

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH

712 447 A2

(51) Int. Cl.: H02G 15/013 (2006.01)
H01B 17/30 (2006.01)
B60L 11/00 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 00611/16

(71) Anmelder:
SATRONEC AG, Wasterkingenweg 2
8193 Eglisau (CH)

(22) Anmeldedatum: 11.05.2016

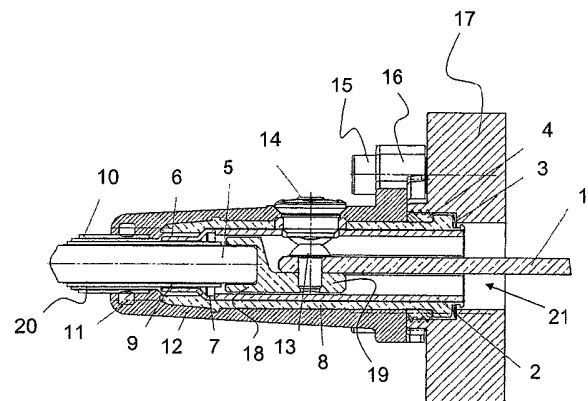
(72) Erfinder:
Klaus Drawert, 78337 Öhningen (DE)

(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.11.2017

(74) Vertreter:
Felber & Partner AG, Dufourstrasse 116
8008 Zürich (CH)

(54) **Dichte Kabeldurchführung für Hochspannungskabel im Automobilbau.**

(57) Die erfindungsgemässe Hochspannungs-Leiterdurchführung dient zur dichten aber lösbaren Überführung einer im Querschnitt runden Kupferlitze (5) in einen flachen Kupferleiter (1) für hohe Spannungen und grosse Ströme. Die Durchführung weist einen Montagerahmen (16) auf zum Aufschrauben auf ein Gehäuse (17), durch welches die dichte, knickfeste und temperaturbeständige Durchführung erzielt wird. Die im Querschnitt runde Kupferlitze (5) verläuft abgeschirmt und isoliert durch die Durchführung und ist rundum in einer dichten Umspritzung (12) aus einem Thermoplast eingeschlossen, welche einstückig auch den Montagerahmen (16) bildet bzw. in diesen ausläuft. Die so dichtend eingefasste und geschirmte Kupferlitze (5) ist im Innern der Umspritzung (12) in einen Kabelschuh (18) gesteckt, der sie allseits umschliesst, und der gegen hinten einen flachen Leiter mit Querbohrung ausformt. Dort kann ein flacher Kupferleiter (1), der aus dem Gehäuse herausgeführt ist, auf diesen flachen Leiter aufgelegt und mittels einer Schraube (13) fest mit dem Steckmuffen-Leiter (19) verbunden werden, sodass eine lösbare elektrische Verbindung erstellt ist.



Beschreibung

[0001] Diese Erfindung betrifft eine dichte elektrische Kabeldurchführung speziell für den Bereich Automotive zur sicheren Übertragung hoher Ströme. Solche Verbindungen finden in erster Linie bei elektrisch angetriebenen Fahrzeugen Verwendung, seien es Hybridfahrzeuge oder reine Elektromobile. Bei solchen Fahrzeugen müssen zum Speisen der Elektromotoren Ströme auf einer Spannung von 400 Volt und höher und mit Stromstärken von 300 Ampere und mehr in Kabeln und den zugehörigen Kabelverbindungen fließen können. Daher nennt man diese Kabel Hochspannungskabel oder in der Fachsprache High Voltage Cable oder HVC. Sie werden international mit einer orangefarbenen Isolation versehen. Als Kabel für die Stromführung werden solche mit einem grossen Litzenquerschnitt verwendet, um Widerstandsverluste gering zu halten. Die Litzen sind von einer Isolation umschlossen und dieselbe dann ihrerseits von einem metallischen Schutzgeflecht umfasst. Die hohen Spannungen machen nämlich eine besondere Abschirmung nötig, sodass andere elektrische Geräte in der Nähe nicht von elektrischen und magnetischen Feldern gestört werden. Das Schutzgeflecht ist dann von einer temperaturbeständigen orangefarbenen Kabelisolation aus einem Silikon eingefasst, wobei aber auch andere Materialien als Kabelisolation in Frage kommen können. Diese Kabelisolation hält Temperaturen von bis zu 200 °C und höher aus.

[0002] Vorliegend geht es um eine solche Verbindung einer runden Kupferkabellitze von zum Beispiel 50 mm² Querschnittsfläche mit einem flachen Kupferleiter von ca. 4 mm Stärke und 16 mm Breite für eine Durchführung in ein Gehäuse, welches eine elektrische Komponente enthält, etwa eine Batterie, einen Elektromotor oder ein elektronischer Leistungsträger. Die angegebenen Masse sind ausdrücklich bloss als Beispiel zu verstehen und können in der Praxis von diesen Werten abweichen. Solche Verbindungen und Durchführungen sind im Grundsatz bekannt. Die Kupferlitze ist dabei mit einer oder mehreren elektrischen Isolierungsschichten umfasst, und dann folgt noch eine Abschirmung. Die eigentliche elektrische Verbindung erfolgt, indem ein Kabelschuh in Form einer Steckmuffe über die Kupferlitze gestülpt wird, sodass die Kupferlitze allseitig ein stückweit innig umfasst wird. Die Steckmuffe geht einstückig in ein flaches Stück über, welches eine Querböhrung aufweist. Der damit zu verbindende flache Leiter mit ebenfalls einer Querböhrung im Endbereich wird überlappend über diese Querböhrung aufgelegt und dann folgt eine Verschraubung. Diese ganze Verbindung wird in einer Isolierung umhüllt, auf die eine Presshülse kommt, und am Schluss wird die ganze Verbindung dichtend mit einem Thermoplast umspritzt. Diese Umspritzung bildet einen Montagerahmen zum Aufschrauben auf eine Gehäusewand mit Durchbruch, aus welcher hinten dann der nackte flache Leiter herausgeführt ist. Auf der gegenüberliegenden Seite der Verbindung tritt die runde Kupferlitze aus dem Verbindungsbereich bzw. aus der Umspritzung und der Isolierung heraus. Nachteilig erweist sich bei dieser Gestaltung der Durchführung und Verbindung, dass die Verschraubung durch den Komponentendeckel bzw. das Gehäuse verschlossen wird und so später nicht zugänglich ist, weil sie sich innerhalb des Gehäuses befindet, auf dem der verschraubte Montagerahmen sitzt.

[0003] Diese Verbindungen sind in einem Fahrzeug extremen Belastungen ausgesetzt. Es gibt im Fahrzeugbetrieb aufgrund der Witterungseinflüsse grosse Temperaturdifferenzen und grosse Schwankungen der Luftfeuchtigkeit, welche der Verbindung zusetzen können. Ausserdem werden Fahrzeuge ab und zu mit Heissdampf abgespritzt, und die Leiterverbindungen müssen daher auch solchen Heissdampfstrahlen standhalten und dicht bleiben. Dazu kommt der Alterungsprozess.

[0004] Die Aufgabe dieser dichten Kabeldurchführung für Hochspannungskabel im Automobilbau ist es, eine Verbindung beider Leiter mittels einer Schraubverbindung zu schaffen, die eine dauerhafte und konstante Flächenpressung der Kontaktflächen bewirkt. Das Lösen und Verbinden sollte ausserhalb der Durchführung durch eine Gehäusewand möglich sein, sodass das Gehäuse stets verschlossen bleiben kann. Die Kabeldurchführung soll mehr als 100 Mal unbeschadet abgebaut bzw. getrennt und wieder angebaut werden können. Sie soll einen möglichst einfachen und robusten Aufbau aufweisen, unempfindlich gegen Vibrationen und Schock sein, sowie dauerhaft hohe und niedrige Temperaturen ohne aufwändige Spezialteile aushalten können. Bei alledem soll sie eine hohe Sicherheit gegen Wassereintritt aufweisen und ihr innerer Aufbau soll vollständig mit einem durchgängigen Kunststoffmantel umschlossen sein. Die Schirmung soll komplett geschlossen sein und diese Kabeldurchführung soll kompatibel zur Norm LV 215-1 der deutschen Automobilhersteller (AK 4.3.3) sein.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es deshalb, eine Kabeldurchführung für mindestens eine runde Kupferkabellitze zu einem flachen Kupferleiter so zu gestalten, dass die Verbindung ausserhalb des Gehäuses, auf welches die Durchführung mittels eines Montagerahmens montiert wird, trennbar wird, und wobei diese Kabeldurchführung alle oben erwähnten Anforderungen erfüllen soll.

[0006] Diese Aufgabe wird gelöst von einer Hochspannungs-Leiterdurchführung mit einem auf ein Gehäuse mit Durchbruch aufzuschraubenden Montagerahmen zur dichten, knickfesten und temperaturbeständigen Durchführung einer im Querschnitt runden Kupferlitze und Anschluss an einen flachen, aus dem Gehäuse austretenden Kupferleiter für die elektrische Komponente im Gehäuse, wobei die Kupferlitze abgeschirmt und isoliert durch die Durchführung verläuft und rundum von einer dichten Umspritzung eingeschlossen ist, welche dichtend und einstückig in den Montagerahmen ausläuft, welcher mit dem Gehäuse verschraubbar ist, und die sich dadurch auszeichnet, dass die so dichtend eingefasste und geschirmte Kupferlitze ausserhalb des Gehäuses und Montagerahmens und innerhalb ihrer Umspritzung in einen Kabelschuh in Form einer Steckmuffe hineingesteckt ist, welche sie allseits umschliesst, und dass der Kabelschuh am anderen Ende in einen flachen Leiter mit Querböhrung umgeformt ist, sodass ein flacher Leiter auf ihn auflegbar ist und mittels einer von einer Seite in die Umspritzung hineingeführte Schraube fest mit dem Kabelschuh verbindbar ist, sodass eine

lösbbare elektrische Verbindung erstellt ist, wobei ein Dicht- und Abschirmpropfen in der Umspritzung das Loch für die Schraube dichtend verschliesst.

[0007] In den Figuren wird zunächst eine herkömmliche Durchführung und Verbindung einer runden Kupferlitze mit einem flachen Kupferleiter gezeigt und hernach die geänderte Durchführung und Verbindung, welche ausserhalb des versorgten Gehäuses trennbar bleibt.

[0008] Es zeigt:

- Fig. 1: Die herkömmliche Durchführung in einer perspektivischen Darstellung mit drei Litzen, wobei der Montage-
rahmen auf ein Gehäuse aufsetzbar ist;
- Fig. 2: Die herkömmliche Durchführung nach Fig. 1 in einer Draufsicht;
- Fig. 3: Die herkömmliche Durchführung nach den Fig. 1 und 2 in einem Längsschnitt längs einer runden Litze dar-
gestellt;
- Fig. 4: Die erfindungsgemässe Durchführung in einer perspektivischen Darstellung mit drei flachen Leitern am hin-
teren Ende;
- Fig. 5: Die Durchführung nach Fig. 4 in einer Draufsicht;
- Fig. 6: Die Durchführung nach den Fig. 3 und 4 in einem Längsschnitt längs einer runden Litze dargestellt.

[0009] Die Fig. 1 zeigt zunächst eine konventionelle Durchführung. Ein Montagerahmen 37 dient zum Aufsetzen der Durchführung auf ein Gehäuse 38, von dem hier nur ein Ausschnitt gezeigt ist, und welches dort einen Durchbruch aufweist, der vom Montagerahmen 37 umfasst wird und mittels der Schrauben 33 dichtend mit dem Gehäuseteil 38 verbunden ist. Im gezeigten Beispiel schliesst diese Durchführung drei im Querschnitt runde Litzen 25 ein, die hier je von einer konusförmigen Umspritzung 32 eingefasst sind, welcher gegen das Gehäuse hin einstückig in den Montagerahmen 37 ausläuft. Drei Litzen 25 sind dann nötig, wenn im Gehäuse zum Beispiel ein Drehstrommotor versorgt werden muss. Es können indessen auch Durchführungen mit nur einer Litze vorkommen, wobei dann mindestens zwei solche verbaut werden, oder Durchführungen mit zwei Litzen, etwa für Batterien oder elektronische Leistungsträger im Innern des Gehäuses. Diese drei Litzen 25 im gezeigten Beispiel, das heisst die drei im Querschnitt runden Kupferlitzen 25, weisen eine Querschnittsfläche von je 50 mm² auf und sie sind von einer inneren Kabelisolierung und äusseren Kabelisolierung eingefasst. Die Verbindungen mit den hinten, hinter dem Gehäusenausschnitt 38 austretenden flachen Kupferleitern 21 von zum Beispiel 4 mm Stärke und 15 mm Breite befinden sich hinter der Gehäuseplatte 38 in Form von Querverschraubungen mit Schrauben 34. Wenn diese Durchführung einmal auf einem Gehäuse verbaut ist, so können diese Verbindungen nur noch durch Zugriff in das Innere des Gehäuses gelöst werden, etwa durch Entfernen eines wegnehmbaren Gehäusedeckels. Oftmals sind diese Verschraubungen aber dennoch schwer zugänglich.

[0010] In Fig. 2 ist diese Durchführung in einer Draufsicht gezeigt. Hier erkennt man die rechts aus der Durchführung herausgeführten flachen Kupferlitzen 21 sowie die Verschraubungen 34. Die gegen rechts aus dem Gehäuseteil 38 austretenden runden Kupferlitzen 25 stecken in Kabelschuhen 36, die gegen rechts hin in je einen flachen Leiter ausgeformt sind und sodann mit den flachen elektrischen Leitern 21 verschraubt sind. Der Montagerahmen 37 ist von der Umspritzung gebildet, das heisst diese läuft einstückig in den Montagerahmen 37 aus, welcher mit den Schrauben 33 dichtend auf dem Gehäuseteil 38 um dessen Durchbruch verschraubbar ist. Im Innern der Umspritzung 21 ist die darin verlaufende runde Kupferlitze 25 je mit einer inneren und äusseren Kabelisolierung ausgerüstet, und auch mit einer Schirmung versehen, welche die ganzen Isolierungen einfasst.

[0011] Mehr davon erkennt man anhand von Fig. 3, welche einen Längsschnitt der Kabeldurchführung längs einer runden Litze 25 zeigt. Die runde Kupferlitze 25 steckt hier in einem Kabelschuh 36, der eine Steckmuffe bildet und in ein flaches Ende 39 ausgeformt ist. Über dieses Ende 39 ist die flache Kupferlitze 21 von der anderen Seite her aufgelegt und beide weisen eine Querbohrung auf, in welcher die Schraube 34 der Dimension M6x16 mit ihrer Kontermutter 32 steckt. Auf der runden Kupferlitze 25 links im Bild links des Gehäuseteils 38 erkennt man zunächst die innere Kabelisolierung 29, gefolgt von einer Schirmung 26, und dann die äussere Kabelisolierung 30. Um die äussere Kabelisolierung erkennt man eine Zugentlastung 31. Über diese und die ganze Kabeldurchführung ist eine Umspritzung 32 aufgebracht, die alles gegen innen dicht verschliesst. Auf dem Bild auf der rechten Seite ist die flache Kupferlitze 21 in das Gehäuseinnere geführt. Bei dieser konventionellen oder herkömmlichen Kabeldurchführung befindet sich die Verschraubung stets im Innern des mit ihr bestückten Gehäuses.

[0012] Im Unterschied dazu ist die erfindungsgemässe Kabeldurchführung wie in Fig. 4 gezeigt konstruiert. Schon in dieser perspektivischen Darstellung erkennt man, dass an den Umspritzungen 12 auf der linken Bildseite an jedem Anschluss ein Dicht- und Schirmstopfen 14 vorhanden ist. Ansonsten sieht die Kabeldurchführung hier genau gleich wie jene in Fig. 1 aus. Hinten, das heisst auf der rechten Bildseite, sind die drei flachen Kupferlitzen 1 hinausgeführt, die hier jedoch nicht sichtbar sind. Die Verschraubung zwischen der runden Kupferlitze 5 und dem flachen Leiter befindet sich als Besonderheit

im Innern der Umspritzung 12. So kann die Verbindung jederzeit ausserhalb der Komponente bzw. ausserhalb des damit ausgerüsteten Gehäuses geöffnet werden, was einen wesentlichen Vorteil ergibt.

[0013] Die Fig. 5 zeigt diese Kabeldurchführung für drei Litzen 5 in einer Draufsicht. Man erkennt hier die flachen Kupferlitzen 1 rechts des Gehäuseteils 17, wie sie nach rechts ins Innere des Gehäuses führen. Sie sind zum Beispiel 4 mm x 18 mm stark. Die Verbindungsschrauben zur innigen Verbindung mit der von rechts kommenden runden Kupferlitze 5 befindet sich im Innern der Umspritzung 12 und sind mit einem Kabelschuh gelöst, welcher eine Steckmuffe bildet und auf der anderen Seite in einen flachen Leiter mit Querbohrung ausgeformt ist.

[0014] Weiteren Aufschluss über die innere Konstruktion dieser Durchführung gibt die Fig. 6, welche einen Längsschnitt durch die Durchführung längs der Achse einer runden Kupferlitze 5 zeigt. Man erkennt, wie die Kupferlitze 5 runden Querschnitts in den Kabelschuh 18 hineingeschoben ist, dessen Steckmuffe sie rundum satt und innig umschliesst und für eine grosse Kontaktfläche sorgt. Dieser Kabelschuh 18 ist im Bild nach rechts hin bzw. gegen das Gehäuse hin in eine flache Litze 19 ausgeformt. Diese liegt hier seitlich an der wegführenden flachen Kupferlitze 1 an. Beide sind mit einer Querbohrung versehen, durch die eine Verbindungsschraube 13 führt. Das Loch in der Umspritzung 12 für die Schraube 13 ist mit einem Dicht- und Schirmpfropfen 14 dichtend verschlossen.

[0015] Die runde Kupferlitze 5 ist durch etwa die Hälfte der gesamte Durchführung geführt. Im Innern ist sie links im Bild zunächst von einer inneren Kabelisolierung 9 umschlossen. Radial gegen aussen folgt ein Kabelschirm 20 für die Abschirmung, in Form eines Geflechtes. Darum herum erkennt man die äussere Isolierung 10. Auf der in der Zeichnung rechten Hälfte der Durchführung erkennt man um die Leiter 5, 1 herum eine innere Isolierung 2, und um diese herum eine Presshülse 8 aus Metall als Schirmung. Darüber folgt die innere Hülse 7 für die Schirmpressung. Zwischen der Inneren Hülse 7 und der Presshülse 8 befindet sich der Kabelschirm 20, der zwischen den beiden Hülsen 7, 8 um 360° ringsherum gekrimmt ist. Links, im vorderen Bereich erkennt man die Zugentlastung 11, und diese ist mitsamt der Schirmung 3 von einer Umspritzung 12 umschlossen. Diese Umspritzung 12 erstreckt sich von vorne von der äusseren Kabelisolierung 10 an bis und mit hin zum Montagerahmen 16, welcher ein Teil der Umspritzung 12 ist. Der Montagerahmen 16 liegt dichtend auf dem mit einem Durchbruch 21 versehenen Gehäuseteil 17 auf und ist mittels der Schrauben 15 mit diesem Gehäuseteil 17 verspannt. Der Übergang zum Gehäuseteil 17 ist mit einer Elastomerdichtung 4 abgedichtet und zuvorderst ist eine Wellfeder 3 für die Schirmanbindung an das Gehäuse 17 eingesetzt.

[0016] Die Kabelisolationen bestehen aus bis zu 200°C temperaturbeständigem Silikon und stecken ca. 30 mm weit in der Umspritzung 12 der Durchführung. Diese Hochspannungs-Kabeldurchführung kann sogar einem Heissdampfstrahl ausgesetzt werden und bleibt trotzdem dicht, wie auch wenn von einer Seite Pressluft eingeblasen wird. Das ist eine Voraussetzung dafür, dass sie die Norm DIN 40050 IP69K erfüllt. Diese Kabeldurchführung ermöglicht es, die Verschraubung jederzeit ausserhalb eines damit bestückten Gehäuses zu lösen und neu zu erstellen, was weit mehr als hundert Mal möglich ist, ohne die Qualität der elektrischen und mechanischen Verbindung zu beeinträchtigen. Die Verbindung beider Leiter 1, 5 mittels Schrauben gewährleistet eine dauerhaft konstante Flächenpressung der Kontaktflächen. Das Lösen und wieder Verbinden ist innerhalb der Durchführung möglich, wobei das anzuschliessende Gehäuse verschlossen bleibt. Diese Durchführung ist ausserdem einfacher und robuster im Aufbau als herkömmlich. Sie ist unempfindlich gegen Vibrationen und Schocks und sie hält hohe und niedrige Temperaturen aus, in einem Temperaturbereich von -40°C bis +150°C dauerhaft, kurzfristig sogar höher, und das ohne aufwändige Spezialteile. Sie bietet ausserdem eine hohe Sicherheit gegen Wassereintritt. Der innere Aufbau ist vollständig mit einem durchgängigen Kunststoffmantel umschlossen. Trotzdem ist die Durchführung absolut dicht und hochstabil und knickfest ausgeführt. Diese Kabeldurchführung bietet weiter eine komplett geschlossene Schirmung. Die Anbindung erfolgt kundenseitig über eine Wellfeder und die Zugentlastung ist in der Umspritzung integriert. Die Kabeldurchführung ist kompatibel zu LV 215-1 der deutschen Automobilhersteller (AK 4.3.3).

Ziffernverzeichnis

[0017]

- 1 Flachleiter kundenseitig
- 2 Isolierung innen
- 3 Wellfeder für Schirmanbindung an das kundenseitige Gehäuse
- 4 Elastomerdichtung
- 5 Kupferlitze 50 mm²
- 6 Schirmung Kupferlitze
- 7 Presshülse für Schirmung
- 8 Presshülse aussen für Schirmung
- 9 Kabelisolierung innen

- 10 Kabelisolierung aussen
- 11 Zugentlastung
- 12 Umspritzung
- 13 Schraube M6x8 ISO 7380
- 14 Dicht- und Schirmstopfen M 14x1.5
- 15 Schraube M6 x 12 ISO 4762
- 16 Montagerahmen
- 17 Auflageplatte
- 18 Steckmuffe
- 19 Flaches Ende der Aufsteckmuffe 18
- 20 Kabelschirm
- 21 Durchbruch im Gehäuseteil
- 21 Flachleiter kundenseitig
- 22
- 23 Wellfeder für Schirmanbindung an das kundenseitige Gehäuse
- 24 Elastomerdichtung
- 25 Kupferlitze 50 mm²
- 26 Schirmung Kupferlitze
- 27 Presshülse innen für Schirmung
- m Presshülse aussen für Schirmung
- 29 Kabelisolierung innen
- 30 Kabelisolierung aussen
- 31 Zugentlastung
- 32 Umspritzung
- 33 Schraube M6x8 ISO 7380
- 34 Verbindungsschraube quer
- 35 Schraubenkopf Verbindungsschraube quer
- 36 Steckmuffe
- 37 Montagerahmen
- 38 Auflageplatte

Patentansprüche

1. Hochspannungs-Leiterdurchführung mit einem auf ein Gehäuse (17) mit Durchbruch (21) aufzuschraubenden Montagerahmen (16) zur dichten, knickfesten und temperaturbeständigen Durchführung einer im Querschnitt runden Kupferlitze (5) und Anschluss an einen flachen, aus dem Gehäuse austretenden Kupferleiter (1) für die elektrische Komponente im Gehäuse, wobei die Kupferlitze (5) abgeschirmt und isoliert durch die Durchführung verläuft und rundum von einer dichten Umspritzung (12) eingeschlossen ist, welche dichtend und einstückig in den Montagerahmen (16) ausläuft, welcher mit dem Gehäuse (17) verschraubbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass die so dichtend eingefasste und geschirmte Kupferlitze (5) ausserhalb des Gehäuses (17) und Montagerahmens (16) und innerhalb ihrer Um-

spritzung (12) in einen Kabelschuh (18) in Form einer Steckmuffe hineingesteckt ist, welche sie allseits umschliesst, und dass der Kabelschuh (18) am anderen Ende in einen flachen Leiter (19) mit Querbohrung umgeformt ist, sodass ein flacher Leiter (1) auf ihn auflegbar ist und mittels einer von einer Seite in die Umspritzung (12) hineingeführte Schraube (13) fest mit dem Kabelschuh (18) verbindbar ist, sodass eine lösbare elektrische Verbindung erstellt ist, wobei ein Dicht- und Abschirmpropfen (14) in der Umspritzung (12) das Loch für die Schraube dichtend verschliesst.

2. Hochspannungs-Leiterdurchführung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupferlitze (5) runden Querschnitts in einen Kabelschuh (18) hineingeschoben ist, dessen Steckmuffe sie rundum satt und innig umschliesst, und dass der Kabelschuh (18) gegen das Gehäuse hin in eine flache Litze (19) mit Querbohrung ausgeformt ist, wobei die ins Gehäuse zu führende Litze (1) mit einer Querbohrung versehen ist und mit der flachen Litze (19) am Kabelschuh (18) mit einer Verbindungsschraube (13) verspannbar ist, wobei das Loch in der Umspritzung (12) für die Verbindungsschraube (13) mit einem Dicht- und Schirmpropfen (14) dichtend verschliessbar ist.
3. Hochspannungs-Leiterdurchführung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die runde Kupferlitze (5) über etwa die Hälfte der gesamte Durchführung geführt ist und im Innern der Umspritzung (12) von einer inneren Kabelisolierung (9) umschlossen ist, und radial gegen aussen ein Kabelschirm (20) für die Abschirmung in Form eines Geflechtes folgt, und darum herum eine äussere Isolierung (10) folgt, und dass nach Übergang zur flachen Litze (1) eine innere Isolierung (2) folgt, und um diese herum eine Presshülse (8) aus Metall als Schirmung und darüber eine innere Hülse (7) für die Schirmpressung, wobei zwischen der Inneren Hülse (7) und der Presshülse (8) der Kabelschirm 20 um 360° ringsherum gekrimmt verläuft.
4. Hochspannungs-Leiterdurchführung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass im vorderen Bereich der Kupferlitze (5) eine Zugentlastung (11) angeordnet ist, und diese mitsamt der Schirmung (3) von einer Umspritzung (12) umschlossen ist, die sich von vorne von der äusseren Kabelisolierung (10) an bis hin zum Aufsetzrahmen (16) und teilweise in diesen hinein erstreckt.
5. Hochspannungs-Leiterdurchführung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Umspritzung (12) aus thermoplastischem Kunststoff besteht, und die äussere Kabelisolation (10) dichtend mit der Montageplatte (16) verbunden ist.

Fig. 1

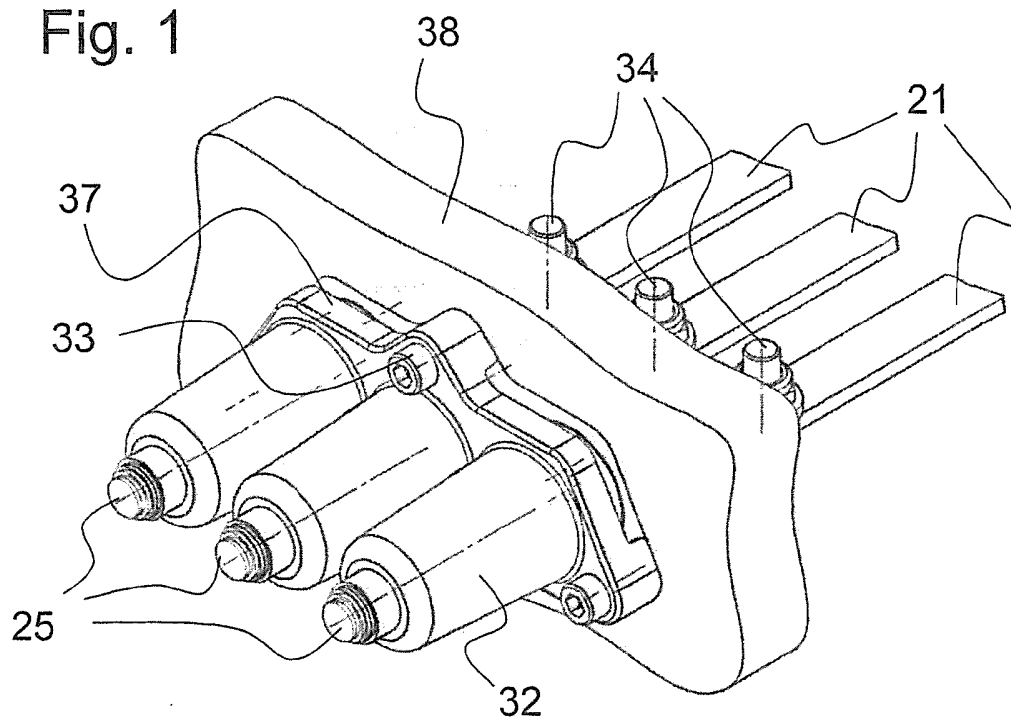


Fig. 2

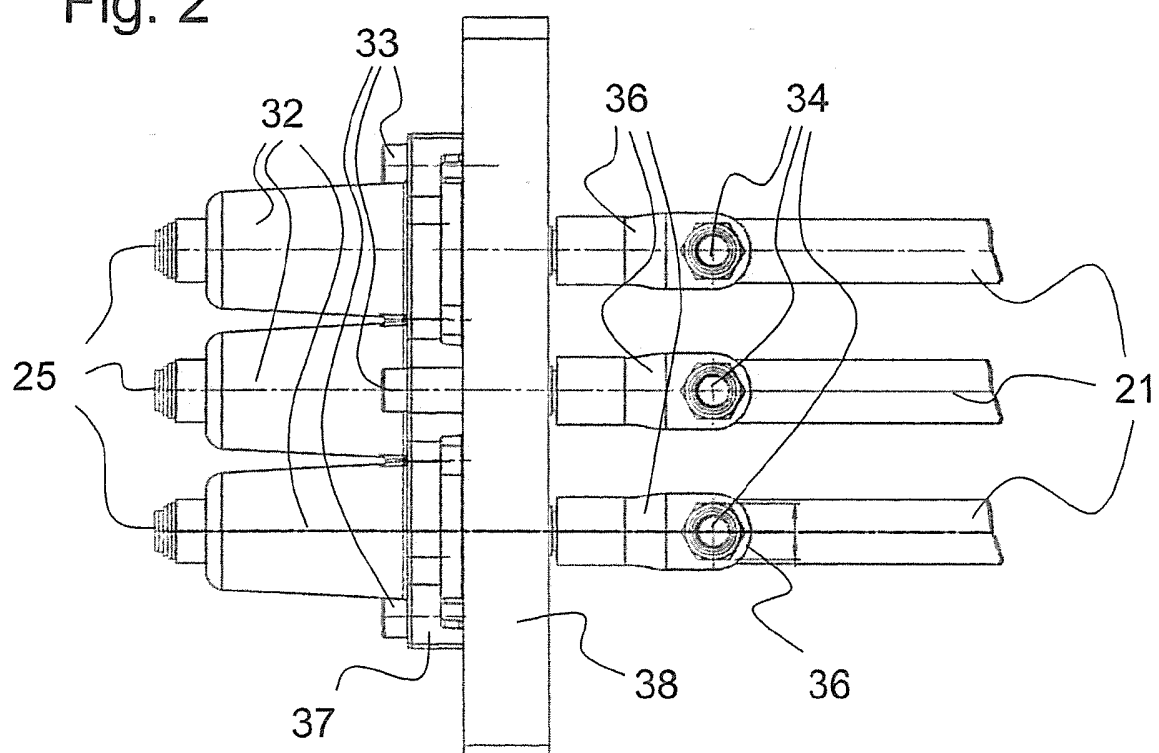


Fig. 3

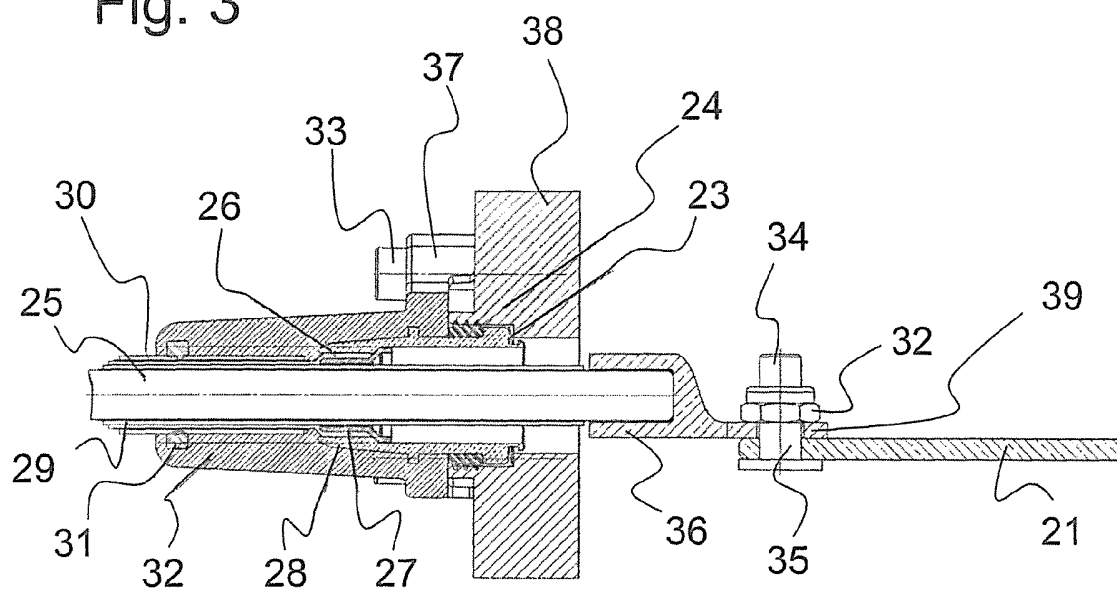


Fig. 4

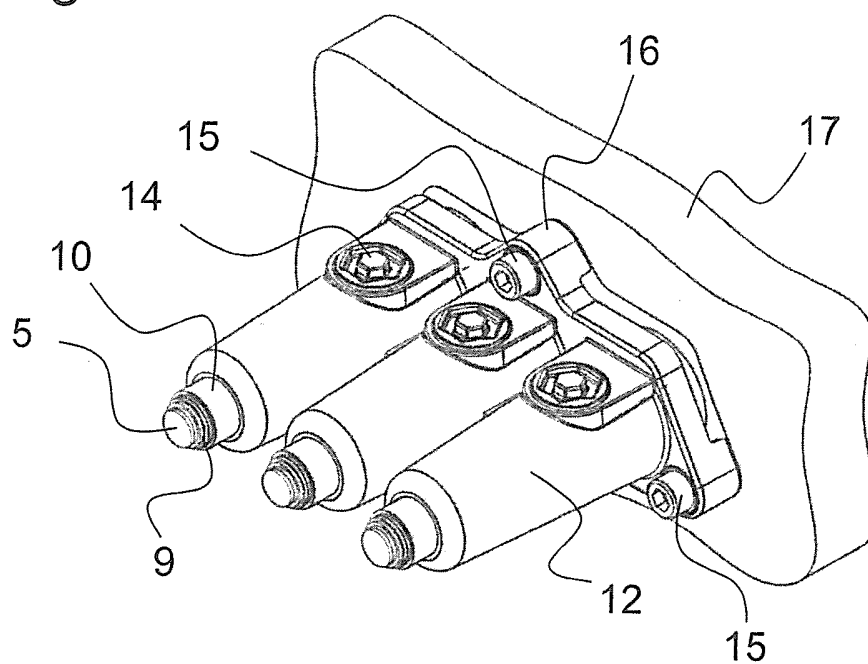


Fig. 5

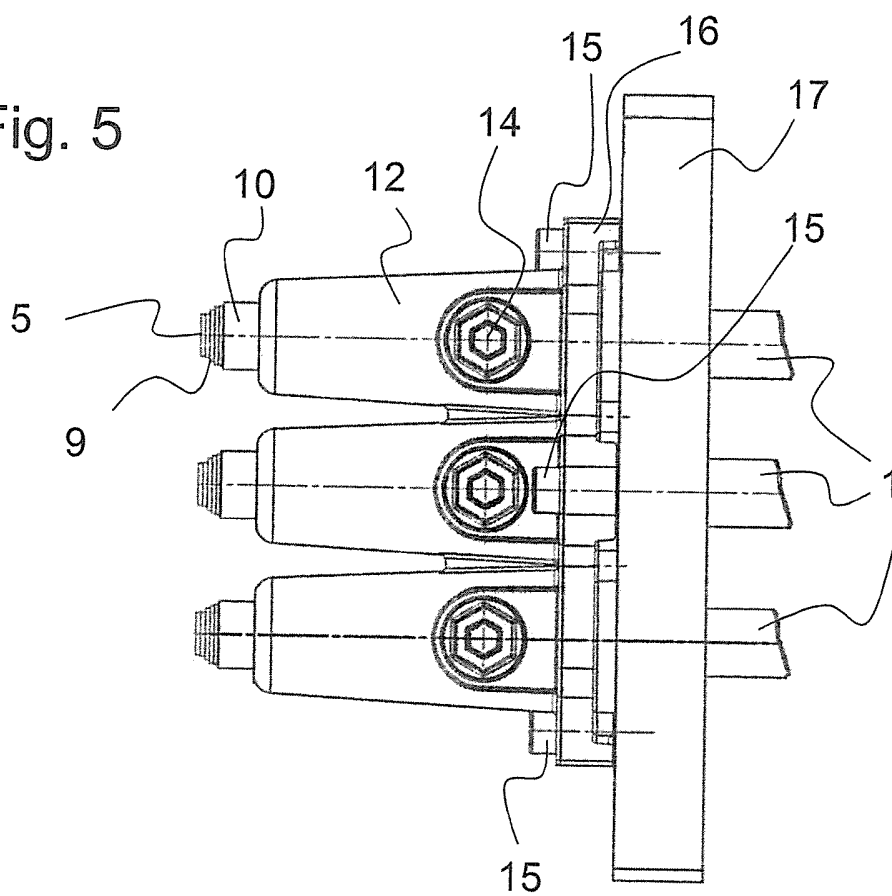


Fig. 6

