



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 276 173 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.01.2003 Patentblatt 2003/03

(51) Int Cl.7: **H01R 12/08**

(21) Anmeldenummer: **02015557.8**

(22) Anmeldetag: **11.07.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: **Onodi, Tamas**
6460 Altdorf (CH)

(74) Vertreter:
Lippich, Wolfgang, Dipl.-Pys., Dr.rer.nat. et al
Patentanwalt Samson & Partner,
Widenmayerstrasse 5
80538 München (DE)

(30) Priorität: **11.07.2001 DE 10133659**

(71) Anmelder: **DÄTWYLER AG**
SCHWEIZERISCHE KABEL-, GUMMI- UND
KUNSTSTOFFWERKE
CH-6460 Altdorf (CH)

(54) **Anschlussvorrichtungen zum Anzapfen eines Flachkabels**

(57) Die Erfindung betrifft Anschlußvorrichtungen zum Anzapfen eines Energieübertragungsadern aufweisenden Flachkabels, welche Anzapfelemente mit einer Kontaktspitze zum Durchdringen des Flachkabelmantels und/oder der Aderisolation und zum Kontaktieren der jeweiligen Energieübertragungsader aufweisen. Eine erste derartige Anschlußvorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktspitze einen flachen Winkel von wenigstens 70°, insbesondere 80° bildet. Eine zweite derartige Anschlußvorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktspitze in einem Spitzenbereich und in einem Flankenbereich unterschiedliche Winkel hat, wobei der Winkel im Flankenbereich flacher als im Spitzenbereich ist.

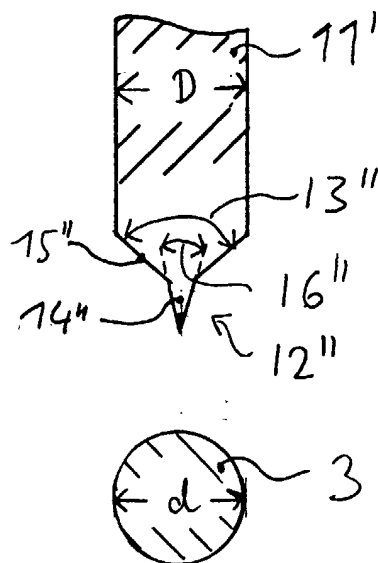


Fig. 5

EP 1 276 173 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft Anschlußvorrichtungen zum Anzapfen eines Energieübertragungsadern aufweisenden Flachkabels, welche Anzapfelemente mit einer Kontaktspitze zum Durchdringen des Flachkabelmantels und/oder der Aderisolation und zum Kontaktieren der jeweiligen Energieübertragungsader aufweisen.

[0002] Im Stand der Technik sind verschiedene Typen von Anschlußvorrichtungen bekannt, mit denen durchlaufende Flachkabel abisolierfrei und auftrennungsfrei angezapft werden können.

[0003] Bei einem bekannten Typ sind die Anzapfelemente als U-förmige Schneidklemmen ausgebildet, welche jeweils die zu kontaktierende Ader zwischen den U-Schenkeln aufnehmen (siehe z.B. DE 27 36 244 A1). Solche Anschlußvorrichtungen haben insbesondere zum Anzapfen von Datenkabeln weite Verbreitung gefunden.

[0004] Bei einem weiteren bekannten Typ, nämlich den Anschlußvorrichtungen der eingangs genannten Art, ist das Anzapfelement hingegen mit einer Kontaktspitze ausgerüstet. Im allgemeinen wird diese Kontaktspitze mittig in die zum Anzapfen bestimmte Ader eingestochen und durch den Flachkabelmantel und/oder die Aderisolation gedrückt. Eine derartige Anschlußvorrichtung ist beispielsweise aus der DE-AS 2 206 187 bekannt. Hierbei sind die Anzapfelemente als mit einer Kontaktspitze versehene Schrauben ausgebildet. Das Einstechen der Kontaktspitze in den Flachkabelmantel und/oder die Aderisolation zwecks Kontaktierung der betreffenden Energieübertragungsader erfolgt durch Hineindreihen der betreffenden Anzapfschraube. Ähnliche, auf der Verwendung von Anzapfschrauben beruhende Lösungen sind aus der EP 0 877 445 A2 und DE 297 06 750 U1 bekannt. Gemäß der Lehre dieser beiden Veröffentlichungen folgt der Anschluß von Abzweigleitern mit Hilfe von Federzugklemmen. Aus der EP 0 665 608 A2 ist schließlich eine, ebenfalls auf Anzapfschrauben beruhende Lösung bekannt, welche zum Kontaktieren eines Hybrid-Flachkabels (d.h. eines Kabels, welches Energieübertragungs- und Datenübertragungsadern enthält) ausgebildet ist. Aus der letztgenannten Druckschrift ist es auch bekannt, die Anschlußvorrichtung nach Art einer Steckdose auszugestalten, in welche ein Stecker mit einer Abzweigleitung und ggf. Ankopplungseinrichtungen (z.B. ein Relais zum Schalten des Leistungsstroms) einsteckbar ist.

[0005] Aus anderen Druckschriften ist es bekannt, statt Anzapfschrauben dornartige Anzapfelemente zu verwenden, die ohne Drehung in das Flachkabel eingedrückt werden. Ein Vorteil dieser Lösung besteht darin, daß das Eindringen von Dornen in der Regel schneller vorgenommen werden kann als das Eindrehen von Schrauben. Eine schnellere Installierbarkeit ist insbesondere bei solchen Konstruktionen gegeben, bei denen mehrere, den verschiedenen Adern zugeordnete Anzapfdorne gleichzeitig in das Flachkabel eindrückbar

sind. Hierzu sind beispielsweise die mehreren Dorne gemeinsam fest auf einer Druckplatte angeordnet. Statt mehrere Anzapfschrauben einzudrehen ist bei diesen Anschlußvorrichtungen nur noch ein Arbeitsgang erforderlich, nämlich das Aufdrücken dieser Druckplatte auf das Flachkabel. Derartige Anschlußvorrichtungen sind beispielsweise aus DE 197 39 741 A1, EP 0 817 315 A1 und US-Patentschrift 5 453 020 bekannt.

[0006] Obwohl die genannten Anschlußvorrichtungen zum abisolierend auftrennungsfreien Anzapfen von Kabeln augenfällige Vorteile aufweisen (vor allem hinsichtlich der einfachen und schnellen Installierbarkeit), konnten sie sich bis heute für Energieübertragungsleitungen nicht gegenüber der herkömmlichen Installationstechnik (bei welcher die Leitungen aufgetrennt und abisoliert werden müssen) allgemein durchsetzen.

[0007] Die Erfindung stellt gemäß einem ersten Aspekt eine Anschlußvorrichtung zum Anzapfen eines Energieübertragungsadern aufweisenden Flachkabels bereit. Die Anschlußvorrichtung weist Anzapfelemente mit einer Kontaktspitze zum Durchdringen des Flachkabelmantels und/oder der Aderisolation und zum Kontaktieren der jeweiligen Energieübertragungsader auf. Die Kontaktspitze bildet einen flachen Winkel von wenigstens 70°, insbesondere wenigstens 80°.

[0008] Gemäß einem zweiten Aspekt betrifft die Erfindung eine Anschlußvorrichtung zum Anzapfen eines Energieübertragungsadern aufweisenden Flachkabels. Die Anschlußvorrichtung weist Anzapfelemente mit einer Kontaktspitze zum Durchdringen des Flachkabelmantels und/oder der Aderisolation und zum Kontaktieren der jeweiligen Energieübertragungsader auf. Die Kontaktspitze hat in einem spitzen Bereich und in einem Flankenbereich unterschiedliche Winkel. Dabei ist der Winkel im Flankenbereich flacher als derjenige im Spitzenbereich.

[0009] Die Erfindung wird nun anhand von bevorzugten beispielhaften Ausführungsformen und der angefügten beispielhaften Zeichnung näher erläutert. In der schematischen Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine Querschnittsansicht eines Flachkabels mit Energieübertragungsadern;

Fig. 2 einen Funktionszusammenhang zwischen der Härte der üblicherweise bei solchen Kabeln verwendeten Isolations- und Mantelmaterialien und der Temperatur;

Fig. 3 eine Querschnittsansicht des Flachkabels von Fig. 1, in welches Kurven gleicher Härte (Isohärtekurven) eingezeichnet sind;

Fig. 4 eine Querschnittsansicht eines Anzapfelements mit einer Kontaktspitze, die einen einheitlichen flachen Winkel bildet;

Fig. 5 eine Querschnittsansicht eines Anzapfele-

- ments mit einer Kontaktspitze, welche zwei abgestufte Winkel aufweist;
- Fig. 6 eine Querschnittsansicht eines Anzapfelements mit einer Kontaktspitze, welche im Spitzenbereich konvex gekrümmt ausgebildet ist;
- Fig. 7 eine Querschnittsansicht eines Ausschnitts eines Flachkabels im angezapften Zustand;
- Fig. 8 eine Querschnittsansicht eines Flachkabels mit Datenteil (sog. Hybridkabel);
- Fig. 9 ein Anzapfelement zum Kontaktieren einer abgeschirmten Datenübertragungsader des Kabels gemäß Fig. 8;
- Fig. 10 eine Querschnittsansicht einer Anschlußvorrichtung mit einem Flachkabel gemäß Fig. 8, in noch nicht montiertem Zustand;
- Fig. 11 eine Seitenansicht der Anschlußvorrichtung von Fig. 10 in montiertem Zustand.
- Fig. 12 eine Draufsicht auf ein Basisteil der Anschlußvorrichtung von Fig. 11;
- Fig. 13 eine Draufsicht auf ein Anzapfteil der Anschlußvorrichtung von Fig. 11;
- Fig. 14 eine Draufsicht auf ein Steckerteil der Anschlußvorrichtung von Fig. 11, ohne Deckel.

[0010] In den Figuren tragen funktionsgleiche Teile zum Teil gleiche oder sich um eine Hunderterstelle oder Apostrophe unterscheidende Bezugszahlen.

[0011] In Figur 1 ist zunächst ein Flachkabel 1 mit fünf in einer Ebene verlaufenden Energieübertragungsadern 2 gezeigt. Bei einem solchen Flachkabel 1 können beispielsweise die beiden außen liegenden Adern 2 als Schutz Erde-Leiter (PE) und Neutralleiter (N) geschaltet sein, und die drei innen liegenden Adern 2 als die drei Leiter (L1, L2, L3) eines Drehstromsystems (z. B. eines 380-Volt-Drehstromsystems für Europa oder eins 190-Volt-Drehstromsystems für USA). Die Adern 2 sind jeweils aus einem Leiter 3, im allgemeinen einer Litze, sowie einer Aderisolation 4 aufgebaut. Die einzelnen Adern 2 sind in einem Mantel 5 eingebettet, welcher die Flachkabelgeometrie definiert, und insbesondere die einzelnen Adern 2 in einer genau definierten Position relativ zum Kabeläußeren fixiert. Das Flachkabel 1 ist mit längs verlaufenden Einkerbungen (oder, bei nicht gezeigten Ausführungsformen, mit Erhebungen) ausgerüstet, und zwar derart, daß das Flachkabel 1 keine 180°-Drehsymmetrie hat (d.h., daß die Querschnittsform gegenüber einer Verdrehung um 180° um die Längsachse nicht invariant ist). Dies bildet eine "Kodierung", welche sicherstellt, daß bei Verwendung einer

komplementären Anschlußvorrichtung das Kabel nur einer definierten Lage angezapft werden kann. Bei dem in Figur 1 dargestellten Beispiel ist diese Kodierung dadurch gebildet, daß im Bereich zwischen drei der Adern 2 Einkerbungen 6 vorgesehen sind, eine entsprechende Einkerbung an einem äußeren Ende (zwischen den Adern PE und L1) jedoch fehlt. Die Aderisolationen 4 und/oder der Mantel 5 sind i.a. aus einem thermoplastischen Kunststoff gefertigt. Bei (nicht gezeigten) Ausführungsformen sind die Leiter direkt - also ohne gesonderte Aderisolationen - in den Mantel eingebettet. Bei diesen Ausführungsformen hat also eine Kabelisolation die Funktionen von Aderisolationen und des Kabelmantels.

[0012] Um zur Erfindung zu gelangen, hat der Erfinder erkannt, daß bei der Anzapfung derartiger Flachkabel Probleme im Zusammenhang mit Kabelerwärmung auftreten können. Grundsätzlich sollte zur Erzielung eines dauerhaften elektrischen Kontakts zwischen zwei Leitern, die nicht stoffschlüssig (z.B. durch Löten) verbunden sind, ein dauerhafter Andruck herrschen. Es wurde erkannt, daß in diesem Zusammenhang die Kabelerwärmung eine wichtige Rolle spielen kann.

[0013] Zur Erläuterung ist zunächst in Fig. 2 schematisch die Härte eines üblicherweise für die Aderisolation 4 und den Mantel 5 verwendeten thermoplastischen Kunststoffmaterials als Funktion der Temperatur dargestellt. Beispielsweise können die Aderisolation 4 im wesentlichen aus Polyethylen, und der Mantel 5 im wesentlichen aus PVC aufgebaut sein; ein Fig. 2 entsprechender Zusammenhang gilt auch für verschiedene vernetzte Kunststoffe, die alternativ für die Aderisolation 4 und/oder den Mantel 5 Verwendung finden können. Wie Fig. 2 zeigt, nimmt die Härte eines derartigen Kunststoffmaterials mit steigender Temperatur ab, wobei diese Abnahme - je nach betrachtetem Kunststoff - beispielsweise konkav (wie in Fig. 2 gezeigt), konvex, oder abschnittsweise konkav/konvex verlaufen kann. Ein Flachkabel der vorliegenden Art wird einerseits Umgebungstemperatur (z. B. Zimmertemperatur) annehmen, wenn keine oder nur geringe Ströme fließen), und wird sich andererseits bei Stromfluß aufgrund der ohmschen Verluste in den Leitern 3 auf eine relativ hohe Betriebstemperatur erwärmen. Entsprechend werden, wie in Figur 2 gezeigt ist, die Aderisolation 4 und der Mantel 5 bei Umgebungstemperatur eine größere Härte als bei Betriebstemperatur aufweisen. Bei der niedrigeren Umgebungstemperatur verhalten sich die verwendeten Kunststoffmaterialien elastisch, während sie bei höheren Temperaturen allmählich ihre Elastizität verlieren und in einen Übergangsbereich zum Fließverhalten gelangen und schließlich Fließverhalten zeigen. Je nach gewählten Materialien, Wärmeabfuhr und Strombeaufschlagung kann die Betriebstemperatur in diesem Übergangsbereich oder sogar im Fließbereich liegen, wie in Fig. 2 angedeutet ist.

[0014] Der Erfinder hat zum tieferen Verständnis der hiermit verbundenen Phänomene eine räumliche Be-

trachtung angestellt. Zur Veranschaulichung zeigt Fig. 3 eine schematische Querschnittsansicht eines Flachkabels 1 im Betrieb, wobei Linien gleicher Härte 7 (sog. Isohärte-Linien) eingezeichnet sind. Zur Vereinfachung der bildlichen Darstellung ist hier angenommen, daß durch alle fünf Leiter 3 (also auch durch den PE- und den N-Leiter) gleich große Ströme fließen, somit alle fünf Leiter gleichartige Wärmequellen darstellen. In Fig. 3 sind drei Isohärte-Linien 7a, 7b und 7c eingezeichnet, welche mit entsprechend gekennzeichneten Härten in Fig. 2 korrespondieren. Am weitesten innen liegt die Isohärte-Linie 7a mit der kleinsten, im Übergangsbereich zum Fließen liegenden Härte. Da das Kabel 1 wegen der Wärmeableitung nach außen hin zunehmend kälter ist, liegen die Isohärte-Linien 7b und 7c, welche größere Härten im elastischen Bereich anzeigen, weiter außen im Mantel 5. Fig. 3 veranschaulicht insbesondere, daß der Kabelmantel 5 im Bereich der Verbindungsebene zweier Leiter 3 relativ weich ist, während er in dem von einem Leiter 3 nach außen führenden Bereich relativ bald größere Härten erreicht.

[0015] Der Erfinder hat ausgehend hiervon erkannt, daß aufgrund dieses räumlichen Härteverlaufs eine Verschiebung der Leiter 3 in der Leiterebene nur zu relativ geringen elastischen Rückstellkräften führt (weil der Leiter 3 im wesentlichen im Bereich niedriger Härte verschoben wird), während eine Verschiebung quer dazu, also nach außen, zu höheren elastischen Rückstellkräften führt (weil dann der Leiter 3 gegen den härteren elastisch bleibenden äußeren Teil des Mantels 5 gedrückt wird).

[0016] Bei den im Stand der Technik bekannten Anschlußvorrichtungen sind die Anzapfelemente jedoch mit relativ spitzwinkligen Kontaktspitzen ausgerüstet, welche dazu führen, daß beim Eindrücken der Kontaktspitze in die Litze des Leiters 3 diese im wesentlichen zur Seite hin (d.h. in der Leiterebene) auseinandergedrängt wird. Die verdrängte Litze verformt das umgebende Kunststoffmaterial, so daß dieses die Litze zurück - also gegen das Anzapfelement - drückt. Diese seitliche Verdrängung geht aber in denjenigen Bereich des Kabelmantels, der aus den oben genannten Gründen hinsichtlich der elastischen Rückstellkräfte eher ungünstig ist. Bei Betrieb eines derartigen Kabels kommt es laufend zu Erwärmungs- und Abkühlungszyklen. Mit jedem dieser Zyklen können wegen der Annäherung an den Fließbereich die elastischen Rückstellkräfte des Kabelmantels etwas geringer werden, so daß möglicherweise nach längerer Betriebszeit an der Anzapfstelle Kontaktprobleme auftreten.

[0017] Auf der Grundlage des obigen hat der Erfinder erkannt, daß es daher vorteilhaft ist, den Leiter 3 so anzupapfen, daß die Litze eher in Anzapfrichtung nach außen als in seitlicher Richtung versetzt wird.

[0018] Zur Erreichung dieses Ziels werden hier zwei Lösungen (Aspekte) vorgeschlagen, die jeweils für sich vorteilhaft sind. Gemäß einer, in Figur 4 dargestellten Ausführungsform, die sich auf den ersten Aspekt der Er-

findung bezieht, bildet bei einem Anzapfelement 11' die Kontaktspitze 12' einen flachen Spitzenwinkel 13 von wenigstens 70°, insbesondere wenigstens 80°. Das Anzapfelement 11' hat beispielsweise die Form eines zylindrischen Stiftes. (Bei anderen, nicht gezeigten Ausführungsformen ist das Anzapfelement als Schraube ausgebildet, der dargestellte Teil in Fig. 4 entspricht dann im wesentlichen der Schraubenspitze). Am Ende des Anzapfelements 11' ist die Kontaktspitze 12' mit dem genannten Spitzenwinkel 13' ausgebildet. Der Spitzenwinkel 13' ist als derjenige Winkel definiert, den, im Querschnitt gemäß Fig. 4 betrachtet, die beiden Berandungslinien der Spitze 12' miteinander bilden. Bei dem in Fig. 4 dargestellten Beispiel beträgt dieser Winkel ungefähr 100°.

[0019] Bei bestimmten Kabelkonstruktionen kann es wünschenswert sein, eine bessere seitliche Verdrängung des isolierenden Kunststoffmaterials des Kabelmantels 5 und/oder der Aderisolierung 4 zu gewährleisten als dies bei einer einheitlichen flachwinkligen Spitze der obigen Art der Fall ist. Gemäß dem zweiten Aspekt ist die Kontaktspitze daher vorteilhaft so ausgebildet, daß sie in einem spitzen Bereich und in einem Flankenbereich unterschiedliche Winkel hat, wobei der Winkel im Flankenbereich flacher als im spitzen Bereich ist.

[0020] Der flachere Winkel muß dabei keineswegs wenigstens 70° betragen; vielmehr ist die Ausbildung mit zwei unterschiedlichen Winkeln auch dann vorteilhaft im Sinne einer verringerten seitlichen Verdrängung der Litze, wenn der flachere Winkel kleiner als 70° ist. Allerdings ist es zusätzlich von Vorteil, wenn der flachere Winkel (also der Winkel im Flankenbereich, bzw., bei mehreren Winkeln, der flachste Winkel im Flankenbereich) wiederum wenigstens 70°, insbesondere wenigstens 80° gemäß obiger Definition beträgt.

[0021] Eine in Fig. 5 gezeigte Ausführungsform eines Anzapfelements 11'' weist eine Kontaktspitze 12'' auf, deren Winkel vom Spitzenbereich zum Flankenbereich in einer Stufe zunimmt (bei anderen, nicht gezeigten Ausführungsformen können weitere Winkelabstufungen vorgesehen sein). Und zwar hat die Kontaktspitze 12'' die Form eines spitzwinkligen Dorns 14'', welcher zentral auf einen flachwinkligeren Rotationskegel 15'', welcher den Flankenbereich bildet, aufgesetzt ist. Der Spitzenwinkel 16'' des Dorns 14'' beträgt beispielsweise 30°, der flachere Winkel 13'' des Flankenbereichs 15'' beträgt hingegen z. B. wenigstens 50°, in der Darstellung gemäß Fig. 5 beispielsweise ungefähr 100°.

[0022] Bei einer anderen Ausführungsform eines Anzapfelements 11''' gemäß Fig. 6 ist die Kontaktspitze 12''' hingegen so ausgebildet, daß der Spitzenwinkel von der Spitze zu den Flanken hin stetig zunimmt. Im Querschnitt betrachtet hat die Spitze 12''' somit eine konkav gekrümmte (z.B. parabolische) Außenform. Im Bereich der eigentlichen Spitze 14''' beträgt der Spitzenwinkel 16''' beispielsweise 20°; im Bereich der äußeren Flanken 15''' beträgt der Winkel 13''' beispielsweise

100°. Der Winkel 13''' ist beispielsweise definiert als der Winkel, unter dem sich die in einer Querschnittsdarstellung jeweils an die äußersten Punkt der Spitze 12''' gelegten Tangenten schneiden.

[0023] Die spitzwinklige Ausbildung des Spitzenbereichs 14'', 14''' der Kontaktspitzen 12'', 12''' gemäß Fig. 5 und 6 erlaubt ein leichteres Eindrücken der Anzapfelemente 21, 31 in das Flachkabel 1, verhält sich vorteilhaft hinsichtlich der seitlichen Verdrängung des Isolationsmaterials des Mantels 5 und der Aderisolationen 4, und erbringt schließlich einen vorteilhaften Zentrierungseffekt beim Eindrücken.

[0024] Die Breite D der Anzapfelemente 11', 11'', 11''' oberhalb der Spitze 12', 12'', 12''' quer zur Kabellängsrichtung ist vorteilhaft größer oder gleich dem Durchmesser d der Leiter 3 gewählt. Dies ist in den Fig. 4, 5 und 6 veranschaulicht. Eine derart breite Ausbildung der Anzapfelemente trägt bei zur Vermeidung einer seitlichen Verdrängung der Litze des Leiters 3 und zur Erzielung einer möglichst in Anzapfrichtung erfolgenden Versetzung der Anzapfelemente 11', 11'', 11'''.

[0025] Hinsichtlich der Länge der Anzapfelemente 11 ist die in Fig. 7 gezeigte Ausführungsform besonders vorteilhaft. Und zwar ist bei dieser die Länge des Anzapfelements 11 so gewählt, daß das äußere Ende der Kontaktspitze 12 einerseits möglichst tief in den Leiter 3 eindringt, andererseits jedoch nicht auf der der Eindrückseite gegenüberliegenden Leiterseite wieder austritt. Zur Erreichung dieses Ziels bemißt man die Länge des Anzapfelements 11 vorteilhafterweise nicht etwa an der Nominalposition des Leiters 3 im Flachkabel, sondern an derjenigen Position, die der Leiter 3 im montierten Zustand der Anschlußvorrichtung tatsächlich einnimmt. Aufgrund des vom Anzapfelement 11 hervorgerufenen Drucks wird der Leiter 3 nämlich im Flachkabel in der Eindrückrichtung des Anzapfelements 11 verschoben. In Fig. 7 ist die Nominalposition des Leiters 3 einer nicht angezapften Ader 2 gestrichelt dargestellt, und die tatsächlich eingenommene Position bei angezapfter Ader 2 ist durchgezogen gezeichnet. Die Länge des Anzapfelements 11 ist gerade so gewählt, daß das äußere Ende der Spitze 12 in der Normalposition aus dem Leiter 3 austreten würde, wegen der tatsächlich vorliegenden Verschiebung des Leiters 3 aber nicht austritt. In anderen Worten liegt das Ende der Spitze 12 in demjenigen Bereich, der in Fig. 7 zwischen der gestrichelten und der durchgezogenen Linie liegt.

[0026] Die oben genannten Ausgestaltungen der Kontaktspitzen können bei solchen Anschlußvorrichtungen zum Einsatz kommen, bei denen die Anzapfelemente mit einem Gewinde ausgerüstet sind, so daß sie durch schraubenartige Drehung einzeln in das Flachkabel eingedrückt werden.

[0027] Bevorzugt finden die oben genannten Ausgestaltungen Anwendung bei Anschlußvorrichtungen, bei welchen die Anzapfelemente ohne Drehung in das Flachkabel eingedrückt werden. Bei einer unten näher beschriebenen, besonders bevorzugten Ausführungs-

form werden sämtliche Anzapfelemente gleichzeitig zusammen in das Flachkabel eingedrückt. Hierdurch ist die Anzapfung eines mehradrigen Kabels in einem einzigen Arbeitsgang möglich.

[0028] Klarstellend sei darauf hingewiesen, daß - auch wenn bisher nur von der Anzapfung von Energieübertragungsadern die Rede war - die hier in Rede stehenden Flachkabel nicht etwa ausschließlich derartige Energieübertragungsadern zu enthalten brauchen. Vielmehr kann ein anzupfendes Flachkabel auch als Hybridkabel ausgebildet sein. In Fig. 8 ist ein Beispiel eines solchen Hybridkabels 21 gezeigt, welches neben Energieübertragungsadern 2 auch eine abgeschirmte symmetrische Paarleitung mit zwei Datenübertragungsadern 22a, 22b aufweist. Um auch dieses Kabel 21 an jeder beliebigen Stelle anzupfen zu können, verlaufen die Datenübertragungsadern 22a, 22b nicht verdreht. Um die Induktion von Störspannungen auf der Paarleitung möglichst gering zu halten, sind die Datenübertragungsadern 22 mit einer (vorteilhaft doppelten) Abschirmung 28 ausgerüstet. Außerdem sind vorteilhaft sowohl der Schutzerde-Leiter als auch der Neutraleiter zwischen der Datenübertragungsleitung und den Energieübertragungsadern L1 bis L3 angeordnet.

[0029] Fig. 9 zeigt ein Beispiel eines Anzapfelements 31 für eine Datenübertragungsader 22 einer abgeschirmten Doppelleitung. Die oben diskutierten Erwärmungsphänomene treten bei Datenübertragungsadern nicht auf, da die hier fließenden Signalströme im wesentlichen nur einem Potentialabgleich dienen und damit vernachlässigbar klein sind. Zu einer Erwärmung aufgrund ohmscher Verluste kommt es also nicht. Beim Anzapfen eines Datenübertragungsleiters führt daher eine Verdrängung nur in seitlicher Richtung zu ausreichenden elastischen Rückstellkräften. Eine flachwinklige Ausbildung der Kontaktspitze 32 könnte hier ungünstig sein, da bei einer solchen flachen Spitze die Abschirmung 28 eher beim Durchstechen der Aderisolation einer Datenübertragungsader hineingezogen würde, was zum Kurzschluß führen könnte. Vorteilhaft ist daher die Kontaktspitze des Datenübertragungs-Anzapfelements 31 spitzer als diejenige (12') der Energieübertragungsader-Anzapfelemente 11' ausgebildet. Auch die oben geschilderte Ausbildung der Spitze 12'', 12''' mit mehreren Winkeln ist hier einer Kontakthalftigkeit nicht förderlich. Um einen Kurzschluß zwischen dem Anzapfelement 31 und der Abschirmung 28 zu vermeiden, ist erstere im Bereich der Abschirmung 28, also oberhalb der Spitze 32, mit einer Isolation 62 ausgerüstet. Eine derartige Isolation 37 ist nicht zwingend, sie kann z.B. bei Datenübertragungsleitungen, die gänzlich oder an der Anzapfstelle ohne Abschirmung sind, entfallen.

[0030] Anhand der Fig. 10 bis 14 werden bevorzugte Ausführungsformen von Anschlußvorrichtungen näher beschrieben. Zunächst folgen hierzu einige allgemeine Anmerkungen.

[0031] Bei den bevorzugten Ausführungsformen ist

die Anschlußvorrichtung so ausgebildet, daß sie an ein unter Spannung stehendes Flachkabel montiert werden kann. Hierzu sind diejenigen Teile, die bei der Montage an das unter Spannung stehende Flachkabel spannungsführend sind, berührungssicher gestaltet. Dies bedeutet insbesondere, daß spannungsführende Teile, z.B. die Anzapfelemente, von der dem Kabel abgewandten Seite der Anschlußvorrichtung nur durch derart kleine Löcher (etwa zum Einstecken von Steckkontakten) zugänglich sind, daß entsprechend den üblichen Sicherheitsnormen eine ausreichende Sicherheit vor Berührung mit einem Finger gewährleistet ist. Es bedeutet ferner, daß es nicht etwa erforderlich ist, bei der Installation spannungsführende Teile mit einem Werkzeug zu berühren (wie es etwa der Fall ist, wenn die Anzapfelemente als elektrisch leitende Kontaktschrauben ausgebildet sind und zum Anzapfen des Kabels mit einem Schraubendreher hineingedreht werden). Die Möglichkeit einer Anzapfung eines Energieübertragungskabels unter Spannung ist vor allem im Bereich gewerblich genutzter Gebäudeinstallationen von Vorteil, da hier die Notwendigkeit der Abschaltung von Teilen des Versorgungsnetzes i.e. mit hohen Kosten (z. B. wegen Produktionsausfall) verbunden ist.

[0032] Bei den gezeigten bevorzugten Ausführungsformen werden die mehreren Anzapfelemente der Anschlußvorrichtung gemeinsam in das Flachkabel eingedrückt. Dies erlaubt im Vergleich zu im Stand der Technik bekannten Lösungen mit einzeln einzuschraubenden Anzapfelementen eine einfachere und schnellere Installation. Vorteilhaft sind hierzu die Anzapfelemente fest in einem Anzapfteil angeordnet, wodurch das gemeinsame Eindringen der Anzapfelemente durch Aufdrücken dieses Anzapfteils auf ein komplementäres Basisteil - mit dem bereits eingelegten Flachkabel - erfolgen kann.

[0033] Die Anschlußvorrichtung dient beispielsweise dazu, eine Abzweigung an das - im allgemeinen durchgehende - Flachkabel anzuschließen und/oder direkt an dem Flachkabel eine Vorrichtung, wie einen Schalter, einen Sensor, einen Aktuator etc. anzuordnen. Die Abzweigung oder Vorrichtung kann elektrisch und mechanisch fest mit der Anschlußvorrichtung verbunden sein.

[0034] Alternativ kann die Anschlußvorrichtung jedoch interfaceartig aufgebaut sein. Bei den bevorzugten Ausführungsformen der Fig. 10-14 ist beispielsweise das Anzapfteil als Steckdose ausgebildet, in welche ein komplementärer Stecker einsteckbar ist. Dieser Stecker trägt die Abzweigung bzw. die Vorrichtung. Die gezeigte interface-artige Ausbildung hat folgende zwei Vorteile: (i) Die Montage der Anschlußvorrichtung ist erleichtert, da der Anschluß der Abzweigung bzw. der Vorrichtung an dem noch nicht eingesteckten Stecker - und damit entfernt vom Flachkabel - erfolgen kann; dies erlaubt auch eine Vorkonfektionierung von Steckern mit Abzweigung bzw. Stecker mit einer Vorrichtung; (ii) Ein- und derselbe Typ von Anzapfteil kann für verschie-

denste anzuschließende Objekte (Abzweigungen, verschiedene Typen von Vorrichtungen) verwendet werden.

[0035] Bei der bevorzugten Steckdosen-Stecker-Ausbildung der Anschlußvorrichtung weist der Stecker vorzugsweise Steckkontakte auf, welche vorteilhaft konzentrisch zu den Anzapfelementen des Anzapfelement-Gehäuseteils angeordnet sind. Die Anzapfelemente sind auf der dem Kabel abgewandten Seite buchsenartig ausgebildet, so daß die Steckkontakte beim Einstecken des Steckers in die Steckdose direkt in die buchsenartigen Anzapfelemente eingesteckt werden.

[0036] Ein einer Masse- oder Erdverbindung dienendes Steckkontakt-Steckbuchsen-Paar ist vorzugsweise so ausgebildet, daß beim Einstecken des Steckers in die Steckdose zunächst eine Masse- bzw. Erdverbindung, und erst anschließend Verbindungen zu den spannungsführenden Leitern hergestellt werden. Beispielsweise kann hierfür der der Masse- oder Erdverbindung dienende Steckkontakt etwas länger als die übrigen Steckkontakte ausgeführt sein.

[0037] Zum Anschluß einer Abzweigung ist die Anschlußvorrichtung vorteilhaft mit Federklemmen ausgerüstet. Dies gilt gleichermaßen für Ausführungsformen mit Steckdosen-Stecker-Ausbildung sind (die Federklemmen sind dann im Stecker angeordnet), wie für nicht als Steckdose und Stecker ausgebildete Ausführungsformen (bei letzteren sind die Federklemmen beispielsweise auf dem Anzapfelement-Gehäuseteil angeordnet). Die Ausrüstung mit Federklemmen erlaubt eine schnelle Montage; außerdem sind Federklemmen hinsichtlich der Kontakthaltigkeit vorteilhaft.

[0038] Zur Erzielung möglichst vielfältiger Verwendungsmöglichkeiten ist die Anschlußvorrichtung vorteilhaft so ausgebildet, daß die Abzweigung zweiseitig aus ihr herausführbar ist, beispielsweise parallel zur Flachkabelebene in Kabellängsrichtung und quer dazu. Eine derartige zweiseitige Herausführbarkeit der Abzweigung ist vorteilhaft sowohl bei solchen Ausführungsformen, die als Steckdosen und Stecker ausgebildet sind, als auch bei solchen, bei denen dies nicht der Fall ist.

[0039] Vorteilhaft weist eine Anschlußvorrichtung mit Abzweigung im Anschlußbereich der Abzweigung zwischen den Anschlußstellen für die einzelnen Adern der Abzweigung Wände zur Kriechwegverlängerung auf. Auch diese Maßnahme ist bei den beiden genannten Arten von Anschlußvorrichtungen vorteilhaft, wobei die Wände zur Kriechwegverlängerung bei der Steckdosen-Stecker-Bauart beispielsweise im Stecker angeordnet sind, während sie bei der anderen Bauart beispielsweise auf dem Anzapfteil angeordnet sind.

[0040] Anschlußvorrichtungen, welche zum Anzapfen von Hybridkabeln ausgebildet sind, weisen vorteilhaft im Anschlußbereich der Abzweigung zwischen den Anschlußstellen der Energieübertragungsadern und der Datenübertragungsadern eine Trennwand auf, die zur Abschirmung elektrisch leitend ausgeführt sein

kann und ggf. geerdet oder mit der Abschirmung der Datenleitung des Hybridkabels elektrisch verbunden sein kann.

[0041] Nun zurückkommend auf die Figuren 10 bis 14, zeigt Figur 10 eine Querschnittsansicht einer bevorzugten Anschlußvorrichtung 100 in noch nicht montiertem Zustand. Die Anschlußvorrichtung 100 ist aus drei Baugruppen aufgebaut, welche im montierten Zustand gewissermaßen drei "Etagen" bilden. Es handelt sich hierbei um ein Basisteil 140, ein Anzapfteil 160 und ein Steckerteil 180, die in Fig. 10 in noch nicht zusammengebaute Zustand zusammen mit einem zu kontaktierenden Hybrid-Flachkabel 21 (Fig. 8) dargestellt sind. Das Basisteil 140 und das Anzapfteil 160 sollen in zusammengebaute Zustand das Kabel 21 in genau definierter Lage zwischen sich aufnehmen. Hierzu ist das Basisteil 140 mit einer in Längsrichtung durchgehenden Aufnahme 141 ausgerüstet, welche am Boden längs verlaufende Zentrierungsrippen 142 aufweist und durch ebenfalls längs verlaufende Seitenwände 143 begrenzt ist. Die Zentrierungsrippen 142 greifen in komplementäre Einkerbungen 6 im Kabel 21 ein und stellen hierdurch, zusammen mit den Seitenwänden 143, dessen genaue Positionierung des Flachkabels sicher. Wegen ihrer nichtachsensymmetrischen Anordnung verhindern die Zentrierungsrippen 142 auch ein verkehrtes Einlegen des Kabels 21; sie haben damit auch eine Kodierungsfunktion. Entsprechende Zentrierungsrippen können sich auch im Anzapfteil 160 befinden (nicht dargestellt). Die Seitenwände 143 weisen außen jeweils eine oder mehrere längs verlaufende Rastnasen 144 auf. Am Anzapfteil 160 befinden sich hierzu komplementäre Rast-Hinterschnidungen (nicht dargestellt), so daß die beiden Teile (140, 160) der Anzapfstellung miteinander verrastbar sind.

[0042] Das Anzapfteil 160 umfaßt eine Anzapfelement-Aufnahmeplatte 161 mit zwei längs verlaufenden Querwänden 162, welche die Seitenwände 143 des Basisteils 140 umgreifen und die besagten, zu den Rastnasen 144 komplementären Rast-Hinterschnidungen (nicht gezeigt in Fig. 10) aufweisen. In der Anzapfelement-Aufnahmeplatte 161 sind elektrisch leitende Anzapfelemente 11 fest angeordnet, welche sich zum Kabel 21, also in den von der Aufnahmeplatte 161 und den Querwänden 162 gebildeten Raum erstrecken. Die Anzapfelemente 11, 31 sind genau mittig über der jeweils anzuzapfenden Ader 2, 22 angeordnet. Hinsichtlich ihrer Länge wird auf die Ausführungen zu Fig. 7 verwiesen. Die Spitzen der Anzapfelemente 11, 31 sind in Fig. 10 nur schematisch wiedergegeben; genauere Ansichten von bevorzugten Ausbildungen sind in den Fig. 4 bis 6 und 9 gezeigt. Die Anzapfelemente 11, 31 sind in Kabellängsrichtung versetzt angeordnet, und zwar vorzugsweise entlang einer schräg zur Kabellängsrichtung verlaufenden Geraden. In der Querschnittsansicht von Fig. 10 liegen die beiden Anzapfelemente für die Datenübertragungsadern 31a, 31b vor der Zeichenebene und sind daher nicht sichtbar; möglich sind im übrigen auch

Ausführungsformen, bei denen die Anschlußvorrichtung nur zum Anzapfen der Energieübertragungsadern 2 bestimmt ist, und folglich keine Anzapfelemente für die Datenübertragungsadern aufweist. Die Anzapfelemente 11, 31 sind durch die Aufnahmeplatte 141 hindurchgeführt und sind zu der dem Flachkabel 21 abgewandten Seite als Buchsen 164 ausgebildet.

[0043] Die Montage der Anschlußvorrichtung 110 erfolgt so, daß zunächst das Flachkabel 21 in die Aufnahme 141 des Basisteils 140 eingelegt wird und anschließend das Anzapfteil 160 auf das Basisteil 140 gedrückt wird (gegebenenfalls unter Zuhilfenahme eines geeigneten Spezialwerkzeugs). Hierbei durchdringen die Anzapfelemente 11 den Mantel 5 sowie die jeweiligen Adärsolationen des Flachkabels 21, und dringen schließlich in die Litzen der Leiter 3, 23 ein. Am Ende dieses Aufdrückvorgangs verrasten die Rast-Hinterschnidungen mit den Rastnasen 144, wodurch das Anzapfteil 160 auf dem Basisteil 140 - und hiermit auch die in die Leiter 3, 23 eingedungenen Anzapfelemente 11, 31 - fixiert werden. Bei diesem Anzapfvorgang ist das Steckerteil 180 noch nicht aufgesetzt (was beispielsweise dadurch sichergestellt werden kann, daß das erwähnte Spezialwerkzeug bei fälschlicherweise bereits aufgesetztem Steckerteil 180 nicht angesetzt werden kann). Dieser Montagevorgang kann bei unter Spannung stehendem Flachkabel 21 erfolgen. Die hierfür erforderliche Berührungssicherheit gegenüber spannungsführenden Teilen, insbesondere den Anzapfelementen 11, ist bei der in Fig. 10 gezeigten Ausführungsform durch folgende drei Maßnahmen erreicht:

(i) Die Steckbuchsen 164 sind mit einem derart kleinen Durchmesser (z.B. 5 mm) ausgestattet, daß ein Finger nicht eindringen kann; außerdem beginnt der leitende (und damit spannungsführende) Buchsenteil vertieft (z.B. um 5 mm) und ist von einer isolierenden Buchsenabdeckung 165 überdeckt;

(ii) Indem das Eindringen der Anzapfelemente 11, 31 allein durch Druck auf die isolierende Aufnahmeplatte 161 erfolgt, ist keine Manipulation der spannungsführenden Anzapfelemente 11 erforderlich (wie es beispielsweise bei schraubenartigen Anzapfelementen mit nichtisoliertem Schraubenkopf der Fall wäre).

[0044] Eine weitere, in dieser Hinsicht vorteilhafte Maßnahme besteht darin, daß die Querwände 162 die Seitenwände 143 überdecken bereits bevor die Spitzen der Anzapfelemente 11 Kontakt zu den Leitern 3 des Flachkabels herstellen; dies erschwert es, beispielsweise mit einem Werkzeug die Anzapfelemente 11 zwischen Kabel 3 und Aufnahmeplatte 161 zu berühren, wenn diese bereits unter Spannung stehen (allerdings bleibt es trotz dieser Maßnahme möglich, die Anzapfelemente 11 von der Stirnseite her z.B. mit einem Werkzeug zu berühren).

[0045] Das Steckerteil 180 ist an der Steckseite mit Steckstiften 181 ausgerüstet, welche zu den Buchsen 164 des Anzapfteils 160 komplementär sind. (Die zu den Datenübertragungs-Anzapfelementen 31 gehörenden Steckstifte liegen wiederum vor der Zeichenebene und sind daher nicht gezeigt.) Ein dem Schutz-erde-Leiter (PE) zuzuordnender Steckstift 181a ist etwas länger als die übrigen Steckstifte 181b ausgebildet. Hierdurch wird beim Einstecken des Steckerteils 180 in das die komplementäre Buchse bildende Anzapfteil 160 zunächst eine elektrische Schutz-erde-Verbindung hergestellt, bevor es zu einer Verbindung mit den übrigen Leitern kommt.

[0046] Zum Zwecke des Anschließens an einer (nicht dargestellten) Abzweigleitung an das Steckerteil 180 sind mit den Steckstiften 181 verbundene Federklemmen 182 vorgesehen. Diese sind bei der Ausführungsform gemäß Fig. 10 in einem Hohlraum des Steckerteils 180 angeordnet, welcher - abgesehen von der Möglichkeit einzelne Adern durch Aderdurchführungen 183 einzuführen - nur von der Steckseite des Steckerteils 180 nach Abnahme einer Bodenplatte 184 zugänglich ist. Zum Anschließen der Abzweigleitung wird diese durch eine Leitungsdurchführung 185 mit Zugentlastung in das Steckerteil 180 eingeführt. Dort wird die jeweils anzuschließende Ader vereinzelt durch die betreffende Aderdurchführung 183 geführt und bei abgenommener Bodenplatte 184 mit Hilfe der Federklemme 182 an den betreffenden Steckstift 181 angeschlossen. Hierzu wird die Federklemme 182 z.B. mit einem geeigneten Werkzeug (Schraubendreher) zur Seite gedrückt und der Leiter der betreffenden Ader der Abzweigleitung in die Federklemme 182 eingeführt. Anschließend wird die Bodenplatte 184 aufgesetzt und das Steckerteil 180 in das Anzapfteil 160 gesteckt. Durch diese vorteilhafte Ausgestaltung ist sichergestellt, daß die Abzweigleitung nicht etwa bei bereits eingestecktem - und damit spannungsführenden - Steckerteil 180 angeschlossen werden kann.

[0047] In Fig. 10 ist nur eine von zwei verschiedenen Leitungsdurchführungen 185 gezeichnet, und zwar diejenige, welche eine Herausführung der Abzweigleitung quer zur Kabellängsrichtung erlaubt. Wie im Zusammenhang mit Fig. 11 noch näher erläutert wird, ist bei den bevorzugten Ausführungsformen noch eine weitere Durchführung vorgesehen, welche eine Herausführung der Abzweigleitung in der Kabellängsrichtung erlaubt.

[0048] Das Basisteil 140, das Anzapfteil 160 und das Steckerteil 180 sind aus isolierendem Kunststoff hergestellt, abgesehen von den elektrisch leitenden Anzapfelementen 11, 31, Steckstiften 181 und Federklemmen 182.

[0049] Fig. 11 zeigt eine Seitenansicht einer weiteren bevorzugten Ausführungsform einer Anschlußvorrichtung 200, auf die das oben zu Fig. 10 Gesagte ebenfalls zutrifft, die sich jedoch in einigen Details von der Ausführungsform gemäß Fig. 10 unterscheidet. Es handelt sich um eine Seitenansicht in zusammengebautem Zu-

stand von Basisteil 240 und Anzapfteil 260 mit aufgesetztem Steckerteil 280. In der vorliegenden Seitenansicht sind neben der Anzapfelementen 11 für die Energieübertragungsadern auch die Anzapfelemente 31 für die Datenübertragungsadern sichtbar (damit die Anzapfelemente 11, 31 nicht durch das Flachkabel verdeckt sind, zeigt Fig. 11 eine Ansicht ohne Flachkabel; nur zur besseren Anschaulichkeit ist ein solches strichliert eingezeichnet. In Fig. 11 sind neben den Rastnasen 244 am Basisteil 240 auch die hierzu komplementären Rast-Hinterschnitten 266 am Anzapfteil 260 zu sehen.

[0050] Zur Befestigung des Basisteils 240 auf einer Unterlage sind an einer Längsseite des Basisteil-Bodens Laschen 245 und an der anderen Längsseite Befestigungslöcher 246 vorgesehen. Die Laschen 245 sind z. B. zur Hinterschneidung einer auf der Unterlage vorzusehenden Befestigungsleiste bestimmt; in die Befestigungslöcher 246 können z.B. Befestigungsschrauben 247 eingesetzt werden. Durch diese Befestigungsmittel ist die Anschlußvorrichtung 200 geeignet, unter Vermeidung jeglicher Krafteinwirkung auf das durchlaufende Flachkabel 21 relativ schwere Geräte oder zugbelastete Abzweigleitungen aufzunehmen.

[0051] Neben der bereits bei Fig. 10 angesprochenen Abzweigleitungsdurchführung (185) quer zur Kabellängsrichtung ist in der Seitenansicht gemäß Fig. 11 auch die zweite Leitungsdurchführung 285 in Kabellängsrichtung zu sehen. Bei der Ausführungsform der Fig. 11 weisen die Leitungsdurchführungen zwei Öffnungen (gezeigt sind 285a und 285b) auf, von denen die erste größere zur Durchführung einer Energieübertragungs-Abzweigleitung und die zweite, kleinere, zur Durchführung einer gesonderten Datenübertragungs-Abzweigleitung dient.

[0052] Die Fig. 12 bis 14 zeigen schließlich die drei Teile 240, 260 und 280 der Anschlußvorrichtung 200 von Fig. 11 in Draufsicht.

[0053] Die Draufsicht des Anzapfteils 260 zeigt die Anordnung der Steckbuchsen 264 - und somit der Anzapfelemente 11, 31 längs einer schräg verlaufenden Geraden. Wegen der äquidistanten Anordnung der Adern im Kabel 21 sind auch die Anzapfelemente 11, 31 äquidistant angeordnet, mit einem entsprechend der Schräganordnung vergrößerten Abstand. Ein im Kabel 21 vorliegender zusätzlicher Raum zwischen den Energie- und Datenübertragungsadern 2, 22 spiegelt sich in einem entsprechend vergrößerten Abstand zwischen dem betreffenden Energieübertragungs-Anzapfelement 11 und dem benachbarten Datenübertragungs-Anzapfelement 31 wider.

[0054] Bei der Ausführungsform 200 hat das Steckerteil 280 einen abnehmbaren Deckel 286 (Fig. 11). Fig. 14 zeigt eine Draufsicht der Steckerteils 250 mit abgenommenem Deckel 286. Statt der in Fig. 10 vorgesehenen Federklemmen erfolgt der Anschluß der Abzweigleiter hier mit Schraubklemmen 282. Zwischen den Schraubklemmen 282 sind Wände 287 zur Kriechwegverlängerung vorgesehen, die gleichzeitig eine Führung

für die an die Schraubklemmen 282 angeschlossenen Einzeladern der Abzweigung bilden. Zwischen den Energieübertragungsklemmen und den Datenübertragungsklemmen ist zudem eine Zwischenwand 288 vorgesehen, welche ggf. aus leitendem Material ausgeführt und geerdet sein kann.

[0055] Da der Raum jenseits der schräg verlaufenden Verbindungsgeraden der Klemmen 282 nicht für den Anschluß der Abzweigung benötigt wird, ist es möglich, die entsprechende Ecke der Anschlußvorrichtung 200 gewissermaßen "abzuschneiden". Entsprechend haben die drei Teile 240, 260 und 280 der Anschlußvorrichtung 200 die Grundform eines Rechtecks mit einer ungefähr auf halber Seitenlänge diagonal abgeschnittenen Ecke.

[0056] Insgesamt zeigen die offenbarten Ausführungsformen Anschlußvorrichtungen zum Anzapfen von Flachkabeln mit Energieübertragungsadern, die einerseits einfach, schnell und sicher montierbar sind, und andererseits hinsichtlich der Kontakthalftigkeit, auch nach langem Gebrauch unter relativ hohen Strömen, optimiert sind.

Patentansprüche

1. Anschlußvorrichtung zum Anzapfen eines Energieübertragungsadern aufweisenden Flachkabels, welche Anzapfelemente mit einer Kontaktspitze zum Durchdringen des Flachkabelmantels und/oder der Aderisolation und zum Kontaktieren der jeweiligen Energieübertragungsader aufweist, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kontaktspitze einen flachen Winkel von wenigstens 70°, insbesondere wenigstens 80° bildet.

2. Anschlußvorrichtung zum Anzapfen eines Energieübertragungsadern aufweisenden Flachkabels, welche Anzapfelemente mit einer Kontaktspitze zum Durchdringen des Flachkabelmantels und/oder der Aderisolation und zum Kontaktieren der jeweiligen Energieübertragungsader aufweist, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Kontaktspitze in einem Spitzenbereich und in einem Flankenbereich unterschiedliche Winkel hat, wobei der Winkel im Flankenbereich flacher als im Spitzenbereich ist.

3. Anschlußvorrichtung nach Anspruch 2, wobei der Winkel im Flankenbereich - beziehungsweise, bei mehreren Winkeln, der flachste Winkel im Flankenbereich - wenigstens 70°, insbesondere wenigstens 80° beträgt.

4. Anschlußvorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, wobei der Winkel vom Spitzenbereich zum Flankenbereich kontinuierlich zunimmt wird.

5. Anschlußvorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, wobei der Winkel vom Spitzenbereich zum Flankenbereich in einer oder mehreren Stufen zunimmt.

6. Anschlußvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, welche so ausgebildet ist, daß die Anzapfelemente zwecks Kontaktierung der Energieübertragungsadern ohne Drehung in das Flachkabel eingedrückt werden.

7. Anschlußvorrichtung nach Anspruch 6, welche so ausgebildet ist, daß die sämtliche Anzapfelemente gleichzeitig zusammen in das Flachkabel eingedrückt werden.

8. Anschlußvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei welcher die Anzapfelemente mit einem Gewinde ausgerüstet sind, so daß sie zwecks Kontaktierung der Energieübertragungsadern durch Drehung in das Flachkabel eingedrückt werden.

9. Anschlußvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bei welchem die Anzapfelemente dicker als die Leiter der Energieübertragungsadern sind.

10. Anschlußvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, bei welcher die Anzapfelemente so lang ausgebildet sind, daß sie theoretisch, bei einem angenommenen Fehlen jeglicher Versetzung des anzupfenden Leiters, aus dem Leiter der Energieübertragungsadern austreten würden, wegen der tatsächlich vorliegenden Versetzung der Energieübertragungsadern an den Anzapfstellen aber nicht austreten.

11. Anschlußvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, bestimmt für Flachkabel, die außerdem wenigstens eine Datenübertragungsader aufweisen, wofür die Anschlußvorrichtung mit wenigstens einem Datenübertragungsader-Anzapfelement ausgerüstet ist, wobei die Kontaktspitze des Datenübertragungsader-Anzapfelements spitzwinkliger als diejenige des Energieübertragungsader-Anzapfelements ausgebildet ist.

12. Anschlußvorrichtung nach Anspruch 11, bestimmt für Flachkabel mit wenigstens einer abgeschirmten Datenübertragungsader, wofür das entsprechend Datenübertragungsader-Anzapfelement zur Vermeidung einer Kontaktierung der Abschirmung oberhalb der Kontaktspitze mit einer Isolation ausgerüstet ist.

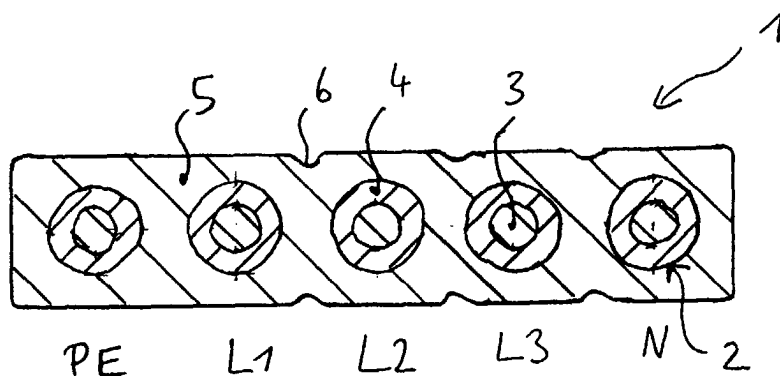


Fig. 1

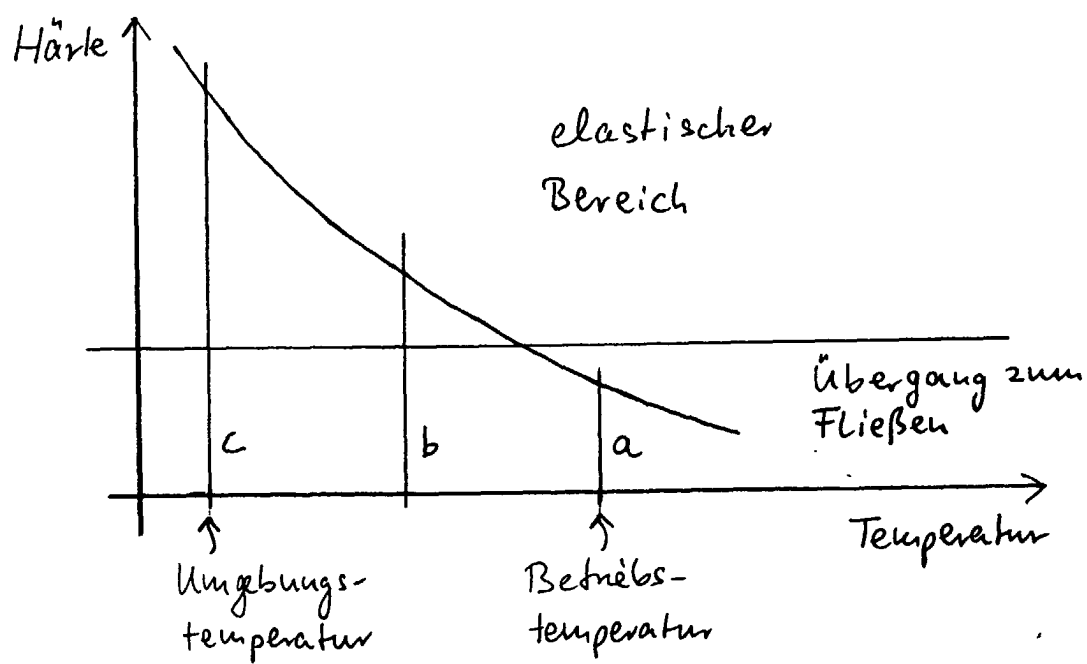


Fig. 2

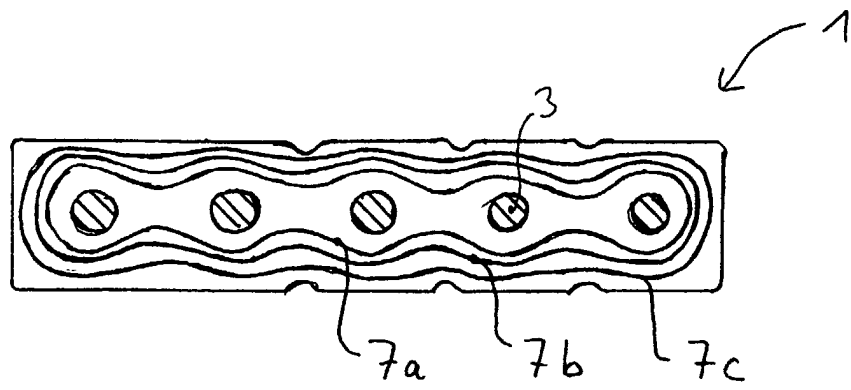


Fig. 3

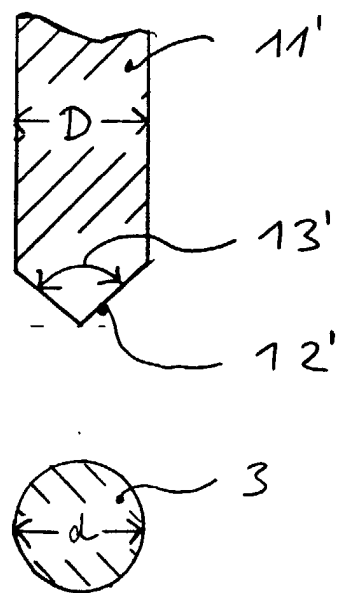


Fig. 4

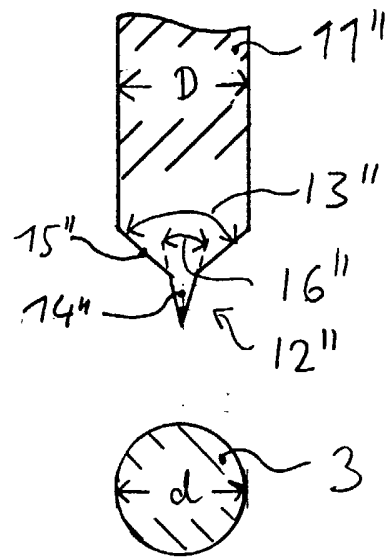


Fig. 5

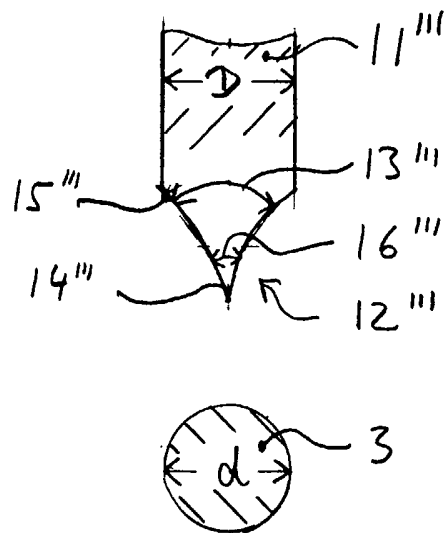


Fig. 6

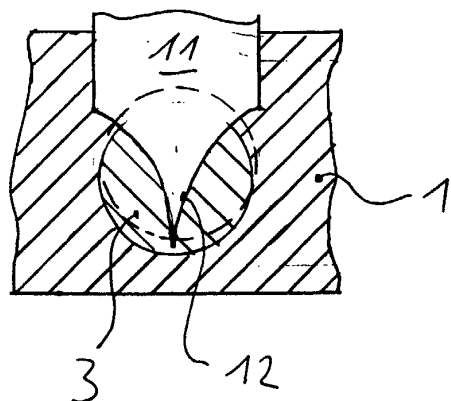


Fig. 7

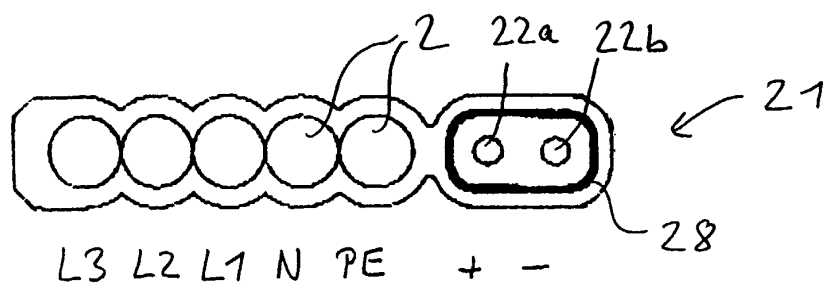


Fig. 8

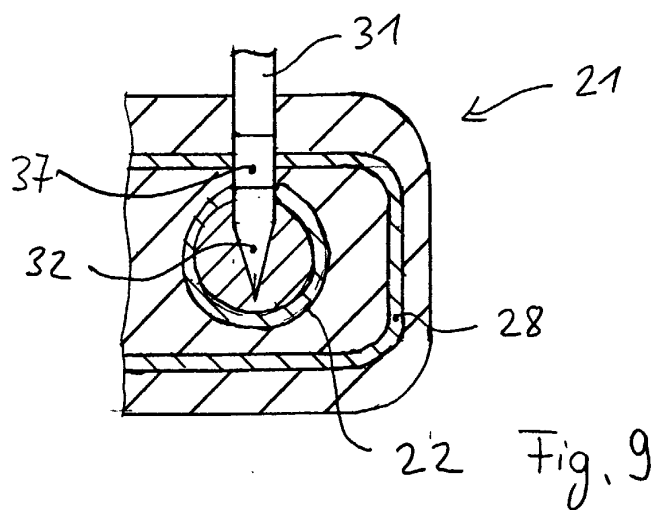


Fig. 9

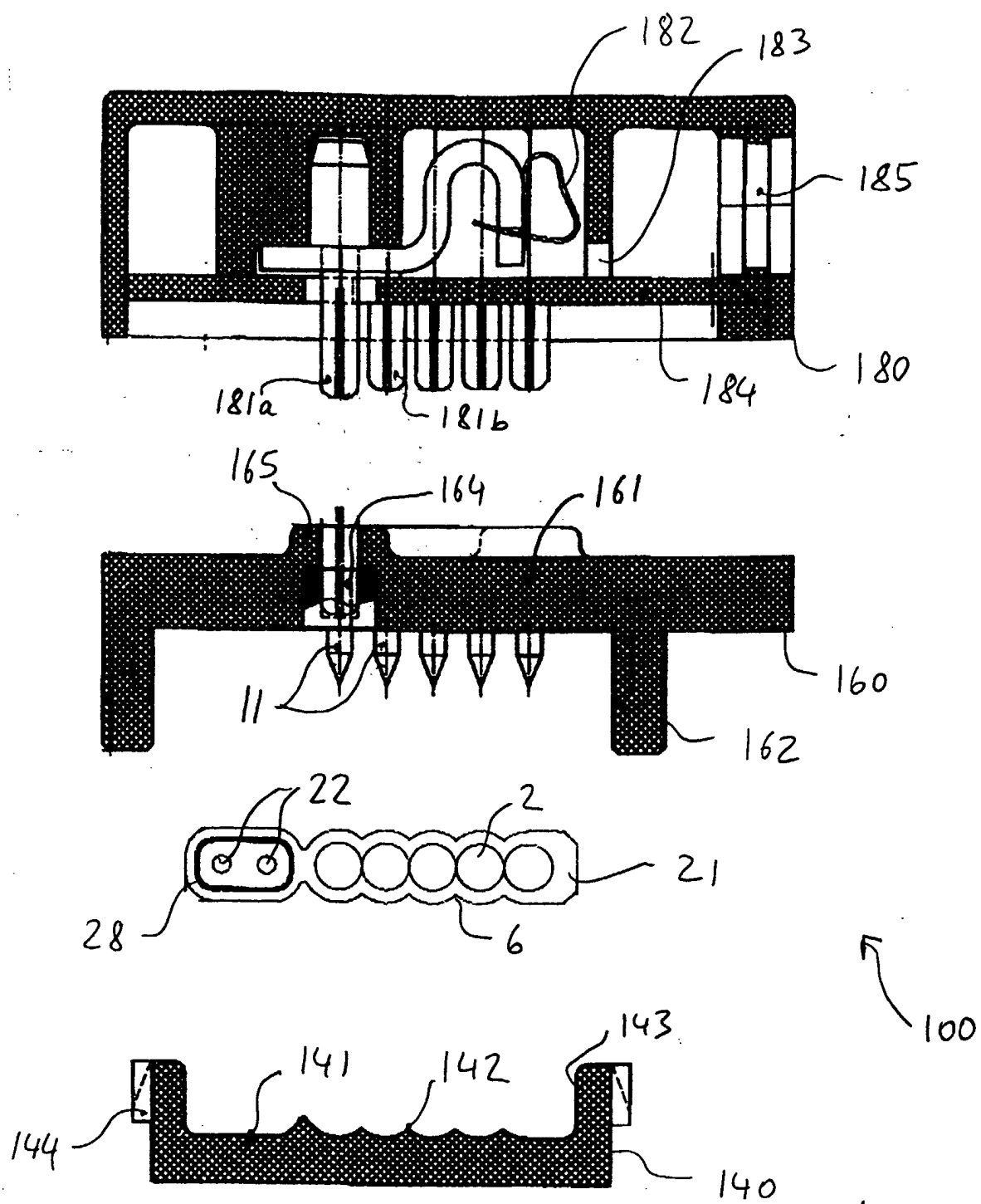
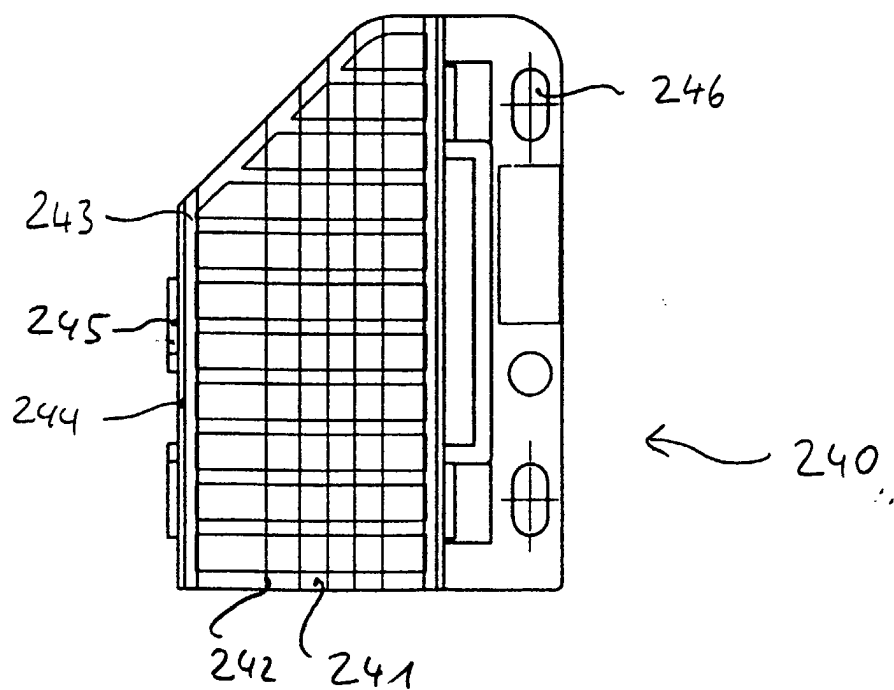
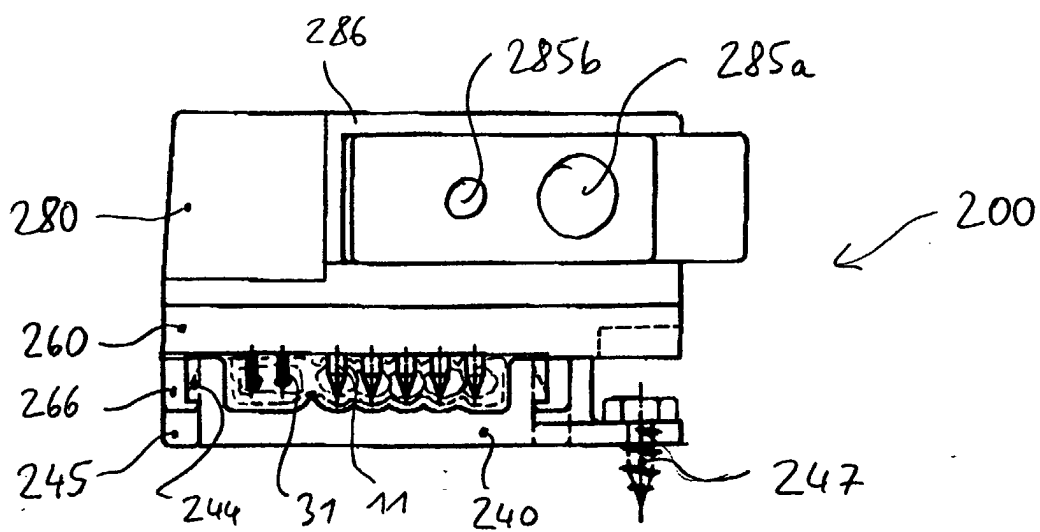


Fig. 10



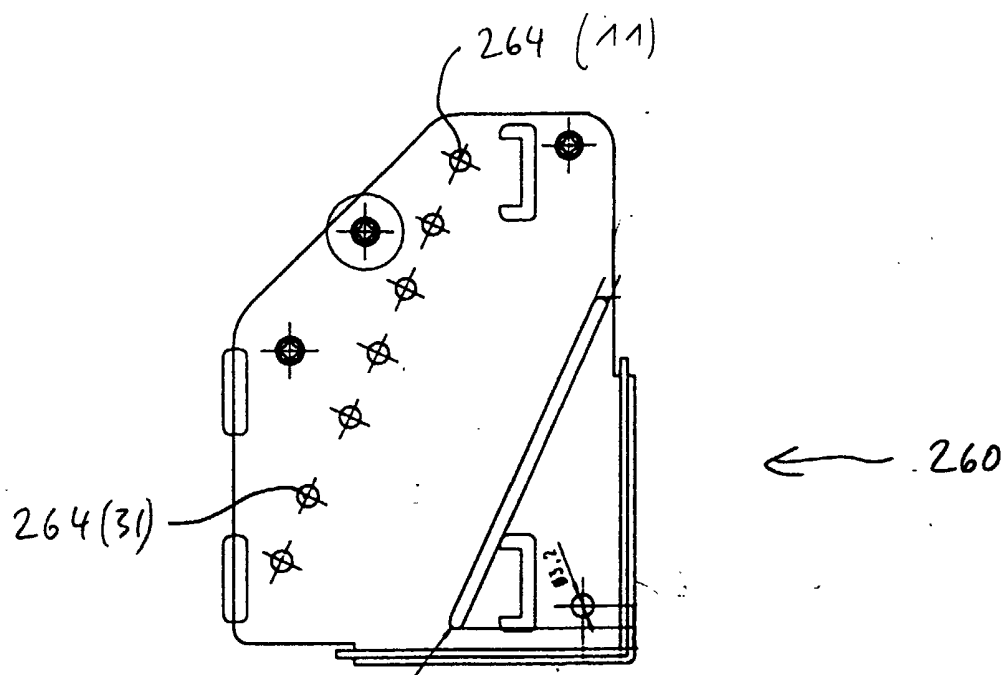


Fig. 13

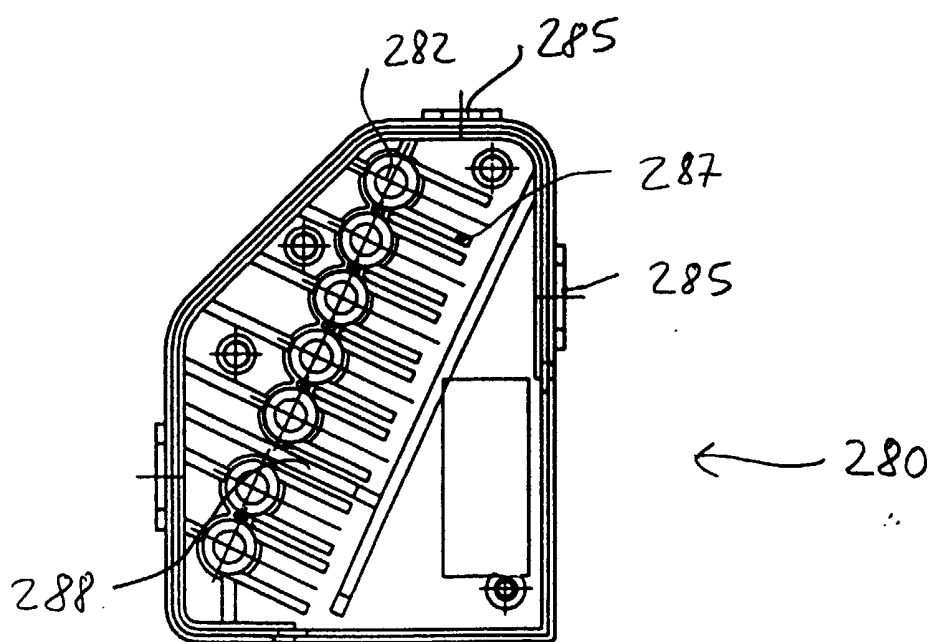


Fig. 14