

(19)



(11)

EP 1 760 839 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
10.11.2010 Patentblatt 2010/45

(51) Int Cl.:
H01R 13/622 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **06017422.4**

(22) Anmeldetag: **22.08.2006**

(54) **Elektrische Verbindungseinrichtung für hohe Ströme**

Electrical connector assembly for high currents

Dispositif de connection électrique pour courants forts

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

(30) Priorität: **31.08.2005 DE 102005041206**
19.01.2006 DE 102006002657

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.03.2007 Patentblatt 2007/10

(73) Patentinhaber: **Wollnitzke, Helmut**
95100 Selb (DE)

(72) Erfinder: **Wollnitzke, Helmut**
95100 Selb (DE)

(74) Vertreter: **Führung, Dieter**
Avenariusstrasse 24
90409 Nürnberg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
US-A- 2 967 289 US-A- 3 798 586
US-A- 5 816 835 US-A- 6 071 145

EP 1 760 839 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine elektrische Verbindungseinrichtung gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1 für hohe Ströme, mit einem Steckerteil aus Metall und einem Kupplungsteil aus Metall.

[0002] Derartige elektrische Verbindungseinrichtungen für hohe Ströme kommen beispielsweise bei Schweißgeräten zur Anwendung. Bei elektrischen Schweißgeräten treten beim Zünden Ströme von ≥ 12 kA auf. Bei den bekannten elektrischen Verbindungseinrichtungen der eingangs genannten Art ist der Übergangswiderstand zwischen dem Steckerteil und dem Kupplungsteil so groß, dass starke Erwärmungen bzw. Überhitzungen der elektrischen Verbindungseinrichtungen oftmals nicht zu vermeiden sind. Beispielsweise sind Temperaturen zwischen 250°C und 400°C bei solchen bekannten elektrischen Verbindungseinrichtungen für hohe Ströme, insbesondere Schweißströme, nicht zu vermeiden. Diese hohen Temperaturen führen im Extremfall zu einem Anschmelzen, Verschmoren oder einer Zerstörung eines elektrischen Isoliergehäuses des Stecker- und/oder des Kupplungsteiles der Verbindungseinrichtung. Diese Isoliergehäuse bilden oftmals gleichzeitig ein hülsenartiges Kabelknickschutzelement, von dem das zugehörige Anschlußkabel jedoch üblicherweise nach einiger Zeit unerwünscht abgeknickt wegsteht.

[0003] Eine elektrische Verbindungseinrichtung der eingangs genannten Art ist aus der US 1 675 991 bekannt. Bei dieser bekannten Verbindungseinrichtung ist das Steckerteil als kegelstumpfförmige Hülse mit einem konischen Hohlraum und einem konischen Außengewinde ausgebildet. Der konische Hohlraum ist an die konische Gestalt eines Batterie-Anschlußzapfens angepaßt. Der Kegelwinkel des konischen Außengewindes ist geringfügig größer als der Kegelwinkel des zentralen Hohlraumes des Steckerteils. Das Steckerteil ist geschlitzt ausgebildet, um eine bestimmte Nachgiebigkeit zu verwirklichen. Das Kupplungsteil dieser Verbindungseinrichtung ist als Schraubmutter mit einem konischen Innengewinde ausgebildet.

[0004] Aus der DE 1 076 845 B ist eine Nippelverbindung mit einem zylindrischen oder mit einem konischen Nippel für Kohle- und Grafitelektroden für Elektrostahlöfen bekannt. Der Nippel ist mit einem Sägewinde ausgebildet, wobei am Nippelboden ein Zentrierstift vorgesehen ist. Der Zentrierstift besteht aus einem Metall, das bei der Betriebstemperatur der Nippelverbindung schmilzt. Der Zentriernippel besteht also aus einem Material, das vom Material des Nippels verschieden ist.

[0005] Die US 2005/0064752 A1 offenbart eine Verbindungseinrichtung mit einem Hülselement mit einem Außengewindeabschnitt, der mit diametral gegenüberliegenden Abflachungen ausgebildet ist.

[0006] Die US 1 784 259 beschreibt eine Batterieanschluß-Verbindungseinrichtung mit einem ersten und einem zweiten Hülselement. Das erste Hülselement ist als kegelig verjüngte Hülse mit einem Außengewin-

deabschnitt für eine daran formmäßig angepasste Schraubmutter ausgebildet. Das zweite Hülselement ist mit zwei axial voneinander abgewandten, kegelig verjüngten Außengewindeabschnitten für eine daran formmäßig angepasste Schraubmutter ausgebildet. Das erste und das zweite Hülselement sind jeweils mit Schlitz-zen ausgebildet, um eine gewünschte Nachgiebigkeit zu erzielen.

[0007] Aus der US 4 956 535 ist ein Elektrodensystem mit einer Molybdänstange bekannt, die in einer elektrisch leitenden Hülse angeordnet ist. Die Hülse besteht aus Grafit. Die Molybdänstange und die Hülse können am gemeinsamen Bodenende miteinander verbunden sein. Diese Verbindung kann durch einen mit der Molybdänstange verschraubten Stopfen mit einem kegelig verjüngten Außengewindeabschnitt und einem entsprechend geformten, kegeligen Innengewindeabschnitt am Unterende der Hülse realisiert sein.

[0008] Die US 3 798 586 beschreibt eine elektrische Verbindungseinrichtung mit einem Stecker- und einem Kupplungsteil, gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1, wobei das Steckerteil einen sich kegelig verjüngenden Abschnitt mit einem Außengewindeabschnitt und das Kupplungsteil einen entsprechend geformten kegeligen Hohlraum mit einem Innengewindeabschnitt aufweist. Der sich kegelig verjüngende Abschnitt des Steckerteils ist mit Schlitz-zen ausgebildet, um gewünschte Federungseigenschaften zu erzielen.

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein elektrische Verbindungseinrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die im zusammengebauten Verbindungszustand von Steckerteil und Kupplungsteil einen kleinen Übergangswiderstand besitzt, so dass seine Temperaturerhöhung bei einem entsprechend hohen Strom relativ gering ist, und quasi der Temperaturerhöhung eines entsprechenden massiven Körpers entspricht.

[0010] Diese Aufgabe wird bei einer elektrischen Verbindungseinrichtung der eingangs genannten Art erfindungsgemäß durch die Merkmale des Kennzeichenteils des Anspruchs 1 gelöst. Bevorzugte Aus- bzw. Weiterbildungen der erfindungsgemäßen elektrischen Verbindungseinrichtung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

[0011] Bei der erfindungsgemäßen Verbindungseinrichtung sind das Außengewinde des Steckerteils und das Innengewinde des Kupplungsteils im verschraubten Verbindungszustand miteinander durch Selbsthemmung fest verbunden, so dass ein ungewolltes Loslösen von Stecker- und Kupplungsteil im Verbindungszustand der elektrischen Verbindungseinrichtung, aus welchem ein entsprechender Übergangswiderstand oder Funkenüberschlag resultieren könnte, der zu einer unerwünschten Temperaturerhöhung führen würde, zuverlässig verhindert wird. Neben den ausgezeichneten Eigenschaften einer geringen Temperaturerhöhung weist die erfindungsgemäße Verbindungseinrichtung eine optimale mechanische Festigkeit auf.

[0012] Um das Steckerteil und das Kupplungsteil, die beispielsweise aus Messing bestehen, miteinander einfach und problemlos zeitsparend verbinden zu können, weist das Steckerteil vorderseitig einen Zentrierzapfen und der Konushohlraum des Kupplungsteiles innenseitig ein Zentrierloch zur Aufnahme des Zentrierzapfens auf. Dabei sind der Zentrierzapfen des Steckerteiles und das mit dem Konushohlraum des Kupplungsteiles axial fluchtende, zentrale Zentrierloch aneinander beispielsweise mit einer Gleitsitzpassung angepasst.

[0013] Erfindungsgemäß weist der Zentrierzapfen zwei zueinander parallele Abflachungen auf, die voneinander einen definierten Abstand besitzen. Dieser definierte Abstand kann einer bestimmten Schlüsselweite entsprechen, um den Zentrierzapfen und somit das Steckerteil mit Hilfe eines Klauenschlüssels festhalten und gegen Verdrehung sichern zu können. Mit den Abflachungen kann der Zentrierzapfen auch in einen Schraubstock o.dgl. fest eingespannt werden.

[0014] Um das Stecker- und Kupplungsteil miteinander zuverlässig fest verschrauben d.h. verbinden zu können, ist es bevorzugt, wenn an den Konusabschnitt des Steckerteiles rückseitig ein Polygonbund anschließt und/oder wenn das Kupplungsteil an seinem Vorderende mit einem Polygonbund ausgebildet ist. Um das Stecker- und Kupplungsteil bei einer solchen Ausbildung der zuletzt genannten Art mit Klauenschlüsseln einer bestimmten Schlüsselweite handhaben, d.h. miteinander fest verschrauben zu können, oder die Verschraubung wunschgemäß lösen zu können, ist es bevorzugt, wenn der Polygonbund des Steckerteiles und/oder der Polygonbund des Kupplungsteiles eine regelmäßig sechseckige Schlüsselfläche aufweisen.

[0015] Das Steckerteil und/oder das Kupplungsteil weist rückseitig vorzugsweise einen Anschlußabschnitt beispielsweise für ein Anschlußkabel oder für eine Anschlußarmatur auf. Der jeweilige Anschlußabschnitt kann zum Anschluß eines Stromkabels oder zum Anschluß an eine Stromanschlußarmatur dienen.

[0016] Auf den Anschlußabschnitt des Steckerteiles und/oder des Kupplungsteiles ist vorzugsweise ein hülsenartiges Kabelknickschutzelement gegen Verdrehung und gegen axiale Bewegung gesichert aufsteckbar oder aufgesteckt. Das jeweilige hülsenartige Kabelknickschutzelement ist dabei derartig gestaltet, dass ein an das Steckerteil bzw. das Kupplungsteil angeschlossenes Stromkabel vom zugehörigen Kabelknickschutzelement in axialer Richtung - und nicht wie bei bekannten Ausbildungen hinter dem Kabelknickschutzelement abgeknickt d.h. gleichsam in radialer Richtung wegsteht.

[0017] Erfindungsgemäß kann der Anschlußabschnitt des Steckerteiles und/oder des Kupplungsteiles eine Polygonmantelfläche aufweisen, die vom Polygonbund des Steckerteiles bzw. des Kupplungsteiles durch eine umlaufende Rinne beabstandet ist, und das zugehörige Kabelknickschutzelement kann innenseitig mit einer in die Rinne einrastbaren oder eingerasteten umlaufenden Rippe ausgebildet sein. Durch eine solche Ausbildung

mit einer umlaufenden Rinne und einer in diese einrastbaren oder eingerasteten umlaufenden Rippe ergibt sich eine Sicherung des Kabelknickschutzelementes in Bezug zum Stecker- bzw. Kupplungsteil gegen eine ungewollte axiale Bewegung. Die Sicherung gegen Verdrehung wird beispielsweise dadurch realisiert, dass die Polygonmantelfläche des Anschlußabschnittes des Steckerteils und/oder des Kupplungsteiles mindestens eine Längsrinne und das zugehörige Kabelknickschutzelement innenseitig eine an die Längsrinne angepasste Längsrippe aufweist. Zweckmäßig kann es sein, wenn die Polygonmantelfläche des Anschlußabschnittes des Stecker- und/oder des Kupplungsteiles an zwei Polygonflächen jeweils mit einer Längsrinne und wenn das Kabelknickschutzelement innenseitig entsprechend mit zwei Längsrippen ausgebildet ist.

[0018] Bei der erfindungsgemäßen elektrischen Verbindungseinrichtung kann das Zentrierloch im Kupplungsteil als zentrales Durchgangsloch ausgebildet sein. Der Anschlußabschnitt des Steckerteils und/oder des Kupplungsteiles kann rückseitig auch mit einem zentralen Loch und mit mindestens einer quer orientierten Feingewindebohrung für eine Madenschraube ausgebildet sein. Das besagte zentrale Loch kann beispielsweise auch als Sackloch ausgebildet sein. Desgleichen ist es möglich, dass der Anschlußabschnitt des Steckerteils und/oder des Kupplungsteils mit einer zentralen Feingewindebohrung zum Einschrauben eines Anschlußelementes ausgebildet ist. Die zentrale Feingewindebohrung kann als Sackloch-Feingewindebohrung oder als Durchgangsloch-Feingewindebohrung ausgebildet sein.

[0019] Eine andere Möglichkeit besteht darin, dass der Anschlußabschnitt des Kupplungsteiles einen Außengewindeabschnitt für eine Schraubmutter aufweist, mittels welcher auf dem Anschlußabschnitt des Kupplungsteils ein Isolierorgan festlegbar oder festgelegt ist. Dieses Isolierorgan kann aus einem geeigneten Kunststoffmaterial einer bestimmten Farbe bestehen. Bei dieser Farbe handelt es sich beispielsweise um Rot, Blau, Gelb, Grün oder Schwarz. Selbstverständlich kann das Isolierorgan auch anders gefärbt sein.

[0020] Das Isolierorgan kann ein hülsenförmiges Greifteil und ein Ringteil aufweisen. Das Greifteil und das Ringteil können miteinander verdrehsicher verbindbar sein. Die Schraubmutter liegt dabei vorzugsweise nicht direkt am Ringteil eng an, sondern es ist zweckmäßig, zwischen dem Ringteil des Isolierorganes und der Schraubmutter, die vorzugsweise als flache Schraubmutter ausgebildet ist, einen Sicherungsring vorzusehen.

[0021] Erfindungsgemäß kann das Kupplungsteil einen guten Spritzwasserschutz, einen guten Schutz gegen Luftfeuchtigkeit und eine gute Hochspannungsfestigkeit aufweisen, wenn das Kupplungsteil an einem Blechteil eines Maschinengehäuses festlegbar ist, wobei das Blechteil zwischen der Rückseite des ringförmigen Isolierflansches und der Vorderseite des Isolierringes festklemmbar ist und das Blechteil vom Kupplungsteil

durch eine Kriech- und Luftstreckenverlängerung beabstandet ist, und dass an einem Zylinderbereich des Kupplungsteiles zwischen dem Polygonbund und dem Außengewindeabschnitt ein erster O-Ring und an der Rückseite des Isolierflansches ein zweiter O-Ring vorgesehen ist.

[0022] Dieses erfindungsgemäße Kupplungsteil ist an dem genannten Blechteil eines Maschinengehäuses einfach und zuverlässig befestigbar, in dem das Kupplungsteil mit Hilfe des ringförmigen Isolierflansches und des Isolierringes am Blechteil befestigt wird, wobei der erste und der zweite O-Ring einen optimalen Spritzwasserschutz und einen optimalen Schutz gegen Luftfeuchtigkeit bilden, wodurch eine gute Hochspannungsfestigkeit erreicht wird.

[0023] Durch eine solche Ausbildung ergibt sich der Vorteil, dass Stromunterbrechungen, wie sie bislang durch Spritzwasser oder Feuchtigkeit bedingte, ungewollte Kriechströme oder Überschläge auftreten können, zuverlässig vermieden werden. Erfindungsgemäß ist folglich eine gute, durch keine ungewollten Unterbrechungen beeinträchtigte Schweißarbeit möglich.

[0024] Als zweckmäßig hat es sich hierbei erwiesen, wenn der Zylinderbereich des Kupplungsteiles mit einer umlaufenden ersten Ausnehmung ausgebildet ist, in der der erste O-Ring angeordnet ist, und wenn die Rückseite des ringförmigen Isolierflansches mit einer umlaufenden zweiten Ausnehmung ausgebildet ist, in der der zweite O-Ring angeordnet ist. Bevorzugt ist es hierbei, wenn die umlaufende zweite Ausnehmung in der Nachbarschaft des Außenrandes des Isolierflansches ausgebildet ist.

[0025] Eine gute Hochspannungsfestigkeit ergibt sich, wenn erfindungsgemäß die Kriech- und Luftstreckenverlängerung an der Rückseite des ringförmigen Isolierflansches und an der Vorderseite des Isolierringes durch ringförmig umlaufende Rippen und durch daran formmäßig angepasste ringförmige umlaufende Ausnehmungen gebildet ist, wobei die Rippen und die Ausnehmungen der Kriech- und Luftstreckenverlängerung an den Zylinderbereich des Kupplungsteiles angrenzend ausgebildet sind.

[0026] Besonders bevorzugt kann es sein, wenn eine ringförmig umlaufende Rippe der Kriech- und Luftstreckenverlängerung mit einer abgeschrägten Ringstirnfläche ausgebildet ist, und wenn in der zugehörigen ringförmig umlaufenden Ausnehmung zwischen der abgeschrägten Ringstirnfläche und der Ringgrundfläche dieser Ausnehmung ein dritter O-Ring vorgesehen ist.

[0027] Der dritte O-Ring ergibt in vorteilhafter Weise eine Anpassung an Blechteile mit unterschiedlichen Wanddicken. Außerdem ergibt sich durch den dritten O-Ring eine weitere Verbesserung der Hochspannungsfestigkeit des erfindungsgemäßen Kupplungsteils in Bezug zum Blechteil des Maschinengehäuses, an dem das erfindungsgemäße Kupplungsteil der erfindungsgemäßen elektrischen Verbindungseinrichtung befestigt ist.

[0028] Weitere Einzelheiten ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von in der Zeichnung dar-

gestellten Ausführungsbeispielen der erfindungsgemäßen elektrischen Verbindungseinrichtung für hohe Ströme, wobei es sich versteht, dass die Erfindung nicht auf die dargestellten Ausführungsbeispiele beschränkt ist.

Es zeigen:

[0029]

Fig.1 eine räumliche Darstellung eines Steckerteiles und eines zugehörigen Kupplungsteiles der elektrischen Verbindungseinrichtung, die voneinander getrennt gezeichnet sind,

Fig.2 längsgeschnitten perspektivisch eine zweite Ausbildung der elektrischen Verbindungseinrichtung, wobei das Steckerteil und das Kupplungsteil im miteinander fest und quasi massiv verbundenen Zustand verdeutlicht sind,

Fig.3 eine der Fig.2 ähnliche Darstellung einer dritten Ausführungsform der elektrischen Verbindungseinrichtung,

Fig.4 eine vierte Ausbildung des Kupplungsteils der elektrischen Verbindungseinrichtung,

Fig.5 eine den Figuren 2 und 3 ähnliche Darstellung einer fünften Ausbildung der elektrischen Verbindungseinrichtung im miteinander fest verbundenen und quasi massiven Zustand des Stecker- und Kupplungsteiles,

Fig.6 halbseitig längsgeschnitten eine Ausbildung der elektrischen Verbindungseinrichtung, wobei am Steckerteil ein hülsenartiges Kabelknickschutzelement und am Kupplungsteil ein zweiteiliges Isolierorgan vorgesehen ist,

Fig.7 die elektrische Verbindungseinrichtung gemäß Fig.6 mit dem Kabelknickschutzelement und dem Isolierorgan in einer perspektivischen Ansicht,

Fig.8 eine Diagrammdarstellung des Funktionszusammenhanges der Temperatur T mit der Zeit t diverser elektrischer Verbindungseinrichtungen im Vergleich mit einer erfindungsgemäßen elektrischen Verbindungseinrichtung, und

Fig.9 perspektivisch in einem halbseitigen Längsschnitt eine Ausbildung des erfindungsgemäßen Kupplungsteiles.

Fig.1 zeigt ein Steckerteil 10 und ein Kupplungsteil 12 der elektrischen Verbindungseinrichtung 14. Das Steckerteil 10 weist einen Konusabschnitt 16 mit einem Außengewinde 18 und das Kupplungsteil 12 weist einen nach vorne offenen Konushohlraum 20

mit einem an das Außengewinde 18 des Steckerteiles 10 angepaßten Innengewinde 22 auf.

[0030] Das Steckerteil 10 weist vorderseitig einen Zentrierzapfen 24 und der Konushohlraum 20 des Kupplungsteiles 12 weist innenseitig ein Zentrierloch 26 zur spielfreien Aufnahme des Zentrierzapfens 24 des Steckerteiles 10 auf. Der Zentrierzapfen 24 ist mit zwei zueinander parallelen Abflachungen 28 ausgebildet, die voneinander einen einer bestimmten Schlüsselweite eines Klauenschlüssels entsprechenden Abstand besitzen.

[0031] An den Konusabschnitt 16 des Steckerteiles 10 schließt rückseitig ein Polygonbund 30 an, und das Kupplungsteil 12 ist an seinem Vorderende 32 mit einem Polygonbund 34 ausgebildet. Der Polygonbund 30 des Steckerteiles 10 und der Polygonbund 34 des Kupplungsteiles 12 sind mit einer regelmäßig sechseckigen Schlüssel­fläche 36 ausgebildet.

[0032] Das Steckerteil 10 weist rückseitig einen Anschlußabschnitt 38 und das Kupplungsteil 12 weist rückseitig einen Anschlußabschnitt 40 auf. Bei dem in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel der elektrischen Verbindungseinrichtung 14 ist der Anschlußabschnitt 38 des Steckerteiles 10 mit einer Polygonmantelfläche 42 ausgebildet, die vom Polygonbund 30 durch eine umlaufende Rinne 44 beabstandet ist. Die Polygonmantelfläche 42 ist mit zwei Längsrinnen 46 ausgebildet, von welchen in Fig. 1 nur eine Längsrinne 46 sichtbar ist. Die Längsrinnen 46 erstrecken sich vom rückseitigen Ende 48 des Anschlußabschnittes 38 bis in die umlaufende Rinne 44.

[0033] Der Anschlußabschnitt 38 des Steckerteiles 10 ist mit zwei axial voneinander beabstandeten Feingewindebohrungen 50 ausgebildet, in die Madenschrauben 52 eingeschraubt sind, um beispielsweise ein Anschlußkabel an das Steckerteil 10 anzuschließen.

[0034] Der Anschlußabschnitt 40 des Kupplungsteiles 12 ist an den Polygonbund 34 rückseitig anschließend mit einem Außengewindeabschnitt 54 und an diesen rückseitig anschließend mit einem Zylinderabschnitt 56 reduzierten Durchmessers ausgebildet. Vom Zylinderabschnitt 56 stehen zwei Erhebungen 58 radial weg, die jedoch den Außendurchmesser des Gewindeabschnittes 54 nicht überragen. Die Erhebungen 58 sind mit Feingewindebohrungen ausgebildet, in die Madenschrauben 52 eingeschraubt sind, um mit dem Kupplungsteil 12 ein Anschlußkabel zu verbinden.

[0035] Fig. 2 verdeutlicht halbseitig längsgeschnitten eine Ausbildung der elektrischen Verbindungseinrichtung 14 im miteinander fest, eng und massiv verbundenen Zustand des Steckerteiles 10 und des Kupplungsteiles 12. Aus dieser Figur ist auch deutlich ersichtlich, dass das Steckerteil 10 mit einem zentralen Loch 60 und das Kupplungsteil 12 mit einem zentralen Loch 62 zur Aufnahme jeweils eines zugehörigen Endabschnittes eines Anschlußkabels ausgebildet ist. Das zentrale Loch 60 ist im Steckerteil 10 als Sackloch ausgebildet. Das zentrale Loch 62 des Kupplungsteiles 12 schließt an das

Zentrierloch 26 an, das zur spielfreien Aufnahme des Zentrierzapfens 24 vorgesehen ist.

[0036] Bei der Ausbildung der elektrischen Verbindungseinrichtung 14 gemäß Fig. 2 ist das Steckerteil 10 gleich ausgebildet wie das in Fig. 1 dargestellte Steckerteil 10. Das Kupplungsteil 12 der Verbindungseinrichtung 14 gemäß Fig. 2 unterscheidet sich von dem Kupplungsteil 12 gemäß Fig. 1 dadurch, dass an den vorderseitigen Polygonbund 34 rückseitig eine Polygonmantelfläche 64 anschließt, wobei zwischen der Polygonmantelfläche 64 und dem Polygonbund 34 eine umlaufende Rinne 66 ausgebildet ist. Die Polygonmantelfläche 64 ist außerdem - wie die Polygonmantelfläche 42 des Anschlußabschnittes 38 des Steckerteiles 10 mit Längsrinnen ausgebildet, von welchen in Fig. 2 jedoch keine sichtbar ist.

[0037] Der Anschlußabschnitt 40 des Kupplungsteiles 12 ist mit einer Feingewindebohrung 68 ausgebildet, in die eine Madenschraube 52 eingeschraubt ist. Die Madenschraube 52 dient zum mechanisch festen elektrischen Kontaktieren eines nicht dargestellten Anschlußkabels o.dgl., das mit seinem entsprechenden Endabschnitt in das zentrale Loch 62 des Kupplungsteiles 12 eingesteckt wird. Die Madenschrauben 52 im Anschlußabschnitt 38 des Steckerteiles 10 dienen zum mechanisch festen elektrischen Kontaktieren eines Endabschnittes eines in das zentrale Loch 60 des Steckerteiles 10 eingesteckten, ebenfalls nicht dargestellten Anschlußkabels o.dgl.

[0038] Gleiche Einzelheiten sind in Fig. 2 mit denselben Bezugsziffern wie in Fig. 1 bezeichnet, so dass es sich erübrigt, in Verbindung mit Fig. 2 alle Einzelheiten noch einmal detailliert zu beschreiben.

[0039] Fig. 3 verdeutlicht eine Ausbildung der elektrischen Verbindungseinrichtung 14, wobei das Steckerteil 10 gleich ausgebildet ist, wie das Steckerteil 10 gemäß den Figuren 1 und 2, und das Kupplungsteil 12 ist an seinem Vorderende 32 mit einem Polygonbund 34 und an diesen rückseitig anschließend mit einem Außengewindeabschnitt 54 ausgebildet, auf den eine flache Schraubmutter 70 aufgeschraubt ist.

[0040] Gleiche Einzelheiten sind in Fig. 3 mit denselben Bezugsziffern wie in den Figuren 1 und 2 bezeichnet, so dass es sich erübrigt, in Verbindung mit Fig. 3 alle Einzelheiten noch einmal detailliert zu beschreiben.

[0041] Fig. 4 zeigt halbseitig längsgeschnitten perspektivisch eine Ausbildung des Kupplungsteiles 12, ähnlich dem in Fig. 1 dargestellten Kupplungsteil 12, wobei auf den Außengewindeabschnitt 54 eine flache Schraubmutter 70 aufgeschraubt ist. Im Übrigen entspricht die Ausbildung des Kupplungsteiles 12 gemäß Fig. 4 der Ausbildung des Kupplungsteils 12 gemäß Fig. 1, so dass es sich erübrigt, in Verbindung mit Fig. 4 alle Einzelheiten noch einmal detailliert zu beschreiben. Die Fig. 4 verdeutlicht außerdem das zentrale Zentrierloch 26 zur Aufnahme des Zentrierzapfens 24 des Steckerteils 10 der elektrischen Verbindungseinrichtung 14 und das zentrale Loch 62 im Anschlußabschnitt 40 des Kupplungsteiles 12. Das Zentrierloch 26 für den Zentrierzapfen

fen 24 und das zentrale, rückseitig offene Loch 62 im Anschlußabschnitt 40 sind jeweils als Sacklöcher ausgebildet, um ein entsprechend massives Kupplungsteil 12 zu verwirklichen.

[0042] Gleiche Einzelheiten sind in Fig.4 mit denselben Bezugsziffern wie in den Figuren 1 bis 3 bezeichnet, so dass es sich erübrigt, in Verbindung mit Fig.4 alle Einzelheiten noch einmal detailliert zu beschreiben.

[0043] Fig.5 zeigt halbseitig längsgeschnitten perspektivisch eine Ausbildung der elektrischen Verbindungseinrichtung 14, wobei das Steckerteil 10 so ausgebildet ist, wie es in den Figuren 1, 2 und 3 dargestellt ist, und wobei das Kupplungsteil 12 so ausgebildet ist, wie das in den Figuren 1 und 4 gezeichnete Kupplungsteil 12, wobei in Fig.5 die Schraubmutter 70 nicht dargestellt ist, die auf den Außengewindeabschnitt 54 aufschraubbar oder aufgeschraubt ist.

[0044] Gleiche Einzelheiten sind in Fig.5 mit denselben Bezugsziffern wie in den Figuren 1 bis 4 bezeichnet, so dass es sich erübrigt, in Verbindung mit Fig.5 alle Einzelheiten noch einmal detailliert zu beschreiben.

[0045] Fig.6 verdeutlicht halbseitig längsgeschnitten perspektivisch eine Ausbildung der elektrischen Verbindungseinrichtung 14 mit dem Steckerteil 10 und dem Kupplungsteil 12. Das Steckerteil 10 ist so ausgebildet, wie es in den Figuren 1, 2, 3 und 5 dargestellt ist, und das Kupplungsteil 12 ist so ausgebildet, wie es in den Figuren 1, 3, 4 und 5 dargestellt ist. Auf den Anschlußabschnitt 38 des Steckerteiles 10 ist ein hülsenartiges Kabelknickschutzelement 72 gegen Verdrehung und gegen axiale Bewegung gesichert aufgesteckt. Zu diesem Zwecke ist das Kabelknickschutzelement 72 innenseitig mit einer in die umlaufende Rinne 44 des Steckerteils 10 einrastbare bzw. eingerastete umlaufende Rippe 74 ausgebildet. Die Sicherung gegen eine Verdrehung des Kabelknickschutzelementes 72 in Bezug zum Steckerteil 10 wird durch Längsrippen realisiert, die im Kabelknickschutzelement 72 ausgebildet sind und die in die entsprechenden Längsrinnen 46 des Steckerteils 10 formschlüssig hinein stehen.

[0046] Das Kupplungsteil 12 der elektrischen Verbindungseinrichtung 14 weist ein Isolierorgan 76 auf, das von einem hülsenförmigen Greifteil 78 und einem Ringteil 80 gebildet ist. Das hülsenförmige Greifteil 78 ist innenseitig mit einer Abstufung 82 und das Kupplungsteil 12 ist mit einer entsprechenden Abstufung 84 ausgebildet. Durch diese Ausbildung ist das Isolierorgan 76 mit Hilfe der flachen Schraubmutter 70 am Kupplungsteil 12 axial unbeweglich festgelegt.

[0047] Die in Fig.6 dargestellte Ausbildung des Kupplungsteils 12 unterscheidet sich von den Kupplungsteilen 12 gemäß den Figuren 1 bis 5 dadurch, dass es an seinem Vorderende ohne Polygonbund 34 einfach zylindrisch ausgebildet ist. Auch das Steckerteil 10 ist ohne Polygonbund 30 einfach zylindrisch gestaltet.

[0048] Fig.7 zeigt die elektrische Verbindungseinrichtung 14 gemäß Fig.6 in einer perspektivischen Außenansicht, so dass es sich erübrigt, in Verbindung mit Fig.

7 alle Einzelheiten noch einmal detailliert zu beschreiben.

[0049] Fig.8 zeigt in einer Diagrammdarstellung den Funktionszusammenhang zwischen der Temperatur T und der Zeit t, d.h. die Erwärmung bzw. Erhitzung diverser elektrischer Verbindungseinrichtungen im Vergleich mit einer erfindungsgemäßen elektrischen Verbindungseinrichtung 14. Dabei verdeutlicht die Kurve 86 den zeitlichen Temperaturanstieg eines Steckerteils aus Messing mit einer T-Buchse d.h. einem T-Kupplungsteil, die Kurve 88 den zeitlichen Temperaturanstieg eines Steckerteils aus Messing mit einem glatten Konusabschnitt, die Kurve 90 den zeitlichen Temperaturanstieg eines Steckerteiles aus Aluminium mit glattem Konusabschnitt, und die Kurve 92 den zeitlichen Temperaturverlauf einer erfindungsgemäßen elektrischen Verbindungseinrichtung 14 mit einem Steckerteil 10 und einem Kupplungsteil 12 aus Messing, wobei die Verbindungseinrichtungen jeweils beispielsweise mit 3 kA belastet worden sind. Aus Fig.8 ist deutlich ersichtlich, dass die Temperaturzunahme der erfindungsgemäßen elektrischen Verbindungseinrichtung 14 wesentlich geringer ist als die der übrigen erwähnten Verbindungseinrichtungen, so dass nicht nur die Energieverluste entsprechend reduziert sind, sondern auch die Gefahr einer temperaturbedingten Beschädigung beispielsweise von Kabelknickschutzelementen bzw. Isolierorganen wesentlich reduziert ist.

[0050] Fig.9 zeigt halbseitig längsgeschnitten — vergrößert — in einer räumlichen Darstellung eine Ausbildung des Kupplungsteiles 12 einer elektrischen Verbindungseinrichtung 14 für hohe Ströme, insbesondere Schweißströme, sowie abschnittsweise doppelt strichpunktirt ein Blechteil 94 eines Maschinengehäuses bspw. einer Schweißmaschine. Das Kupplungsteil 12 besteht aus einem Metall, wie z.B. Aluminium, oder aus einer Metalllegierung, wie bspw. Messing.

[0051] Das Kupplungsteil 12 weist vorderseitig ein sich konisch verjüngendes Innengewinde 22 auf. An seinem Vorderende 32 ist das Kupplungsteil 12 außenseitig mit einem Polygonbund 34 ausgebildet. Der Polygonbund 34 weist bspw. eine regelmäßig sechseckige Schlüsselfläche 36 auf.

[0052] An das sich konisch verjüngende Innengewinde 22 schließt innenseitig ein Zentrierloch 26 an.

[0053] Das Kupplungsteil 12 weist rückseitig einen Anschlußabschnitt 40 bspw. für ein Anschlußkabel auf. Zu diesem Zwecke ist der Anschlußabschnitt 40 mit einem Sackloch 62 ausgebildet. In das Sackloch 62, das vom Zentrierloch 26 beabstandet ist, münden Feingewindebohrungen 50 für nicht dargestellte Madenschrauben ein.

[0054] An den vorderseitigen Polygonbund 34 schließt rückseitig ein Zylinderbereich 56 des Kupplungsteiles 12 an. An den Zylinderbereich 56 schließt rückseitig ein Außengewindeabschnitt 54 für eine nicht dargestellte Ringmutter an. Mit Hilfe der Ringmutter sind auf dem Kupplungsteil 12 ein ringförmiger Isolierflansch 78 und ein dazu benachbarter Isolierring 80 festlegbar bzw. festgelegt. Der ringförmige Isolierflansch 78 überdeckt den Polygon-

bund 34 und teilweise den Zylinderbereich 56 des Kupplungsteiles 12. Der Isoliering 80 reicht mit seiner Rückseite 96 bis zum Außengewindeabschnitt 54.

[0055] Der ringförmige Isolierflansch 78 weist eine Rückseite 98 auf, die im an dem Blechteil 94 montierten Zustand an der Vorderseite 102 des Blechteils 94 anliegt. Der Isoliering 80 weist eine Vorderseite 104 auf, die im an dem Blechteil 94 montierten Zustand des Kupplungsteiles 12 an der Rückseite 106 des Blechteiles 94 anliegt.

[0056] Der Zylinderbereich 56 des Kupplungsteiles 12 ist mit einer umlaufenden ersten Ausnehmung 108 ausgebildet, in der ein erster O-Ring 110 angeordnet ist.

[0057] Die Rückseite 98 des ringförmigen Isolierflansches 78 ist in der Nachbarschaft des Außenrandes 100 mit einer umlaufenden zweiten Ausnehmung 112 ausgebildet, in der ein zweiter O-Ring 114 angeordnet ist.

[0058] Im zusammengebauten Zustand ergeben der erste und der zweite O-Ring 110 und 114 einen Spritzwasserschutz und einen Schutz gegen ein Eindringen von Feuchtigkeit, und somit eine gute Hochspannungsfestigkeit.

[0059] Das Kupplungsteil 12 aus Metall ist vom Blechteil 94 eines Maschinengehäuses, das ebenfalls aus einem Metall besteht, durch eine Kriech- und Luftstreckenverlängerung 116 beabstandet, welche die Hochspannungsfestigkeit zwischen dem Kupplungsteil 12 und dem Blechteil 94 des Maschinengehäuses bestimmt. Die Kriech- und Luftstreckenverlängerung 116 ist durch ringförmig umlaufende Rippen 118 und 120, die von der Rückseite 98 des ringförmigen Isolierflansches 78 nach rückwärts weg stehen, und durch an die Rippen 118 und 120 formmäßig angepasste ringförmig umlaufende Ausnehmungen 122 und 124 gebildet, die in der Vorderseite 104 des Isolieringes 80 ausgebildet sind. Die Rippen 118, 120 und die Ausnehmungen 122, 124 sind zum Kupplungsteil 12 konzentrisch ausgebildet.

[0060] Die Kriech- und Luftstreckenverlängerung 116 zwischen dem ringförmigen Isolierflansch 78 und dem Isoliering 80 grenzt an den Zylinderbereich 56 des Kupplungsteiles 12 an.

[0061] Die ringförmig umlaufende Rippe 118 des ringförmigen Isolierflansches 78 ist mit einer abgeschrägten Ringstirnfläche 126 ausgebildet. In der zugehörigen ringförmig umlaufenden Ausnehmung 122 des Isolieringes 80 ist ein dritter O-Ring 128 angeordnet, der zwischen der abgeschrägten Ringstirnfläche 126 der Rippe 118 und der Ringgrundfläche 130 der Ausnehmung 122 eingeklemmt ist. Durch die abgeschrägte Ringstirnfläche 126 ist es möglich, Blechteile 94 mit unterschiedlichen Wanddicken zwischen dem ringförmigen Isolierflansch 78 und dem Isoliering 80 zuverlässig abdichtend festzulegen, d.h. festzuklemmen, wobei durch den ersten, den zweiten und den dritten O-Ring 110, 114 und 128 ein guter Spritzwasserschutz und ein guter Schutz gegen ein Eindringen von Feuchtigkeit erreicht und eine gute Hochspannungsfestigkeit erzielt wird.

Bezugsziffernliste:

[0062]

5	10	Steckerteil (von 14)
	12	Kupplungsteil (von 14)
	14	elektrische Verbindungseinrichtung
	16	Konusabschnitt (von 10)
	18	Außengewinde (an 16)
10	20	Konushohlraum (in 12)
	22	Innengewinde (von 20)
	24	Zentrierzapfen (an 16)
	26	Zentrierloch (in 12 für 24)
	28	Abflachungen (an 24)
15	30	Polygonbund (von 10)
	32	Vorderende (von 12)
	34	Polygonbund (an 32)
	36	Schlüsselfläche (von 30, 34)
	38	Anschlußabschnitt (von 10)
20	40	Anschlußabschnitt (von 12)
	42	Polygonmantelfläche (an 38, 40)
	44	Rinne (zwischen 30 bzw. 34 und 42)
	46	Längsrinne (in 42)
	48	rückseitiges Ende (von 38)
25	50	Feingewindebohrung (in 38, 40)
	52	Madenschraube (für 50)
	54	Außengewindeabschnitt (von 12)
	56	Zylinderabschnitt (von 12)
	58	Erhebung (an 56)
30	60	zentrales Loch (in 10)
	62	zentrales Loch (in 12)
	64	Polygonmantelfläche (von 12)
	66	Rinne (zwischen 34 und 64)
	68	Feingewindebohrung (in 40)
35	70	Schraubmutter (an 54)
	72	Kabelknickschutzelement (an 38)
	74	umlaufende Rippe (in 72)
	76	Isolierorgan (an 12)
	78	hülsenartiges Greifteil (von 76)
40	80	Ringteil (von 76)
	82	Abstufung (in 78)
	84	Abstufung (von 12)
	86	Kurve/zeitlicher Temperaturverlauf
	88	Kurve/zeitlicher Temperaturverlauf
45	90	Kurve/zeitlicher Temperaturverlauf
	92	Kurve/zeitlicher Temperaturverlauf (von 14)
	94	Blechteil eines Maschinengehäuses
	96	Rückseite (von 80)
	98	Rückseite (von 78)
50	100	Außenrand (von 98)
	102	Vorderseite (von 94)
	104	Vorderseite (von 80)
	106	Rückseite (von 94)
	108	umlaufende erste Ausnehmung (in 56 für 110)
55	110	erster O-Ring (in 108)
	112	umlaufende zweite Ausnehmung (in 98 für 114)
	114	zweiter O-Ring (in 112)
	116	Kriech- und Luftstreckenverlängerung (zwischen

- 12 und 94)
 118 umlaufende Rippe (von 78)
 120 umlaufende Rippe (von 78)
 122 umlaufende Ausnehmung (in 80 für 118)
 124 umlaufende Ausnehmung (in 80 für 120)
 126 abgeschrägte Ringstirnfläche (von 118 für 128)
 128 dritter O-Ring (in 122)
 130 Ringgrundfläche (von 122)

Patentansprüche

1. Elektrische Verbindungseinrichtung für hohe Ströme, mit einem Steckerteil (10) aus Metall und einem Kupplungsteil (12) aus Metall, wobei das Steckerteil (10) einen Konusabschnitt (16) mit einem Außengewinde (18) und das Kupplungsteil (12) einen Konushohlraum (20) mit einem Innengewinde (22) aufweist, wobei das Außengewinde (18) des Steckerteils (10) und das Innengewinde (22) des Kupplungsteils (12) im verschraubten Verbindungszustand miteinander durch Selbsthemmung fest verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Steckerteil (10) vorderseitig einen Zentrierzapfen (24) und der Konushohlraum (20) des Kupplungsteils (12) innenseitig ein Zentrierloch (26) zur Aufnahme des Zentrierzapfens (24) aufweist und dass der Zentrierzapfen (24) diametral gegenüberliegend zueinander parallele Abflachungen (28) aufweist, die voneinander einen einer bestimmten Schlüsselweite entsprechenden Abstand besitzen.
2. Verbindungseinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den Konusabschnitt (16) des Steckerteils (10) rückseitig ein Polygonbund (30) anschließt und/oder dass das Kupplungsteil (12) an seinem Vorderende (32) mit einem Polygonbund (34) ausgebildet ist.
3. Verbindungseinrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Polygonbund (30) des Steckerteils (10) und/oder der Polygonbund (34) des Kupplungsteils (12) eine regelmäßig sechseckige Schlüsselfläche (36) aufweist.
4. Verbindungseinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Steckerteil (10) und/oder das Kupplungsteil (12) rückseitig einen Anschlußabschnitt (38,40) aufweist.
5. Verbindungseinrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf den Anschlußabschnitt (38,40) des Steckerteils (10) und/oder des Kupplungsteils (12) ein hülsenartiges Kabelknickschutzelement (72) gegen Verdrehung und gegen axiale Bewegung gesichert aufsteckbar oder aufgesteckt ist.
6. Verbindungseinrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anschlußabschnitt (38,40) des Steckerteils (10) und/oder des Kupplungsteils (12) eine Polygonmantelfläche (42,64) aufweist, die vom Polygonbund (30,34) durch eine umlaufende Rinne (44,66) beabstandet ist, und dass das zugehörige Kabelknickschutzelement (72) innenseitig mit einer in die Rinne (44,66) einrastbaren oder eingerasteten umlaufenden Rippe (74) ausgebildet ist.
7. Verbindungseinrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Polygonmantelfläche (42,64) des Anschlußabschnittes (38,40) des Steckerteils (10) und/oder des Kupplungsteils (12) mindestens eine Längsrinne (46) und das zugehörige Kabelknickschutzelement (72) innenseitig mindestens eine an die Längsrinne (46) angepasste Längsrippe aufweist.
8. Verbindungseinrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anschlußabschnitt (38,40) des Steckerteils (10) und/oder des Kupplungsteils (12) rückseitig mit einem zentralen Loch (60,62) und mit mindestens einer quer orientierten Feingewindebohrung (50,68) für eine zugehörige Madenschraube (52) ausgebildet ist.
9. Verbindungseinrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anschlußabschnitt (38,40) des Steckerteils (10) und/oder des Kupplungsteils (12) mit einer zentralen Feingewindebohrung ausgebildet ist.
10. Verbindungseinrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anschlußabschnitt (38,40) des Steckerteils (10) und/oder des Kupplungsteils (12) einen Außengewindeabschnitt (54) für eine Schraubmutter (70) aufweist, mittels welcher auf dem Anschlußabschnitt (38,40) ein Isolierorgan (76) festlegbar oder festgelegt ist.
11. Verbindungseinrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Isolierorgan (76) ein hülsenförmiges Greifteil (78) und ein Ringteil (80) aufweist.
12. Verbindungseinrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das hülsenförmige Greifteil (78) und das Ringteil (80) miteinander verdrehfest verbindbar oder verbunden sind.
13. Verbindungseinrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem vorderseitigen Polygonbund (34) und dem rückseitigen Anschlußabschnitt (40) des Kupplungsteils (12) ein Außengewindeabschnitt (54) für eine Ringmutter (70) ausgebildet ist, mittels der auf dem Kupplungsteil

(12) ein ringförmiger Isolierflansch (78) und ein Isoliererring (80) festlegbar sind, wobei der Isolierflansch (78) den Polygonbund (34) überdeckt und mit seiner Rückseite (98) bis in die Nachbarschaft des Außengewindeabschnittes (54) und der Isoliererring (80) mit seiner Vorderseite (104) dem Isolierflansch (78) zugewandt ist und mit seiner Rückseite (96) bis zum Außengewindeabschnitt (54) reicht.

14. Verbindungseinrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kupplungsteil (12) an einem Blechteil (94) eines Maschinengehäuses festlegbar ist, wobei das Blechteil (94) zwischen der Rückseite (98) des Isolierflansches (78) und der Vorderseite (104) des Isolierringes (80) eingeklemmt wird, wobei das Blechteil (94) vom Kupplungsteil (12) durch eine Kriech- und Luftstreckenverlängerung (116) beabstandet ist, und dass zwischen dem Polygonbund (34) und dem Außengewindeabschnitt (54) an einem Zylinderbereich (56) des Kupplungsteils (12) ein erster O-Ring (110) und an der Rückseite (98) des ringförmigen Isolierflansches (78) ein zweiter O-Ring (114) vorgesehen ist.
15. Verbindungseinrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Zylinderbereich (56) des Kupplungsteiles (12) mit einer umlaufenden ersten Ausnehmung (108) ausgebildet ist, in der der erste O-Ring (110) angeordnet ist, und dass die Rückseite (98) des ringförmigen Isolierflansches (78) mit einer umlaufenden zweiten Ausnehmung (112) ausgebildet ist, in der der zweite O-Ring (114) angeordnet ist.
16. Verbindungseinrichtung nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die umlaufende zweite Ausnehmung (112) in der Nachbarschaft des Außenrandes (126) der Rückseite (98) des ringförmigen Isolierflansches (78) ausgebildet ist
17. Verbindungseinrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kriech- und Luftstreckenverlängerung (116) an der Rückseite (98) des ringförmigen Isolierflansches (78) und an der Vorderseite (104) des Isolierringes (80) durch ringförmig umlaufende Rippen (118, 120) und durch daran formmäßig angepasste, ringförmig umlaufende Ausnehmungen (122, 124) gebildet ist.
18. Verbindungseinrichtung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kriech- und Luftstreckenverlängerung (116) an den Zylinderbereich (56) des Kupplungsteiles (12) angrenzend ausgebildet ist.
19. Verbindungseinrichtung nach Anspruch 17 oder 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine ringförmig umlaufende Rippe (118) der Kriech- und Luftstreckenverlängerung (116) mit einer abgeschrägten Ringstirnfläche (126) ausgebildet ist, und dass in der zugehörigen, ringförmig umlaufenden Ausnehmung (122) zwischen der abgeschrägten Ringstirnfläche (126) und der Ringgrundfläche (130) der Ausnehmung (122) ein dritter O-Ring (128) vorgesehen ist.

kenverlängerung (116) mit einer abgeschrägten Ringstirnfläche (126) ausgebildet ist, und dass in der zugehörigen, ringförmig umlaufenden Ausnehmung (122) zwischen der abgeschrägten Ringstirnfläche (126) und der Ringgrundfläche (130) der Ausnehmung (122) ein dritter O-Ring (128) vorgesehen ist.

Claims

1. Electrical connecting device for high currents, having a metal plug part (10) and a metal coupling part (12), with the plug part (10) having a conical section (16) with an external thread (18) and the coupling part (12) having a conical hollow (20) with an internal thread (22), with the external threads (18) of the plug part (10) and the internal thread (22) of the coupling part (12) being firmly connected to one another by self-locking in the screwed-together state of connection, **characterized in that** the plug part (10) has, at the front end, a centring pin (24), and the conical hollow (20) of the coupling part (12) has, on the inside, a centring hole (26) for receiving the centring pin (24), and **in that** the centring pin (24) has flattened portions (28) which are located diametrically opposite and parallel to one another and which have a spacing from one another which corresponds to a specific width across flats.
2. Connecting device according to Claim 1, **characterized in that** a polygonal collar (30) adjoins the rear end of the conical section (16) of the plug part (10), and/or **in that** the coupling part (12) is formed, at its front end (32), with a polygonal collar (34).
3. Connecting device according to Claim 2, **characterized in that** the polygonal collar (30) of the plug part (10) and/or the polygonal collar (34) of the coupling part (12) have/has a regular hexagonal width across flats (36).
4. Connecting device according to one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the plug part (10) and/or the coupling part (12) have/has, at the rear end, a connection section (38, 40).
5. Connecting device according to Claim 4, **characterized in that** a sleeve-like kink-prevention element (72) for preventing twisting and for preventing axial movement of cables can be or is securely fitted onto the connection section (38, 40) of the plug part (10) and/or of the coupling part (12).
6. Connecting device according to Claim 5, **characterized in that** the connection section (38, 40) of the plug part (10) and/or of the coupling part (12) has a polygonal lateral surface (42, 64) which is spaced apart from the polygonal collar (30, 34) by a periph-

eral groove (44, 66), and **in that** the associated kink-prevention element (72) for cables is formed, on the inside, with a peripheral rib (74) which can or does engage in the groove (44, 66).

7. Connecting device according to Claim 6, **characterized in that** the polygonal lateral surface (42, 64) of the connection section (38, 40) of the plug part (10) and/or of the coupling part (12) has at least one longitudinal groove (46) and the associated kink-prevention element (72) for cables has, on the inside, at least one longitudinal rib which is matched to the longitudinal groove (46).
8. Connecting device according to Claim 4, **characterized in that** the connection section (38, 40) of the plug part (10) and/or of the coupling part (12) is formed, at the rear end, with a central hole (60, 62) and with at least one transversely oriented bore (50, 68) with a fine thread for an associated stud screw (52).
9. Connecting device according to Claim 4, **characterized in that** the connection section (38, 40) of the plug part (10) and/or of the coupling part (12) is formed with a central bore with a fine thread.
10. Connecting device according to Claim 4, **characterized in that** the connection section (38, 40) of the plug part (10) and/or of the coupling part (12) has an external thread section (54) for a screw nut (70) by means of which an isolating member (76) can be or is fixed on the connection section (38, 40).
11. Connecting device according to Claim 10, **characterized in that** the isolating member (76) has a sleeve-like grip part (78) and a ring part (80).
12. Connecting device according to Claim 11, **characterized in that** the sleeve-like grip part (78) and the ring part (80) can be or are connected to one another such that they rotate together.
13. Connecting device according to Claim 2, **characterized in that** an external thread section (54) for a ring nut (70) is formed between the front-end polygonal collar (34) and the rear-end connection section (40) of the coupling part (12), it being possible for an annular isolating flange (78) and an isolating ring (80) to be fixed on the coupling part (12) by means of the said external thread section, with the isolating flange (78) covering the polygonal collar (34) and, by way of its rear end (98), extending into the vicinity of the external thread section (54), and the isolating ring (80), by way of its front end (104), facing the isolating flange (78) and, by way of its rear end (96), extending as far as the external thread section (54).

14. Connecting device according to Claim 13, **characterized in that** the coupling part (12) can be fixed to a sheet metal part (94) of a machine housing, with the sheet metal part (94) being clamped between the rear end (98) of the isolating flange (78) and the front end (104) of the isolating ring (80), with the sheet metal part (94) being spaced apart from the coupling part (12) by a creepage-distance and air-gap extension (116), and **in that** a first O-ring (110) is provided on a cylindrical region (56) of the coupling part (12) between the polygonal collar (34) and the external thread section (54), and a second O-ring (114) is provided at the rear end (98) of the annular isolating flange (78).

15. Connecting device according to Claim 14, **characterized in that** the cylindrical region (56) of the coupling part (12) is formed with a peripheral first recess (108) in which the first O-ring (110) is arranged, and **in that** the rear end (98) of the annular isolating flange (78) is formed with a peripheral second recess (112) in which the second O-ring (114) is arranged.

16. Connecting device according to Claim 15, **characterized in that** the peripheral second recess (112) is formed in the vicinity of the outer edge (126) of the rear end (98) of the annular isolating flange (78).

17. Connecting device according to Claim 14, **characterized in that** the creepage-distance and air-gap extension (116) is formed at the rear end (98) of the annular isolating flange (78) and at the front end (104) of the isolating ring (80) by annularly peripheral ribs (118, 120) and by annularly peripheral recesses (122, 124) of which the shape is matched to the said annularly peripheral ribs.

18. Connecting device according to Claim 17, **characterized in that** the creepage-distance and air-gap extension (116) is formed so as to adjoin the cylindrical region (56) of the coupling part (12).

19. Connecting device according to Claim 17 or 18, **characterized in that** an annularly peripheral rib (118) of the creepage-distance and air-gap extension (116) is formed with a bevelled ring end face (126), and **in that** a third O-ring (128) is provided in the associated, annularly peripheral recess (122) between the bevelled ring end face (126) and the ring base surface (130) of the recess (122).

Revendications

1. Dispositif de connexion électrique pour courants forts, avec une partie de fiche (10) en métal et une partie de couplage (12) en métal, dans lequel la partie de fiche (10) présente une section conique (16)

- avec un filet extérieur (18) et la partie de couplage (12) présente une cavité conique (20) avec un filet intérieur (22), dans lequel le filet extérieur (18) de la partie de fiche (10) et le filet intérieur (22) de la partie de couplage (12) sont fermement assemblés l'un à l'autre par autoblocage dans la position d'assemblage vissée, **caractérisé en ce que** la partie de fiche (10) présente sur son côté avant un tenon de centrage (24) et la cavité conique (20) de la partie de couplage (12) présente du côté intérieur un trou de centrage (26) destiné à recevoir le tenon de centrage (24) et **en ce que** le tenon de centrage (24) comporte des méplats (28) parallèles entre eux et diamétralement opposés, qui présentent entre eux une distance correspondant à une largeur de clé déterminée.
2. Dispositif de connexion selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'un** bourrelet polygonal (30) se raccorde du côté arrière à la section conique (16) de la partie de fiche (10) et/ou **en ce que** la partie de couplage (12) est munie d'un bourrelet polygonal (34) à son extrémité avant (32).
 3. Dispositif de connexion selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le bourrelet polygonal (30) de la partie de fiche (10) et/ou le bourrelet polygonal (34) de la partie de couplage (12) présente(nt) une surface d'application de clé de forme hexagonale régulière.
 4. Dispositif de connexion selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la partie de fiche (10) et/ou la partie de couplage (12) présente(nt) sur le côté arrière une section de raccordement (38, 40).
 5. Dispositif de connexion selon la revendication 4, **caractérisé en ce qu'un** élément de protection (72) en forme de gaine contre la cassure du câble, fixé contre la rotation et contre un déplacement axial, peut être ou est engagé sur la section de raccordement (38, 40) de la partie de fiche (10) et/ou de la partie de couplage (12).
 6. Dispositif de connexion selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** la section de raccordement (38, 40) de la partie de fiche (10) et/ou de la partie de couplage (12) présente une surface latérale polygonale (42, 64), qui est espacée du bourrelet polygonal (30, 34) par une gorge périphérique (44, 66), et **en ce que** l'élément correspondant (72) de protection contre la cassure du câble est muni sur le côté intérieur d'une nervure périphérique (74) pouvant être ou étant emboîtée dans la gorge (44, 66).
 7. Dispositif de connexion selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** la surface latérale polygonale (42, 64) de la section de raccordement (38, 40) de la partie de fiche (10) et/ou de la partie de couplage (12) présente au moins une rainure longitudinale (46) et l'élément correspondant (72) de protection contre la cassure du câble présente sur le côté intérieur au moins une nervure longitudinale adaptée à la rainure longitudinale (46).
 8. Dispositif de connexion selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la section de raccordement (38, 40) de la partie de fiche (10) et/ou de la partie de couplage (12) est réalisée sur le côté arrière avec un trou central (60, 62) et avec au moins un alésage à filet fin (50, 68) orienté transversalement pour une vis sans tête correspondante (52).
 9. Dispositif de connexion selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la section de raccordement (38, 40) de la partie de fiche (10) et/ou de la partie de couplage (12) est réalisée avec un alésage central à filet fin.
 10. Dispositif de connexion selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la section de raccordement (38, 40) de la partie de fiche (10) et/ou de la partie de couplage (12) présente une section filetée extérieurement (54) pour un écrou à visser (70), au moyen duquel un organe isolant (76) peut être ou est fixé sur la section de raccordement (38, 40).
 11. Dispositif de connexion selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** l'organe isolant (76) présente une partie de saisie en forme de douille (78) et une partie annulaire (80).
 12. Dispositif de connexion selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** la partie de saisie en forme de douille (78) et la partie annulaire (80) peuvent être ou sont reliées l'une à l'autre de façon solidaire en rotation.
 13. Dispositif de connexion selon la revendication 2, **caractérisé en ce qu'une** section filetée extérieurement (54) est réalisée entre le bourrelet polygonal antérieur (34) et la section de raccordement postérieure (40) de la partie de couplage (12) pour un écrou annulaire (70), au moyen duquel une bride isolante annulaire (78) et une bague isolante (80) peuvent être fixées sur la partie de couplage (12), dans lequel la bride isolante (78) recouvre le bourrelet polygonal (34) et s'étend avec son côté arrière (98) jusqu'à proximité de la section filetée extérieurement (54) et la bague isolante (80) est tournée vers la bride isolante (78) avec son côté avant (104) et s'étend jusqu'à la section filetée extérieurement (54) avec son côté arrière (96).
 14. Dispositif de connexion selon la revendication 13, **caractérisé en ce que** la partie de couplage (12)

peut être fixée à une partie de tôle (94) d'un bâti de machine, dans lequel la partie de tôle (94) est serrée entre le côté arrière (98) de la bride isolante (78) et le côté avant (104) de la bague isolante (80), dans lequel la partie de tôle (94) est espacée de la partie de couplage (12) par un prolongement (116) de la distance de fuite et de entrefer, et **en ce qu'il** est prévu, entre le bourrelet polygonal (34) et la section filetée extérieurement (54) un premier joint torique (110) sur une zone cylindrique (56) de la partie de couplage (12) et un deuxième joint torique (114) sur le côté arrière (98) de la bride isolante annulaire (78).

15. Dispositif de connexion selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** la zone cylindrique (56) de la partie de couplage (12) est réalisée avec un premier évidement périphérique (108), dans lequel le premier joint torique (110) est disposé, et **en ce que** le côté arrière (98) de la bride isolante annulaire (78) est réalisé avec un second évidement périphérique (112), dans lequel le deuxième joint torique (114) est disposé.
16. Dispositif de connexion selon la revendication 15, **caractérisé en ce que** le second évidement périphérique (112) est réalisé à proximité du bord extérieur (126) du côté arrière (98) de la bride isolante annulaire (78).
17. Dispositif de connexion selon la revendication 14, **caractérisé en ce que** le prolongement de la distance de fuite et de l'entrefer (116) est formé sur le côté arrière (98) de la bride isolante annulaire (78) et sur le côté avant (104) de la bague isolante (80) par des nervures périphériques annulaires (118, 120) et par des évidements périphériques annulaires (122, 124) de forme adaptée à celles-ci.
18. Dispositif de connexion selon la revendication 17, **caractérisé en ce que** le prolongement de la distance de fuite et de l'entrefer (116) est formé en position adjacente à la zone cylindrique (56) de la partie de couplage (12).
19. Dispositif de connexion selon la revendication 17 ou 18, **caractérisé en ce qu'une** nervure périphérique annulaire (118) du prolongement de la distance de fuite et de l'entrefer (116) est réalisée avec une surface frontale annulaire inclinée (126), et **en ce qu'il** est prévu un troisième joint torique (128) dans l'évidement périphérique annulaire correspondant (122) entre la surface frontale annulaire inclinée (126) et la surface de fond annulaire (130) de l'évidement (122).

55

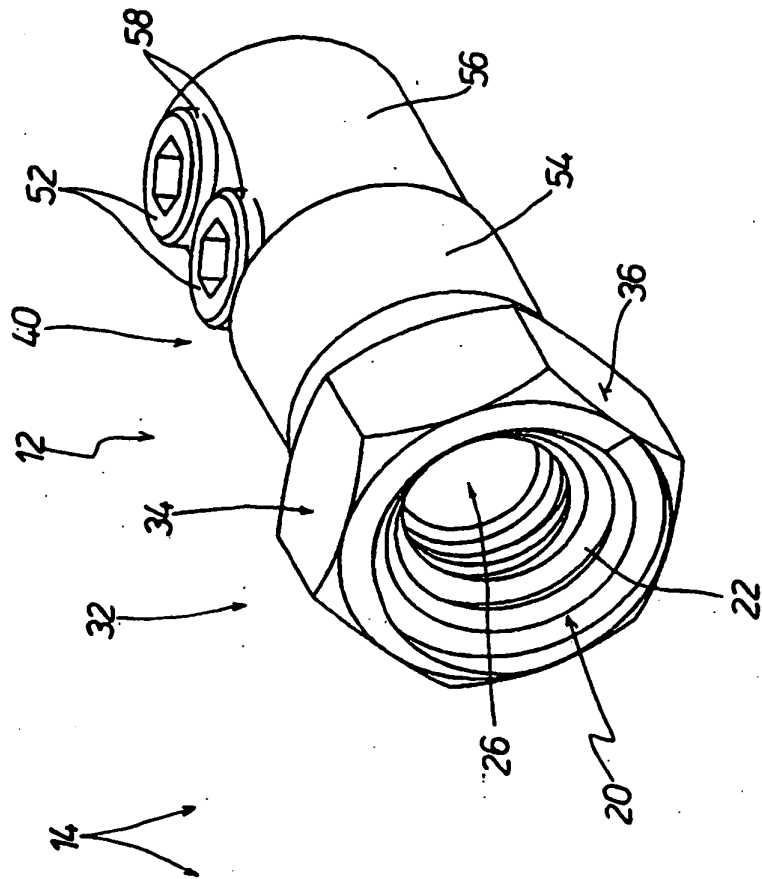
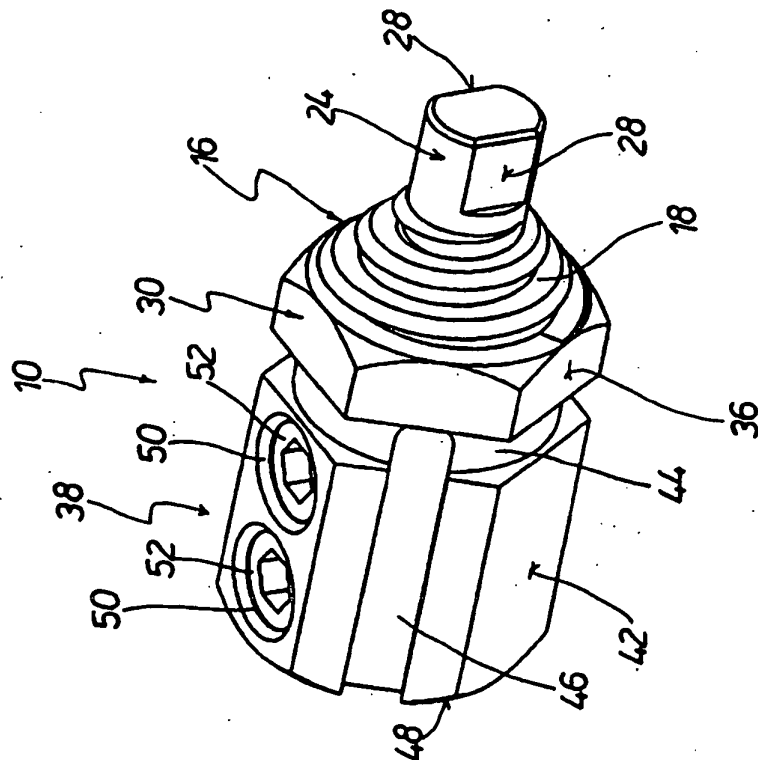


FIG. 1



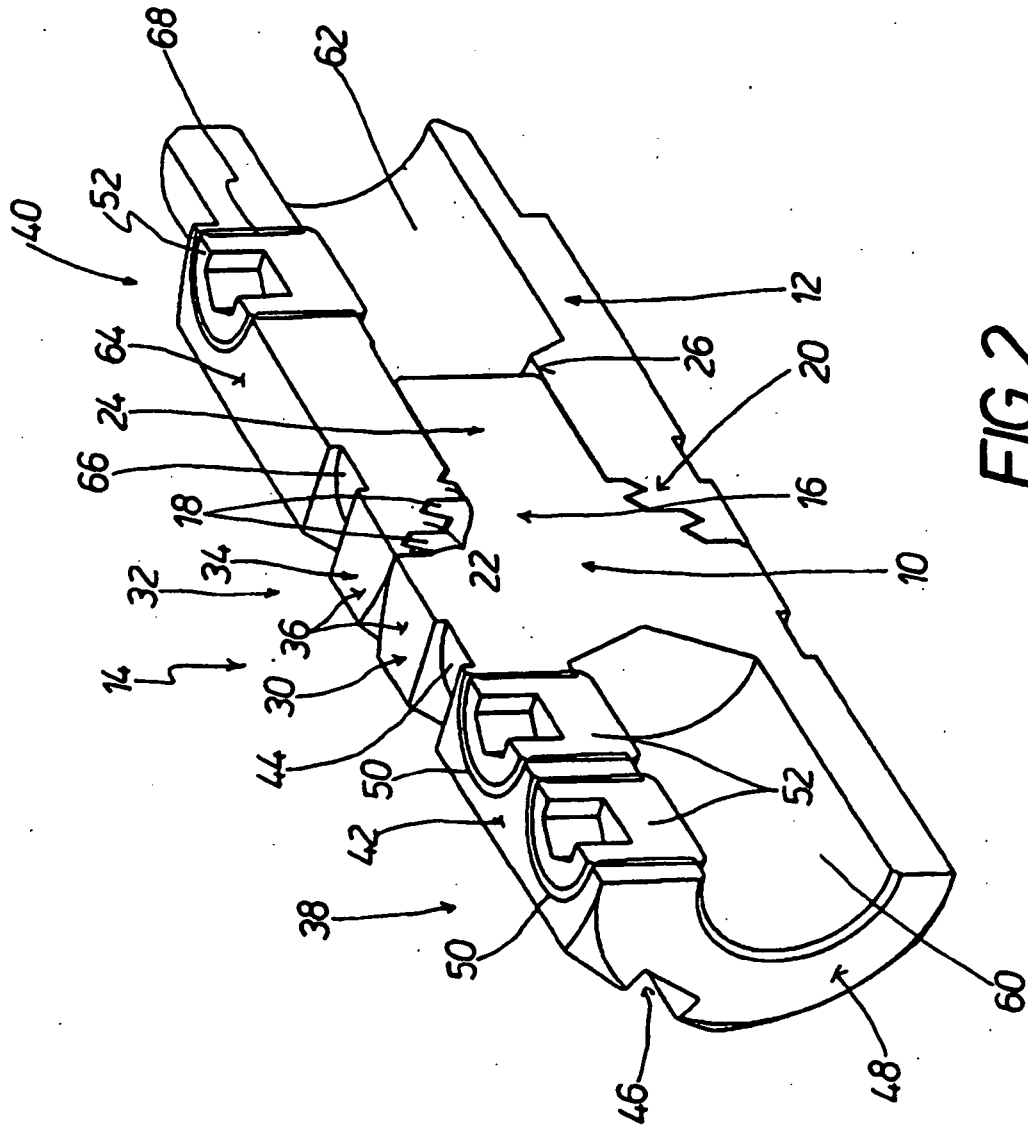
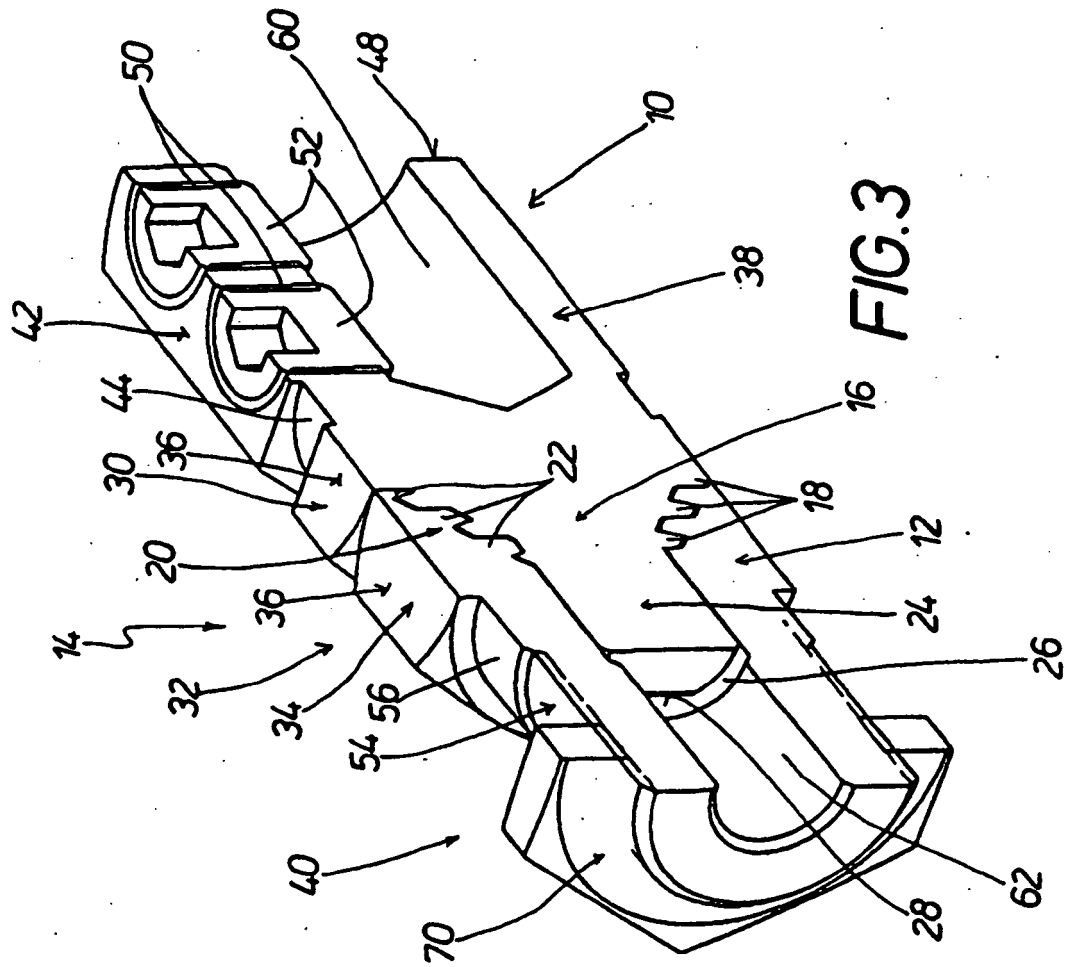
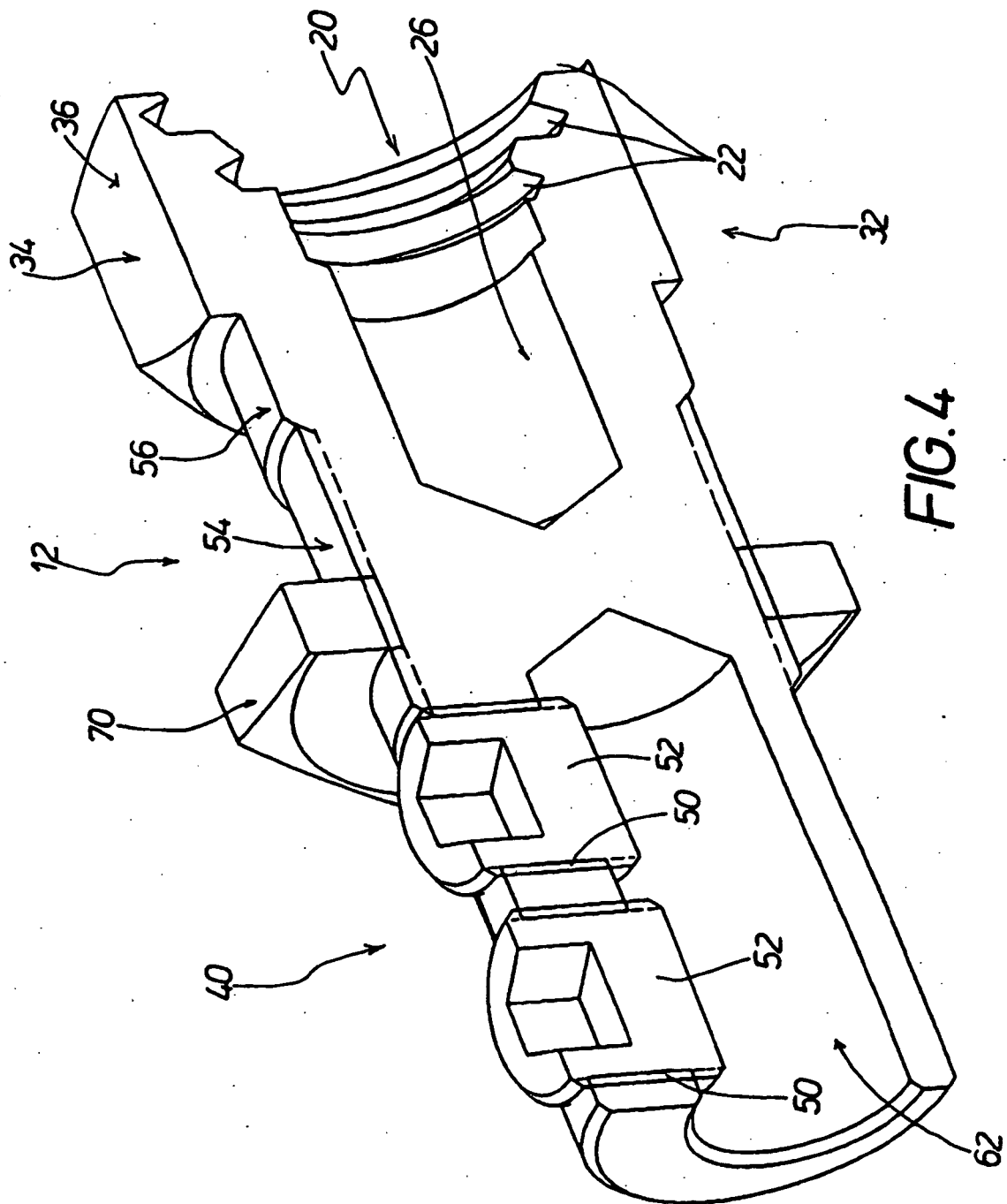
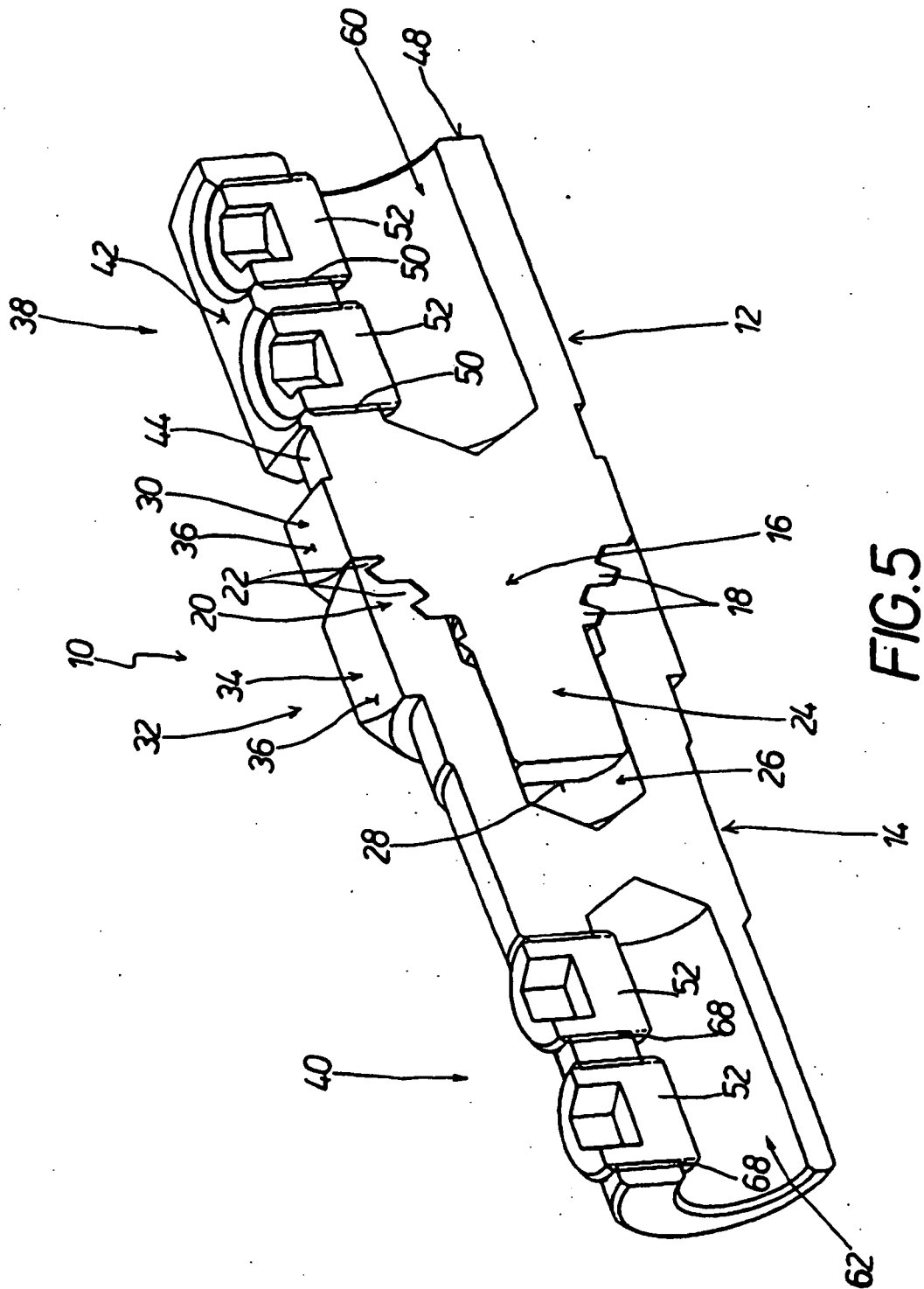
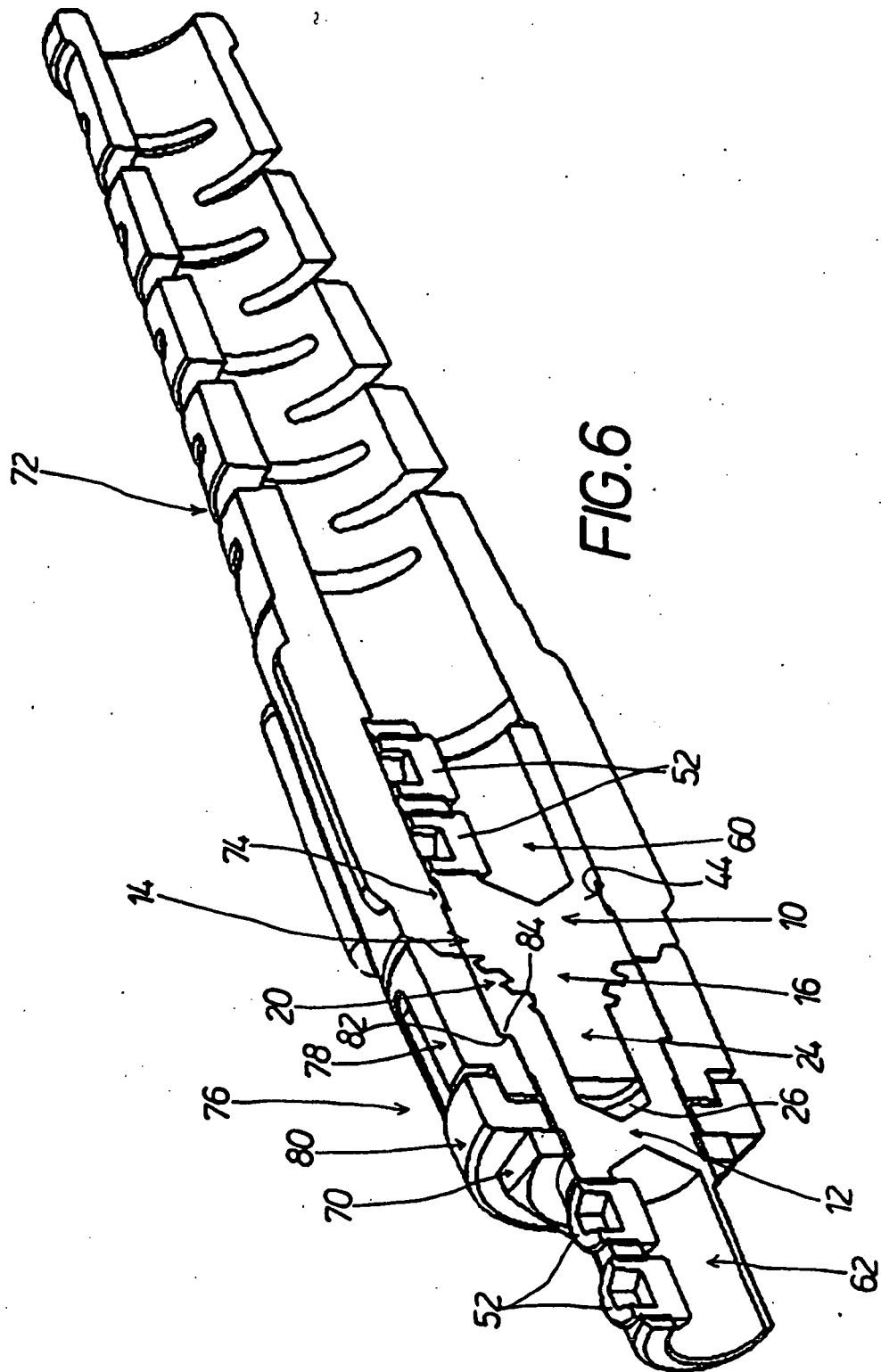


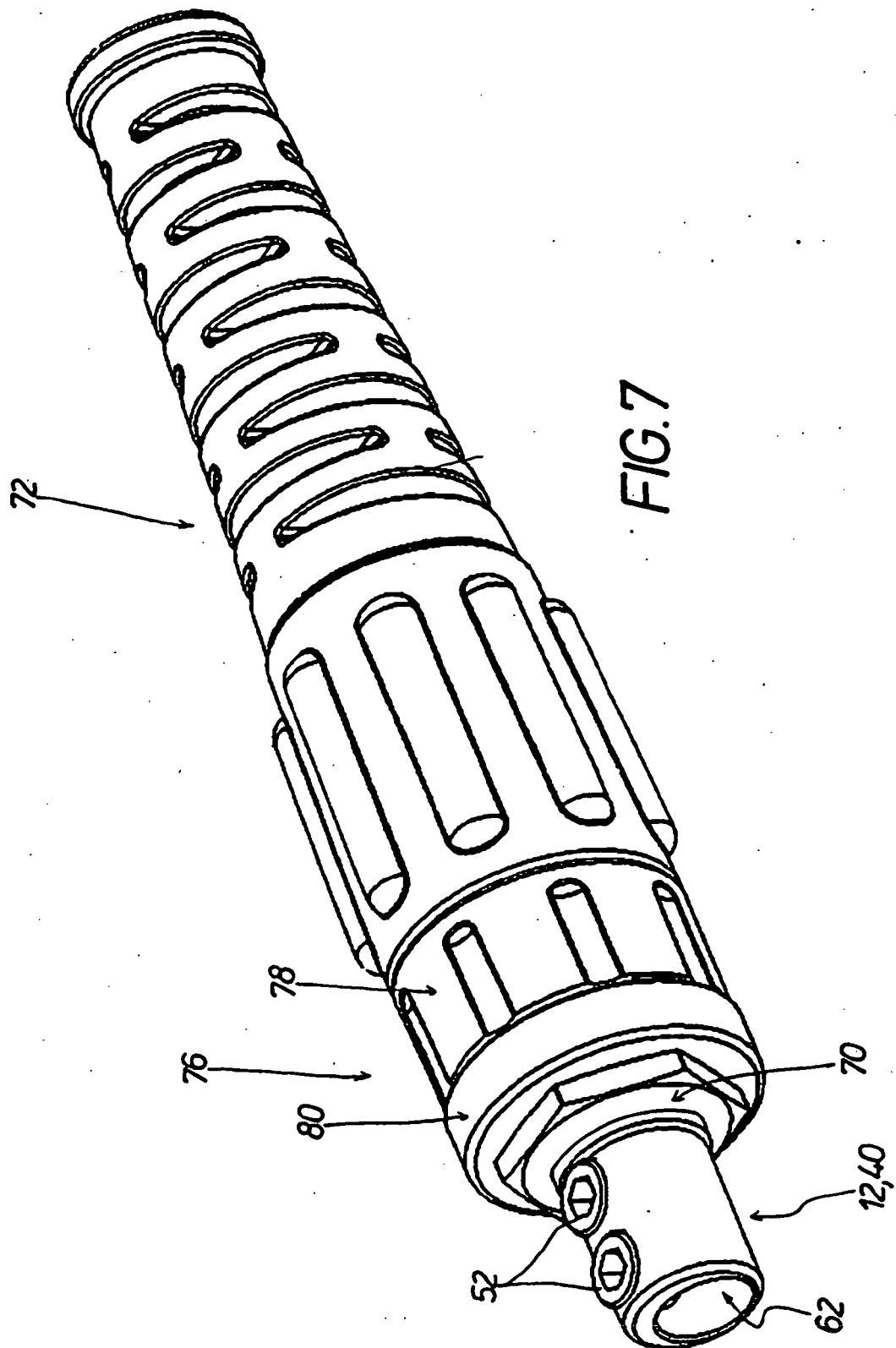
FIG. 2











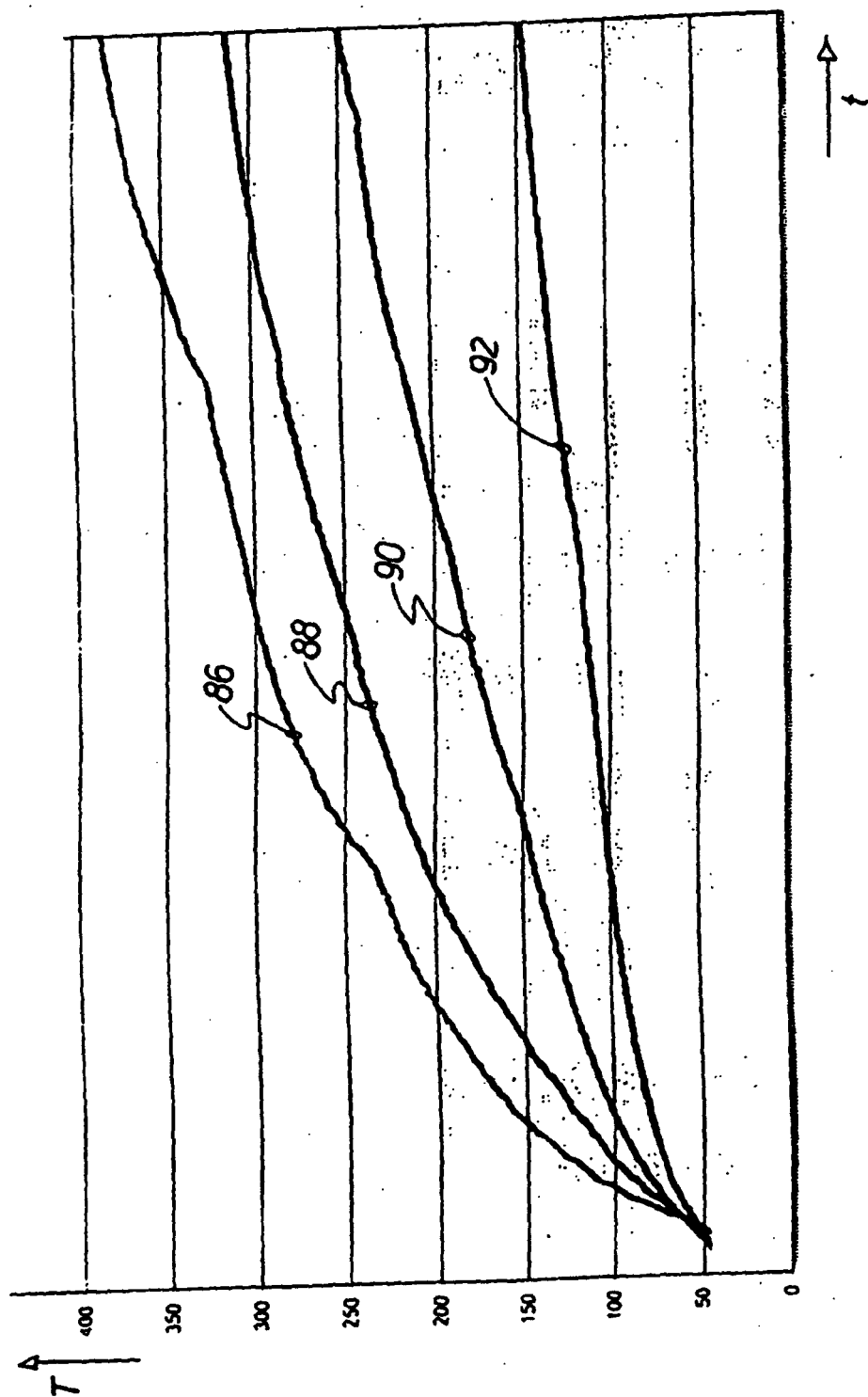
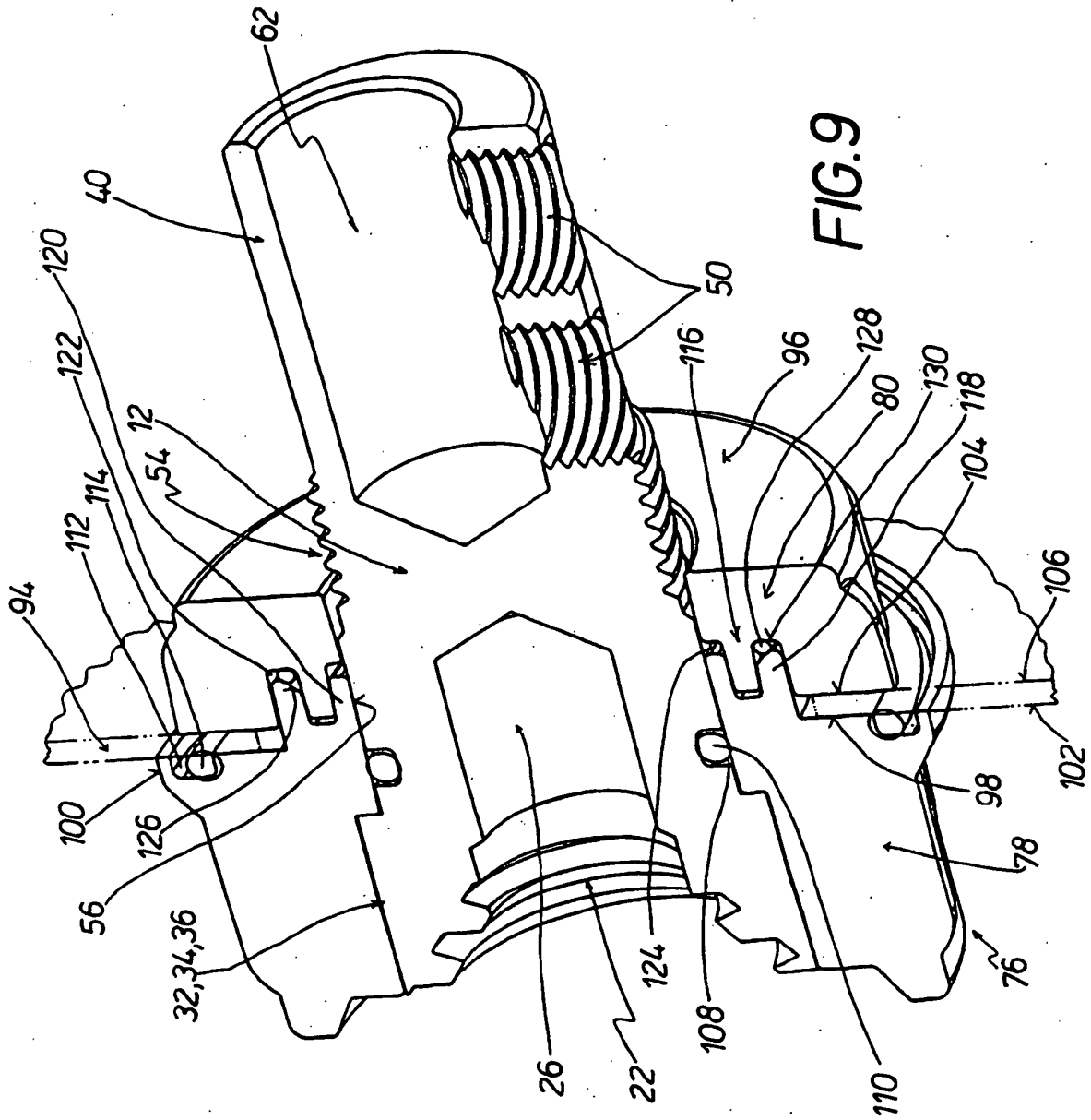


FIG.8



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 1675991 A [0003]
- DE 1076845 B [0004]
- US 20050064752 A1 [0005]
- US 1784259 A [0006]
- US 4956535 A [0007]
- US 3798586 A [0008]