingriff stehen. Die Bürste gewährleistet, daß die fertiggefrästen Nuten von etwa zurückbleibenden kleinen Spanteilchen oder anderen Verunreinigungen sicher gereinigt werden, die beim Andrücken des U-förmig gebogenen Blechteils an den dünnen Leiter zu dessen Beschädigung oder zu einer unsicheren Kontaktgabe führen könnten.

Um zu vermeiden, daß anfallende Späne das exakte Einschneiden der Nuten in das Metallblechband behindern, ist es vorteilhaft, wenn dem Gewindeschneidwerkzeug eine Abblaseeinrichtung und eine Späneabfuhrereinrichtung zugeordnet sind. Dazu kann in einer praktischen Ausführungsform das Gewindeschneidwerkzeug in einem Gehäuse umlaufend angeordnet sein, in das wenigstens eine auf den Umfang des Gewindeschneidwerkzeuges und/oder des Metallblechbandes gerichtete Abblasdüse mündet und das an seiner Unterseite eine Späneabfuhröffnung aufweist. Sehr einfache konstruktive Verhältnisse ergeben sich schließlich, wenn die Bürste mit dem Gewindeschneidwerkzeug auf einer gemeinsamen Welle sitzt, die im wesentlichen parallel zu der Führungseinrichtung verlaufend angeordnet und mit der Antriebswelle gekuppelt ist.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele des Gegenstandes der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 - 3

jeweils eine Reihe von Anschluß- oder Verbindungsklemmen gemäß der Erfindung, in drei verschiedenen Ausführungsformen, in perspektivischer schematischer Darstellung,

Fig. 4 eine Anschlußklemme gemäß der Erfindung, in einer weiteren Ausführungsform, in perspektivischer schematischer Darstellung,

Fig. 5 das zum Andrücken bestimmte Blechteil einer der Verbindungs- oder Anschlußklemmen nach den Fig. 1 - 4, im flachliegenden Zustand, in der Draufsicht und im Ausschnitt, sowie in einer vergrößerten Darstellung,

Fig. 6 das Blechteil nach Fig. 5, geschnitten längs der Linie VI-VI der Fig. 5, in einer Seitenansicht,

Fig. 7 das Blechteil nach Fig. 5, geschnitten längs der Linie VII-VII der Fig. 5, in einer Seitenansicht,

Fig. 8 das Blechteil nach Fig. 5, im U-förmig gebogenen Zustand, im Ausschnitt und in einem anderen Maßstab,

Fig. 9 das Blechteil nach Fig. 8, in dem einen elektrischen Leiter vollständig umgreifenden angedrückten Zustand, im Ausschnitt und in einer Draufsicht,

Fig. 10, 11 eine Verbindungsklemme nach Fig. 2, in dem an zwei dünne elektrische Leiter angedrückten Zustand, in zwei verschiedenen Ausführungsformen, jeweils in einer stirnseitigen Ansicht und in einem anderen Maßstab,

Fig. 12 die Anordnung nach Fig. 9, geschnitten längs der Linie XII - XII der Fig. 10, in einer Draufsicht und in einem anderen Maßstab,

Fig. 13 - 15 das Blechteil einer Anschluß-oder Verbindungsklemme gemäß der Erfindung, in drei verschiedenen Ausführungsformen der Nutanordnung, jeweils im Ausschnitt und in einer Draufsicht,

Fig. 16 eine Vorrichtung gemäß der Erfindung, zur Herstellung einer Verbindungs-oder Anschlußklemme nach den Fig. 1 - 15, in einer Schnittdarstellung entsprechend der Linie XVI-XVI der Fig. 19,

Fig. 17 die Vorrichtung nach Fig. 16, geschnitten längs der Linie XVII-XVII der Fig. 18, in einer Seitenansicht und im Ausschnitt,

Fig. 18 die Vorrichtung nach Fig. 16, geschnitten längs der Linie XVIII-XVIII der Fig. 16, in einer Seitenansicht und im Ausschnitt, und

Fig. 19 die Vorrichtung nach Fig. 16, in einer Ansicht längs der Linie XIX-XIX der Fig. 16 und im Ausschnitt.

In den Fig. 1 - 4 sind vier verschiedene Ausführungsformen von Anschluß-oder Verbindungsklemmen veranschaulicht, von denen jede ein im wesentlichen U-förmig gebogenes Blechteil 1 aufweist, das aus einem geeigneten Metallblech, bspw. halbhartem Messingblech besteht und im flachliegenden Zustand von rechteckiger Gestalt ist. Das im Querschnitt im wesentlichen U-förmige Blechteil 1 ist auf seiner Innenseite mit schräg zu der Klemmenlängsachse verlaufenden Nuten 2 versehen und zum Andrücken (Crimpen) an einen in den Fig. 1 - 4 nicht weiter dargestellten dünnen, isolierten, elektrischen Leiter bestimmt.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 1 ist jedes der U-förmig gebogenen Blechteile 1 mit zwei einander gegenüberliegenden Laschen 3 verbunden, die die Isolation des Leiters umgreifend zusam-

mengebogen werden. Diese Ausführungsform dient auch zum Anschluß von wenigstens einem stirnseitig in das Blechteil 1 einzuführenden dünnen elektrischen Leiter, mit dem gemeinsam ein diesen abstützender, vorstehender Zapfen eines Kunststoff-Spulenkörpers oder einer Kunststoff-Wickelkopfisolationseinrichtung eines Transformators oder einer Drossel aufgenommen wird, wie dies beispielsweise in der DE-PS 22 48 158 im einzelnen erläutert ist. Diese Ausführungsform nach Fig. 2 ist ohne die Laschen 3 ausgebildet. Bei der Ausführungsform nach Fig. 3 sind die veranschaulichten U-förmig gebogenen Blechteile 1 mit einer flachliegenden Anschlußleiste 4 einstückig verbunden, die auch zur Befestigung der Anschluß-oder Verbindungsklemmen an einem elektrischen Gerät oder auf einer Leiterplatte Verwendung finden kann. Bei der Ausführungsform nach Fig. 4 schließlich ist an das U-förmig gebogene Blechteil 1 eine Anschlußöse 5 angeformt.

Wie aus den Fig. 5 und 7 hervorgeht, sind die parallelflankig begrenzten Nuten 2 parallel zueinander ausgerichtet in das flachliegende Blechteil 1 derart eingeschnitten, daß zwischen benachbarten Nuten 2 jeweils ein ebenfalls parallelflankig begrenzter Steg 6 stehen bleibt. Die Nuten 2 sind seitlich bei 7 scharfkantig begrenzt. Sie verlaufen quer zu der bei 8 angedeuteten Längsachse der Verbindungs-oder Anschlußklemme, wobei die Anordnung derart getroffen ist, daß die Nuten 2 - schräg zu der Längsachse 8 verlaufend angeordnet sind.

Jede der Nuten 2 weist über ihre Längserstreckung in der aus Fig. 6 zu entnehmenden Weise eine veränderliche Nuttiefe auf, derart, daß die Nut 2, ausgehend von einem mittleren Bereich 9 größter Nuttiefe, stetig zu endseitigen Bereichen 10 kleinster Nuttiefe verlaufend ausgebildet ist. Bei der dargestellten Ausführungsform ist der Nutenboden 11 kreisbogenförmig gekrümmt, d.h. er liegt auf einem bei 12 angedeuteten Kreisbogen.

Die Nuten 2 sind endseitig in die Innenfläche des Blechteiles 1 auslaufend ausgebildet, wobei zwischen den Nuten 2 und der jeweils benachbarten Seitenberandung 13 des Blechteiles 1 ein ungenutzter Bereich 14 vorhanden ist (vergl. auch Fig. 8). Alternativ könnten die Nuten 2 auch unmittelbar an den seitlichen Randkanten 13 auslaufen, womit die ungenutzten Bereiche 14 in Wegfall kommen, wie dies in Fig. 5 für die unterste Nut 2a angedeutet ist. Die Nutenbreite entspricht etwa der Breite der Stege 6. Es können aber auch die Nuten 2 breiter als die Stege 6 ausgebildet sein.

Die durch den Winkel, den die Längsachse den Nuten 2 mit der Klemmenlängsachse 8 einschließt gegebene Steigung der Nuten 2 ist über die Nutenlänge bzw. die Breite des Blechteiles 1 etwa der Nutenbreite entsprechend gewählt.

Zur Verbindung zweier dünner, bspw. lackisolierter elektrischer Leiter 15 wird das U-förmige Blechteil in der aus den Fig. 10,11 ersichtlichen Weise entweder Doppel-C-förmig oder Doppel-U-förmig eingebogen (gecrimpt). Dabei werden die Leiter 15 in der aus den beiden Figuren hervorgehenden Weise etwas plattgedrückt, wobei sie gleichzeitig auf ihrer Außenseite von den Nuten 2 über einen Bereich von etwa 180° umschlungen werden. In Fig. 10 sind die vergleichsweise dünnen Drähte durch die eingefalteten stirnseitigen Ränder 13 in Anlage an den sie umschlingenden Nuten gehalten, während in Fig 11 die etwas dickeren Leiter 15 durch die ungenutzten streifenförmigen Randbereiche 14 gehalten sind. In jedem Falle liegen die Leiter 15 aber - bezogen auf die Fig. 10, 11 - lediglich mit ihrer Unterseite auf den tiefen Nutbereichen auf, während auf ihrer Oberseite die Nuttiefe der ihnen gegenüberliegenden eingefalteten Blechteile schon sehr gering ist und zu den innen einander gegenüberliegenden Leiterseiten hin auf Null ausläuft. Dies bedeutet, daß bei der Verformung das Leitermaterial in größerem Maße lediglich in die unteren tieferen Nutbereiche plastisch einfließt, während in den obenliegenden wenig tiefen Nutbereichen die Stege 6 nurmehr entsprechend geringfügig in das Leitermaterial eingedrückt werden. Da die Nuten 2 und die Stege 6 in der aus Fig. 8 ersichtlichen Weise bei angedrücktem Blechteil 1 die Leiter 15 spiralg umschlingend - schräg zu der Klemmenlängsachse 8 verlaufen, ergibt sich für jeden Leiter 15 im Schnittbild durch den Bereich größter plastischer Verformung des Leitermaterials die im Prinzip in Fig. 12 dargestellte Anordnung, bei der einem in das Leitermaterial eingedrückten Steg 6 auf der gegenüberliegenden Seite ein Nutbereich 2 zugeordnet ist. Damit ist das Auftreten von Bereichen vermieden, in denen das Leitermaterial durch einen in einer Ebene liegenden Steg ringförmig abgeschnürt wird. Das durch einen Steg 6 verdrängte Material kann in den gegenüberliegenden Nutbereich ausweichen.

Selbstverständlich kann jede der beschriebenen Anschluß- oder Verbindungsklemmen nicht nur in der in den Fig.10, 11 gezeigten Weise für besonders dünne oder etwas dickere Leiter 15 verwendet werden, die jeweils paarweise in ein Blechteil 1 eingecrimpt werden. Es ist jederzeit möglich, auch lediglich einen dünnen Leiter 15 in der beschriebenen Weise mit dem Blechteil 1 zu vercrimpen oder das Blechteil 1 zur Verbindung mit einem wesentlich dickeren Leiter zu verwenden. In dem letztgenannten Fall umschließt das

Blechteil 1 diesen (verhältnismäßig dicken) Leiter einfach über einen Umfangsbereich von etwa 360°, wobei es im Bereiche der von den einander gegenüberliegenden Seitenrandkanten 13 gebildeten Naht rinnenförmig etwas nach innen eingedrückt ist, wie dies an sich bekannt ist.

Bei der in den Fig. 5 - 8 dargestellten Ausführungsform erstrecken sich die Nuten 2 - bis auf die ungenutzten Randbereiche 14 - im wesentlichen über die gesamte Breite des Blechteiles 1, wobei die Stelle größter Nuttiefe 9 in der Mitte zwischen den beiden Seitenrandkanten 13 liegt. Demgegenüber sind in den Fig. 13,14 Ausführungsformen des Blechteiles 1 veranschaulicht, bei denen die Nuten 2 über ihre Längserstreckung jeweils durch einen schmalen, ungenutzten Bereich 16 unterbrochen sind. Die sich beidseitig des ungenutzten (Mittel)-Bereiches 16 erstreckenden Nuten 2 sind dabei ersichtlich jeweils in zwei getrennt nebeneinanderliegenden, im wesentlichen streifenförmigen Bereichen 17 enthalten, die in den Fig. 13, 14 gestrichelt angedeutet sind.

Während bei der Ausführungsform nach Fig. 13 die Nuten 2 parallel zueinander verlaufend derart angeordnet sind, daß ihre Längsachse die Klemmenlängsachse 8 jeweils unter dem gleichen (stumpfen) Winkel schneidet, schließen bei der Ausführungsform nach Fig. 14 in den streifenförmigen Bereichen 17 jeweils paarweise einander entsprechende gegenüberliegende Nuten mit ihren Längsachsen einen stumpfen Winkel miteinander ein, so daß sich eine fischgrätmusterähnliche Anordnung ergibt.

In Fig. 15 ist eine Ausführungsform veranschaulicht bei der die schräg zu der Nutenlängsachse 8 verlaufenden Nuten 2 jeweils paarweise einander überkreuzend angeordnet sind, wobei die Nutenlänge etwa jener der Ausführungsform nach den Fig. 5,8 entspricht.

Die Stelle größter Nuttiefe 9 liegt bei den Ausführungsformen nach Fig. 13,14 jeweils auf der Mittellinie eines der streifenförmigen Bereiche 17, während sie bei der Ausführungsform nach Fig. 15 auf der Klemmenlängsachse 8 zu liegen kommt.

Grundsätzlich wäre es auch denkbar, eine größere Anzahl von streifenförmigen, Nuten 2 enthaltenden Bereichen 17 über die Breite des Blechteiles 1 anzuordnen, wenn dies für den einzelnen Einsatzzweck sich als notwendig oder vorteilhaft erweisen sollte.

Bei der Herstellung der in den Fig. 1 - 4 beispielhaft veranschaulichten Verbindungs- oder Anschlußklemmen wird derart vorgegangen, daß in ein Metallblechband die Nuten 2 mittels eines rundlaufenden vielzähligen Schneidwerkzeuges eingefräst werden und anschließend aus dem

Metallblechband die Verbindungs-oder Anschlußklemmen ausgestanzt und mit ihrem die Nuten 2 enthaltenden Blechteil 1 U-förmig gebogen werden.

Eine zu diesem Zweck dienende Vorrichtung ist in den Fig. 16 - 19 dargestellt:

Die Vorrichtung weist ein ortsfestes Gestell 20 auf, in dem eine horizontal ausgerichtete Welle 21 in Wälzlager 22 drehbar gelagert ist. Die Welle 21 trägt einenends ein bspw. 10-gängiges Gewindeschneidwerkzeug 23 und andernends eine Rundbürste 24; sie ist über ein drehfest aufgesetztes Zahnrad 25 und zwei Zwischenzahnräder 26 mit dem Ritzel 27 eines an das Gestell 20 angeflanschten Elektromotors 28 gekuppelt.

Das Gewindeschneidwerkzeug 23 läuft in einem Gehäuse 29 um, das durch einen Deckel 30 verschlossen ist, der nach Lösen von Befestigungsschrauben 31 um eine Scharnierachse 32 abgeklappt werden kann. An dem Deckel 30 ist eine schlitzartige Führung 33 für ein Metallblechband 34 ausgebildet, die eine im wesentlichen U-förmige, dem Umriß des Metallblechbandes 34 angepaßte Querschnittsgestalt aufweist und in der das Metallblechband bezüglich des Gewindeschneidwerkzeuges 23 radial nach außen und seitlich abgestützt ist. Die Führung 33 verläuft in der Nähe des Umfanges des Gewindeschneidwerkzeuges 23 parallel zu der Achse der Welle 21 in einem solchen Abstand von dieser, daß der Flugkreis der Schneiden des Gewindeschneidwerkzeuges 23, entsprechend der Kreisspur nach Fig. 6, um ein vorbestimmtes Maß in das Material des Metallblechbandes 34 eindringt, wodurch die Nuten 2 mit bogenförmiger Querschnittsgestalt ausgefräst zu werden. Da das Gewindeschneidwerkzeug auf seinem Umfang spiralenförmig angeordnete Zähne trägt, deren stirnseitige Schneiden 35 in der bei solchen Gewindeschneidwerkzeugen bekannter Weise am Rand quer verlaufender schräger Ausnehmungen liegen, werden die Nuten 2 in das Metallblechband 34 - schräg zu dessen Längsachse verlaufend eingeschnitten. Gleichzeitig wird das Metallblechband 34, bezogen auf Fig. 16, nach rechts gefördert.

In das Gehäuse 29 mündet eine über eine Leitung 36 mit Druckluft beaufschlagte Abblasdüse 37, die in der Nähe der Führung 33 auf das Gewindeschneidwerkzeug 23 gerichtet ist und die die sich bildenden Späne aus den Zähnen des Gewindeschneidwerkzeuges 23 entfernt. An der Unterseite ist an das Gehäuse 29 über eine Späneabfuhröffnung 38 ein Späneabfuhrkanal 39 angeschlossen.

Das von dem Gewindeschneidwerkzeug 23 mit Nuten 2 versehene Metallblechband 34 wird durch die Führung 33 parallel zu der Achse der Welle 21 zu der Rundbürste 24 transportiert, die ebenfalls

von einem Gehäuse 40 umschlossen ist, durch das sich die Führung 33 in der Nähe des Umfanges der Rundbürste 24 erstreckt. Die Anordnung ist derart getroffen, daß die Borsten der Rundbürste 24 unter Zugabe von Reinigungsflüssigkeit die Nuten 2 ausbürsten, so daß auch kleine Spanreste sicher entfernt werden. Auch das Gehäuse 40 ist mit einem abnehmbaren Deckel 41 ausgerüstet, der Zugang zum Gehäuseinneren gibt. Abfluß- bzw. Zufuhrstopfen 42 erlauben die Zufuhr der erwähnten Reinigungsflüssigkeit.

Das aus dem Gehäuse herausgeförderte, mit Nuten 2 versehene Metallblechband 34 bildet eine Schlaufe und wird sodann einem nicht weiter dargestellten Stanzautomaten zugeführt, in dem die Verbindungs- und Anschlußklemmen ausgestanzt werden, deren Blechteil 1 dann jeweils U-förmig gebogen wird.

Ansprüche

1. Elektrische Verbindungs-oder Anschlußklemme, mit einem zum Andrücken an ein Ende wenigstens eines isolierten elektrischen Leiters eingerichteten Blechteil von im wesentlichen U-förmiger Querschnittsgestalt, das auf seiner Innenseite quer zu der Längsachse der Verbindungs-oder Anschlußklemme verlaufende Stege aufweist, die durch dazwischenliegende, zumindest abschnittsweise parallele Nuten seitlich begrenzt sind, dadurch gekennzeichnet, daß die über ihre Längserstreckung eine veränderliche Nuttiefe aufweisenden Nuten (2), ausgehend von einem mittleren Bereich größter Nuttiefe (9), stetig zu endseitigen Bereichen (10) kleinster Nuttiefe verlaufend, ausgebildet sind.

2. Klemme nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Nuten (2) endseitig in die Innenfläche des Blechteils (1) auslaufend ausgebildet sind.

3. Klemme nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den Nuten (2) und der jeweils benachbarten Seitenberandung (13) des Blechteils (1) ein ungenutzter Bereich (14) vorhanden ist.

4. Klemme nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest einige der Nuten (2) über ihre Längserstreckung durch wenigstens einen schmalen, ungenutzten Bereich (16) unterbrochen sind.

5. Klemme nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den einander gegenüberliegenden Seitenberandungen (13) des Blechteiles zumindest zwei getrennte, streifenförmig nebeneinanderliegende Nuten (2) enthaltende Bereiche (17) vorhanden sind.

6. Klemme nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die im wesentlichen parallelen Nuten (2) schräg zu der Längsachse (8) der Verbindungs- oder Anschlußklemme verlaufend angeordnet sind.

7. Klemme nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Nuten (2) paarweise einander überkreuzend angeordnet sind.

8. Klemme nach den Ansprüchen 5, 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Nuten (2) benachbarter streifenförmiger Bereiche (17) jeweils paarweise einen stumpfen Winkel miteinander einschließend angeordnet sind.

9. Klemme nach einem der Ansprüche 5 - 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Steigung der Nuten (2) über die Nutenlänge oder die Breite des Blechteiles (1) etwa der Nutenbreite entspricht.

10. Klemme nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Nuten (2) in dem flachliegenden Blechteil (1) einen im wesentlichen kreisbogenförmig gekrümmten Nutenboden (11) aufweisen.

11. Klemme nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Nuten (2) an ihren Seitenrändern scharfkantig begrenzt sind.

12. Verfahren zur Herstellung von Verbindungs- oder Anschlußklemmen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der Blechteil der jeweiligen Verbindungs- oder Anschlußklemme zunächst flachliegend genutet und sodann U-förmig gebogen wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Nuten in das flachliegende Blechteil mittels eines rundlaufenden, vielzahnigen Schneidwerkzeuges eingefräst werden.

13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß als Schneidwerkzeug ein ein- oder mehrgängiges Gewindeschneidwerkzeug verwendet wird.

14. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß ein Metallblechband mit dem umlaufenden Gewindeschneidwerkzeug in Eingriff gehalten und dabei von dem Gewindeschneidwerkzeug zumindest abschnittsweise genutet und gleichzeitig in Bandlängsrichtung gefördert wird und daß anschließend die Verbindungs- oder Anschlußklemmen aus dem genuteten Band fortlaufend ausgestanzt und gebogen werden.

15. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß sie ein in einem ortsfesten Gestell (20) drehbar gelagertes und mit einer Antriebsquelle (28) gekuppeltes rundlaufendes, vielzahniges Gewindeschneidwerkzeug (23) aufweist, dem eine Führungseinrichtung (33) für ein Metallblechband (34) zugeordnet ist, durch die das Metallblechband (34) im Bereiche des schneidenden Umfanges des

Gewindeschneidwerkzeuges sowohl radial als auch seitlich in Eingriffslage mit der Verzahnung des Gewindeschneidwerkzeuges abstützbar ist.

16. Vorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß sie eine umlaufende Bürste (24) aufweist, die in Bandlaufrichtung dem Gewindeschneidwerkzeug (23) nachgeordnet ist und deren Borsten mit der genuteten Seite des vorübergeförderten Metallblechbandes (34) in Eingriff stehen.

17. Vorrichtung nach Anspruch 15 oder 16, dadurch gekennzeichnet, daß dem Gewindeschneidwerkzeug (23) eine Abblaseeinrichtung (36, 37) und eine Späneabführeinrichtung (38, 39) zugeordnet sind.

18. Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß das Gewindeschneidwerkzeug (23) in einem Gehäuse (29) umlaufend angeordnet ist, in das wenigstens eine auf den Umfang des Gewindeschneidwerkzeuges (23) und/oder das Metallblechband (34) gerichtete Abblasdüse (37) mündet und das an seiner Unterseite eine Späneabführöffnung (38) aufweist.

19. Vorrichtung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die Bürste (24) mit dem Gewindeschneidwerkzeug (23) auf einer gemeinsamen Welle (21) sitzt, die im wesentlichen parallel zu der Führungseinrichtung (33) verlaufend angeordnet und mit der Antriebsquelle (28) gekuppelt ist.

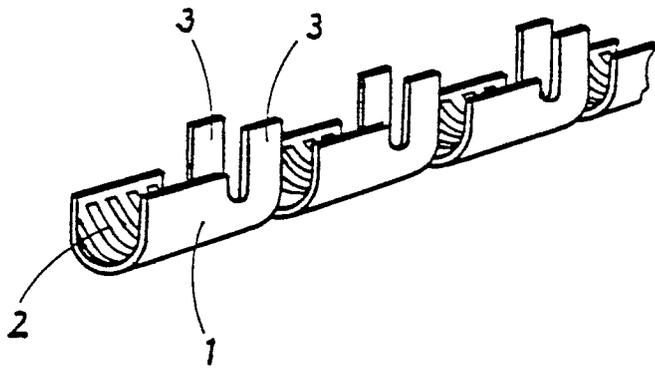


Fig. 1

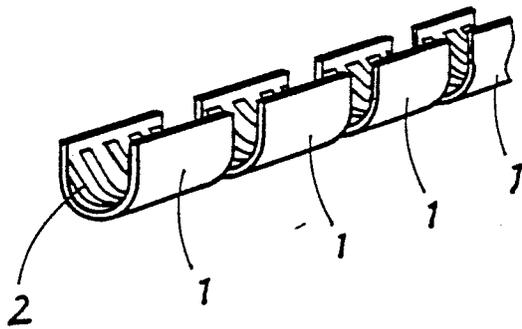


Fig. 2

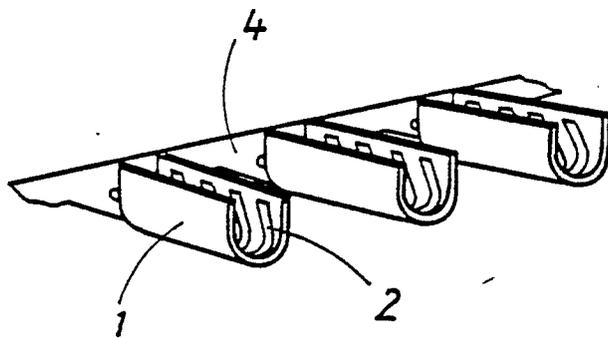


Fig. 3

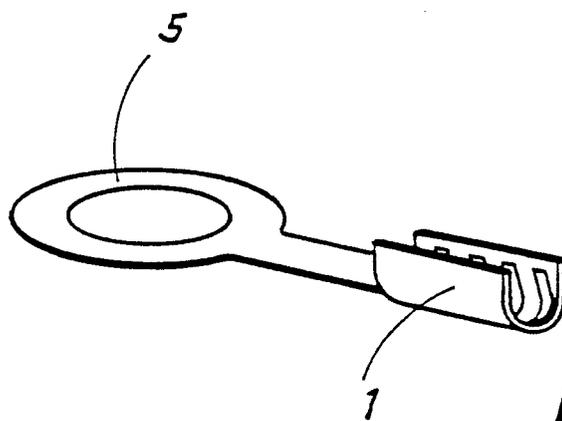
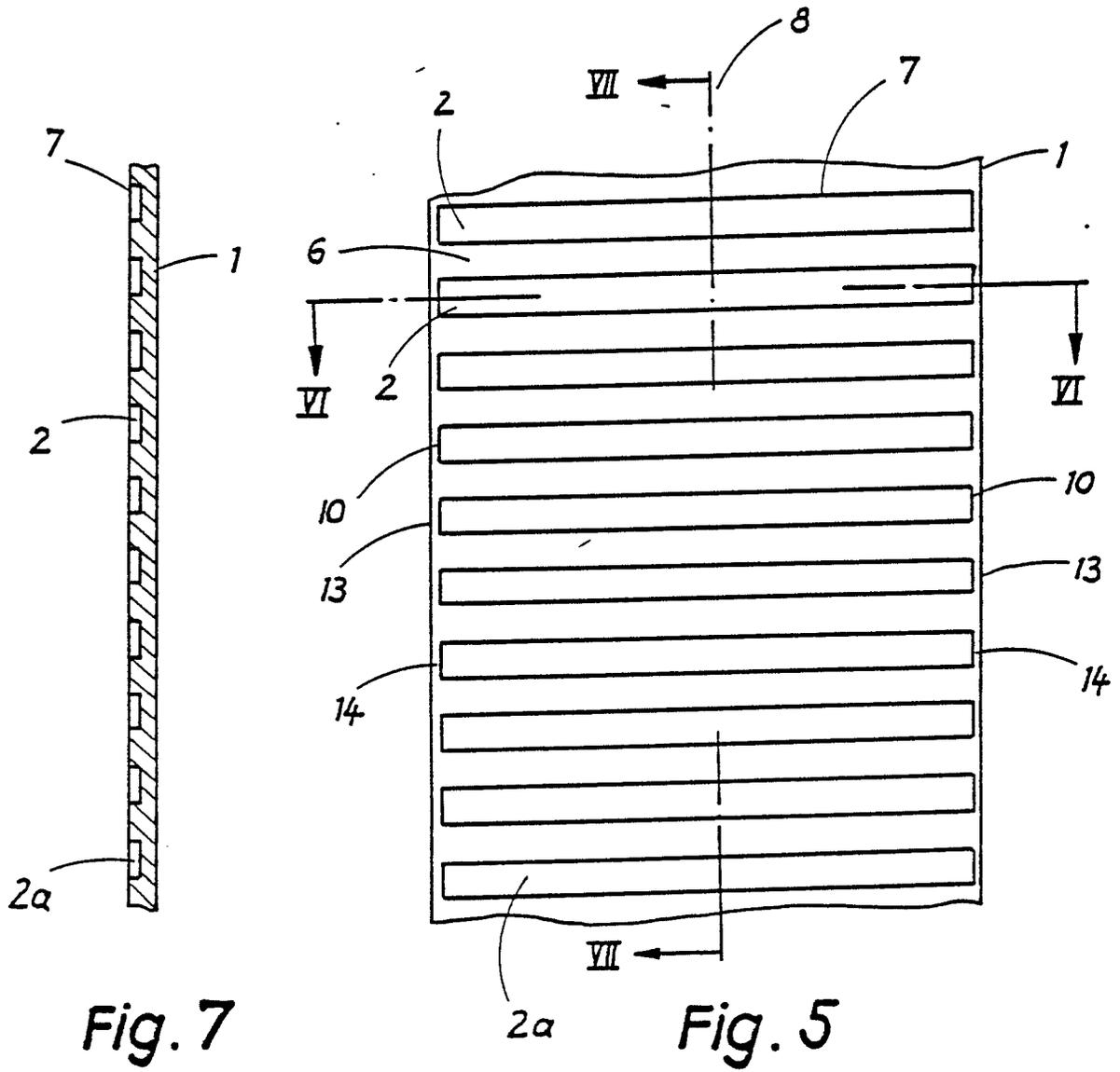
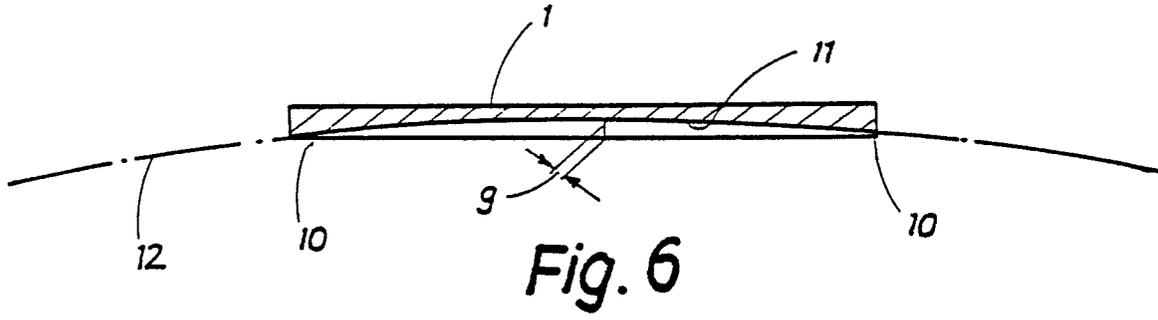


Fig. 4



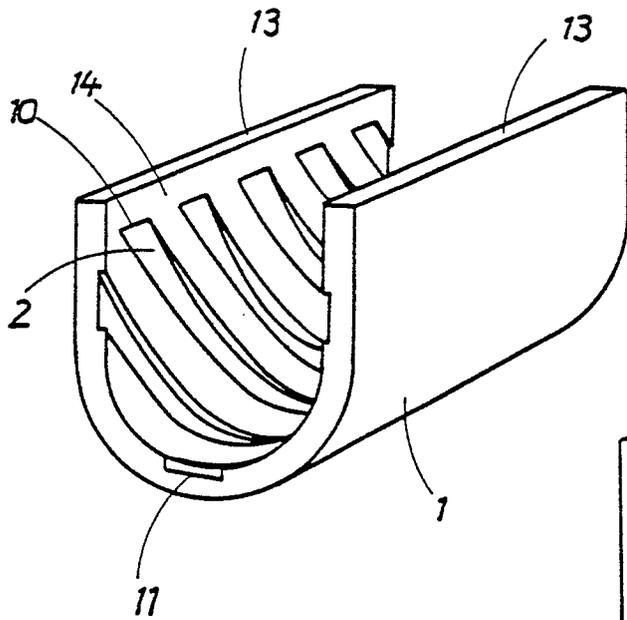


Fig. 8

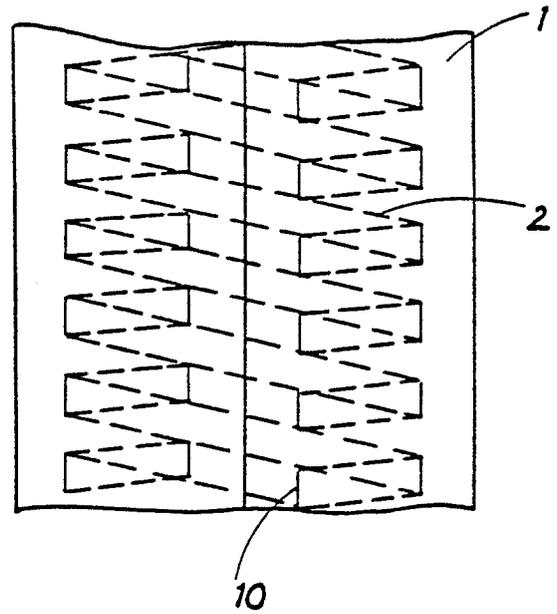


Fig. 9

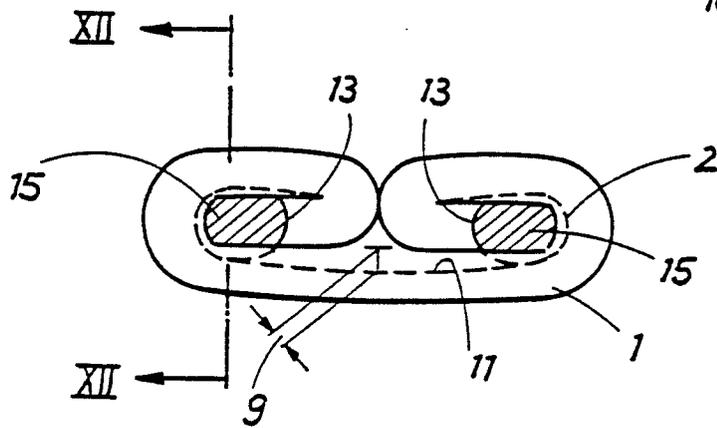


Fig. 10

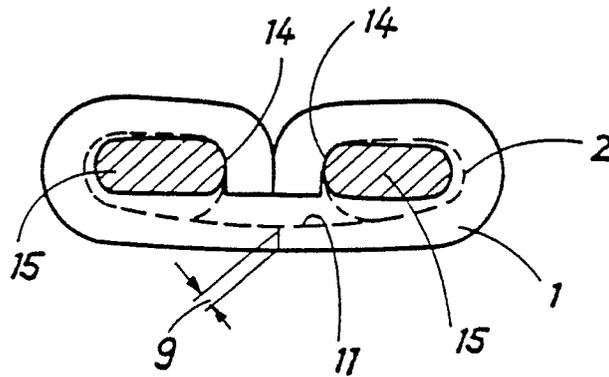


Fig. 11

Fig. 13

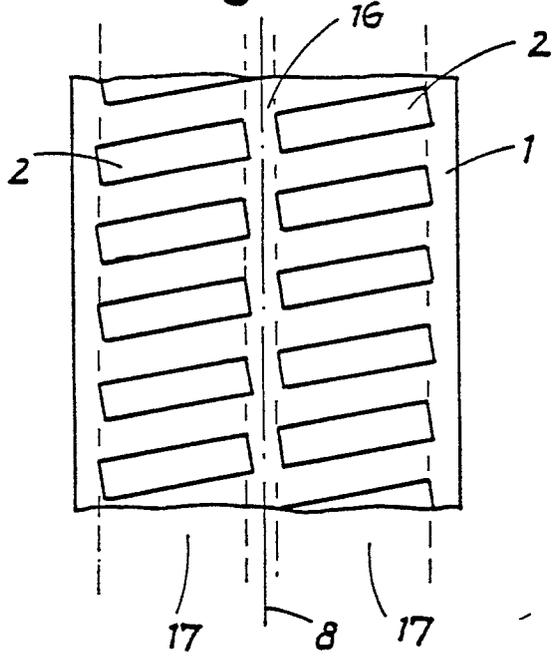


Fig. 12

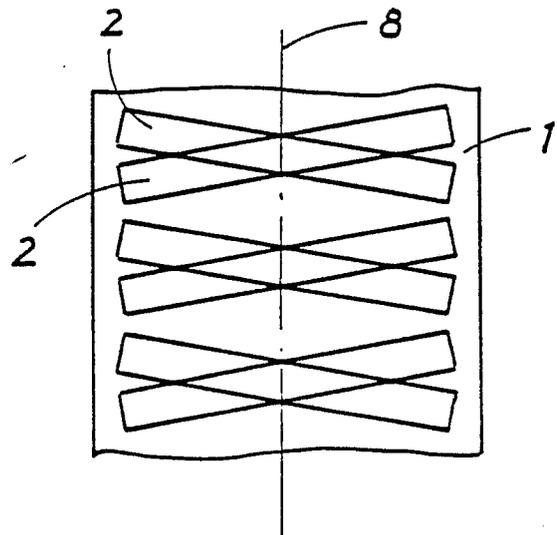
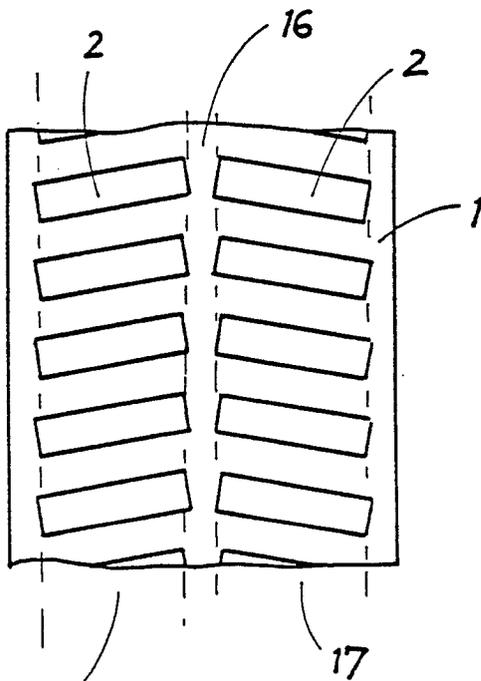
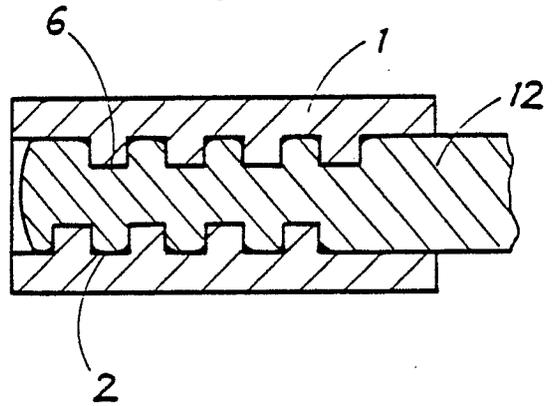
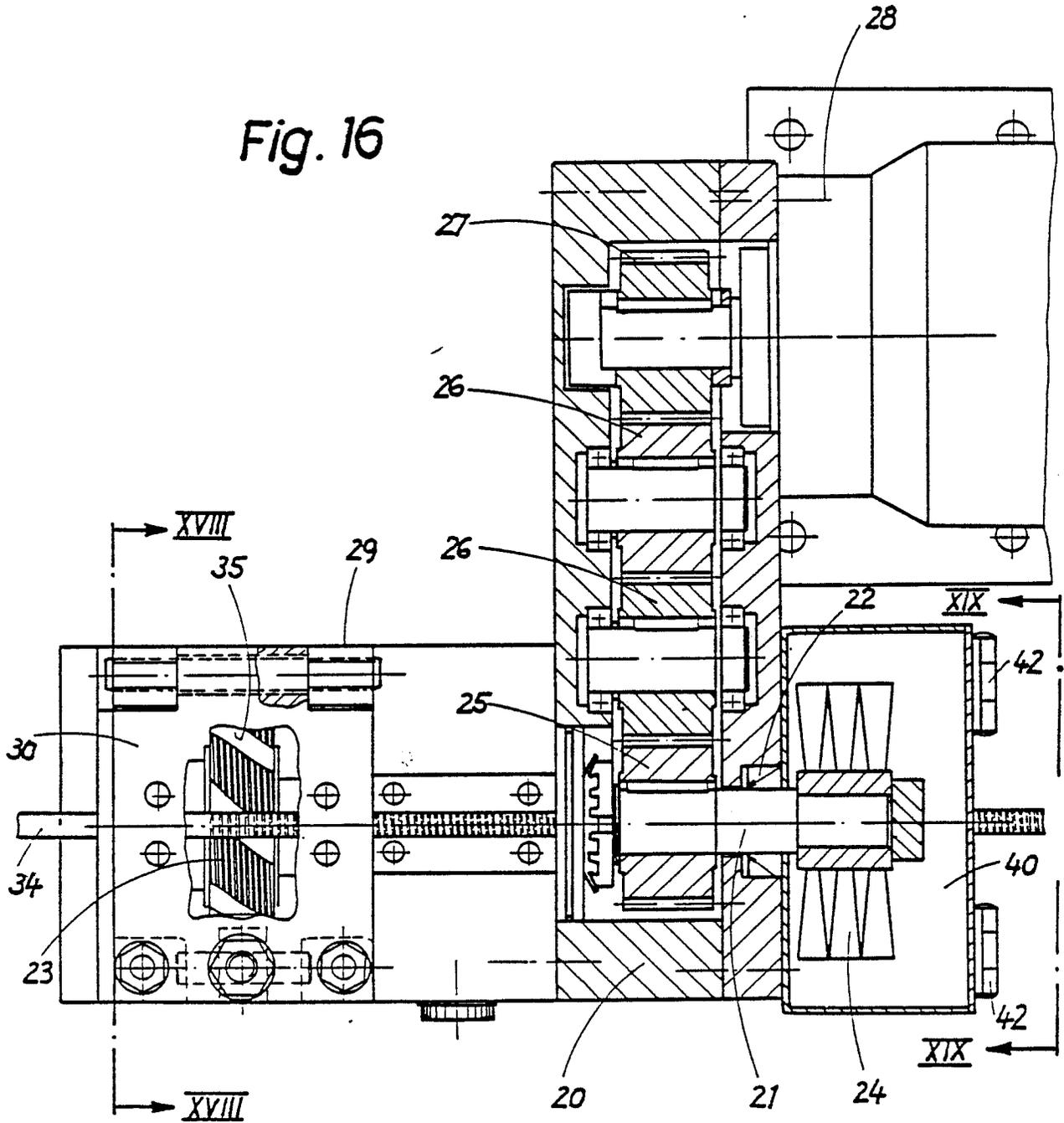


Fig. 14

Fig. 15

Fig. 16



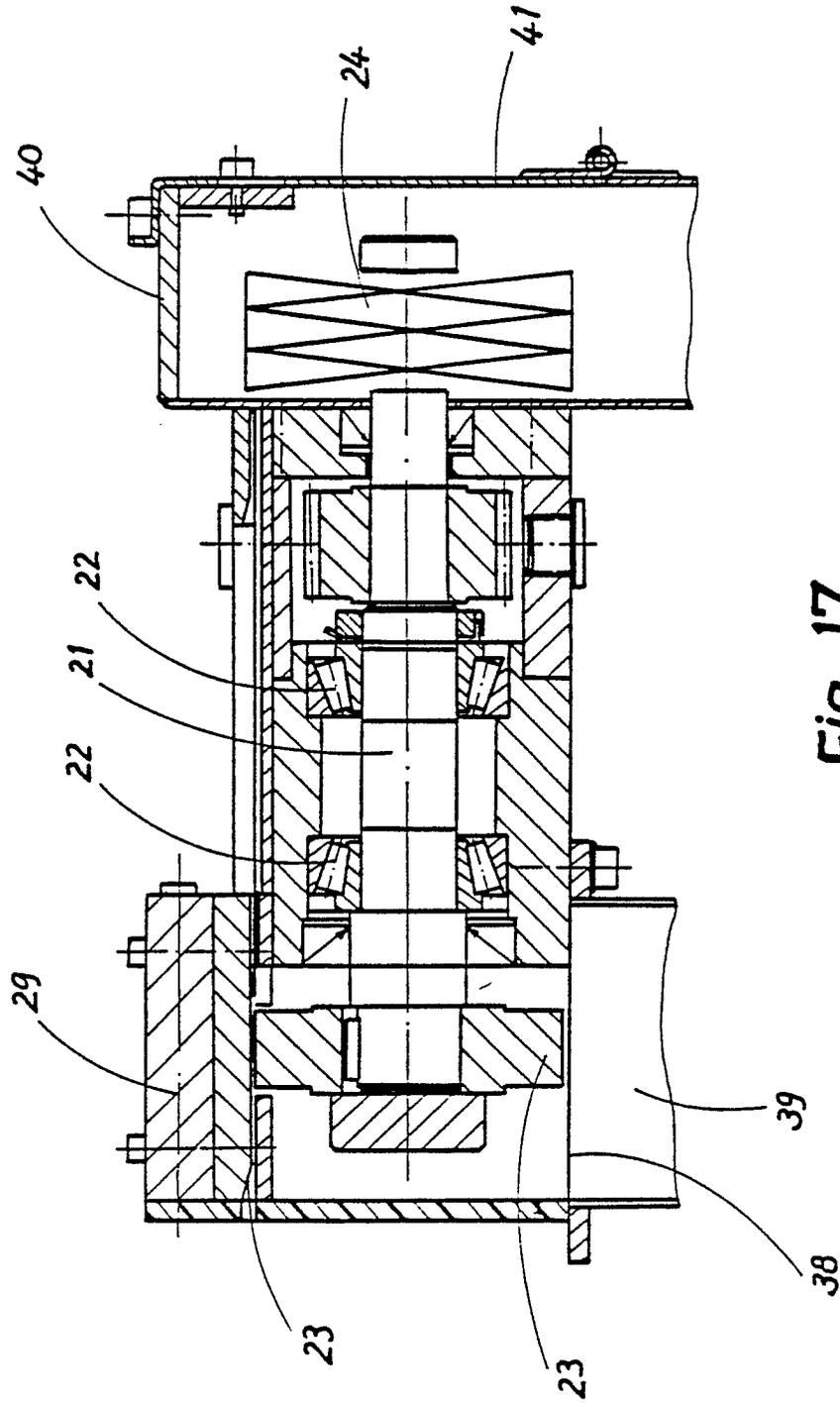


Fig. 17

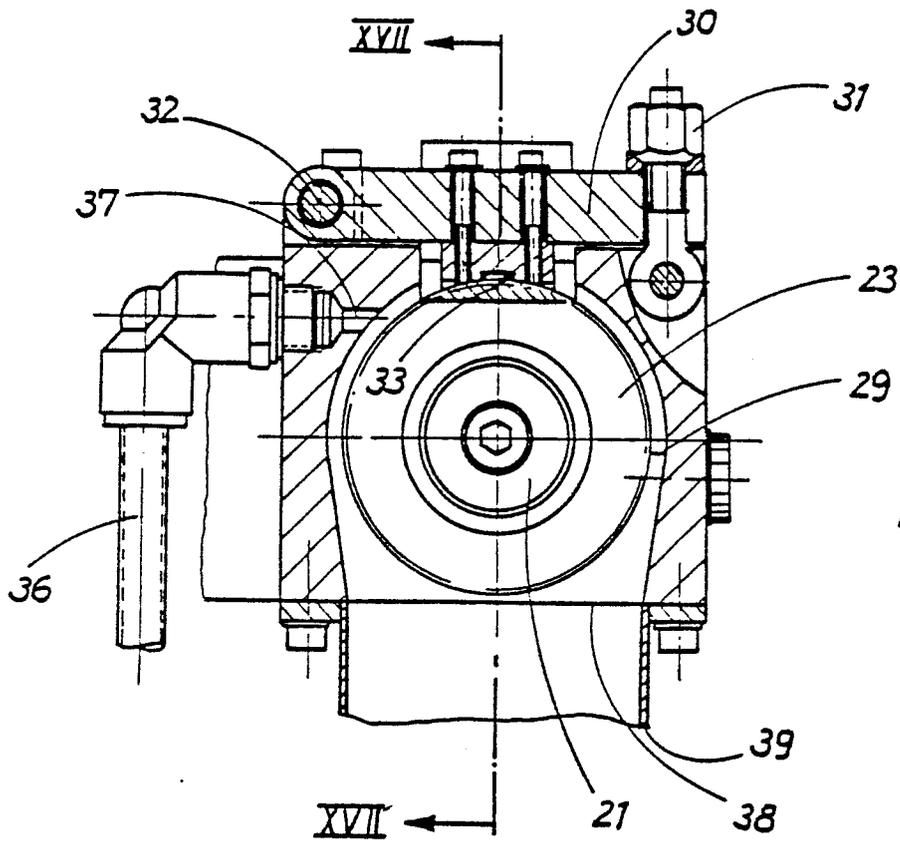


Fig. 18

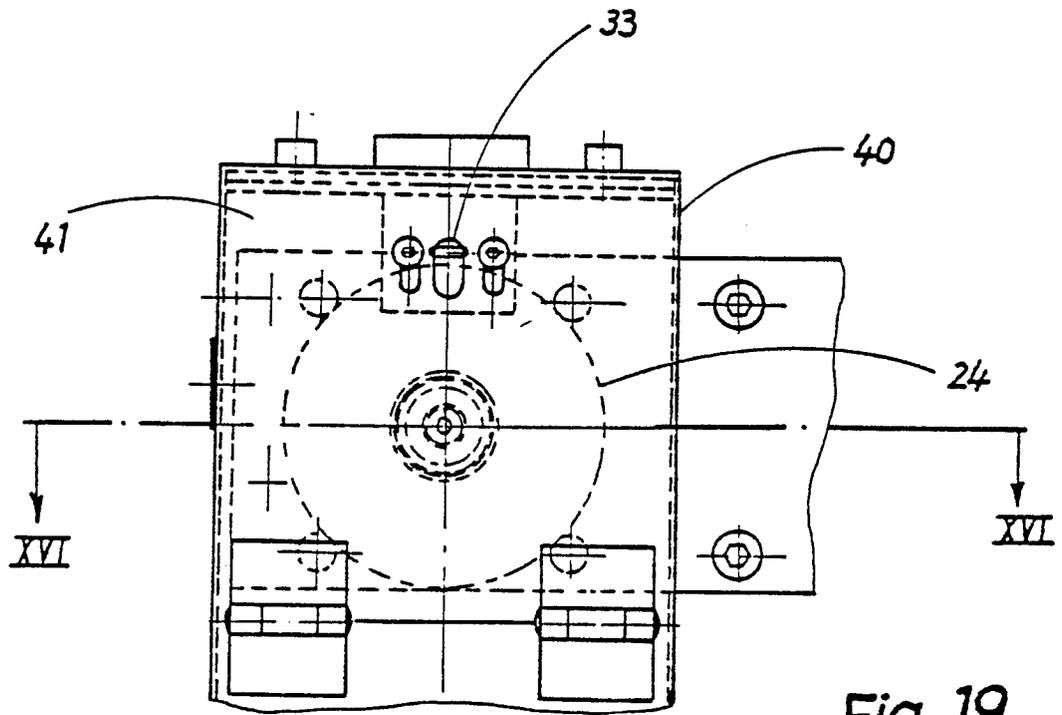


Fig. 19