

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 84101952.4

51 Int. Cl.³: **H 01 R 4/24**
H 01 R 9/03, H 02 G 15/10

22 Anmeldetag: 24.02.84

30 Priorität: 25.02.83 DE 3306572
 25.08.83 DE 3330627

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 14.11.84 Patentblatt 84/46

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

71 Anmelder: **Karl Pfisterer Elektrotechnische
 Spezialartikel GmbH & Co. KG**
 Augsburgstrasse 375
 D-7000 Stuttgart 60(DE)

72 Erfinder: **Büchle, Norbert, Dipl.-Ing.**
 Wiesenstrasse 6
 D-7053 Kernlen(DE)

72 Erfinder: **Kübler, Karl**
 Kühacker 4
 D-7141 Freiberg a.N.(DE)

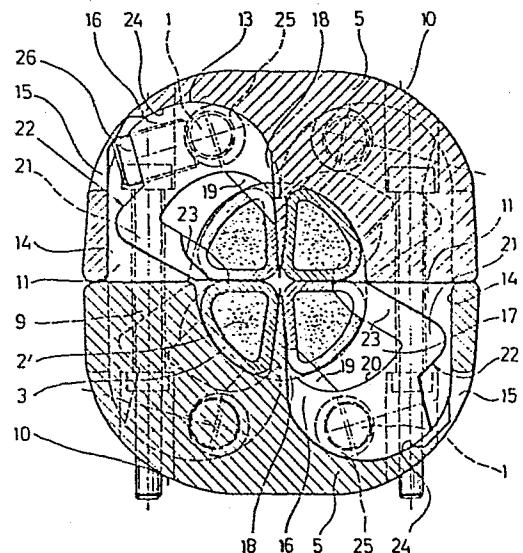
72 Erfinder: **Gerlach, Dieter, Dipl.-Ing.**
 Finkenweg 29
 D-7446 Oberboihingen(DE)

74 Vertreter: **Patentanwälte Phys. Bartels, Dipl.-Ing. Fink
 Dipl.-Ing. Held**
 Lange Strasse 51
 D-7000 Stuttgart 1(DE)

54 **Klemme und Muffe für eine derartige Klemme.**

57 Bei einer Klemme zum Anschließen elektrischer Leiter (1) an ein mehradriges, isolierte Adern (2', 3) in konzentrischer Anordnung zur Kabellängsachse aufweisendes Kabel eines Energieversorgungsnetzes, mit einem mehrteiligen, das Kabel umfassenden Klemmenkörper (5) und wenigstens einem Kontaktkörper (16) weist dieser mindestens ein die aus Kunststoff bestehende Aderisolation (3) durchdringendes Kontaktelement (19, 23) und eine Anschlußvorrichtung (25, 26) für den elektrischen Leiter (1) auf. Um die Adern (2, 3) nicht durch Isolierkörper gegeneinander abstützen zu müssen, hat der Kontaktkörper (16) ein die zu kontaktierende Ader (2', 3) aufnehmendes Maul (17). Zumindest die eine Maulflanke (18, 21) ist wenigstens teilweise durch den Kontaktkörper (16; 116) und das Kontaktelement (19, 23) gebildet und die Einleitung der an den Maulflanken im Sinne einer Vergrößerung der Maulweite auftretenden Kräfte in den Kontaktkörper (16; 116) erfolgt ohne die Beanspruchung der Isolation einer der Adern (2', 3). Die Muffe zur Aufnahme dieser Klemme hat ein Gehäuse mit einer am Klemmenkörper angreifenden Form.

Fig. 3



Patentanwälte · Lange Straße 51 · D-7000 Stuttgart 1

Zugelassene Vertreter
beim Europäischen Patentamt

8. Febr. 1984

Reg.-Nr. 126 732

Ref.: 3320rrp

KARL PFISTERER ELEKTROTECHNISCHE SPEZIALARTIKEL GMBH & CO. KG,
Augsburger Straße 375, D-7000 Stuttgart 60

Klemme und Muffe für eine derartige Klemme

Die Erfindung betrifft eine Klemme zum Anschließen elektrischer Leiter an ein mehradriges, die isolierten Adern in konzentrischer Anordnung zur Kabellängsachse aufweisendes Kabel eines Energieversorgungsnetzes, mit einem mehrteiligen, das Kabel zu umfassen vermögenden Klemmenkörper und wenigstens einem Kontaktkörper, der mindestens ein das Durchdringen der aus Kunststoff bestehenden Aderisolation und ein Kontaktieren der Aderseele gestattendes Kontaktelement und eine Anschlußvorrichtung für wenigstens einen der elektrischen Leiter aufweist. Ferner betrifft die Erfindung eine Muffe für eine derartige Klemme.

Die bekannten Klemmen dieser Art, die auch als Kabelklemmringe bezeichnet werden, benötigen mit Schneiden versehene Isolierkeile, welche zwischen die Adern eingeführt werden müssen, um zu verhindern, daß infolge des Druckes, welcher von den Kontaktkörpern auf die Adern ausgeübt wird, deren Isolation wegfließt, weil hierdurch die Isolierung beeinträchtigt und der Kontaktdruck in unzulässiger Weise abnehmen würde. Um die Keile zwischen die Adern einführen zu können, muß das Kabel auf einem relativ langen Stück abgemantelt werden. Dies führt zu einer relativ großen Muffe und einer großen Gießharzmenge zum Ausgießen der Muffe. Die Keile haben aber auch wegen ihrer Schneiden, die sie für eine un-

mittelbare Abstützung an der Kabelseele benötigen, eine Beschädigung der Kabelisolation zur Folge, was die Isolation und insbesondere die Kriechstromfestigkeit beim Eindringen von Feuchtigkeit in das Kabel reduziert. In störendem Maße ist dies dann der Fall, wenn, wie üblich, die Isolierkeile von einander gegenüberliegenden Stellen des Kabels aus gegen die Kabellängsachse hin zwischen die Adern eingeführt werden, da dann die Kriechstromstrecke von einer Ader über den inneren Rand des Isolierkeiles hinweg zur anderen Ader sehr kurz ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Klemme der eingangs genannten Art zu schaffen, die keine Abstützung der Adern durch einen oder mehrere Isolierkörper mit Schneiden für die Durchdringung der Aderisolation benötigt, bei der aber dennoch die Leiterisolation keiner ein Fließen auslösenden Belastung ausgesetzt ist. Diese Aufgabe löst eine Klemme mit den Merkmalen des Anspruches 1.

Da bei einer derartigen Klemme die von den Maulflanken auf die im Maul liegende Ader ausgeübten Kräfte, welche die Höhe der Kontaktkraft bestimmen, von der jeweils anderen Maulflanke aufgenommen werden und diese sich nicht auf der Isolation einer benachbarten Ader abstützen, ist die Aderisolation allenfalls während der Montage der Klemme einer Belastung ausgesetzt. Dieser kurzzeitigen Belastung hält die Aderisolation ohne weiteres stand. Im montierten Zustand ist hingegen die Aderisolation frei von einer zu einem Fließen führenden Druckbelastung, weil sie nicht den Reaktionskräften auf die Kontaktkräfte ausgesetzt ist. Gezahnte Isolierkeile oder Isolierplatten, welche bei den bekannten Kabelklemmringsen diese Reaktionskräfte von der Seele der einen Ader auf diejenige der benachbarten Ader übertragen müssen, werden somit bei der erfindungsgemäßen Klemme nicht benötigt. Man braucht deshalb die Adern nicht zu spreizen, so daß die Länge, auf die das Kabel für die Montage der Klemme abgemantelt werden muß, viel kleiner ist als bei den bekannten Kabelklemmringsen. Die erfindungsgemäße Klemme erlaubt deshalb die Verwendung kleinerer und damit billigerer Muffen, was auch zu einer beträchtlichen Einsparung an dem für das Ausgießen der Muffe erforderlichen Harz

führt. Infolge des wesentliche geringeren Harzbedarfes ist es möglich, ein hochwertigeres Harz einzusetzen, welches zu einer besseren Abdichtung gegen das Eindringen von Feuchtigkeit führt. Allerdings ist die erfindungsgemäße Klemme durch den Verzicht auf verzahnte Isolierkeile oder Isolierplatten wesentlich weniger empfindlich gegen eindringende Feuchtigkeit, weil sich wesentlich längere Kriechwege erreichen lassen, ohne die Abmessungen der Klemme zu vergrößern. Dies ist durch die im Hinblick auf die Länge der Kriechstrecke günstigere Lage derjenigen Stellen möglich, an denen die Aderisolation durchdrungen werden muß.

Vorzugsweise ist das Maul elastisch aufweitbar ausgebildet, damit die Aufrechterhaltung eines ausreichend hohen Kontaktdruckes gewährleistet ist. Die hierzu erforderliche elastische Verformbarkeit kann der Kontaktkörper aufweisen, sofern er das gesamte Maul einschließlich beider Maulflanken bildet. In denjenigen Fällen, in denen der Kontaktkörper nur einen Teil des Mauls und insbesondere nur eine einzige Maulflanke bildet, braucht die elastische Verformbarkeit nicht ausschließlich der Kontaktkörper aufzuweisen. In diesem Falle kommen auch andere Teile der Klemme, beispielsweise der die beiden Maulflanken abstützende Klemmenkörper, in Frage.

Sofern nur die eine Maulflanke durch den Kontaktkörper gebildet wird, besteht die andere Maulflanke mit ihrem Element oder ihren Elementen zum Durchdringen der Aderisolation aus einem elektrisch isolierenden Material. Diese elektrisch isolierende Maulflanke liegt vorzugsweise unmittelbar am Klemmenkörper an oder ist, sofern dieser wenigstens im Bereich dieser Anlagestelle ebenfalls aus elektrisch isolierendem Material besteht, mit ihm einstückig ausgebildet.

Um die Entfernung zwischen denjenigen Stellen der verschiedenen Adern, an denen die Elemente der Maulflanken die Aderisolation durchdringen, möglichst groß zu machen, um damit eine maximale Kriechstromfestigkeit und maximale Überschlagsicherheit zu erreichen, sind bei einer bevorzugten Ausführungsform von den unmittelbar benachbarten Adern zugeordneten, die Aderisolation

durchdringenden Elementen wenigstens diejenigen der einen Maulflanke im Klemmenkörper in Längsrichtung des Kabelaufnahmekanals versetzt angeordnet. Man kann aber auch die gesamten Kontaktkörper, die unmittelbar benachbarten Adern zugeordnet sind, in dieser Richtung gegeneinander versetzen. Es ist deshalb bei einem zweiteiligen Klemmenkörper, dessen beide Klemmenkörperteile je zwei Vertiefungen zur Aufnahme der Kontaktkörper aufweisen, vorteilhaft, die beiden Vertiefungen sowohl in Längsrichtung des Kabelaufnahmekanals, in den die Maulenden der Kontaktkörper ragen, als auch in Umfangsrichtung dieses Kanals versetzt zueinander anzuordnen. Vorzugsweise wird dabei die Versetzung in Längsrichtung des Kabelaufnahmekanals größer als die Länge der Kontaktkörper in dieser Richtung gewählt.

Die an den Maulflanken vorgesehenen Elemente sind vorzugsweise als Zähne ausgebildet, deren Schneide sich in Längsrichtung der Flanke gegen das freie Ende hin erstreckt. Dies erleichtert das Aufsetzen des Maules auf die aufzunehmende Ader und begrenzt die Verletzung der Aderisolation auf das notwendige Minimum.

Die Anordnung der Kontaktkörper im Klemmenkörper ist nicht darauf beschränkt, daß die Kontaktkörper im Klemmenkörper festgelegt sind und beim Heranführen der Klemmenkörper an die Adern, beispielsweise durch Festziehen der die Klemmenkörperteile zusammenspannenden Schrauben, die zugeordnete Ader mit den beiden Maulflanken übergreifen. Es ist auch möglich, die Kontaktkörper oder, falls die eine Maulflanke durch einen Isolierkörper gebildet wird, auch diesen bewegbar im Klemmenkörper zu lagern, so daß bei der Montage zunächst der Klemmenkörper in seine endgültige Position gebracht werden kann und dann erst die Aufnahme der zu kontaktierenden Ader in das zugeordnete Maul erfolgt. Dabei können die Kontaktkörper beispielsweise mittels einer Schraube oder mittels eines Hilfswerkzeuges relativ zum Klemmenkörper bewegt werden. Bei dem Hilfswerkzeug kann es sich beispielsweise um ein Preßwerkzeug handeln, das alle Kontaktkörper gleichzeitig in die Endstellung drückt, in denen die Adern kontaktiert werden und im zugeordneten Maul liegen. Eine weitere Möglichkeit besteht darin, die Kontaktkörper drehbar und/oder verschiebbar im Klemmenkörper

derart zu lagern, daß sie sich zwangsläufig in ihre Endstellung bewegen, während die Klemmenkörperteile zusammengeführt werden.

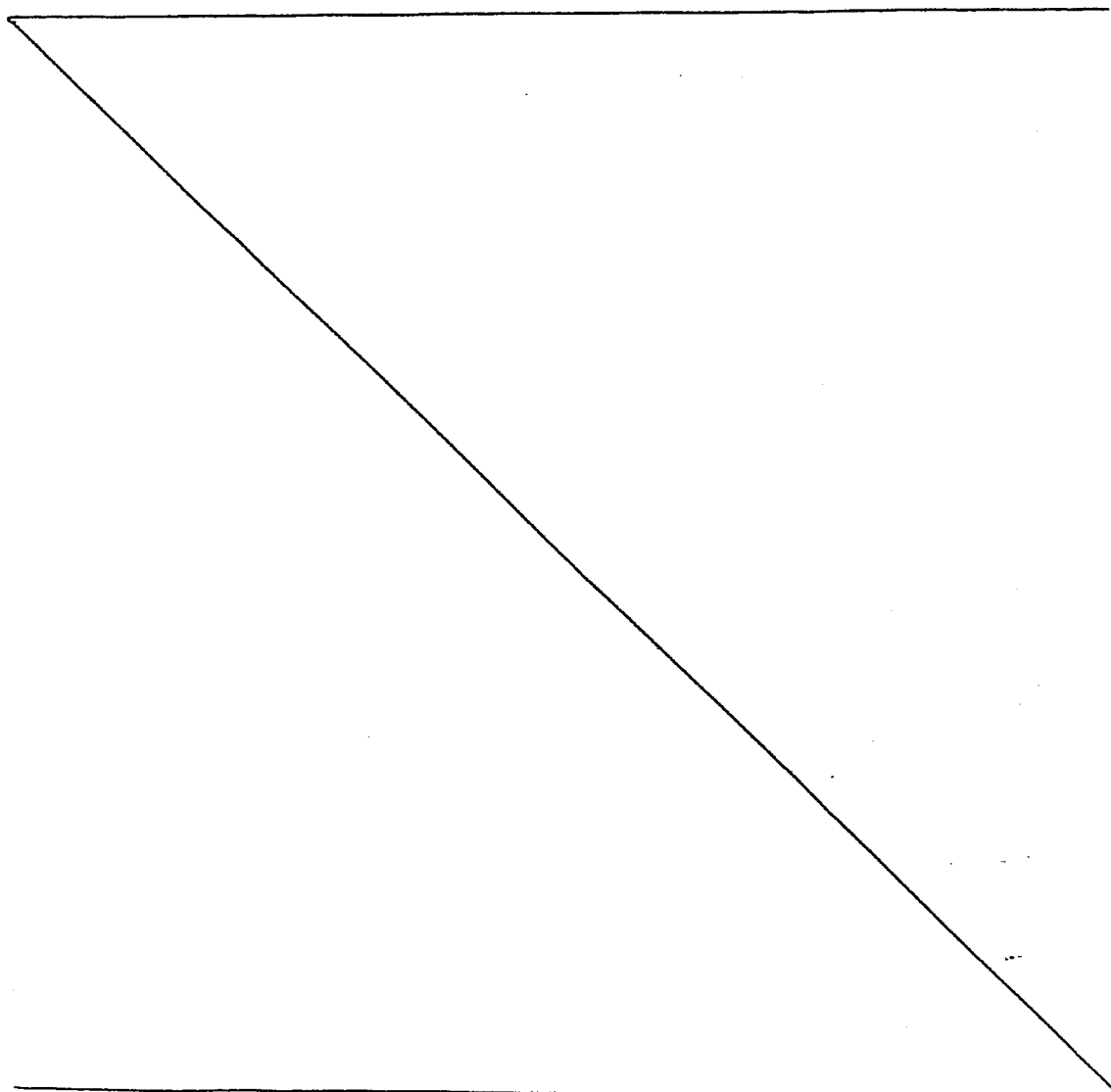
Der Erfindung liegt auch die Aufgabe zugrunde, eine Muffe zu schaffen, mit der sich der verminderte Raumbedarf, den die erfindungsgemäße Klemme ermöglicht, erreichen läßt und die außerdem möglichst einfach montiert werden kann, um auch hierdurch die Kosten zu reduzieren. Diese Aufgabe löst eine Muffe gemäß Anspruch 18, wobei vorteilhafte weitere Ausgestaltungen Gegenstand der Ansprüche 19 bis 25 sind.

Selbstverständlich könnte das Muffengehäuse die Klemme und je einen beidseitig an diese anschließenden Kabelabschnitt im Abstand umgeben, wie dies bei den bekannten Muffen der Fall ist, wobei wegen des wesentlich kürzeren Kabelstückes, auf dem die Adern des Kabels freigelegt werden müssen, um die Klemme ansetzen zu können, dennoch eine beträchtliche Raumersparnis gegenüber den bekannten Muffen und damit eine Reduzierung der Kosten für das Muffengehäuse und das in dieses einzufüllende Gießharz erreicht werden würde. Einen noch geringeren Raumbedarf und insbesondere auch eine einfachere Montage wegen der Positionierung des Muffengehäuses mit Hilfe des Klemmenkörpers läßt sich aber bei einer Anwendung der Merkmale der Ansprüche 18 bis 25 erzielen.

Im folgenden ist die Erfindung anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen im einzelnen erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 eine Draufsicht auf ein erstes Ausführungsbeispiel im montierten Zustand,
- Fig. 2 einen Schnitt nach der Linie II-II der Fig. 1 bei geöffnetem Klemmenkörper,
- Fig. 3 einen Schnitt nach der Linie II-II der Fig. 1 bei geschlossenem Klemmenkörper,
- Fig. 4 einen Querschnitt durch ein zweites Ausführungsbeispiel im montierten Zustand,
- Fig. 5 eine halbseitig im Querschnitt dargestellte Ansicht eines dritten Ausführungsbeispiels im montierten Zustand,

- Fig. 6 einen Schnitt nach der Linie VI-VI der Fig. 5,
Fig. 7 einen Querschnitt eines vierten Ausführungsbeispiels und des zugehörigen Montagewerkzeuges,
Fig. 8 eine halbseitig im Querschnitt dargestellte Ansicht eines fünften Ausführungsbeispiels im montierten Zustand,
Fig. 9 einen Querschnitt eines sechsten Ausführungsbeispiels im montierten Zustand.
Fig.10 einen Längsschnitt eines ersten Ausführungsbeispiels der Muffe im montierten Zustand,
Fig.11 einen Längsschnitt eines zweiten Ausführungsbeispiels der Muffe im montierten Zustand,
Fig.12 einen Längsschnitt eines dritten Ausführungsbeispiels der montierten Muffe,
Fig.13 einen Schnitt nach der Linie XIII-XIII der Fig. 12:



Bei dem in den Fig. 1 bis 3 dargestellten Ausführungsbeispiel handelt es sich um eine Verbindungsklemme zum Anschließen je eines Abzweigleiters 1 an jeden der Leiter 2 eines Vierleiterkabels in einem Energieversorgungsnetz. Die im Querschnitt segmentförmige Seele 2' der Leiter 2, die alle den gleichen Querschnitt haben, sind mit einer aus Kunststoff bestehenden Isolation 3 vollständig ummantelt, wie dies insbesondere Fig. 2 zeigt. Um die Klemme montieren zu können, muß auf einer Länge, die etwas größer als die Länge der Klemme, jedoch wesentlich kürzer ist als bei den bekannten Verbindungsklemme für derartige Kabel, der Kabelmantel 4 entfernt werden. Ein Aufspreizen der Leiter 2 und insbesondere ein Einführen von Isolierplatten oder Isolierkeilen zwischen die Leiter 2 ist nicht erforderlich, um die Abzweigleiter 1 ordnungsgemäß an die zugeordneten Leiter 2 mit Hilfe der Verbindungsklemme anschließen zu können, was wie bei den bekannten Verbindungsklemme unter Spannung erfolgen kann.

Die Verbindungsklemme weist zwei gleich ausgebildete Klemmenkörperteile 5 auf, die aus einem elektrisch isolierenden Kunststoff bestehen und zusammen den ringartigen, mittig geteilten Klemmenkörper bilden. Der von der einen zur anderen ebenen Stirnfläche 6 des Klemmenkörpers durchgehende zentrale Kanal wird durch je eine halbzyklindrische Rinne 7 gebildet und ist in seinem Durchmesser an den Durchmesser des Kabels ohne Kabelmantel angepaßt, wie Fig. 3 erkennen läßt. Ein Druck wird jedoch von der Wandung der halbzyklindrischen Rinnen 7 nicht auf die Isolation 3 der Leiter 2 ausgeübt, wenn die beiden Klemmenkörperteile 5 auf Block gezogen sind, also mit ihrer ebenen, dem anderen Klemmenkörperteil 5 zugekehrten Seite 8 aneinander anliegen. In die beiden Rinnen 7 ragt ein dünner Isolierstoffkeil, der zwischen die von der zugeordneten Rinne aufzunehmenden Adern eindringt und mit dem die Rinne bildenden Klemmenkörperteil einstückig ausgebildet ist. Es ist aber auch möglich, die beiden Isolierstoffkeile als vom Klemmenkörper getrennte Elemente auszubilden.

Gegeneinander bewegt und im geschlossenen Zustand zusammengehalten werden die beiden Klemmenkörperteile 5 mittels zweier Spannschrauben 9, welche in Durchgangsbohrungen liegen,

welche die beiden Klemmenkörperteile 5 in gleichem Abstand zu beiden Seiten der halbzylindrischen Rinne 7 und lotrecht auf der Seite 8 stehend durchdringen, und zwar, wie Fig. 2 zeigt, in gleichem Abstand von den beiden ebenen Stirnflächen 6. Der Kopf der Spannschrauben 9 sowie die Muttern, in die die Spannschrauben eingreifen, liegen vertieft im Klemmenkörperteil 5, sind aber von der zylinderähnlichen Außenseite 10 des Klemmenkörperteils her zugänglich.

Beim Festziehen der Spannschrauben 9 werden die beiden Klemmenkörperteile 5 in Längsrichtung der Spannschrauben 9 gegeneinander bewegt. Selbstverständlich könnte diese Bewegung auch mittels eines Preßwerkzeuges bewirkt werden und dann erst das Festziehen der Spannschrauben 9 erfolgen.

Die beiden Klemmenkörperteile 5 sind mit zwei zur Seite 8 und zur Rinne 7 hin offenen, taschenartigen Vertiefungen 11 versehen, die zu den beiden ebenen Stirnflächen 6 hin durch zu diesen parallele Wände 12 begrenzt sind. In dem der Seite 8 abgekehrten Teil sind die Vertiefungen 11 durch eine zylindrisch gekrümmte Anlagefläche 13 begrenzt, welche einerseits sich bis zu der Rinne 7 erstreckt und andererseits sich an eine ebene Begrenzungsfläche 14 anschließt. Im Übergangsbereich von der Anlagefläche 13 zur Begrenzungsfläche 14 ist der Klemmenkörperteil 5 mit einem Durchbruch 15 versehen, der einen Zugang von der Außenseite 10 her zu der Vertiefung 11 ermöglicht. Außerdem sind die beiden Klemmenkörper 5 mit je zwei parallel zu dem von den Rinnen 7 gebildeten Kanal verlaufende Kanäle versehen, welche in die Vertiefungen 11 münden und der Aufnahme je eines der Abzweigleiter 1 dienen.

Wie Fig. 1 zeigt, sind die Vertiefungen 11 in Längsrichtung der Rinne 7 gegeneinander versetzt, und zwar um einen Betrag, der größer ist als die Summe aus der in axialer Richtung gemessenen Länge der Vertiefung 11 und dem Durchmesser der die Spannschrauben 9 aufnehmenden Bohrungen. Im Ausführungsbei-

spiel ist die Mittelzone der Klemmenkörperteile 5, die frei von den Vertiefungen 11 ist und die Bohrungen für die Spannschrauben 9 enthält, etwa so lang wie die axiale Länge einer der Vertiefungen 11. Weiterhin sind die beiden Vertiefungen 11, wie Fig. 1 ebenfalls zeigt, in Umfangsrichtung der Rinne 7 soweit gegeneinander versetzt, daß beide an die lotrecht auf der Seite 8 stehende Längsmittlebene des Klemmenkörperteils 5 angrenzen.

In jeder der Vertiefungen 11 liegt ein Kontaktkörper 16 aus einem elektrisch gut leitenden Material. Die Kontaktkörper 16 sind alle gleich ausgebildet. Sie sind an den beiden den Wänden 12 der Vertiefung 11 zugekehrten Stirnseiten durch ebene Flächen begrenzt und haben eine von der einen zur anderen Stirnseite gemessene axiale Länge, die nur um das für eine Bewegbarkeit in der Vertiefung erforderliche Spiel geringer ist als die axiale Länge der Vertiefung 11.

Wie die Fig. 2 und 3 zeigen, bildet jeder der Kontaktkörper 16 ein Maul 17. Die die eine Flanke bildende Werkstoffpartie 18 hat die Form eines Keiles mit abgerundeter Schneide. Auf der dem Maul 17 zugekehrten Seite bildet diese Werkstoffpartie 18 zwei oder drei gleich ausgebildete Zähne 19, die sich vom Grund 20 des Mauls 17 mit zumindest annähernd gleicher Höhe bis zum freien Ende der Werkstoffpartie 18 erstrecken. Die Schneiden dieser Zähne 19 definieren eine Ebene, die mit dem Grund des Mauls 20 einen Winkel von mehr als 90° einschließt.

Die die andere Flanke des Mauls 17 bildende Werkstoffpartie 21 wird durch den einen Schenkel eines als Ganzes mit 22 bezeichneten, abgewinkelten Armes gebildet, dessen anderer Schenkel teilweise den Grund des Mauls 20 bildet. Der Winkel, den diese beiden Schenkel miteinander einschließen, ist etwas kleiner als 90° . Der freie Endabschnitt der Werkstoffpartie 21 verjüngt sich keilartig, wobei die Schneide des Keils abgerundet ist. Ferner weist die Werkstoffpartie 21 wie die Werkstoffpartie 18 zwei bis drei Zähne 23 auf, die wie

die Zähne 19 in Längsrichtung der Rinne 7 im Abstand nebeneinander liegen und sich über einen Teil der Länge der Werkstoffpartie 21 bis zu deren freiem Ende hin erstrecken. Wie insbesondere Fig. 2 zeigt, nimmt die Höhe der Zähne 23 gegen das freie Ende hin zunächst zu und dann im keilförmigen Endabschnitt wieder ab. Die durch die Schneiden der Zähne 23 definierte Seitenfläche des Mauls 17 liegt im Ausführungsbeispiel nicht parallel zu der anderen Seitenfläche, sondern nähert sich dieser leicht gegen das freie Maulende hin.

Im Gegensatz zur Werkstoffpartie 18 erlaubt die Werkstoffpartie 21 eine elastische Verformung im Sinne einer Aufweitung des Mauls 17. Die elastische Aufweitung des Mauls 17 wird nicht nur durch die im Vergleich zur Werkstoffpartie 18 größere Länge der Werkstoffpartie 21 unterstützt, sondern auch durch die mit Ausnahme des Endabschnittes konstante Dicke der Werkstoffpartie 21 und den sich an sie anschließenden, teilweise den Grund 20 des Mauls 17 bildenden Abschnitt des Armes 22.

Wie insbesondere Fig. 3 zeigt, ist die Maulweite kleiner als die Abmessung der Seele 2' eines der Leiter 2, gemessen am Übergang der beiden ebenen Innenseiten zu der zylindrisch gekrümmten Außenseite, und zwar um so viel kleiner, daß die Aufweitung des Mauls durch eine elastische Verformung des Armes 22 so groß ist, daß die Zähne 19 und 23 mit dem gewünschten Kontaktdruck gegen die Seele 2' drücken, wenn der Leiter 2 in das Maul 7 eingeführt ist und die Zähne 19 und 23 nicht nur die Isolation 3 durchschnitten haben, sondern auch in die Seele 2' in den beiden einander gegenüberliegenden Bereichen eingedrungen sind, welche von den abgerundeten Eckzonen am Übergang von den beiden Innenseiten zur zylindrisch gekrümmten Außenseite vorhanden sind, wie dies Fig. 3 zeigt. Diese Figur zeigt ferner, daß die Höhe der Zähne 19 und 23 so groß gewählt ist, daß sie nach dem Durchdringen der Isolation 3 noch in dem gewünschten und die Größe der Kontaktfläche bestimmenden Maße in die Seele 2' eindringen.

Selbstverständlich können mit Hilfe der Kontaktkörper 16 nicht nur Segmentleiter kontaktiert werden, sondern auch Rundleiter, sofern deren Durchmesser in demjenigen Bereich liegt, in dem die Abmessung der kontaktierbaren Segmentleiter, gemessen zwischen den beiden außenliegenden Eckzonen, liegt. Die Größe dieses Bereiches hängt von der elastischen Aufweitbarkeit des Mauls 17 ab.

Die Werkstoffpartie 18 und der Arm 22 schließen sich an den Mittelabschnitt des Kontaktkörpers 16 an, der auf der dem Maul 17 abgekehrten Seite ebenso wie die Werkstoffpartie 18 durch eine zylindrisch gekrümmte Fläche 24 begrenzt ist, deren Krümmung an die Krümmung der Anlagefläche 13 der Vertiefung 11 angepaßt ist. Der Kontaktkörper 16 ist deshalb um eine zur Längsachse der Rinne 7 parallele Achse in der Vertiefung 11 relativ zum Klemmenkörper- teil 5 drehbar. Damit bei dieser Drehung der Kontaktkörper 16 nicht aus der Vertiefung 11 heraustritt, ist der Winkel, den die Außenseite der Werkstoffpartie 18 mit derjenigen der Werkstoff- partie 21 einschließt, kleiner als 90° .

Der Mittelabschnitt des Kontaktkörpers 16 ist mit einer parallel zum Maul 17 liegenden Durchgangsbohrung 25 versehen, in die eine dazu lotrecht verlaufende Gewindebohrung mündet, in der eine Klemmschraube 26 geführt ist. Das der Durchgangsbohrung 25 abgekehrte Ende der Klemmschraube 26 weist gegen den Durchbruch 15. Daher kann die Klemmschraube 26 von außen her betätigt werden, so daß es auch möglich ist, den Abzweigleiter 1 erst dann anzuschließen, wenn der Klemmenkörper bereits geschlossen ist, oder den Abzweigleiter 1 vom Kontaktkörper 16 zu lösen.

Zu Beginn des Zusammenspannens der beiden Klemmenkörper- teile 5, also in dem in Fig. 2 dargestellten Zustand, liegt das freie Ende der Werkstoffpartie 18 auf der Isolation 3 im Bereich der einen äußeren Eckzone auf, während die Werkstoffpartie 21 an der Isola- tion 3 im Abstand von der anderen äußeren Eckzone anliegt. Wenn

nun durch ein Anziehen der Spansschrauben 9 die beiden Klemmenkörperteile 5 gegeneinander bewegt werden, beginnen die Zähne 19 der Werkstoffpartie 18 sich in die Isolation 3 einzuschneiden. Dadurch nähert sich das freie Ende der Werkstoffpartie 21 der anderen Eckzone, schneidet aber dort in die Isolation 3 erst dann ein, wenn diese Eckzone nahezu erreicht ist. Während der weiteren Bewegung der beiden Klemmenkörperteile 5 gegeneinander führen die Kontaktkörper 16 eine Drehbewegung in den Vertiefungen 11 aus. Dadurch nähert sich das freie Ende der Werkstoffpartie 21 der Längsmittellinie des Kabels. Dies hat zur Folge, daß die Zähne 23 wie die Zähne 19 die Isolation 3 durchschneiden, während der Leiter 2 mehr und mehr in das Maul 17 eintritt und dabei das Maul aufweitet, was zu der elastischen Verformung des Armes 22 führt. Das freie Ende der Werkstoffpartien 18 und 21 und die Zähne 19 und 23 kommen schließlich in die in Fig. 3 dargestellte Lage, in welcher die Zähne etwa in gleichem Maße in die Eckzonen der Seele 2' eingedrungen sind. Wie Fig. 3 zeigt, wird beim Schließen der Klemme also nur die Isolation 3 des Leiters 2 von den Zähnen des zugeordneten Kontaktkörpers 16 durchdrungen und nur diese Zähne dringen in die Seele 2' ein. Infolge der Versetzung der Vertiefungen 11 ist zwischen allen Kontaktkörpern 16 ein ausreichend großer Abstand vorhanden. Infolge dieses auch aus Fig. 1 ersichtlichen großen Abstandes braucht selbst dann, wenn Feuchtigkeit zwischen die Adern eindringen sollte, ein Überschlag oder das Entstehen von Kriechströmen nicht befürchtet zu werden.

Ein Verdrängen der Isolation 3 tritt nicht auf, weil nach der Montage der Klemme diese Isolation keiner Belastung mehr ausgesetzt ist.

Da die Kontaktkraft nur in der Richtung von der einen zur anderen Flanke des Males 17 wirksam ist, können, nachdem die beiden Klemmenkörperteile 5 die in Fig. 3 dargestellte Endstellung erreicht haben und damit die Leiter 1 im erforderlichen Maße in das Maul 17 des zugeordneten Kontaktkörpers 16 eingetreten sind, die Klemmenkörperteile 5 wieder abgenommen werden. Allerdings müssen

in diesem Falle für die Abzweigleiter 1 Schlitz in den Klemmenkörperteilen 5 vorgesehen sein, falls nicht ein Anschluß erst nach dem Anbringe der Kontaktkörper möglich ist. Die Kontaktkörper 16 können danach mittels einer Muffe abgedeckt werden, welche beispielsweise mit Gießharz ausgegossen wird.

Das Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 4 unterscheidet sich von demjenigen gemäß den Fig. 1 bis 3 nur durch eine andere Bewegung seiner Kontaktkörper 116 relativ zum Klemmenkörper während des Zusammenführens der beiden Klemmenkörperteile 105, beispielsweise durch Festziehen der Spannschrauben 109, während der Montage, wobei nicht nur die Spannschrauben, sondern auch die zwischen die Adern eindringenden Isolierstoffkeile, die an die Klemmenkörperteile angeformt sind, wie beim ersten Ausführungsbeispiel die Klemmenkörperteile führen. Die Kontaktkörper 116 bewegen sich dabei geradlinig in einer Bahn, die parallel zu einer das Kabel tangierenden Fläche verläuft. Die Vertiefungen 111 weisen daher, wie Fig. 4 zeigt, eine ebene Anlagefläche 113 für die ebenfalls eben ausgebildete Rückseite 124 des das gesamte Maul bildenden Kontaktkörpers 116 auf. Eine seitliche Anschlagfläche 113' der Vertiefung 111 begrenzt die Verschiebbarkeit des Kontaktkörpers 116 in der Vertiefung 111. Die Position des Kontaktkörpers 116 in der Vertiefung zu Beginn des Montagevorgangs ist mit strichpunktierten Linien angedeutet. Die Kontaktkörper 116 sind in den beiden Klemmenkörperteilen 105 gegeneinander versetzt angeordnet, wie dies im Zusammenhang mit dem ersten Ausführungsbeispiel beschrieben und in Fig. 1 dargestellt ist.

Bei dem in den Fig. 5 und 6 dargestellten, dritten Ausführungsbeispiel bilden die Kontaktkörper 216 ebenso wie bei den zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen vollständig das die zu kontaktierende Ader aufnehmende Maul. Der wesentliche Unterschied gegenüber den Ausführungsbeispielen gemäß den Fig. 1 bis 4 besteht darin, daß die Kontaktkörper 216 bei der Montage keine Bewegung relativ zu dem sie aufnehmenden Klemmenkörperteil 205 aus-

führen und deshalb ohne Spiel oder zumindest ohne nennenswertes Spiel in den Vertiefungen 211 sitzen, die in je einem Isolierkörper 205' der im übrigen aus Metall bestehenden Klemmenkörperteile 205 vorgesehen sind.

Wie Fig. 5 zeigt, bilden die Kontaktkörper 216 ein gegen die Teilungsebene des Klemmenkörpers hin offenes Maul 217. Zur Anpassung an die Querschnittsform der zu kontaktierenden Adern 202' ist jedoch die äußere Maulflanke 221 länger als die innere Maulflanke 218. Hierdurch ist die Maulöffnung auch gegen das Zentrum des Kabels hin gerichtet. Die größere Länge der äußeren Maulflanke 221 ermöglicht in einfacher Weise die Verwirklichung einer gewissen Elastizität des Mauls.

Der Isolierkörper 205' ist mit einer mittig angeordneten, bei der Montage zwischen zwei benachbarte Adern eindringenden Trennwand 205'' versehen, die zu einer Verlängerung der Kriechstrecken führt. Man könnte auch, wie in Fig. 5 mit gestrichelter Linie angedeutet, eine dünne, ungezahnte Isolierplatte 227 zwischen die Adern in lotrecht zu den beiden Trennwänden 205'' liegender Lage einfügen. Wegen der geringen Dicke dieser Isolierplatte 227 wäre eine nennenswerte Spreizung der Adern nicht notwendig. Man kann aber auch, wie dies Fig. 6 zeigt, zur Verlängerung der Kriechwege die Kontaktelemente 219 und 223, welche als Schneiden ausgebildet und an die Maulflanken 218 bzw. 221 angeformt sind, in Längsrichtung des Kabelaufnahmekanals versetzt anordnen. Zum besseren Verständnis der Auswirkung dieser Versetzung auf die gegenseitige Lage der Kontaktelemente sind in Fig. 6 mit gestrichelten Linien auch die Positionen der Kontaktelemente der im anderen Klemmenkörperteil angeordneten Kontaktkörper dargestellt.

Selbstverständlich kann in entsprechender Weise eine Klemme auch für ein dreiadriges Kabel ausgebildet sein. Der Klemmenkörper könnte dann aus drei Klemmenkörperteilen bestehen, die je einen Kontaktkörper enthalten. Ebenso wäre es beispielsweise möglich, in den beiden Teilen eines zweiteiligen Klemmenkörpers jeweils nur einen einzigen Kontaktkörper anzuordnen und mit diesen einander gegenüberliegenden Kontaktkörpern nur zwei der vier Adern eines Kabels zu kontaktieren. Weiterhin wäre es möglich, die Kon-

taktkörper gegen die Teilungsebene des Klemmenkörpers verschiebbar im Isolierkörper anzuordnen und nach dem Zusammenspannen der Klemmenkörperteile mittels je einer Schraube die Kontaktkörper in ihre Endstellung zu bringen, in der ihr Maul die zu kontaktierende Ader aufnimmt. Bei dieser Schraube könnte es sich auch um die Klemmschraube handeln, mittels deren der Abzweigleiter festgeklemmt wird.

Ein Ausführungsbeispiel, bei dem die Kontaktkörper 316 längsverschiebbar in dem sie aufnehmenden Klemmenkörperteil 305 angeordnet sind, zeigt Fig. 7. Die Kontaktkörper 316, die im Prinzip wie die Kontaktkörper 216 ausgebildet sind, ragen aus dem Klemmenkörper heraus und werden, nachdem die Klemmenkörperteile in ihre endgültige Position auf dem Kabel gebracht worden sind, mittels einer Presse gegen das Zentrum des Kabels gedrückt, wobei die Adern in das Maul 317 des zugeordneten Kontaktkörpers 316 eintreten und dabei von den an den beiden Maulflanken vorgesehenen, sich in der Bewegungsrichtung erstreckenden Schneiden kontaktiert werden, nachdem zuvor diese Schneiden die Aderisolation durchschnitten haben. Außerdem dringen zwei gegeneinander weisende Isolierstoffkeile, die den beiden Klemmenkörperteilen zugeordnet sind, zwischen die Adern ein.

Um alle Kontaktkörper 316 in einem einzigen Arbeitsgang mittels eines Preßwerkzeuges, das aus nur zwei gegeneinander zu bewegenden Werkzeugteilen 328 besteht, gleichzeitig in die Endstellung bringen zu können, bilden diese beiden Preßwerkzeugteile 328 eine Aufnahme in Form eines regelmäßigen Sechseckes. Der in Anlage an das Preßwerkzeug kommende Rücken der Klemmenkörper 316 ist an die Neigung der zugeordneten Anschlagfläche des Werkzeugteils 328 angepaßt, wie Fig. 7 zeigt. Beim Schließen des Preßwerkzeuges werden deshalb die Kontaktkörper 316 gleichzeitig und in gleichem Maße gegen das Kabelzentrum gedrückt. Sofern eine Montage unter Spannung erfolgen soll, können die Werkzeugteile 328 im Bereich ihrer Anlagefläche für die Kontaktkörper 316 mittels einer eingelegten Platte 329 oder dergleichen isoliert sein.

Das in Fig. 8 dargestellte Ausführungsbeispiel unterscheidet sich von demjenigen gemäß den Fig. 5 und 6 im wesentlichen nur da-

durch, daß die Kontaktkörper 416 nur die innere Maulflanke 418 mit dem Kontaktelement 419 in Form einer oder mehrerer, in Längsrichtung des Kabelaufnahmekanals nebeneinander liegender Schneiden bilden. Die äußere Maulflanke 421 mit ihren zahnförmigen Elementen 423 besteht hingegen aus einem elektrisch isolierendem Material. Die Elemente 423 grenzen, wie Fig. 8 zeigt, an die Trennebene des Klemmenkörpers an, so daß das Maul wie bei dem Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 5 und 6 auch gegen das Kabelzentrum hin geöffnet ist. Im Ausführungsbeispiel sind die Elemente 423 an den Isolierkörper 405' des Klemmenkörperteils 405 angeformt, und zwar dort, wo die sich nach außen erstreckenden Flansche ange-setzt sind. Die äußere Maulflanke 423 wird also durch einen Teil des Isolierkörpers 405' gebildet. Es wäre aber auch möglich, zur Bildung der äußeren Maulflanke einen vom Isolierkörper getrennten Körper vorzusehen. In diesem Falle wäre es vorteilhaft, mit dieser Maulflanke diejenige des gegenüberliegenden Maules zu vereinigen. Zur Positionierung der Maulflanke könnte diese an eine dünne Platte angeformt sein, welche entsprechend der Platte 227 des Ausführungsbeispiels gemäß den Fig. 5 und 6 zwischen die Adern eingeführt wird. Ferner wäre es auch möglich, die innere Maulflanke aus elektrisch isolierendem Material zu bilden und ihre Zähne beispielsweise an die Trennwand 405'' anzuformen. Die äußere, vom Kontaktkörper zu bildende Maulflanke müßte sich dann bis etwa in diejenige Position erstrecken, in der in Fig. 8 die Elemente 423 liegen.

Wie Fig. 8 zeigt, kann man, und zwar nicht nur bei diesem Ausführungsbeispiel, die Kriechstromfestigkeit und Überschlagesicherheit dadurch vergrößern, daß man die Trennwand 405'' des einen Klemmenkörperteils die entsprechende Trennwand des anderen Klemmenkörperteils übergreifen läßt, beispielsweise derart, daß beide Trennwände je eine Schrägfläche als Anlage für die Schrägfläche der anderen Trennwand haben. Aus dem selben Grunde kann man in der Teilungsebene des Klemmenkörpers zwei dünne Isolierplatten anordnen, die in Fig. 8 durch strich-punktierte Linien angedeutet und mit der Isolierplatte 227 der Klemme gemäß Fig. 5 vergleichbar sind.

Bei dem in Fig. 9 dargestellten Ausführungsbeispiel werden die äußeren Maulflanken 521 durch die Kontaktkörper 516 gebildet. Die inneren Maulflanken 518 bestehen hingegen aus elektrisch isolierendem Material und werden durch die beiden Klemmenkörperteile 505 gebildet. Letztere haben je eine mittig angeordnete, in den Kabelaufnahmekanal ragende und lotrecht auf der Trennfläche stehende Trennwand 505'', die im montierten Zustand zwischen die benachbarten Adern eingreifen. An den Fuß dieser Trennwände 505'' sind die zahnförmigen Elemente 519 angeformt, welche die die Aderisolation durchdringenden Elemente der inneren Maulflanke bilden. Die Kontaktkörper 516 sind um eine parallel zur Längsachse des Kabelaufnahmekanals verlaufende Achse drehbar im Klemmenkörper gelagert. Bei der Montage der Klemme kommen sie in Anlage an den anderen Klemmenkörperteil 505 oder eine dünne, zahnlose Isolierplatte 529, die zwischen die Adern und den Klemmenkörper gelegt worden ist. Je mehr die beiden Klemmenkörperteile 505 gegeneinander bewegt werden, desto weiter werden die Kontaktkörper 516 in Richtung des Pfeiles 530 geschwenkt, wobei das Maul mehr und mehr verengt, also der Abstand der Maulflanken voneinander mehr und mehr verkleinert wird. Dabei durchdringen die Zähne der Maulflanken die Aderisolation. Außerdem kommt es zu der Kontaktierung der Aderseele durch die Kontaktelemente 523.

Die Kontaktkörper 516 sind wie bei dem Ausführungsbeispiel gemäß den Fig. 1 bis 3 in Längsrichtung des Kabelaufnahmekanals gegeneinander versetzt, wodurch auch bei dieser Klemme lange Kriechstrecken erzielt werden. Im montierten Zustand steht wie bei allen Ausführungsbeispielen die Isolation der Adern nicht unter einer Druckbelastung, die zu einem Fließen der Aderisolation führen würde.

Ein erstes Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäße Muffe für die erfindungsgemäße Klemme zeigt Fig. 10. Um die als Ganzes mit 31 bezeichnete Klemme montieren zu können, brauchen, wie Fig. 10 deutlich zeigt, die Adern 32 des Hauptkabels 33 nur auf einem Stück freigelegt zu werden, das nicht wesentlich länger ist als die Klemme 31 in axialer Richtung. Die Klemme 31, welche wie eine der zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiele ausgebildet ist,

weist einen mittig geteilten Klemmenkörper auf, dessen beide im montierten Zustand zusammengespannten Klemmenkörperteile mit 34 und 35 bezeichnet sind. Die Klemme 31 verbindet je eine der Adern 36 des Abzweigkabels 37 mit einer der Adern 32.

Das als Ganzes mit 38 bezeichnete, aus demselben Kunststoff wie die Klemmenkörperteile 34 und 35 bestehende Muffengehäuse ist wie der Klemmenkörper in Längsrichtung geteilt, wobei die Teilungsebene mit der Teilungsebene des Klemmenkörpers zusammenfällt. Schrauben 39 halten den oberen Teil 38' des Muffengehäuses mit dem unteren Teil 38'' an beiden Längsseiten zusammen. Die beiden Teile 38' und 38'' des Muffengehäuses werden aber auch durch die Klemmenkörperteile 34 und 35 zusammengehalten, da der obere Teil an den Klemmenkörperteil 34 längs dessen einer in Umfangsrichtung verlaufenden Kante an diesen angeformt ist. Entsprechend ist der untere Teil 38'' an den Klemmenkörperteil 35 angeformt. Von dieser Anformstelle aus verjüngt sich das Muffengehäuse 38 konisch bis zu der mit dem Klemmkanal der Klemme 31 fluchtenden Einführöffnung für das Kabel 33 hin, deren lichte Weite etwas größer ist als der Außendurchmesser des Kabels 33, da im Bereich der Einführöffnung eine ringförmige Dichtung 40 vorzusehen ist, welche zusammen mit dem Kabel 33 die Einführöffnung dicht verschließt.

Gegen das andere Ende des Muffengehäuses 38 hin, das mit einer ebenfalls mit dem Klemmkanal der Klemme 31 fluchtende Einführöffnung 41 für das Hauptkabel 33 und einer im Abstand darüberliegenden Einführöffnung 42 für das Abzweigkabel 37 versehen ist, ist der untere Teil 38'' des Muffengehäuses 38 im Bereich zwischen der Klemme 31 und einer nach innen offenen Ringnut zum Hauptkabel 33 hin eingezogen. In der Ringnut liegt ein Dichtungskörper 43 mit Durchtrittsöffnungen für das Hauptkabel 33 und das Abzweigkabel 37. Der obere Teil 38' des Muffengehäuses 38 hat in dem oberhalb des Hauptkabels liegenden Bereich einen wesentlich größeren Abstand vom Hauptkabel als der untere Teil 38'', weil hier an dem Muffengehäuse eine Einfüllöffnung 44 für das Gießharz vorgesehen ist, mit dem nach der Montage das Muffengehäuse ausgegossen wird, sowie eine Entlüftungsöffnung 45.

Zwar müssen die beiden Teile 38' und 38'' des Klemmenkörpers 38 wegen ihrer Anformung an die Klemmenkörperteile 34 bzw. 35 mit Fenstern versehen sein, welche den Zugang zu den Schrauben der Klemme gestatten. Diese Fenster können jedoch vor dem Einbringen des Gießharzes ohne Schwierigkeiten verschlossen werden. Durch die Anformung an die Klemmenkörperteile ist das Muffengehäuse 38 zwangsläufig richtig positioniert, was die Montage erheblich vereinfacht und es erlaubt, die Abmessungen des Muffengehäuses minimal zu halten, ohne einen zuverlässigen Schutz der Klemme und insbesondere der mit dieser hergestellten Kontaktflächen zu gefährden.

Bei dem in Fig. 11 dargestellten zweiten Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Muffe hat das als Ganzes mit 138 bezeichnete Muffengehäuse eine Form, die weitgehend mit der Form des Muffengehäuses 38 des Ausführungsbeispiels gemäß Fig. 10 übereinstimmt. Allerdings besteht das Muffengehäuse 138 aus zwei in axialer Richtung aufeinanderfolgenden Abschnitte, von denen nur der eine an die beiden Klemmenkörperteile 134 und 135 angeformt ist. Es ist, wie Fig. 11 zeigt, derjenige Abschnitt, welcher sich von der Klemme 131 aus unter konischer Verjüngung zu demjenigen Ende hin erstreckt, das nur eine Einführungsöffnung für das Hauptkabel 133 bildet. Im montierten Zustand ist diese Einführungsöffnung wie bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 10 durch das Hauptkabel und einen einerseits an dessen Außenmantelfläche und andererseits am Muffengehäuse anliegenden Dichtungskörper 140 dicht verschlossen.

Der andere Abschnitt des Muffengehäuses 138 übergreift mit einem stützenartigen Endabschnitt die Klemme 131 und hintergreift einen O-Ring 146, welcher in eine nach außen offene Ringnut am Übergang vom Klemmenkörper zu dem an ihn angeformten Abschnitt des Muffengehäuses eingelegt ist.

Wegen der Teilung des Klemmenkörpers, muß auch der an ihn angeformte Abschnitt des Muffengehäuses 138 geteilt sein. Im Ausführungsbeispiel ist der andere Abschnitt des Muffengehäuses 138 ebenfalls in der durch den Klemmenkörper definierten Ebene ge-

teilt, wobei nicht dargestellte Schrauben diese Teile im montierten Zustand zusammenhalten. Fenster für den Zugang zu den Schrauben der Klemme 131 brauchen deshalb im Muffengehäuse nicht vorgesehen sein, da der die Einführöffnungen 141 und 142 für das Hauptkabel 133 bzw. das Abzweigkabel 137 bildende Abschnitt montiert werden kann, nachdem die Klemme vollständig montiert worden ist. Aber auch dann, wenn dieser Abschnitt des Klemmgehäuses 138 nicht aus einem oberen Teil 138' und einem unteren Teil 138'' bestehen würde, wären Fenster nicht erforderlich, weil dieser Abschnitt dann nach der Montage der Klemme über diese geschoben werden könnte. Weiterhin wäre es möglich, diesen Abschnitt des Muffengehäuses 138 mit nur einer Trennlinie zu versehen, wie dies in Verbindung mit dem nachstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel erläutert ist.

Der die Einführöffnungen für das Hauptkabel und das Abzweigkabel bildende und einen Dichtungskörper 143 enthaltende Abschnitt ist im Übrigen wie bei der Muffe gemäß Fig. 10 ausgebildet, so daß wegen weiterer Einzelheiten auf die Erläuterungen zu dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 10 verwiesen werden kann.

Bei dem in Fig. 12 dargestellten Ausführungsbeispiel besteht das Muffengehäuse 238 ebenfalls aus zwei in axialer Richtung nebeneinander angeordneten Abschnitten, von denen der in Fig. 12 links dargestellte Abschnitt mit 247 und der andere mit 248 gekennzeichnet ist. Beide Abschnitte bestehen aus einem elastisch deformierbaren Kunststoff. Wie Fig. 13 zeigt, ist der Abschnitt 247 in Längsrichtung längs einer Linie getrennt, jedoch überlappen sich hier die Randzonen der Gehäusewand in einem für eine Abdichtung ausreichenden Maße. Der im wesentlichen zylindrische Abschnitt 247 weist an dem die Einführöffnung für das Hauptkabel 233 bildenden Ende einen nach innen gezogenen Flansch auf, an dem ein Dichtungsring 240 anliegt, der andererseits an der Außenmantelfläche des Hauptkabels anliegt und zusammen mit diesem die Einführöffnung dicht verschließt, welche mit dem Klemmkanal der Klemme 231 fluchtet, welche im Prinzip wie eine der beschriebenen Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Klemme ausgebildet ist. Die Klemme 231 unterscheidet sich von den beschriebenen Ausfüh-

rungsformen nur durch den Klemmenkörper in Längsrichtung durchdringende Verbindungs- und Entlüftungskanäle 249 sowie durch einen an den Klemmenkörper angeformten, wie der Klemmenkörper geteilten Ringkörper 250. Dieser Ringkörper 250 ist im Bereich derjenigen umlaufenden Kante des Klemmenkörpers an diesen angeformt, welche dem Abschnitt 247 benachbart ist. Der Ringkörper 250 bildet auf der dem Abschnitt 247 zugekehrten Seite eine radial nach innen offene Ringnut, in welche ein radial nach außen weisender Ringwulst 251, welcher an dem der Klemme zugekehrten Ende des Abschnittes 247 vorgesehen ist, einrastbar ist.

Auf der dem anderen Abschnitt 248 des Muffengehäuses zugekehrten, radial außerhalb des Klemmenkörpers liegenden Stirnseite bildet der Ringkörper 250 ebenfalls eine radial nach innen offene Ringnut. In diese ist ein Ringwulst 252 einrastbar, welcher an dem dem Abschnitt 247 benachbarten Ende des Abschnittes 248 vorgesehen ist, der hier eine zylindrische, eine dichte Anlage an der Außenmantelfläche des Klemmenkörpers ergebende Form hat. Im übrigen ist der Abschnitt 248 des Muffengehäuses 238 im wesentlichen wie der entsprechende Abschnitt des Muffengehäuses der zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiele ausgebildet, d.h., er weist an seinem von der Klemme 231 entfernten Ende die beiden Einführöffnungen 241 und 242 für das Hauptkabel 233 bzw. das Abzweigkabel 237 mit dem für einen dichten Verschluss erforderlichen Dichtungskörper 243 auf, der in eine Ringnut des Muffengehäuses eingreift. Außerdem sind in diesem Abschnitt 248 die Einfüllöffnung 244 für das Gießharz und die Entlüftungsöffnung 245 in der oberhalb des Hauptkabels liegenden Mittelzone vorhanden. Das Gießharz kann durch die Verbindungs- und Entlüftungskanäle 249 auch den Raum zwischen dem Klemmenkörper und dem Dichtungskörper 240 im Abschnitt 247 des Muffengehäuses vollständig ausfüllen, wobei die Luft durch die Kanäle 249 zu der Entlüftungsöffnung 245 gelangen kann.

Der Abschnitt 248 des Muffengehäuses kann wie bei den zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen aus einem oberen Teil 238' und einem unteren Teil 238'' bestehen. Beide Teile werden dann mittels Schrauben zusammengehalten. Der Abschnitt 248 kann aber auch

wie der Abschnitt 247 nur längs einer einzigen Trennungslinie in Längsrichtung getrennt sein. Der Abschnitt 248 muß dann ebenfalls elastisch aufweitbar sein, um für die Montage einen Längsschlitz bilden zu können, durch den hindurch das Abzweigkabel und das Hauptkabel eingeführt werden können. Im Hinblick auf die erforderliche Dichtung ist es in diesem Falle ebenfalls zweckmäßig, die Wand des Muffengehäuses sich in Umfangsrichtung überlappen zu lassen, wie dies Fig. 13 zeigt. Selbstverständlich könnte man aber auch längs der Trennlinie an beiden Randzonen einen nach außen weisenden Flansch vorsehen und diese Flansche mittels Schrauben oder Klammern zumindest solange zusammenpressen, bis das eingefüllte Gießharz erstarrt ist.

Alle in der vorstehenden Beschreibung erwähnten sowie auch die nur allein aus der Zeichnung entnehmbaren Merkmale sind als weitere Ausgestaltungen Bestandteile der Erfindung, auch wenn sie nicht besonders hervorgehoben und insbesondere nicht in den Ansprüchen erwähnt sind.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Klemme zum Anschließen elektrischer Leiter an ein mehradriges, die isolierten Adern in konzentrischer Anordnung zur Kabellängsachse aufweisendes Kabel eines Energieversorgungsnetzes, mit einem mehrteiligen, das Kabel zu umfassen vermögenden Klemmenkörper und wenigstens einem Kontaktkörper, der mindestens ein das Durchdringen der aus Kunststoff bestehenden Aderisolation und ein Kontaktieren der Aderseele gestattendes Kontaktelement und eine Anschlußvorrichtung für wenigstens einen der elektrischen Leiter aufweist, gekennzeichnet durch ein der Aufnahme der zu kontaktierenden Ader (2',3) dienendes Maul (17;217;317), das im Bereich der es seitlich begrenzenden Maulflanken (18,21;218,-221;418,421) wenigstens je ein die Aderisolation zu durchdringen vermögendes Element (19,23;219,223;419,423;519,523) aufweist, wobei zumindest die eine Maulflanke (18,21;218,221;418;521) mit dem an ihr vorgesehenen Element (19,23;219,223;419;523) durch den Kontaktkörper (16;116;216;316;416;516) und dessen Kontaktelement gebildet ist und die Einleitung der an den Maulflanken im Sinne einer Vergrößerung der Maulweite auftretenden Kräfte ohne die Beanspruchung der Isolation einer der Adern in den Klemmenkörper (405;505) und/oder den Kontaktkörper (16;116;216;316;416;516) vorgesehen ist.

2. Klemme nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet daß das Maul (17;217) elastisch aufweitbar ausgebildet ist.

3. Klemme nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die eine Maulflanke (421;518) mit ihrem Element oder ihren Elementen (423;519) aus einem elektrisch isolierenden Material besteht.

4. Klemme nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die aus elektrisch isolierendem Material bestehende Maulflanke unmittelbar am Klemmenkörper anliegt.

5. Klemme nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß derjenige Bereich des Klemmenkörpers, an dem die aus elektrisch isolierendem Material bestehende Maulflanke abgestützt ist, zu demselben Teil des Klemmenkörpers gehört, an dem die durch das Kontaktstück gebildete Maulflanke anliegt.

6. Klemme nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die aus elektrisch isolierendem Material bestehende Maulflanke (421;518) einstückig mit dem Klemmenkörper oder einem Teil (405';505) desselben ausgebildet ist.

7. Klemme nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Maul (17;217;317) vollständig durch den Kontaktkörper (16;116;216;316) gebildet ist.

8. Klemme nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß von den beiden die Maulflanken (18,21;218,221) bildenden Werkstoffpartien des Kontaktkörpers (16;116;216;316) wenigstens die eine elastisch nachgiebig im Sinne einer Vergrößerung der Maulweite beim Einbringen des Leiters in das Maul ausgebildet ist.

9. Klemme nach einem der Ansprüche 1 bis 8 mit wenigstens zwei Kontaktkörpern, dadurch gekennzeichnet, daß von den unmittelbar benachbarten Adern zugeordneten Kontaktelementen (219,223) wenigstens diejenigen der einen Maulflanke im Klemmenkörper in Längsrichtung des Kabelaufnahmekanals versetzt angeordnet sind.

10. Klemme nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktkörper (16;116;316;416;516) die unmittelbar benachbarten Adern zugeordnet sind, als Ganzes in Längsrichtung des Kabelaufnahmekanals gegeneinander versetzt sind.

11. Klemme nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß jeder der beiden Klemmenkörperteile (5;105) des Klemmenkörpers zwei Vertiefungen (11;111) zur Aufnahme je eines der Klemmenkörper (16;116) aufweist und daß die beiden Vertiefungen (11;111) sowohl in Längsrichtung des Kabelaufnahmekanals (7), in den die

Maulenden der Kontaktkörper (16;216) ragen, als auch in Umfangsrichtung des Kabelaufnahmekanals (7) zueinander versetzt angeordnet sind.

12. Klemme nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Versetzung in Längsrichtung des Kabelaufnahmekanals (7) größer ist als die Länge der Kontaktkörper (16;116) in dieser Richtung.

13. Klemme nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Versetzung der Kontaktkörper (16;116) in Umfangsrichtung des Kabelaufnahmekanals (7) so gewählt ist, daß die beiden Vertiefungen (11) an die Längsmittellebene des sie enthaltenden Klemmenkörperteils (5) angrenzen.

14. Klemme nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die an den Maulflanken (18,21;218,221;418,421) vorgesehenen Elemente (19,23;219,223;419,423;519,523) als Zähne ausgebildet sind, deren Schneiden sich in Längsrichtung der Flanke gegen deren freies Ende hin erstreckt.

15. Klemme nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Kontaktkörper (16;516) um wenigstens eine zur Längsachse des Kabelaufnahmekanals (7) parallele Achse drehbar im Klemmenkörper gelagert ist.

16. Klemme nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Kontaktkörper (116) translatorisch längs einer zu einer Tangente an den Kabelaufnahmekanal parallelen Bahn verschiebbar im Klemmenkörper gelagert ist.

17. Klemme nach einem der Ansprüche 1 bis 16, gekennzeichnet durch eine verbindungslose Zusammenfügung der Klemmenkörperteile zum kompletten Klemmenkörper.

18. Muffe für eine Klemme nach einem der Ansprüche 1 bis 17, welche abdichtbare Kabel-Einführöffnungen sowie wenigstens

eine Einfüllöffnung für Gießharz aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß das Gehäuse (38;138;238) eine am Klemmenkörper (34,35; 134,135) angreifende Form hat.

19. Muffe nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß jeder der beiden Teile (38',38'') des in Längsrichtung geteilten Muffengehäuses (38) an einen der beiden Teile (34,35) des zweiteilig ausgebildeten Klemmenkörpers angeformt ist.

20. Muffe nach Anspruch 18 oder 19, dadurch gekennzeichnet, daß das Muffengehäuse (138;238) zwei in axialer Richtung aufeinanderfolgende Abschnitte (247,248) aufweist, von denen zumindest der eine Abschnitt an seinem dem anderen Abschnitt zugekehrten Ende mit dem Klemmenkörper (134,135) verbindbar ist.

21. Muffe nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest der eine Abschnitt (247) des Muffengehäuses (238) eine sich über seine gesamte Länge erstreckende Trennlinie aufweist und eine in Umfangsrichtung elastisch aufweitbare Wandung hat.

22. Muffe nach Anspruch 20 oder 21, dadurch gekennzeichnet, daß einer der beiden Abschnitte des Muffengehäuses (138) an den Klemmenkörper (134,135) angeformt ist und eine sich vom Klemmenkörper zu seiner Kabeleinführöffnung hin verengende Form hat.

23. Muffe nach einem der Ansprüche 20 bis 22, dadurch gekennzeichnet, daß an dem mit dem Klemmenkörper verbindbaren Ende des Muffengehäuses (238) ein Flansch oder Ringwulst (251, 252) vorgesehen ist, der in eine am Klemmenkörper vorgesehene Ringnut einrastbar ist.

24. Muffe nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, daß beide Abschnitte (247,248) des Muffengehäuses (238) an ihrem einen Ende einen in eine Ringnut am Klemmenkörper einrastbaren Flansch oder Ringwulst (251,252) haben und die beiden Ringnuten

an einem über den Klemmenkörper radial überstehenden Ringkörper (250) vorgesehen sind, der an den Klemmenkörper (238), an dessen Außenmantelfläche der eine Abschnitt (248) des Muffengehäuses (238) mit seinem den Flansch oder Ringwulst (252) tragenden Endstück anliegt, in der an die eine Stirnfläche angrenzenden Endzone der Mantelfläche angeformt ist.

25. Muffe nach Anspruch 24, gekennzeichnet durch den Klemmenkörper in Längsrichtung durchdringende Verbindungs- und Entlüftungskanäle (249).

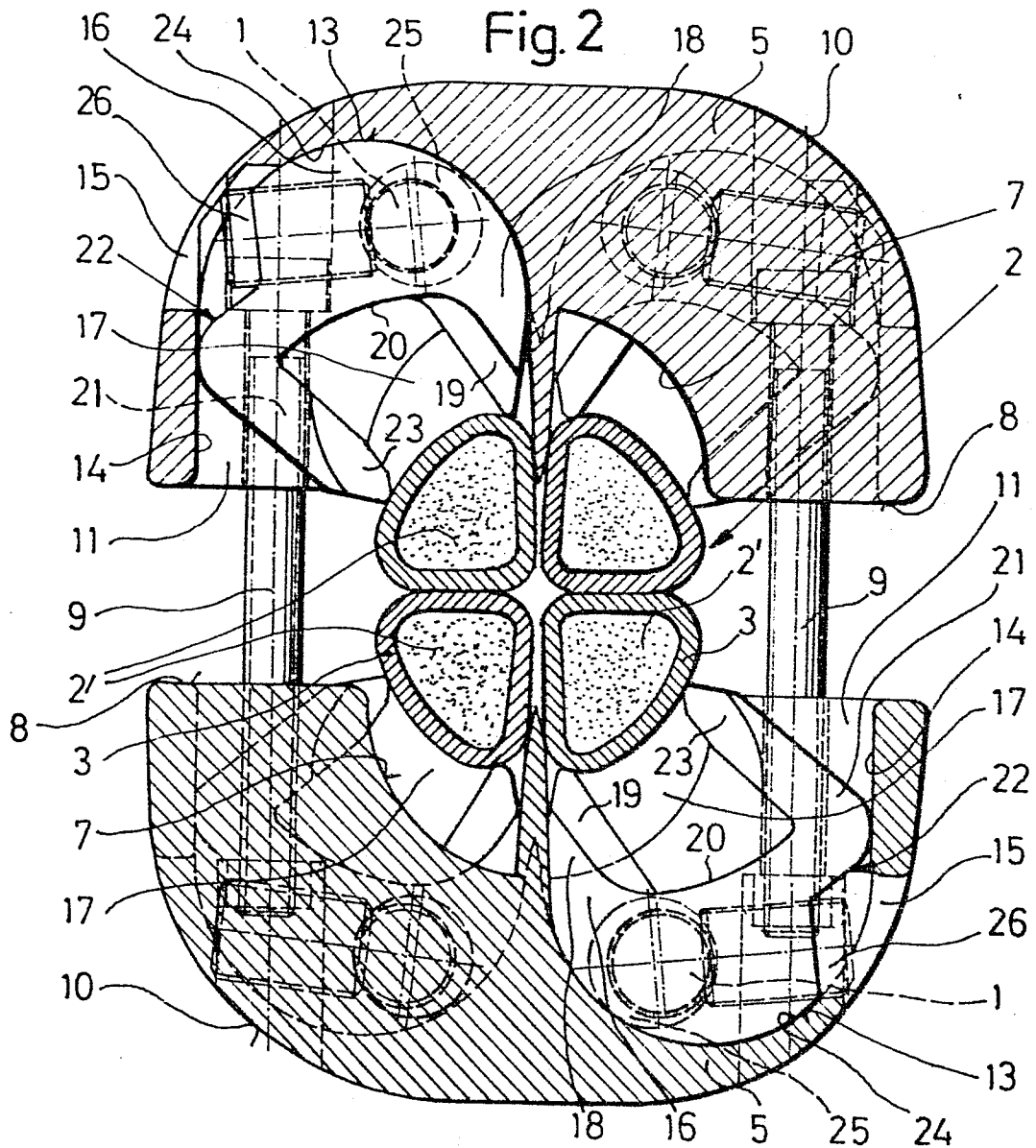
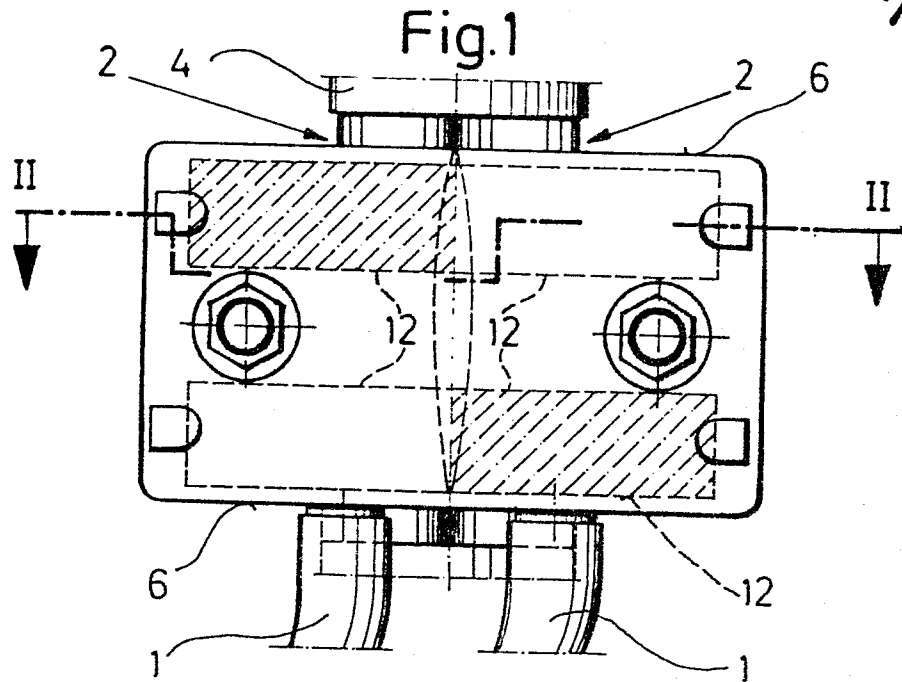
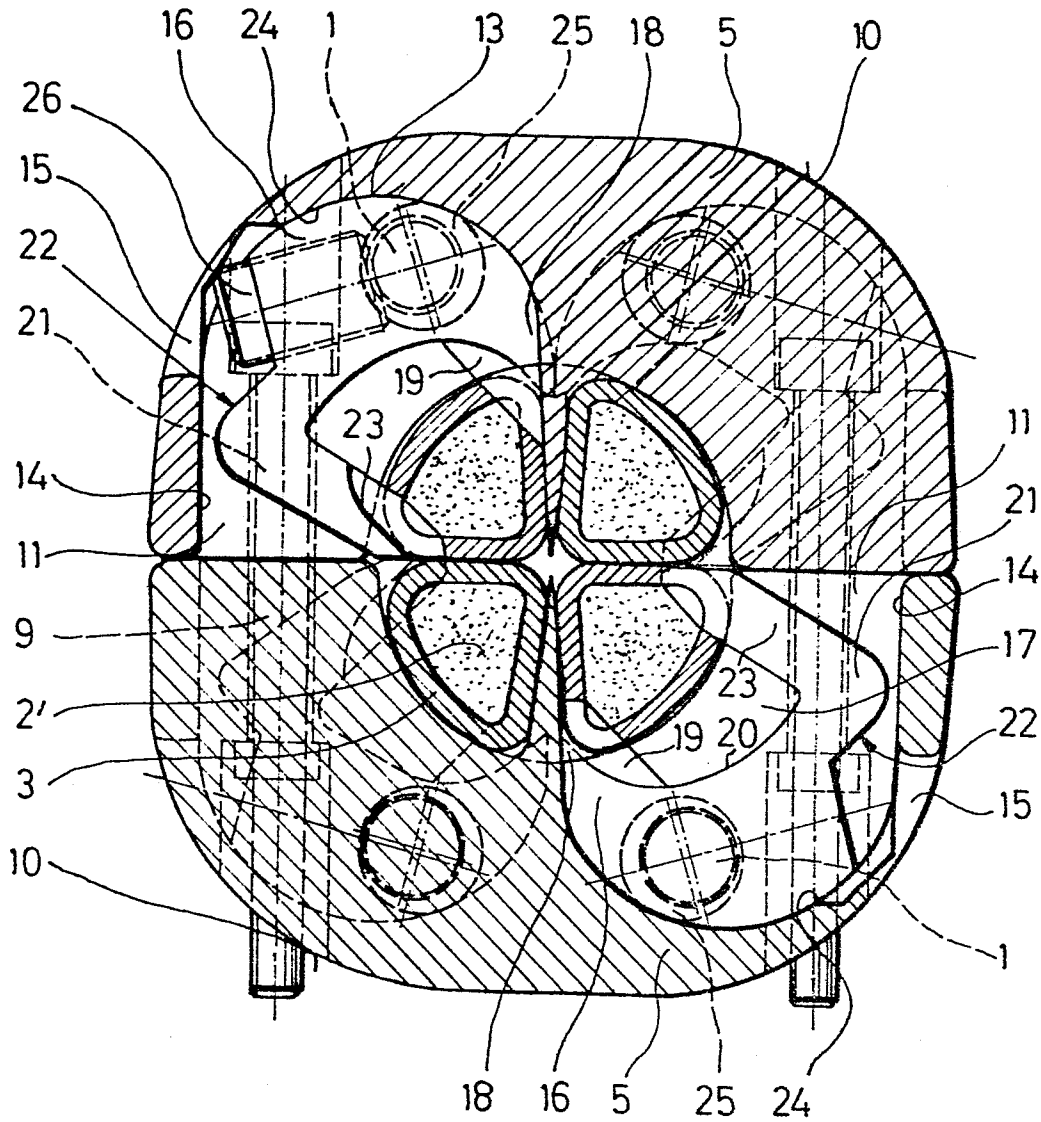
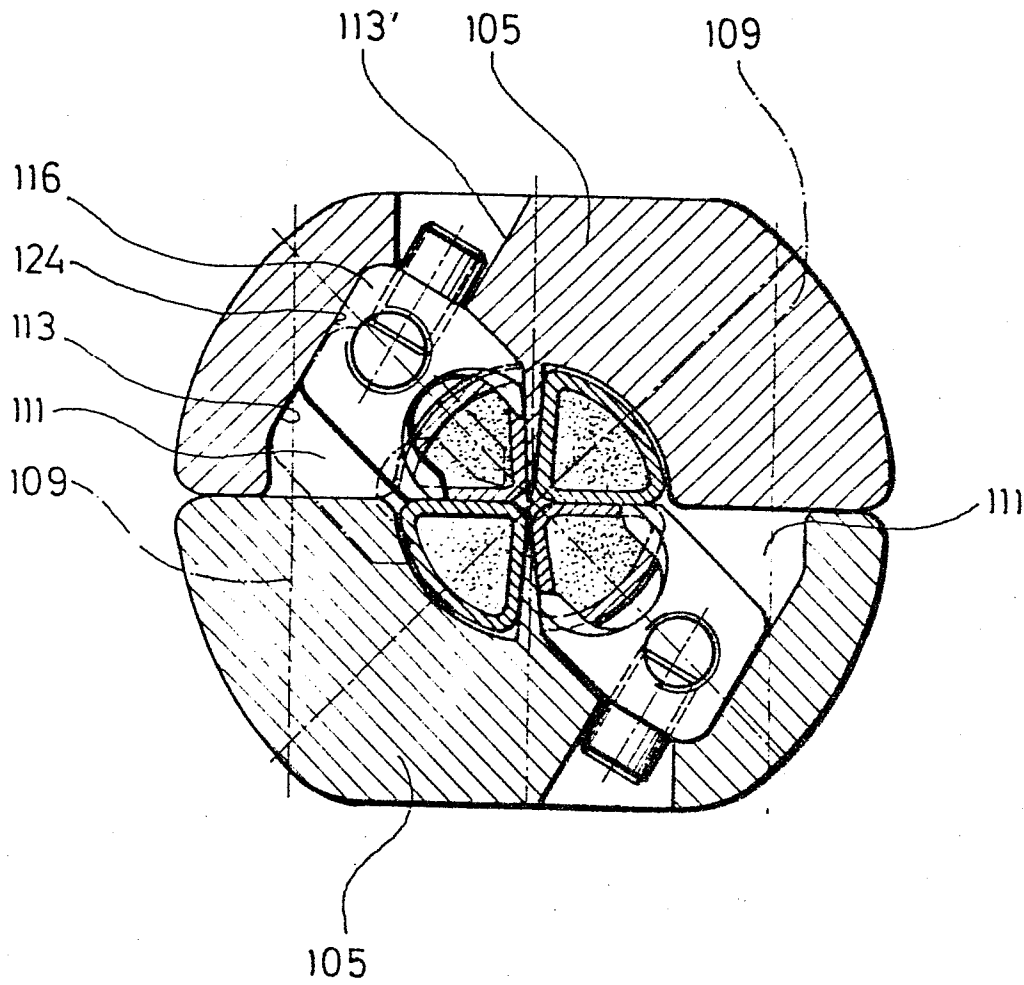


Fig. 3



3/10

Fig.4



Fa. KARL PFISTERER.....

Reg-Nr: 126 658

4/10

Fig.5

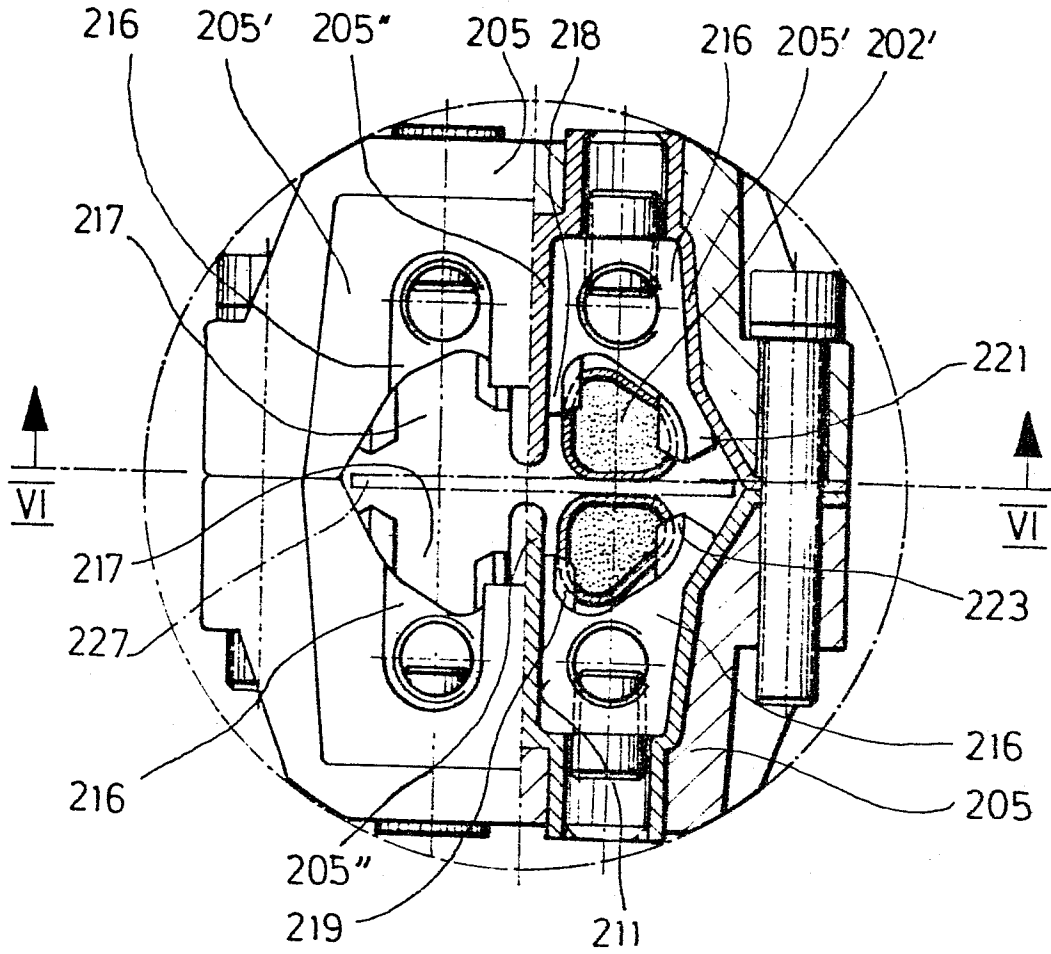
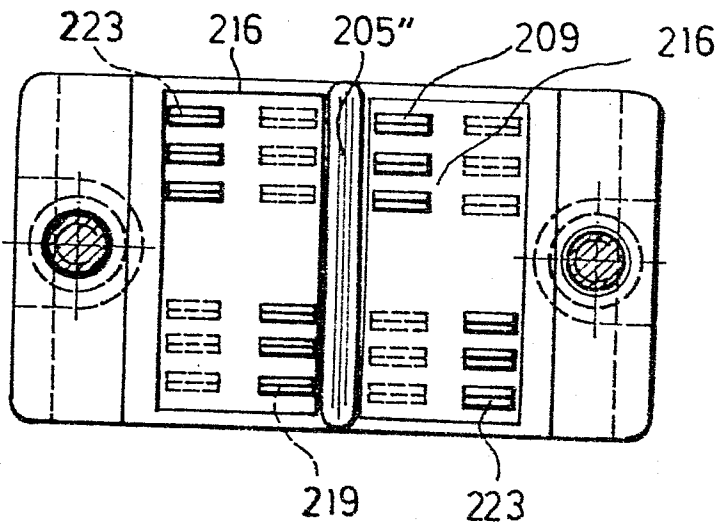
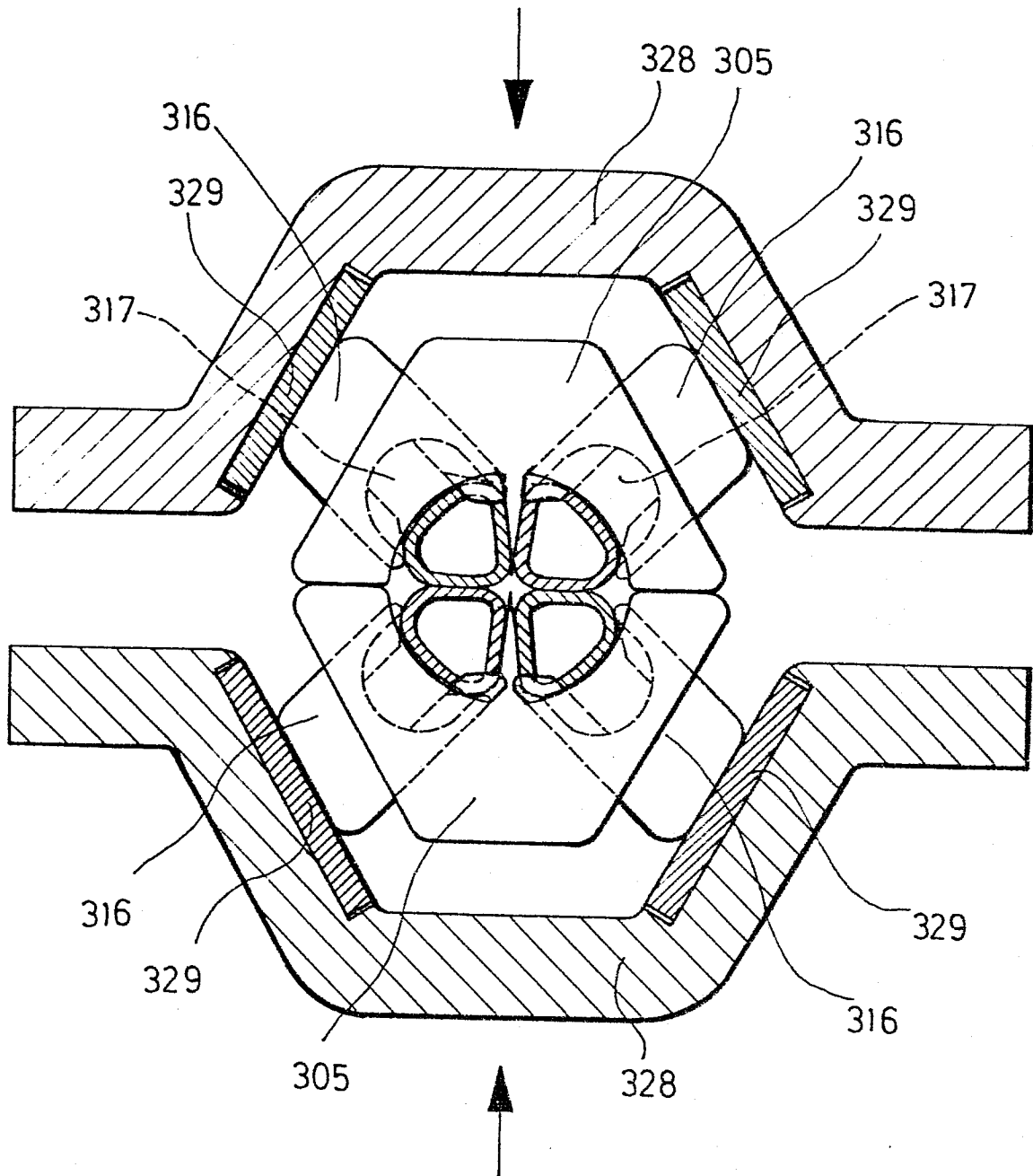


Fig.6



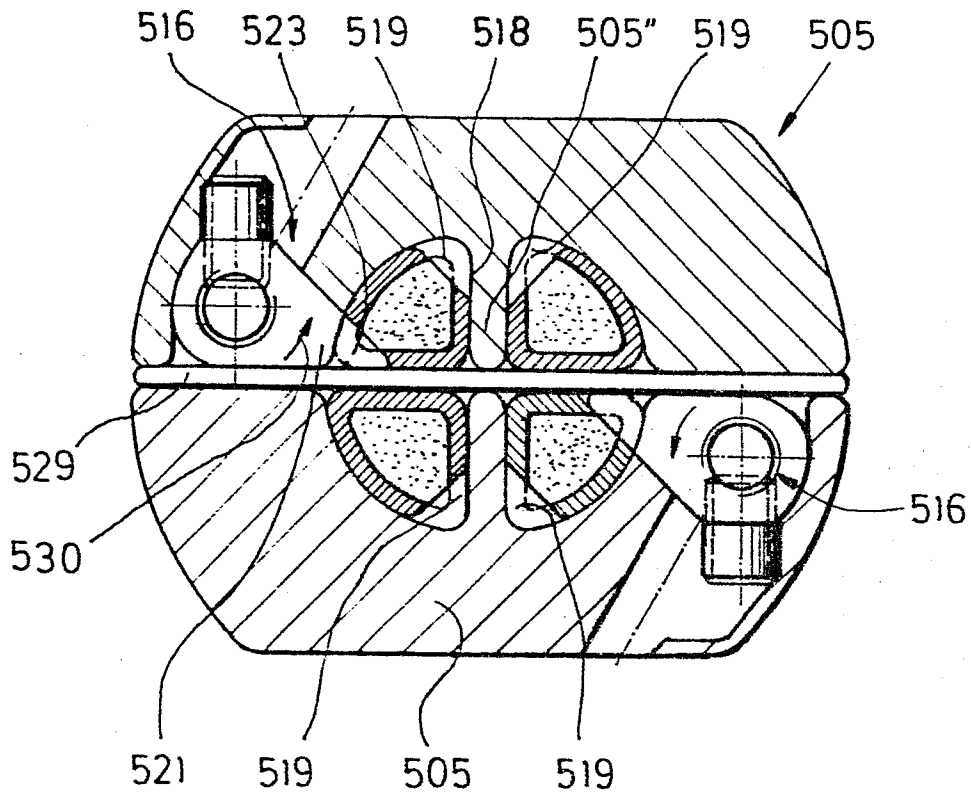
Fa. KARL PFISTERER.....

Fig. 7



7/10

Fig. 9



Fa KARL PFISTERER.....

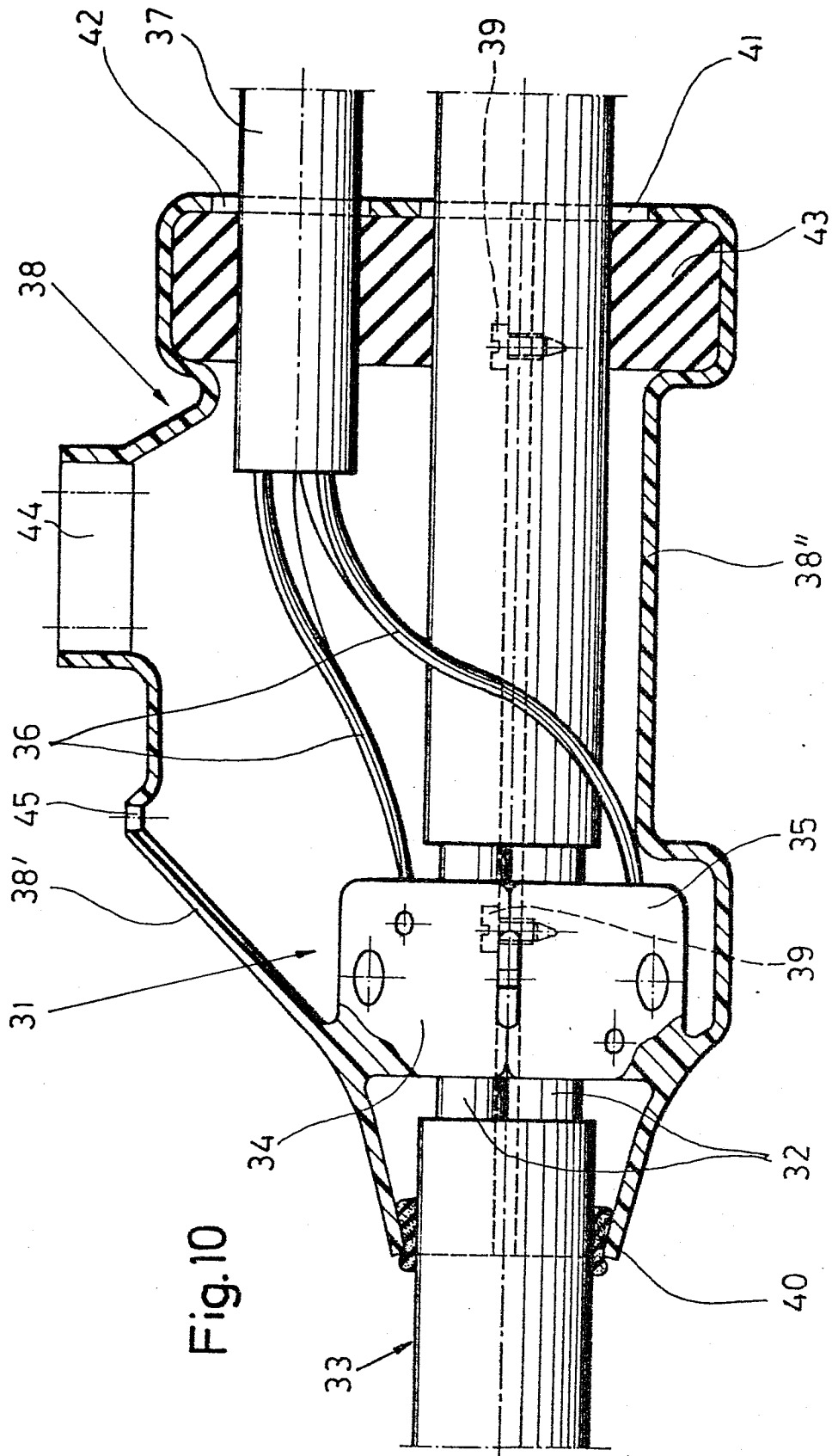


Fig. 10

Fa. KARL PFISTERER.....

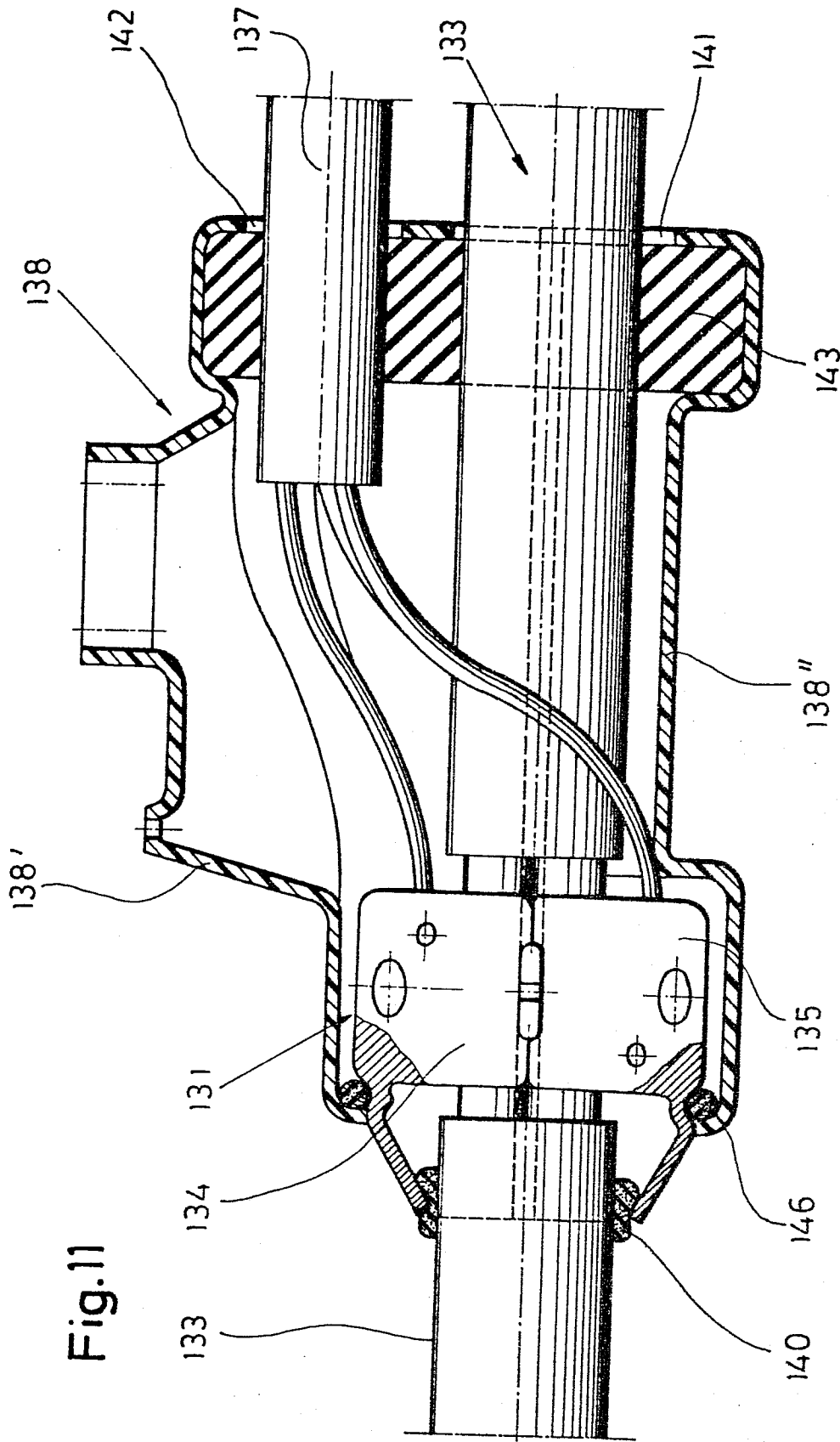


Fig.11

Fa. KARL PFISTERER

10/10

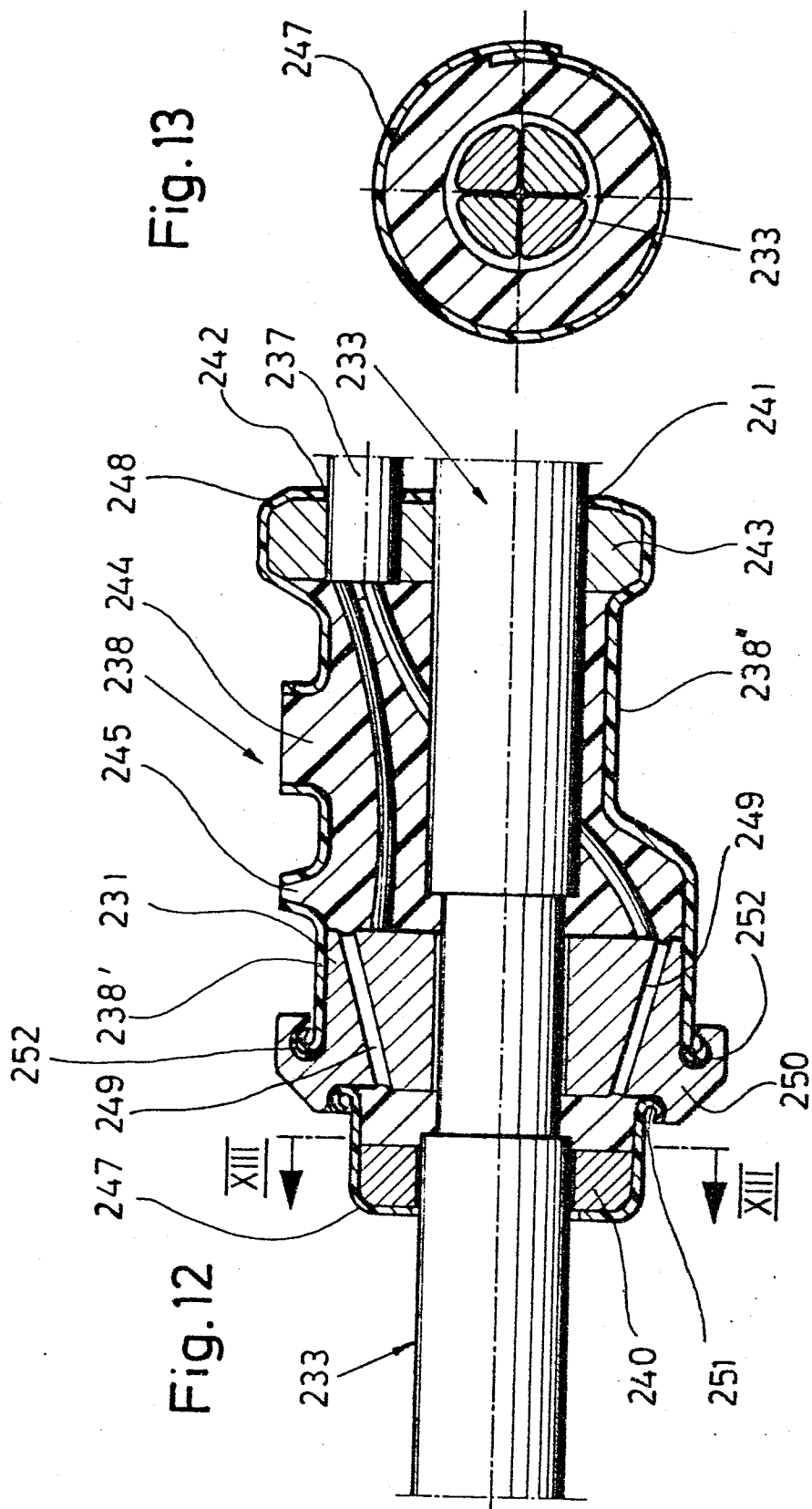


Fig. 13

Fig. 12

Fa. KARL PFISTERER.....



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 3)
A	DE-B-2 503 413 (BURNDY) * Ansprüche 1-3; Spalte 2, Zeile 11 - Spalte 3, Zeile 3; Spalte 4, Zeilen 6-43; Figuren 1-7 *	1,2,7,14	H 01 R 4/24 H 01 R 9/03 H 02 G 15/10
A	DE-B-1 790 050 (SCHIFFMANN) * Spalte 1, Zeilen 23-43; Spalte 2, Zeilen 7-39; Figuren 1-5 *	1-4,7,14	
A	US-A-3 848 955 (LOCKIE et al.) * Spalte 1, Zeile 51 - Spalte 2, Zeile 8; Spalte 2, Zeile 29 - Spalte 4, Zeile 61; Figuren 1-4 *	1,18,19,22,25	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. 3)
			H 01 R 4/24 H 01 R 9/03 H 02 G 15/10
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort BERLIN		Abschlußdatum der Recherche 22-05-1984	
		Prüfer HAHN G	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze		E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	