

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen elektrischen Verbinder zum Herstellen einer elektrischen Verbindung mit einem isolierten elektrischen Leiter.

Bei Stromverteilungssystemen, die isolierte Leitungen verwenden, war es traditionell notwendig, die Isolierung vom Ende einer Leitung zu entfernen, um eine elektrische Verbindung mit dieser herstellen zu können. Beispielsweise kann es wünschenswert sein, eine isolierte Leitung an einen elektrischen Verbinder zwecks Verbindung mit einem Leistungsschalter anzuschließen. Traditionell war der Anschluß von Leistungskabeln zum Führen von hohen Strömen oder hohen Spannungen nicht schwierig, da derartige Kabel in der Höhe an Türmen oder Masten geführt werden und daher nicht isoliert zu sein brauchen. Seit einiger Zeit nimmt jedoch beispielsweise die Verlegung von Leistungskabeln unter der Erde zu, was eine Isolierung der Kabel z.B. durch einen äußeren Mantel aus Kunststoff erfordert. Dieser äußere Mantel kann Schwierigkeiten beim Anschluß derartiger Kabel bewirken, da es zum Herstellen eines guten elektrischen Kontaktes mit dem Leiter oder den Leitern des Kabels bisher notwendig war, wenigstens zu einer gewissen axialen Länge der Leiter am Kabelende Zugriff zu haben. Dies erfordert die Entfernung einer Länge der Isolierung vom Kabel, um die elektrische Verbindung mit dem darunterliegenden Leiter oder den darunterliegenden Leitern zu erleichtern. Das Abisolieren der Isolierschicht kann bei Leistungskabeln eine mühsame und zeitaufwendige Arbeit sein, da diese Kabel Durchmesser von einigen Millimetern bis Zentimetern bei einer wenige Millimeter dicken Isolierschicht haben können.

Die GB 1198787 beschreibt einen elektrischen Verbinder zum Herstellen einer elektrischen Verbindung mit einem von einer Isolierabdeckung ummantelten elektrischen Leiter, aufweisend:

- eine Leiteraufnahme mit einer Vertiefung darin zum Aufnehmen eines isolierten Teils eines elektrischen Leiters; und
- ein von der Aufnahme getragenes und den in der Vertiefung aufgenommenen Leiter quer zu dieser bewegendes elektrisches Kontaktmittel, das ein Endteil zum Verschieben oder Durchbohren einer Isolierabdeckung des besagten Teils des isolierten Leiters und zum Herstellen einer elektrischen Verbindung mit dem besagten Leiter bei dieser Querbewegung aufweist.

Beim Aufbau nach der GB 1198787 ist das Kontaktmittel eine drehbare Schraubkomponente, die in der Leiteraufnahme aufgenommen ist. Die Vertiefung zur Aufnahme des elektrischen Leiters ist gegenüber der Stelle, wo das Kontaktmittel vorgesehen ist, mit einer konischen Vertiefung versehen, so daß ein Teil der Leitung zum Erleichtern des Haltens in die konische Vertiefung gedrückt wird, wenn das Kontaktmittel zum

Einschneiden der Isolierabdeckung des Leiters verschoben wird. Diese Anordnung ist jedoch nicht für schwerere Kabel geeignet, bei denen für die notwendige Verformung des Kabels in die Vertiefung erhebliche Kräfte benötigt würden. Das Kabel kann von einem entgegengesetzten Kontaktmittel beaufschlagt werden, beispielsweise einem entgegengesetzten festen Vorsprung oder dergleichen, wie in UK 1172119, DE 1259993, FR 2021510, US 3816817 und DE 1928341 beschrieben.

Gemäß der GB 1239738 wird das Kabel auf einer Seite von einem elektrischen Kontaktmittel beaufschlagt, das in den Kabelmantel eindringt, und am entgegengesetzten Ende des Mantels sind Keile an einem anderen Teil des Verbinders vorgesehen, um einen Kontakt mit den Leitern des Kabels herzustellen. Die Keile sind aus Isoliermaterial gebildet oder sind auf andere Weise isoliert, um keinen stromleitenden Weg zu liefern. Gemäß der CH 552896 sind Querteile entgegengesetzt zum Kontaktelement auf einem beweglichen Element angebracht. Allgemein wurde gefunden, daß das Vorsehen derartiger beaufschlagender Querteile entgegengesetzt zum Kontaktelement das Halten erleichtern, jedoch insbesondere bei schweren Kabeln mit diesen Ausbildungen dennoch keine geeignete Halterung oder elektrische Kopplung erreicht werden kann, insbesondere im Hinblick auf das Vorsehen der beaufschlagenden Querteile als getrennte Elemente, welche wegen der Isolierung oder erhöhtem Kontaktwiderstand keinen voll wirksamen Betrieb bzw. wirksame, permanente Beständigkeit gegen Relaxation des Kabelhaltedrucks liefern.

Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung wird ein elektrischer Verbinder zum Herstellen einer elektrischen Verbindung mit einem von einer Isolierabdeckung ummantelten elektrischen Leiter geschaffen, aufweisend:

- eine Leiteraufnahme mit einer Vertiefung darin zum Aufnehmen eines isolierten Teils eines elektrischen Leiters; und
- ein von der Aufnahme getragenes und den in der Vertiefung aufgenommenen Leiter quer zu dieser bewegendes elektrisches Kontaktmittel, das ein Endteil zum Verschieben oder Durchbohren einer Isolierabdeckung des besagten Teils des isolierten Leiters und zum Herstellen einer elektrischen Verbindung mit dem besagten Leiter bei dieser Querbewegung aufweist, wobei die besagte Vertiefung Schneidkantenvorsprünge zum Erleichtern des Durchbohrens der Isolierung und Herstellens eines elektrischen Kontakts auf einer zum Kontaktmittel entgegengesetzten Seite des elektrischen Leiters aufweist, wobei die besagte Leiteraufnahme elektrisch leitend ist und die besagten Schneidkantenvorsprünge einstückig mit der Aufnahme gebildet werden und das elektrische Kontaktmittel elektrisch mit der Aufnahme verbunden ist.

In einer Ausführungsform weist die Leiteraufnahme ein Gehäuse mit einem im wesentlichen zylindrischen oder mit einer Kontur versehenen Loch oder Durchgang auf, wobei dieses Loch oder dieser Durchgang die Vertiefung bildet. Das elektrische Kontaktmittel kann sich dann von außen durch eine Gehäusewand erstrecken, so daß das Endteil bei Benutzung in die Vertiefung ragt. Auf diese Weise kann der isolierte Leiterteil in die Vertiefung eingeführt werden und das Kontaktmittel so eingestellt werden, daß es in die Vertiefung ragt und dadurch die benachbarte Isolierung verschiebt oder durchbohrt, eine elektrische Verbindung zum darunterliegenden elektrischen Leiter herstellt und gleichzeitig den isolierten Leiterteil in der Vertiefung festklemmt. Vorteilhafterweise ist die Vertiefung in ihrem Querschnitt so dimensioniert, daß ein isolierter Leiterteil mit nur kleinem Spiel zwischen der Außenfläche der Isolierschicht und der Innenfläche der Vertiefung eingeführt werden kann.

In einer Ausführungsform weist das Kontaktmittel ein Schraub-Außengewinde zum Zusammenwirken mit einem mit Innengewinde versehenen Durchgang in der Leiteraufnahme auf, wobei eine Drehung des Kontaktmittels eine relative Bewegung zwischen dem Kontaktmittel und der Aufnahme bewirkt, wodurch das Endteil des Kontaktmittels veranlaßt wird, zwecks Herstellen der besagten elektrischen Verbindung mit einem eingeführten isolierten Leiter in die Vertiefung zu ragen. Alternativ kann das Kontaktmittel unter Wirkung eines geeigneten Antriebsmittels einer derartigen relativen Bewegung unterworfen und mittels einer Vorspannfeder oder der Elastizität der gesamten Vorrichtung in der elektrischen Verbindungsstellung gehalten werden. In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung wirkt das mit Schraubgewinde versehene Kontaktmittel mit einem federbelasteten Block zusammen, der zur Vertiefung hin vorgespannt ist und bei der Aufrechterhaltung des elektrischen Kontakts nach dem Durchbohren der Isolierung unterstützend wirkt.

In einer weiteren Ausführungsform bewirkt die relative Bewegung zwischen dem mit Gewinde versehenen Kontaktmittel und der Aufnahme eine Verschiebung, ein Einschneiden und Durchbohren der Isolierung sowohl am Endteil des Kontaktmittels als auch an mit Schneidkanten versehenen Vorsprüngen in der Vertiefung der Kontaktaufnahme.

Das Endteil des Kontaktmittels kann mit einer die Isolierung einschneidenden Schneidfläche versehen sein, um das Endteil beim Durchbohren oder Verschieben der Isolierschicht zu unterstützen. Beispielsweise kann das Kontaktmittel in Form eines Gewindestifts oder dergleichen mit einem im wesentlichen runden Ende und einer radial oder axial verlaufenden Schneidkante vorliegen.

Weiterhin kann eine Verbindungsmasse am Endteil des Kontaktmittels zur Unterstützung bei der Herstellung und Aufrechterhaltung einer elektrischen Verbindung zwischen dem Kontaktmittel und dem elektrischen Leiter vorgesehen sein. Beispielsweise kann das End-

teil des Kontaktmittels mit einem oder mehr Hohlräumen versehen sein, die vor Herstellung eines elektrischen Kontakts mit einem elektrischen Leiter mit einer Verbindungsmasse aufgefüllt werden. Ein mit Verbindungsmasse gefüllter Hohlraum kann auch dort vorgesehen werden, wo das Kontaktmittel mit der Leiteraufnahme zusammenwirkt, um einen zuverlässigen elektrischen Kontakt zwischen diesen aufrechterhalten zu können. Die Außenkante dieses Hohlraums dient zusätzlich zu den anderen radial oder axial verlaufenden Schneidkanten am Kontaktmittel ebenfalls als Schneidkante beim Einschneid-, Durchbohr- und Verschiebe-Vorgang.

Wenn nur ein Leiter in einer anzuschließenden isolierten elektrischen Leitung vorhanden ist, kann ein einzelnes Kontaktmittel verwendet werden, oder alternativ können Mehrfach-Kontaktmittel in einer Einzel-Leiteraufnahme vorgesehen sein, die in ihrer Winkelstellung und/oder axial an der Vertiefung versetzt sein können, um elektrische Mehrfach-Verbindungen mit dem Leiter herzustellen. In einigen Fällen ist eine Vielzahl von getrennten Leitern in einer einzelnen isolierten Leitung angeordnet, beispielsweise an unterschiedlichen Winkelpositionen relativ zur Leitungsachse. In diesem Fall kann der elektrische Verbinder gemäß der vorliegenden Erfindung zum getrennten Herstellen einer Verbindung mit einer Vielzahl der besagten Leiter eingesetzt werden, indem eine Vielzahl von in ihrer Winkelstellung versetzten Kontaktmitteln an der Vertiefung mit einem im wesentlichen gleichen Winkelabstand wie dem der Leiter in der Leitung vorgesehen wird.

Man kann sehen, daß diverse Kombinationen von hoher axialer Kraft, bestehend aus dem Kontaktmittel am isolierten Leiter, den radial und axial verlaufenden Schneidkanten am Endteil des Kontaktmittels, der Außenkante von im Endteil gebildeten Hohlräumen und den vorgeformten Schneidkantenvorsprüngen in der Vertiefung quer zur Achse der Leitung, gemäß der Erfindung eingesetzt werden können, um das Herstellen eines elektrischen Kontakts mit der Leitung durch deren Isoliermantel hindurch zu erleichtern.

Somit schafft die Erfindung gemäß einem weiteren Aspekt einen elektrischen Verbinder zum Herstellen einer elektrischen Verbindung mit einem von einer Isolierabdeckung ummantelten elektrischen Leiter geschaffen, aufweisend:

- eine Leiteraufnahme mit einer Vertiefung darin zum Aufnehmen eines isolierten Teils eines elektrischen Leiters; und
- ein von der Aufnahme getragenes und den in der Vertiefung aufgenommenen Leiter quer zu dieser bewegendes elektrisches Kontaktmittel, das ein Endteil zum Verschieben oder Durchbohren einer Isolierabdeckung des besagten Teils des isolierten Leiters und zum Herstellen einer elektrischen Verbindung mit dem besagten Leiter bei dieser Querbewegung aufweist, wobei das besagte Endteil oder das besagte elektrische Kontaktmittel aus

gewölbter Form im wesentlichen ohne Schneidkanten besteht.

Die Erfindung schafft auch ein Verfahren zum Herstellen einer elektrischen Verbindung mit einem isolierten elektrischen Leiter, aufweisend die Schritte des Schaffens einer elektrisch leitenden Aufnahme mit einer Vertiefung zum Aufnehmen eines isolierten Teils eines elektrischen Leiters, wobei die besagte Vertiefung quer verlaufende, einstückig gebildete Schneidkantenvorsprünge aufweist, des Schaffens eines elektrisch mit der Leiteraufnahme gekoppelten und relativ zur Aufnahme bewegbaren Kontaktmittels, so daß ein Endteil davon an einer zu den besagten Vorsprüngen entgegengesetzten Seite in die besagte Vertiefung ragen kann, des Einführens eines isolierten Teils eines elektrischen Leiters in die besagte Vertiefung und des Verschiebens des Kontaktmittels relativ zur Aufnahme, so daß es in eine Isolierschicht des isolierten Leiterteils eindringen und einen elektrischen Kontakt mit dem darunterliegenden elektrischen Leiter herstellen kann und bewirkt, daß die besagten Schneidkantenvorsprünge die Isolierschicht durchbohren, um einen elektrischen Kontakt mit dem elektrischen Leiter herzustellen.

Weiterhin schafft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung einer Leiteraufnahme für einen elektrischen Leiter zum Herstellen einer elektrischen Verbindung mit einem von einer Isolierabdeckung ummantelten elektrischen Leiter, wobei der elektrische Verbinder umfaßt:

- eine Leiteraufnahme mit einer Vertiefung darin zum Aufnehmen eines isolierten Teils eines elektrischen Leiters; und
- ein von der Aufnahme getragenes und den in der Vertiefung aufgenommenen Leiter quer zu dieser bewegendes elektrisches Kontaktmittel, das ein Endteil zum Verschieben oder Durchbohren einer Isolierabdeckung des besagten Teils des isolierten Leiters und zum Herstellen einer elektrischen Verbindung mit dem besagten Leiter bei dieser Querbewegung aufweist, wobei die besagte Vertiefung Schneidkantenvorsprünge zum Erleichtern des Durchbohrens der Isolierung und Herstellens eines elektrischen Kontakts auf einer zum Kontaktmittel entgegengesetzten Seite des elektrischen Leiters aufweist,

wobei das besagte Verfahren die Bildung der besagten Vertiefung durch die Verwendung eines Schneidwerkzeugs mit einem mit End- und Seiten-Schneidzähnen versehenen Vorderteil und einem mit zur Form der Vorsprünge komplementären Profilhaken geformten Folgeteil einschließt, wobei das Werkzeug in einen die Leiteraufnahme zu bildenden Materialblock hineinbewegt wird, so daß die Zähne am Vorderteil eine kreisförmige Vertiefung schneiden, und das Werkzeug dann innerhalb der Vertiefung seitwärts bewegt wird, um die kreisförmige Vertiefung seitwärts zu vergrößern und zu bewirken, daß die Zähne am folgenden Teil die

besagten Vorsprünge als teilkreisförmige Kanten bilden.

Im folgenden wird die Erfindung lediglich beispielhaft unter Bezug auf die beigefügten Zeichnungen näher beschrieben. Es zeigen:

- | | | |
|----|--------------|---|
| 5 | Fig. 1 | ein konventionelles Mittel zum Herstellen einer elektrischen Verbindung mit einer isolierten Leitung, |
| 10 | Fig. 2 | einen Querschnitt eines elektrischen Verbinders gemäß einer Ausführungsform der Erfindung, |
| 15 | Fig. 3 | eine vergrößerte Ansicht eines Endteils eines elektrischen Kontaktmittels gemäß der Erfindung, |
| 20 | Fig. 4 | einen Teil-Querschnitt eines elektrischen Verbinders gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung, |
| 25 | Fig. 5 | einen Querschnitt eines elektrischen Verbinders gemäß noch einer weiteren Ausführungsform der Erfindung, |
| 30 | Fig. 6 | eine Vorderansicht einer weiteren Ausführungsform der Erfindung, |
| 35 | Fig. 7 | einen Querschnitt durch die Ausführungsform nach Fig. 6 entlang der Linie x-x in Fig. 6, |
| 40 | Fig. 8 und 9 | Querschnitte, die die Schritte bei der Herstellung der Ausführungsform nach Fig. 6 darstellen, |
| 45 | Fig. 10 | eine Seitenansicht eines zum Bilden der Ausführungsform nach Fig. 6 benutzten Werkzeugs, und |
| 50 | Fig. 11 | eine Teilansicht einer alternativen Form des Kontaktelements, das bei gemäß der Erfindung aufgebauten elektrischen Verbindern einsetzbar ist. |

Fig. 1 stellt eine konventionelle Art des Herstellens eines elektrischen Kontakts mit einer isolierten Leitung 4 dar, die einen aus einem elektrischen Leiter bestehenden Kern 6 umfaßt, der aus einer Vielzahl von Litzen gebildet sein kann und mit einer Isolierabdeckung 8 ummantelt ist. Der konventionelle elektrische Verbinder 2 besteht aus einem Verbinder-Körper 10, der mit einem zylindrischen Loch 12 darin zur Aufnahme des Leiterkerns 6 versehen ist. Um eine elektrische Verbindung zwischen dem Leiter 6 der Leitung 4 und dem elektrischen Verbinder 2 herzustellen, ist es zunächst notwendig, einen Teil des Isoliermantels 8 vom Ende

der Leitung zu entfernen. Durch das Entfernen des Isoliermantels 8 wird ein Teil des Leiterkerns 6 frei, der dann in das zylindrische Loch 12 im Verbinder-Körper 10 eingeführt wird. Das zylindrische Loch 12 ist in seinem Querschnitt so dimensioniert, daß es auf den eingeführten Leiterkern 6 abgestimmt ist. Zusätzlich ist das zylindrische Loch 12 mit einem elektrisch leitenden Überzug versehen, der wenigstens einen Teil der Innenfläche des Lochs abdeckt. Somit wird, wenn der Leiterkern 6 in das zylindrische Loch 12 mit einer engen

Passung zwischen der äußeren leitenden Oberfläche des Kerns 6 und der inneren Oberfläche des Lochs 12 mit dem elektrisch leitenden Überzug eingeführt wird, eine elektrische Verbindung zwischen dem leitenden Überzug des Lochs und dem Leiterkern 6 der elektrischen Leitung 4 gebildet. Um das Endteil der Leitung am elektrischen Verbinder 2 zu halten, ist ein Klemmstift oder eine Klemmschraube 14 vorgesehen, die durch eine Wand des Verbinder-Körpers 10 geführt ist, so daß ein Ende davon auf den in das zylindrische Loch 12 eingeführten Leiterkern 6 wirkt. Durch Drehen der Klemmschraube 14 zwecks Wirken auf den Leiterkern 6 wird das Endteil der Leitung 4 im zylindrischen Loch 12 festgeklemmt, wodurch sowohl die Leitung 2 und der Verbinder 2 vor einer physikalischen Trennung bewahrt werden als auch der Leiterkern 6 in einen besseren elektrischen Kontakt mit dem leitenden Überzug im zylindrischen Loch 12 des elektrischen Verbinders gepreßt wird.

Wenn man die Tatsache berücksichtigt, daß bei einem Leiter für hohe Ströme oder Spannungen die Leitung 4 mehrere Millimeter bis Zentimeter dick sein kann, mit einer Isolierschicht von wenigen Millimeter dick, kann die Entfernung eines Teils der Isolierschicht eine zeitraubende und mühsame Aufgabe sein, was beispielsweise ein manuelles Schneidwerkzeug erfordert. Die Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung, die im folgenden näher beschrieben werden, liefern den Vorteil, daß zum Herstellen einer elektrischen Verbindung mit dem Leiter oder den Leitern in der Leitung die Entfernung der Isolierschicht von einer isolierten elektrischen Leitung nicht notwendig ist. Weiterhin kann ein Vorteil bei der physikalischen Verbindung zwischen der Leitung und dem Verbinder dadurch erzielt werden, daß sowohl der Leiterkern selbst als auch der Isoliermantel der Leitung physikalisch zusammenwirken.

In Fig. 2 ist ein Querschnitt durch einen gemäß einer Ausführungsform der Erfindung aufgebauten elektrischen Verbinder 20 gezeigt. Der in Fig. 2 gezeigte Verbinder ist zum Herstellen einer Verbindung zwischen zwei isolierten elektrischen Leitungen ausgebildet. Der elektrische Verbinder 20 umfaßt eine Aufnahme in Form eines Anschlußblocks 22 mit zwei zylindrischen, im Querschnitt gezeigten Vertiefungen 26 zur Aufnahme von elektrischen Leitungen. Eine Vielzahl von Durchgängen 27 ist ebenfalls im Anschlußblock 22 vorhanden, die sich zwischen der Außenseite des Blocks 22 und jeweiligen Vertiefungen 26 erstrecken. Die Durchgänge 27 verlaufen in Querrichtung und im wesentli-

chen senkrecht zu den Vertiefungen 26. Die Durchgänge 27 sind mit einem Schraub-Innengewinde 38 versehen. Das Schraub-Innengewinde 38 der Durchgänge 27 erlaubt, daß ein Kontaktelement 24 in Form eines Stifts mit einem passenden Schraub-Außengewinde 39 in einem Durchgang 27 des Anschlußblocks 22 aufgenommen wird. Jedes Kontaktelement 24 ist mit einem Endteil 34 mit einem in diesem Beispiel gerundeten Profil konstruiert. Durch Einschrauben des Kontaktelementes 24 in den Durchgang 27 kann dessen Endteil in die entsprechende Vertiefung 26 ragen. Jede Vertiefung 26 ist in ihrem Querschnitt so dimensioniert, daß sie eine isolierte elektrische Leitung 28 aufnimmt, die einen aus Litzen 30 gebildeten Leiterkern und einen äußeren Mantel aus einer Isolierschicht 32 aufweist. Um eine elektrische Verbindung mit einer derartigen Leitung herzustellen, wird ein Abschnitt der Leitung soweit in eine Vertiefung 26 eingeführt, daß ein Teil der Leitung benachbart zur Schnittlinie der Vertiefung 26 und eines Durchgangs 27 zu liegen kommt. Ein in den Durchgang 27 eingeführtes Kontaktelement 24 wird durch einen Schraubvorgang zur Vertiefung 27 hinbewegt, bis das Endteil 34 des Kontaktelementes auf die äußere Oberfläche der Isolierschicht 32 der Leitung trifft. Das Kontaktelement 24 wird dann weiter zur Achse der im Durchgang 26 gehaltenen Leitung 28 hinbewegt, so daß das Endteil 34 des Kontaktelementes in den Isoliermantel drückt und die Isolierschicht irgendwann durchdringt, wodurch ein Kontakt mit den Leiterlitzen 30 am Kern der Leitung 28 und somit eine elektrische Verbindung zwischen den Leiterlitzen 30 und dem Endteil 34 des Kontaktelementes 24 hergestellt wird. Das Durchdringen des Isoliermantels durch das Kontaktelement bringt eine gewisse Verformung des Leitungsteils mit sich und kann auch eine Verformung des Anschlußblocks 22 von einem kleineren Ausmaß bewirken. Diese Verformung hat eine wenigstens teilweise elastische Natur, was beim Festklemmen des Leitungsteils innerhalb der Vertiefung 26 des elektrischen Verbinders unterstützt. Weiterhin wird, da das Endteil 34 des Kontaktelementes in einer Position gehalten wird, in der es den Isoliermantel 32 durchbohrt, der Mantel selbst ebenso mit dem elektrischen Verbinder 20 verankert wie die Leiter selbst.

Die in der oberen Vertiefung in Fig. 2 gezeigte Leitung befindet sich in elektrischem Kontakt mit zwei Kontaktelementen 24, die, wie dargestellt, den Isoliermantel 32 von links und rechts in der Zeichnung durchbohren. Die Leiterlitzen 30 der Leitung werden von den Kontaktelementen in der Vertiefung zusammengedrückt und stellen einen elektrischen Kontakt mit der Oberfläche der Endteile 34 der Kontaktelemente her. Die Leitung in der unteren Vertiefung in Fig. 2 ist gezeigt, bevor eine elektrische Verbindung mit ihr hergestellt ist, wobei die betreffenden Kontaktelemente 24 noch nicht in den Durchgängen 27 nach vorn bewegt wurden, um in die Vertiefung 26 zu ragen.

Wenn eine elektrische Verbindung zwischen dem Kontaktelement 24 und den Leitern 30 hergestellt wor-

den ist, kann eine externe elektrische Verbindung mit dem Kontaktelement 24 hergestellt werden. Eine Art, wie die externe Verbindung erreicht werden kann, ist der Aufbau einer Struktur 38 des Durchgangs 27 mit einem Schraub-Innengewinde aus einem leitenden Material, wodurch eine elektrische Verbindung zwischen dem Kontaktelement 24 und der leitenden Gewindestruktur 38 durch Kontakt zwischen dem kämmenden Innen- und Außengewinde 38, 39 hergestellt wird. Diese leitende Gewindestruktur kann wiederum beispielsweise mit einem Leistungsschalter-Anschluß oder dergleichen verbunden werden, der in der gleichen Struktur enthalten sein kann wie der Anschlußblock 22.

Um das Endteil 34 des Kontaktelementes beim Durchbohren des Isoliermantels einer elektrischen Leitung zu unterstützen, kann das Endteil mit einer oder mehr Schneidkanten oder -profilen versehen sein. Ein Endteil 34 eines Kontaktelementes 24 ist vergrößert in Fig. 3 dargestellt, die zeigt, wo am gerundeten Endteil ein spiralförmiger Bereich 44 weggenommen wurde, um eine Schneidkante 46 zu bilden. Es ist selbstverständlich, daß viele verschiedene Arten von Schneidkanten am Endteil 34 beim Durchdringen des Kontaktelementes 24 durch die Isolierschicht 32 geeignet sind.

In Fig. 2 ist das im unteren linken Quadranten des elektrischen Verbinders gezeigte Kontaktelement 24 mit einem axial verlaufenden Hohlraum 36 versehen, der an der Endoberfläche des Endteils 34 offen ist. Dies ist am Kontaktelement in Fig. 3 näher gezeigt. In der Praxis wurde es als vorteilhaft gefunden, Anschlagflächen vorzusehen, die einen elektrischen Kontakt mit einer Leitungs-Verbindungs-masse herstellen, was die Reinigung der elektrischen Kontaktfläche erleichtert, Feuchtigkeit fernhält und Korrosionsbildung verhindert und somit einen guten elektrischen Kontakt zwischen den Anschlagflächen aufrechterhält. Somit kann ein Hohlraum 36 im Kontaktelement 24 vorgesehen sein, der zum Endteil 34 offen ist und vor Benutzung mit einer Verbindungsmasse gefüllt wird. Weitere mit Verbindungsmasse gefüllte Hohlräume können ebenfalls vorgesehen sein, welche sich zur Schraub-Innengewindefläche 38 hin öffnen, um eine bessere elektrische Verbindung zwischen den Schraubgewindeflächen des Anschlußblocks 22 und dem Kontaktelement 24 zu erleichtern. Die Kante des Hohlraums 36 an der Oberfläche 34 dient auch als Schneidkante zum Verschieben und Durchbohren des Isoliermantels 32. Diese Hohlraumkante erlaubt eine erhebliche Verkleinerung der vom Kontaktelement aufzuwendenden Durchbohrkräfte auf das Leitungsäußere.

Wie man aus der elektrischen Verbinder-Anordnung in Fig. 2 sehen kann, wo zwei Durchgänge 27 für jede Vertiefung 26 vorgesehen sind, können Mehrfach-Kontaktelemente 24 zum Herstellen einer elektrischen Verbindung mit den gleichen Leitern 30 einer Leitung 28 mit einem einzelnen Leiter verwendet werden. Fig. 4 zeigt eine alternative elektrische Verbinder-Anordnung 50, wobei ein Teil eines Anschlußblocks 52 und eine

Leitung 56 mit mehreren Leitern im Querschnitt gezeigt sind. In einigen stromführenden elektrischen Leitungen ist eine Vielzahl von getrennten Leitern innerhalb des gleichen Isoliermantels vorgesehen. Beispielsweise kann eine Leitung für das Führen von dreiphasigem Strom vier getrennte Leiter innerhalb der gleichen Leitung aufweisen, einen für jede Phase und einen Erdleiter. In diesem Fall können die getrennten Leiter innerhalb des Isoliermantels in verschiedenen Winkels-tellungen zueinander um die Leitungsachse angeordnet sein. Fig. 4 zeigt eine Leitung 56 dieses Typs mit einer Vielzahl von Leitern 62a, 62b, 62c und 62d innerhalb eines Isoliermantels 60. Wie erwähnt, ist nur ein Teil des elektrischen Verbinders 50 gezeigt, der sich üblicherweise vollständig, wie beim Verbinder 20 in Fig. 2 gezeigt, um den Umfang der Leitung 56 erstreckt. Der Teil 52 des Verbinders ist mit der Leitung 56 in der Vertiefung 54 des elektrischen Verbinders gezeigt, so daß ein Leiter 62a der Leitung mit einem durch den Anschlußblock 52 gebildeten Durchgang 68 ausgerichtet ist. Die Öffnung dieses Durchgangs 68 zur Vertiefung 54 ist bei 78 verbreitert, um ein Feder-Vorspannmittel mit einem Block 76 und einem mit Schraub-Innengewinde versehenen Loch sowie einem Federmittel 80 aufzunehmen. Das Federmittel 80 ist zwischen einer Flanschoberfläche des verbreiterten Durchgangs 78 und dem Block 76 positioniert und wirkt so, daß der Block 76 zur Oberfläche der Leitung 56 in der Vertiefung 54 hin gedrückt wird. Ein Kontaktelement 64 hat einen äußeren Kopfteil 72, der die Drehung des Kontaktelementes erlaubt, einen Schaft 70, der durch den im Verbinderkörper 52 gebildeten Durchgang 68 verläuft, einen mit Gewinde versehenen Schaftteil 74, der in das Gewindeloch im Block 76 eingreift, sowie ein Endteil 66, der in der Vertiefung 54 ragen kann, wie oben beschrieben. Die in Fig. 4 beschriebene Funktionsweise des elektrischen Verbinders 50 ist im wesentlichen die gleiche wie die des in Fig. 2 gezeigten elektrischen Verbinders 20, außer daß eine Federvorspannung am Kontaktelement 64 durch das auf den Block 76 wirkende Federmittel 80 vorgesehen ist, mit dem das Kontaktelement 64 über das Gewinde in Eingriff steht. Diese Federvorspannung wirkt derart, daß das Endteil 66 des Kontaktelementes zum Leiter 62 hingedrückt wird, um so die Aufrechterhaltung einer zuverlässigen, stabilen und guten elektrischen Verbindung mit diesem zu sichern.

Weiterhin ist es möglich, obwohl Fig. 4 nur die Verbindung mit einem einzelnen Leiter 62 aus der Vielzahl von Leitern in der Leitung 56 zeigt, den elektrischen Verbinder 50 mit einer Vielzahl von Kontaktelementen 64 an unterschiedlichen Winkelstellungen vorzusehen, die den Positionen der jeweiligen Leiter in der Leitung entsprechen. Auf diese Weise ist es möglich, einen elektrischen Verbinder 50 zu schaffen, der eine Verbindung mit jedem der Leiter in einer mehradrigen Leitung oder mit irgendeinem oder mehreren der Leiter wie gewünscht herstellt. Es darf nicht vergessen werden, daß die Leiter in einer mehradrigen Leitung zusätzliche

Isolierschichten haben können, wie beispielsweise die einzelnen Isolierschichten 61, die das Kontaktelement 64 durchbohren muß, um eine elektrische Verbindung mit einem der Leiter herzustellen.

Fig. 5 zeigt einen alternativen elektrischen Verbind-
 20 der 20 in einem Längsquerschnitt. Wie der in Fig. 2
 gezeigte Verbind- der 20 ist der Anschlußblock 22 mit einer
 Vertiefung 26 versehen, in die Kontaktelemente 24
 ragen können. In diesem Fall jedoch hat die Vertiefung
 26 einen größeren Querschnitt, in dem die Kontaktele-
 10 mente bewegbar sind, und die den Kontaktelementen
 entgegengesetzte Oberfläche der Vertiefung ist mit
 Schneidkantenvorsprüngen 90 versehen. Die Vertiefung
 26 ist vergrößert, damit die Leitung 28 darin über
 die Vorsprünge 90 eingelegt werden kann. Wenn die
 Kontaktelemente 24 sich in die Vertiefung erstrecken,
 bewirkt die auf die Leitung wirkende Kraft der Kontakt-
 elemente, daß die Isolierung 32 von den Vorsprüngen
 90 wie auch von Kontaktelementen selbst durchbohrt
 wird. Die Schneidkantenvorsprünge liefern somit eine
 vergrößerte elektrische Kontaktfläche mit den Leitern
 30 der Leitung sowie auch eine erhöhte mechanische
 Verankerungsstabilität der Leitung 28 mit dem Verbind-
 der 20.

Der in Fig. 6 und 7 gezeigte elektrische Verbind-
 25 der 20 arbeitet in ähnlicher Weise wie die zuvor beschriebe-
 nen. Der Verbind- der 20 umfaßt eine elektrisch leitende
 Aufnahme 122 in Form eines Anschlußblocks mit einer
 in etwa zylindrischen Vertiefung 124 darin, die sich von
 einer Vorderfläche 122a der Aufnahme 122 nach innen
 erstreckt. Im Querschnitt hat die Vertiefung zwei entge-
 30 gegengesetzte halbkreisförmige Teile 124a, 124b, die
 durch geradlinige Teile 124c, 124d verbunden sind (Fig.
 6). Diese Konfiguration ergibt sich aus dem Verfahren
 zur Bildung der Vertiefung, welches im folgenden
 beschrieben wird.

Ein Durchgang 127 mit Schraubgewinde ist in der
 Aufnahme 122 vorgesehen und erstreckt sich von einer
 Seitenfläche 122b der Aufnahme 122 nach innen. Ein
 zu den zuvor beschriebenen Kontaktelementen ähnli-
 40 ches elektrisch leitendes Kontaktelement 126 wird in
 den Durchgang 127 geschraubt und kann somit darin
 durch Drehen nach vor- oder zurückbewegt werden. Die
 Achse des Durchgangs 127 steht senkrecht zur Längs-
 ausrichtung der Vertiefung 124 und ist in einer Ebene
 45 128 (Fig. 6) ausgerichtet, um die der Querschnitt der
 Vertiefung symmetrisch ist. Der Durchgang 127 tritt an
 einer Stelle in die Vertiefung 124 ein, die mittig zum
 halbkreisförmigen Teil 124a des Querschnitts des
 Durchgangs angeordnet ist, wie ebenso in Fig. 6
 50 gezeigt. Das Kontaktelement 126 besteht aus elektrisch
 leitendem Material und ist somit mit der Aufnahme 122
 elektrisch gekoppelt.

Die Vertiefung 124 weist, wie in Fig. 7 gezeigt,
 einen äußeren Abschnitt 130 auf, der relativ flach ist
 und einen etwas größeren Querschnitt verglichen mit
 einem inneren Abschnitt 132 der Vertiefung hat. Der
 Durchgang 127 tritt am Abschnitt 132 in die Vertiefung
 ein, ungefähr in der Mitte deren Länge. Am halbkreisförm-

migen Teil 124b der Vertiefung 124, am Abschnitt 132
 der Vertiefung ist auf der inneren Oberfläche der Vertiefung
 und entgegengesetzt zum Durchgang 127 eine
 Anzahl von einstückig gebildeten Schneidkantenvor-
 5 sprüngen 134 vorgesehen, die in diesem Fall im
 wesentlichen parallel verlaufen und dicht aneinander
 positioniert sind, mit einem Abstand in der Längsaus-
 dehnung der Vertiefung 124. Die Vorsprünge 134 sind
 10 von im wesentlichen halbkreisförmiger Form, in Aus-
 dehnungsrichtung der Vertiefung 124 gesehen, und ver-
 laufen quer (beispielsweise unter 90°) zur
 Ausdehnungsrichtung der Vertiefung 124.

Es wurde gefunden, daß die Vorsprünge 134 (oder
 die Vorsprünge 90 bei der Anordnung nach Fig. 5) die
 15 Leistungsfähigkeit des Verbinders erheblich verbes-
 sern. Dies ist besonders wichtig, wenn - wie es üblich ist
 - die anzuschließende Leitung in Form einer Anzahl
 von im wesentlichen axial verlaufenden Litzen vorliegt.
 Im Fall, daß die Innenfläche der Vertiefung eben ohne
 20 Vorsprünge oder dergleichen ausgeführt ist, besteht
 eine Tendenz, daß der Kontaktdruck mit der Verbind-
 aufnahme mit der Zeit aufgrund elastischer Verfor-
 mungseffekte abnimmt. Dies ist besonders dann der
 Fall, wenn Isolierungen oder andere nachgebende oder
 25 schwache Materialien in der Leitung enthalten sind,
 welche zu einer Situation führen können, daß zunächst
 eine starke Klemmwirkung erzielt wird, aber dann unter
 fortgesetztem Druck durch die Klemmung diese Mate-
 rialien irgendwann kollabieren oder derart zusammen-
 30 gedrückt werden, daß die Klemmkraft reduziert wird,
 möglicherweise auf einen nicht mehr akzeptablen Wert.
 Andererseits bewirkt das Vorsehen der beschriebenen
 Schneidkantenvorsprünge 134, daß die Spitzen der
 Vorsprünge, welche sich quer zur Leitung erstrecken,
 35 die Isolierung der Leitung durchbohren und während
 des Klemmvorgangs in besonders feste Verbindung mit
 den Leitungslitzen gebracht werden. Es wurde gefun-
 den, daß dadurch die Tendenz zur Entspannung mit der
 Zeit erheblich verringert wird. Da die Vorsprünge 134
 40 einstückig mit der Aufnahme 122 gebildet sind, besteht
 keine Tendenz der Vorsprünge zur Bewegung relativ zur
 Aufnahme, so daß ein fester Griff erzielt wird. Gleichzei-
 tig sichert die gute elektrische Verbindung, wie bei-
 spielsweise zwischen den Vorsprüngen 135 und dem
 Kontaktelement 126 und der Leitung, ebenso über die
 Aufnahme 122 erzielt, eine gute elektrische Verbindung
 mit der Leitung.

Die Vertiefung ist gemäß Fig. 7 im wesentlichen
 kreisförmig im Querschnitt, außer am nach unten ver-
 50 längerten Teil entgegengesetzt zur Position des Durch-
 gangs 127, wo sich die Vorsprünge 134 befinden. Fig.
 10 zeigt ein zur Bildung der Vertiefung 124 in dieser
 Form geeignetes Werkzeug 140.

Das Werkzeug 140 ist ein Element von länglicher
 55 Form mit einem Zapfen 142 und einem Schneidteil 144,
 die sich davon erstrecken. Das Schneidteil 144 weist
 einen ersten flachen, zylindrischen Teil 146 mit
 Schneidzähnen sowohl an dessen Seitenkante als auch
 an einer vorderen Fläche 147 auf. Ein Zwischenteil 148

des Schneidteils 144 erstreckt sich vom Teil 146 aus und weist eine Reihe von peripheren Wülsten 150 auf, die sich im Abstand entlang dessen Achse befinden. Diese Wülste haben ein zum Profil der Vorsprünge 134 komplementäres Profil. Am Teil 146 sind durch Unterbrechen der Wülste 150 durch längsverlaufende Kanäle 151 über dem Teil 148 Schneidkanten 153 angeformt. Schließlich hat das Schneidteil 144 noch einen Spitzenteil 152 von flacher, zylindrischer Form und mit Kanälen 156 darin, um Schneidzähne 154 auf der Rückseite und der vorderen Endfläche 155 zu definieren. Der Teil 152 hat den gleichen Durchmesser wie der maximale Durchmesser des Teils 148, jedoch etwas kleiner als der Durchmesser des Teils 146.

Fig. 8 und 9 zeigen die Benutzung des Werkzeugs 140 zur Bildung der Vertiefung 124. In einem ersten Schritt (Fig. 8) wird das Werkzeug 140 unter Rotation axial vorbewegt, und dessen Teil 144 schneidet in die Aufnahme 122 und formt eine kreisförmige Vertiefung 158. Die Schneidzähne an der vorderen Endfläche 155 wirken zum Bewirken dieses Schneidvorgangs mit den Zähnen an der Seite des Spitzenteils 152 zusammen. Die so geformte Vertiefung 158 hat einen inneren Teil, der auf diese Weise geformt wird, und einen äußeren Teil, der durch die Zähne an der Seite und den Vorderflächen des Teils 146 geformt wird. Die Tiefe des äußeren Teils ist gleich der Tiefe des Vertiefungsabschnitts 130 der endgültigen Vertiefung 124, und die Tiefe des inneren Teils entspricht der Tiefe des Vertiefungsabschnitts 132 der endgültigen Vertiefung 124.

Im Schritt gemäß Fig. 9 wird das Werkzeug 140 unter Beibehaltung der Rotation seitwärts bewegt (in Fig. 9 nach unten gesehen). Bei diesem Vorgang schneidet der Teil 144 weiter Material aus der Aufnahme 122, sowohl entlang dem inneren Ende der Vertiefung 158 als auch an deren Seite. Gleichzeitig schneiden auch die am Teil 148 gebildeten Schneidzähne 153 in die Seitenfläche der Vertiefung 158 und formen die Vorsprünge 134. In ähnlicher Weise dient die Seitwärtsbewegung des Teils 146 zum Schneiden in die Seite der Vertiefung 158 an der Stelle des größten Durchmessers der Vertiefung 158. Auf diese Weise wird die Vertiefung 158 seitwärts verlängert und bildet die endgültige Vertiefung mit den Vorsprüngen 134, die wie gezeigt geformt und positioniert sind.

Nach der Formung der Vertiefung 124 wird der Durchgang 127 geformt und mit Schraubgewinde versehen, um das Kontaktelement 126 aufzunehmen.

Der Verbinder 100 kann in gleicher Weise benutzt werden wie die vorher beschriebenen, und insbesondere kann das Kontaktelement mit einem inneren Endteil gebildet werden, versehen mit Schneidkanten und profiliert wie beschrieben. Es wurde jedoch gefunden, daß es möglich ist, das innere Ende der nach der Erfindung nutzbaren Kontaktelemente einfach in der Konfiguration nach Fig. 11 zu bilden, wo das Endteil 160 des Verbinderelementes in einer glatten gewölbten Form ohne Schneidkanten gebildet wird. Die Form kann beispielsweise halbkugelförmig sein und einen oder mehr

Hohlräume enthalten, wie den vorher beschriebenen Hohlraum 36, und mit Verbindungsmasse gefüllt werden.

Die vorstehende detaillierte Beschreibung der Merkmale der Erfindung ist lediglich beispielhaft zu verstehen und soll für die Erfindung nicht einschränkend wirken, welche in den beigefügten Ansprüchen definiert ist.

10 Patentansprüche

1. Elektrischer Verbinder zum Herstellen einer elektrischen Verbindung mit einem von einer Isolierabdeckung ummantelten elektrischen Leiter, aufweisend:

- eine Leiteraufnahme mit einer Vertiefung darin zum Aufnehmen eines isolierten Teils eines elektrischen Leiters; und
- ein von der Aufnahme getragenes und den in der Vertiefung aufgenommenen Leiter quer zu dieser bewegendes elektrisches Kontaktmittel, das ein Endteil zum Verschieben oder Durchbohren einer Isolierabdeckung des besagten Teils des isolierten Leiters und zum Herstellen einer elektrischen Verbindung mit dem besagten Leiter bei dieser Querbewegung aufweist, wobei die besagte Vertiefung Schneidkantenvorsprünge zum Erleichtern des Durchbohrens der Isolierung und Herstellens eines elektrischen Kontakts auf einer zum Kontaktmittel entgegengesetzten Seite des elektrischen Leiters aufweist, wobei die besagte Leiteraufnahme elektrisch leitend ist und die besagten Schneidkantenvorsprünge einstückig mit der Aufnahme gebildet werden und das elektrische Kontaktmittel elektrisch mit der Aufnahme verbunden ist.

2. Elektrischer Verbinder nach Anspruch 1, wobei die Leiteraufnahme ein Gehäuse mit einem im wesentlichen zylindrischen oder mit einer Kontur versehenen Loch oder Durchgang aufweist, wobei dieses Loch oder dieser Durchgang die Vertiefung bildet.

3. Elektrischer Verbinder nach Anspruch 2, wobei das elektrische Kontaktmittel sich von außen durch eine Gehäusewand erstreckt, so daß das Endteil bei Benutzung in das Loch oder den Durchgang ragt.

4. Elektrischer Verbinder nach Anspruch 3, wobei die Vertiefung in ihrem Querschnitt so dimensioniert ist, daß ein isolierter Leiterteil mit nur keinem Spiel zwischen der Außenfläche der Isolierschicht und der Innenfläche der Vertiefung eingeführt werden kann.

5. Elektrischer Verbinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Kontaktmittel ein

Schraub-Außengewinde zum Eingriff in ein mit Innengewinde versehenen Durchgang in der Leiteraufnahme aufweist, wobei eine Drehung des Kontaktmittels eine relative Bewegung zwischen dem Kontaktmittel und der Aufnahme bewirkt, wodurch das Endteil des Kontaktmittels veranlaßt wird, zwecks Herstellen der besagten elektrischen Verbindung mit einem eingeführten isolierten Leiter in die Vertiefung zu ragen.

6. Elektrischer Verbinder nach Anspruch 5, wobei das mit Schraubgewinde versehene Kontaktmittel mit einem federbelasteten Block zusammen, der zur Vertiefung hin vorgespannt ist und bei der Aufrechterhaltung des elektrischen Kontakts nach dem Durchbohren der Isolierung unterstützend wirkt.

7. Elektrischer Verbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei das Kontaktmittel so ausgebildet ist, daß einer Bewegung relativ zur Aufnahme unter Wirkung eines Antriebsmittels unterworfen wird und durch eine Vorspannfeder oder die Elastizität der Einrichtung als ganzes in seiner elektrischen Verbindungsausrichtung gehalten wird.

8. Elektrischer Verbinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Endteil des Kontaktmittels mit einer Isolierungs-Schneidfläche versehen ist, um für das Endteil beim Einschneiden oder Durchbohren der Isolierschicht unterstützend zu wirken.

9. Elektrischer Verbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei das Endteil des Kontaktmittels gewölbt und glatt ist.

10. Elektrischer Verbinder nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei das Kontaktmittel in Form eines mit Schraubgewinde versehenen Bolzens oder dergleichen vorliegt, mit einem im wesentlichen gerundeten Ende mit einer radial und axial verlaufenden Schneidkante.

11. Elektrischer Verbinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Verbindungsmasse am Endteil des Kontaktmittels vorgesehen ist.

12. Elektrischer Verbinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Endteil des Kontaktmittels einen oder mehr Hohlräume aufweist, die mit der Verbindungsmasse gefüllt sind.

13. Elektrischer Verbinder nach einem der Ansprüche 9 bis 12, wobei ein Verbindungsmasse aufnehmender und mit Verbindungsmasse gefüllter Hohlraum dort vorgesehen ist, wo das Kontaktmittel mit der Leiteraufnahme zusammenwirkt, um einen zuverlässigen elektrischen Kontakt zu erleichtern.

14. Elektrischer Verbinder nach Anspruch 13, wobei die Außenkante des Verbindungsmasse aufnehmenden Hohlraums auch als Schneidkante wirkt.

15. Elektrischer Verbinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Vielzahl von in ihrer Winkelstellung versetzten Kontaktmitteln um die Vertiefung herum angeordnet sind.

16. Elektrischer Verbinder nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die besagten Schneidkantenvorsprünge konkav teilkreisförmig sind, in Längsausdehnungsrichtung der Vertiefung gesehen.

17. Elektrischer Verbinder nach Anspruch 16, wobei die besagten Schneidkantenvorsprünge im wesentlichen halbkreisförmig sind, in Längsausdehnungsrichtung der Vertiefung gesehen.

18. Elektrischer Verbinder nach Anspruch 16 oder 17, wobei die besagte Vertiefung die Querschnittsform von zwei entgegengesetzten halbkreisförmigen Teilen hat, wobei die besagten Schneidkantenvorsprünge an dem einen der besagten halbkreisförmigen Teile angeordnet sind und das elektrische Kontaktmittel an dem anderen der besagten halbkreisförmigen Teile angeordnet ist.

19. Verfahren zur Herstellung einer Leiteraufnahme für einen elektrischen Leiter zum Herstellen einer elektrischen Verbindung mit einem von einer Isolierabdeckung ummantelten elektrischen Leiter, wobei der elektrische Verbinder umfaßt:

- eine Leiteraufnahme mit einer Vertiefung darin zum Aufnehmen eines isolierten Teils eines elektrischen Leiters; und
- ein von der Aufnahme getragenes und den in der Vertiefung aufgenommenen Leiter quer zu dieser bewegendes elektrisches Kontaktmittel, das ein Endteil zum Verschieben oder Durchbohren einer Isolierabdeckung des besagten Teils des isolierten Leiters und zum Herstellen einer elektrischen Verbindung mit dem besagten Leiter bei dieser Querbewegung aufweist, wobei die besagte Vertiefung Schneidkantenvorsprünge zum Erleichtern des Durchbohrens der Isolierung und Herstellens eines elektrischen Kontakts auf einer zum Kontaktmittel entgegengesetzten Seite des elektrischen Leiters aufweist,

wobei das besagte Verfahren die Bildung der besagten Vertiefung durch die Verwendung eines Schneidwerkzeugs mit einem mit End- und Seiten-Schneidzähnen versehenen Vorderteil und einem mit zur Form der Vorsprünge komplementären Profilizähnen geformten Folgeteil einschließt, wobei das

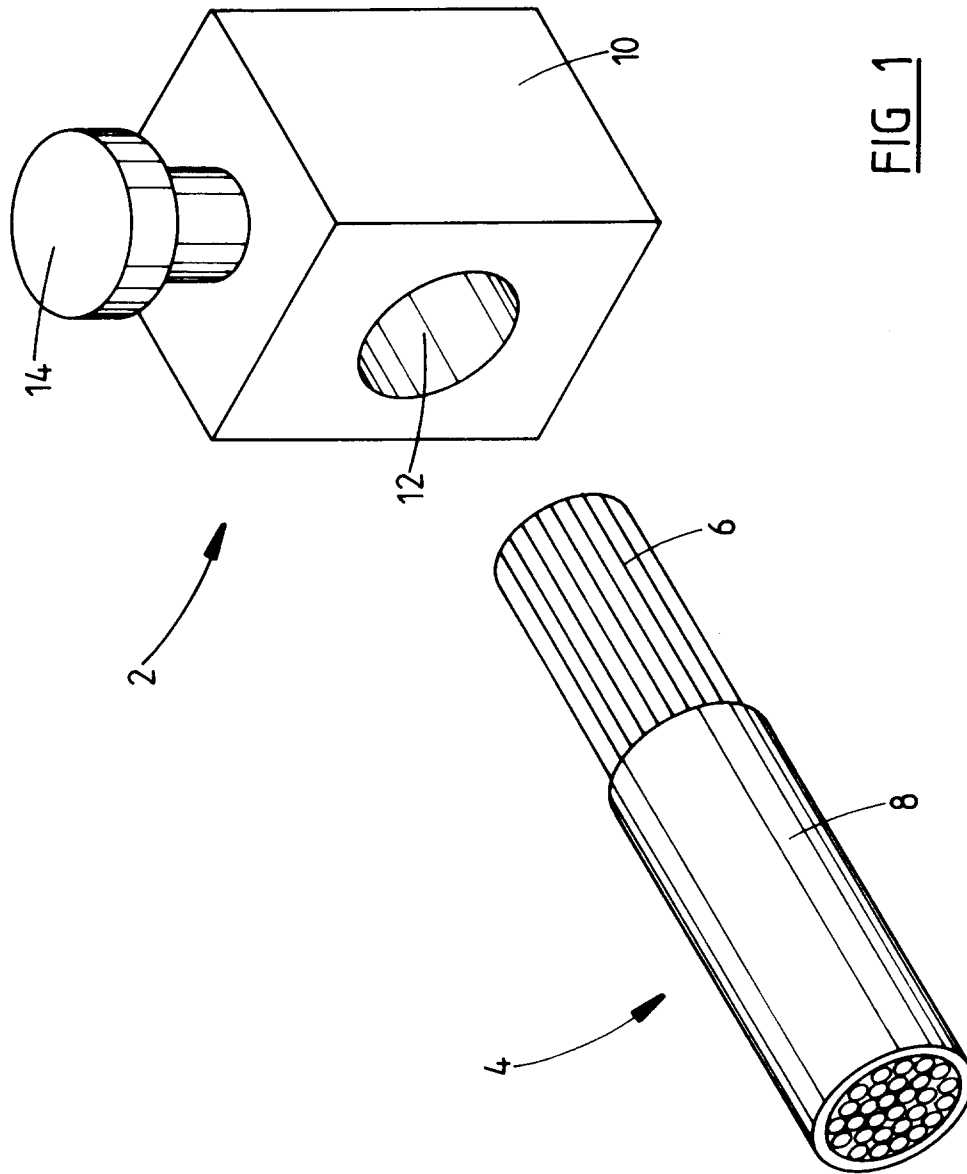
Werkzeug in einen die Leiteraufnahme zu bildenden Materialblock hineinbewegt wird, so daß die Zähne am Vorderteil eine kreisförmige Vertiefung schneiden, und das Werkzeug dann innerhalb der Vertiefung seitwärts bewegt wird, um die kreisförmige Vertiefung seitwärts zu vergrößern und zu bewirken, daß die Zähne am folgenden Teil die besagten Vorsprünge als teilkreisförmige Kanten bilden.

20. Verfahren zum Herstellen einer elektrischen Verbindung mit einem isolierten elektrischen Leiter, aufweisend die Schritte des Schaffens einer elektrisch leitenden Aufnahme mit einer Vertiefung zum Aufnehmen eines isolierten Teils eines elektrischen Leiters, wobei die besagte Vertiefung quer verlaufende, einstückig gebildete Schneidkantenvorsprünge aufweist, des Schaffens eines elektrisch mit der Leiteraufnahme gekoppelten und relativ zur Aufnahme bewegbaren Kontaktmittels, so daß ein Endteil davon an einer zu den besagten Vorsprüngen entgegengesetzten Seite in die besagte Vertiefung ragen kann, des Einführens eines isolierten Teils eines elektrischen Leiters in die besagte Vertiefung und des Verschiebens des Kontaktmittels relativ zur Aufnahme, so daß es in eine Isolierschicht des isolierten Leiterteils eindringen und einen elektrischen Kontakt mit dem darunterliegenden elektrischen Leiter herstellen kann und bewirkt, daß die besagten Schneidkantenvorsprünge ebenfalls die Isolierschicht durchbohren, um einen elektrischen Kontakt mit dem elektrischen Leiter herzustellen.
21. Elektrischer Verbinder zum Herstellen einer elektrischen Verbindung mit einem von einer Isolierabdeckung ummantelten elektrischen Leiter, aufweisend:
- eine Leiteraufnahme mit einer Vertiefung darin zum Aufnehmen eines isolierten Teils eines elektrischen Leiters; und
 - ein von der Aufnahme getragenes und den in der Vertiefung aufgenommenen Leiter quer zu dieser bewegendes elektrisches Kontaktmittel, das ein Endteil zum Verschieben oder Durchbohren einer Isolierabdeckung des besagten Teils des isolierten Leiters und zum Herstellen einer elektrischen Verbindung mit dem besagten Leiter bei dieser Querbewegung aufweist, wobei das besagte Endteil oder das besagte elektrische Kontaktmittel aus gewölbter Form im wesentlichen ohne Schneidkanten besteht.
22. Elektrischer Verbinder nach Anspruch 21, wobei das besagte Endteil mit einer Verbindungsmasse aufnehmenden und mit Verbindungsmasse gefüllten Hohlraum versehen ist.

23. Elektrischer Verbinder, im wesentlichen wie zuvor unter Bezug auf die Figuren 2 bis 11 der beigefügten Zeichnungen beschrieben.

24. Verfahren zur Herstellung eines elektrischen Verbinders, im wesentlichen wie zuvor unter Bezug auf die Figuren 2 bis 11 der beigefügten Zeichnungen beschrieben.

25. Verfahren zur Herstellung einer Leiteraufnahme eines elektrischen Verbinders, im wesentlichen wie zuvor unter Bezug auf die Figuren 2 bis 11 der beigefügten Zeichnungen beschrieben.



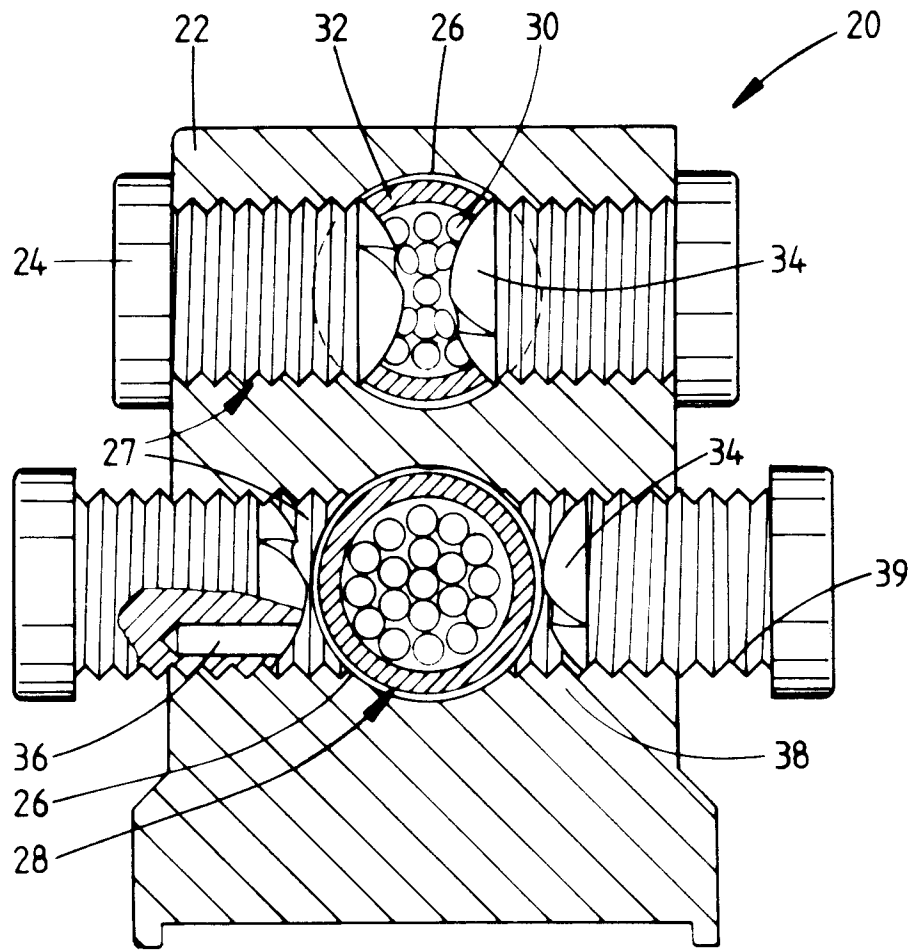
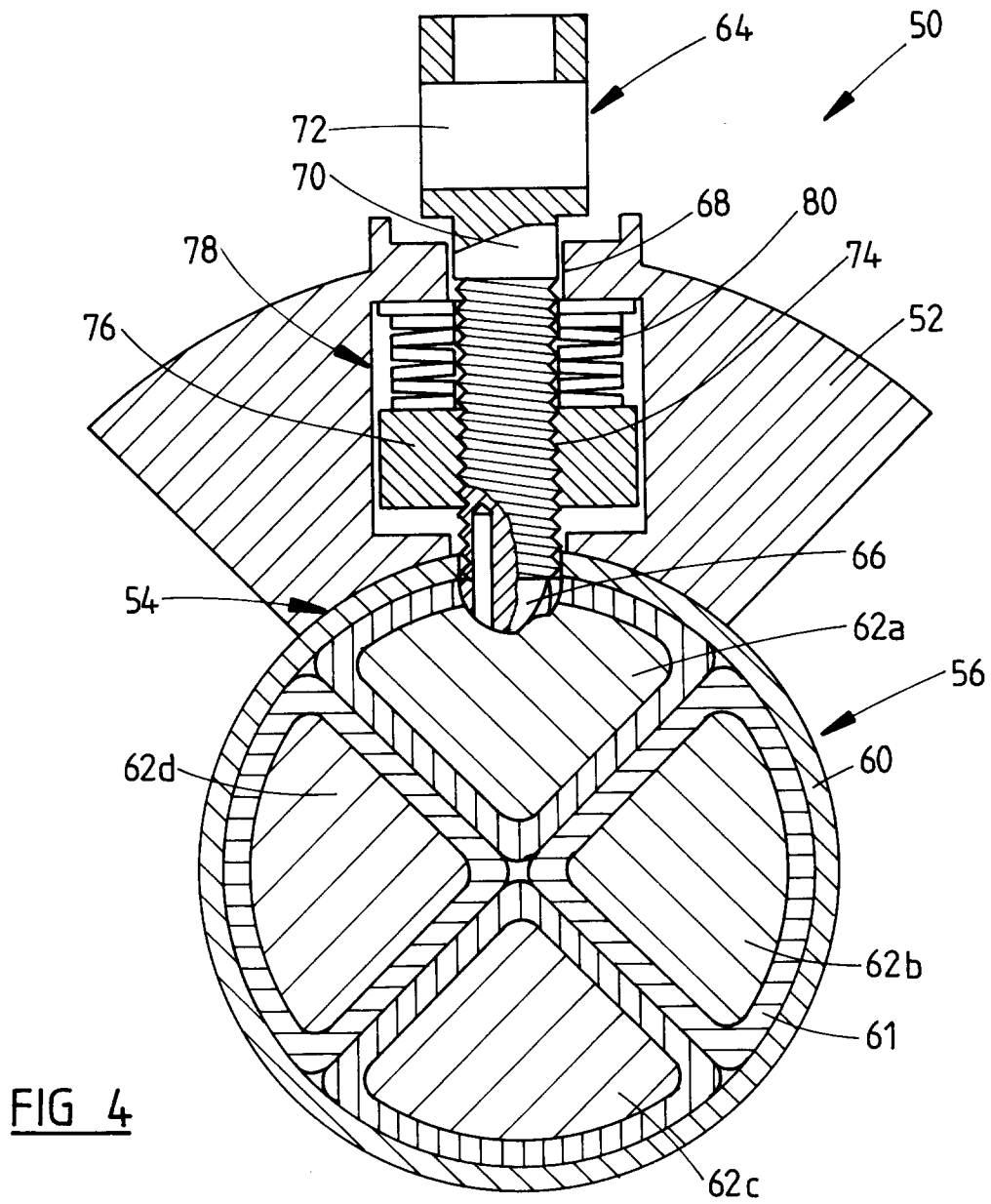
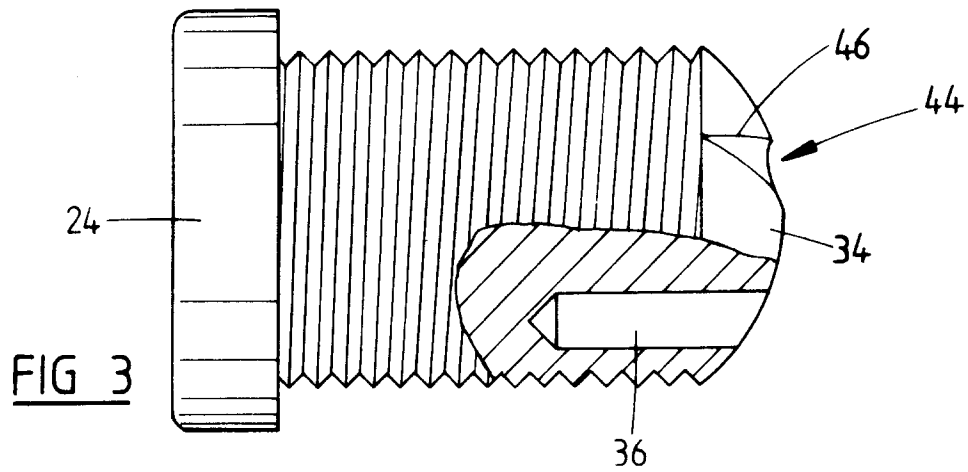


FIG 2



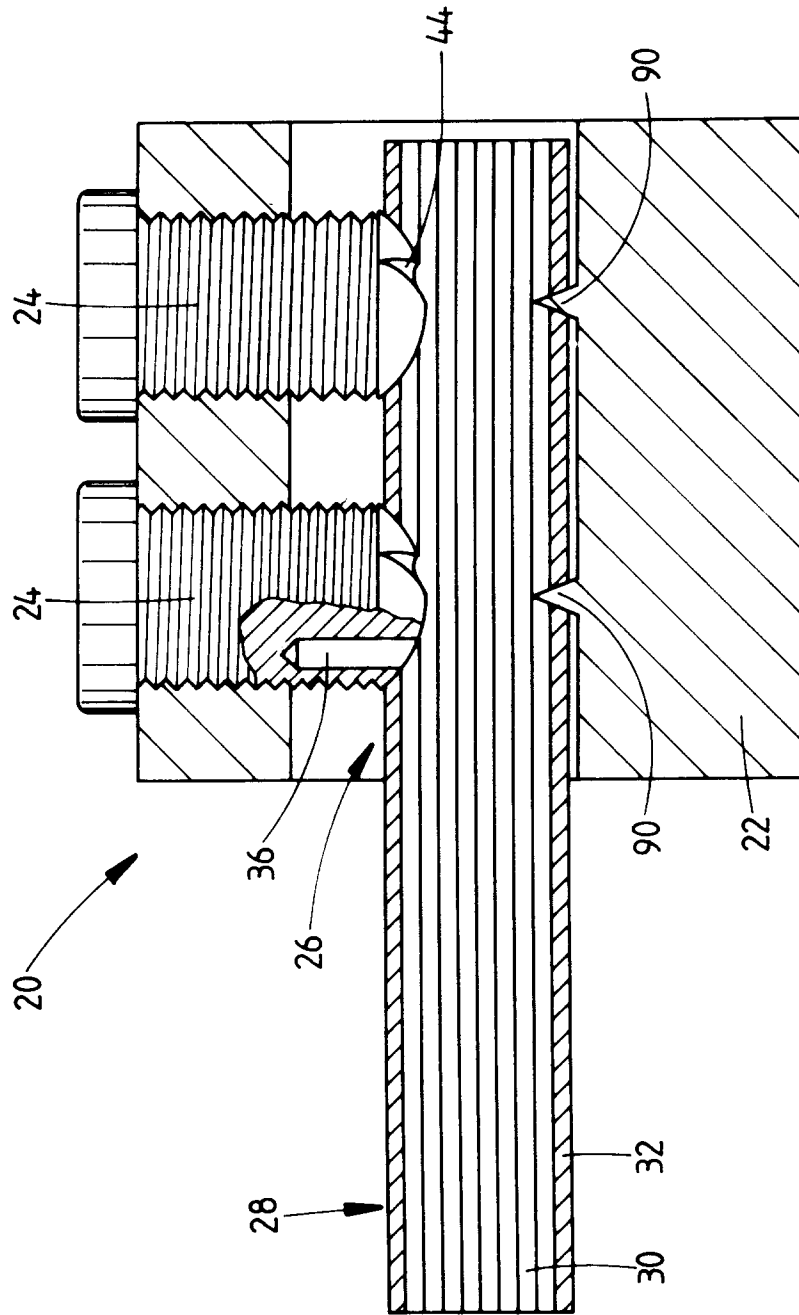


FIG 5

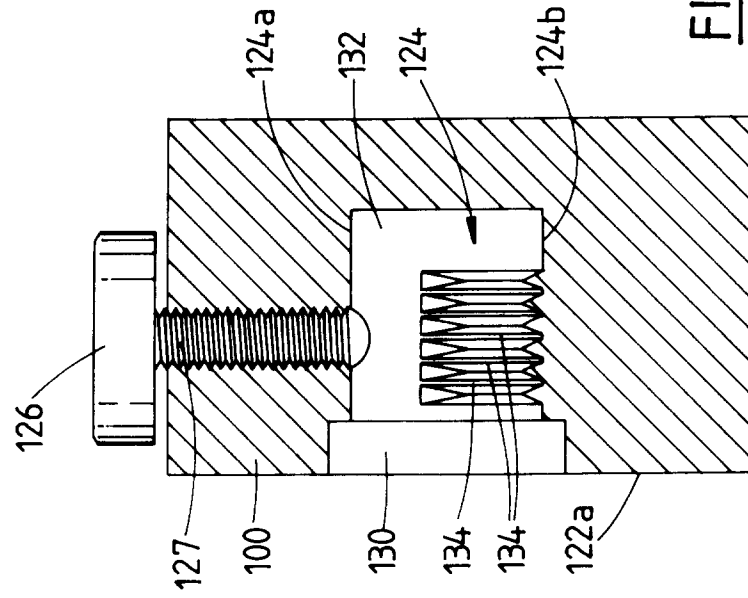
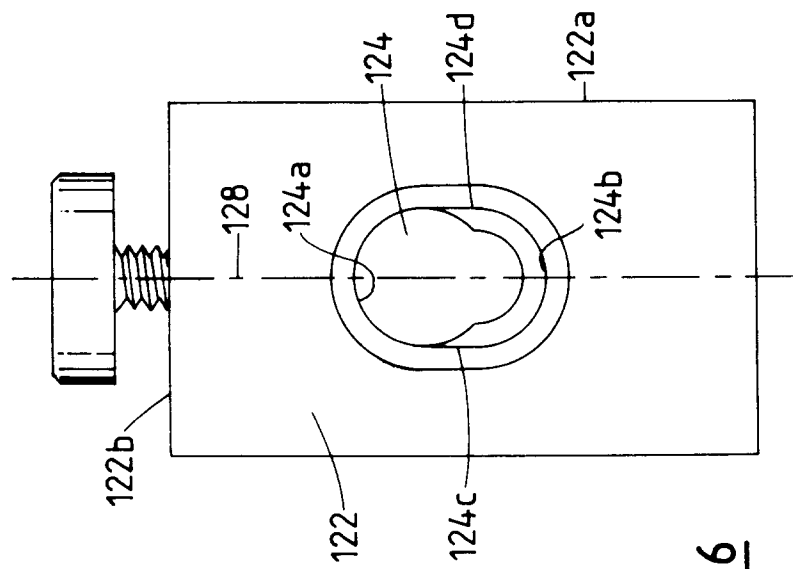


FIG 8

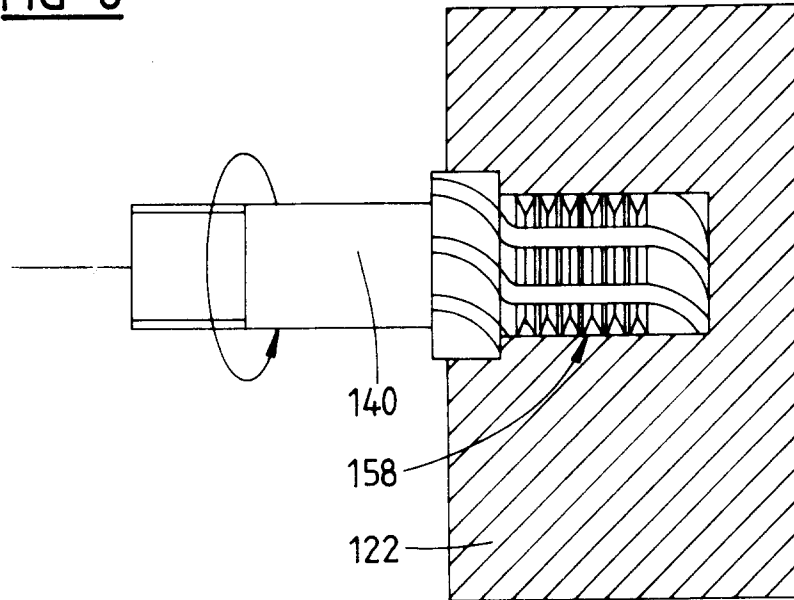


FIG 9

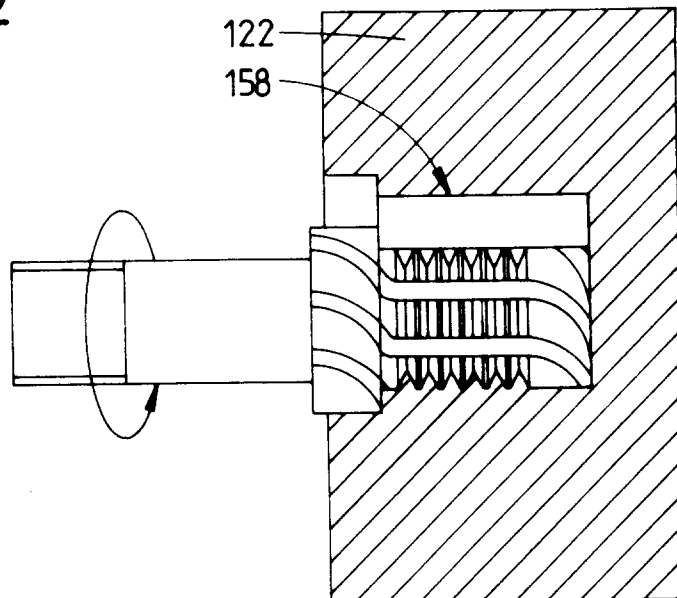


FIG 10

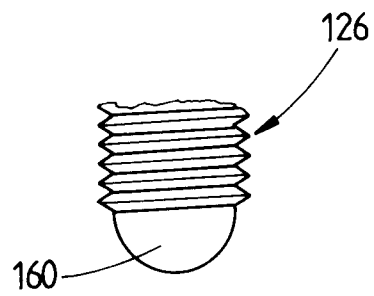
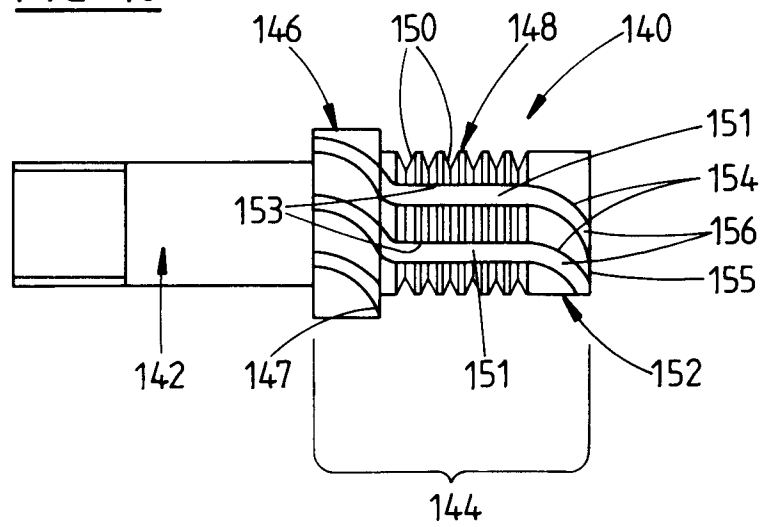


FIG 11