

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
8. Dezember 2011 (08.12.2011)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2011/151265 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
H02G 3/08 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/058749

(22) Internationales Anmeldedatum:
27. Mai 2011 (27.05.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 017 153.0 31. Mai 2010 (31.05.2010) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **R. STAHL SCHALTGERÄTE GMBH** [DE/DE]; Am Bahnhof 30, 74638 Waldenburg (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **LIMBACHER, Bernd** [DE/DE]; Hofrain 3, 74523 Schwäbisch Hall (DE). **KRIPPNER, Werner** [DE/DE]; Elsbeerweg 5, 74547 Untermünkheim (DE).

(74) Anwalt: **RÜGER, BARTHELT & ABEL**; Webergasse 3, 73728 Esslingen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)

(54) Title: CABLE FEEDTHROUGH FOR A PRESSURE-PROOF ENCLOSURE

(54) Bezeichnung : LEITUNGSDURCHFÜHRUNG FÜR EINE DRUCKFESTE KAPSELUNG

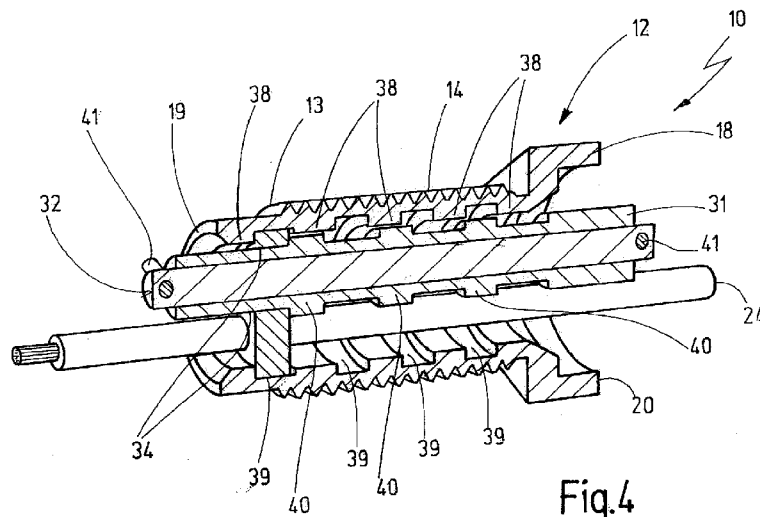


Fig.4

(57) Abstract: The invention relates to a cable feedthrough (10) for a pressure-proof enclosure (11). The cable feedthrough (10) comprises a feedthrough body (12) for attachment in a wall opening (15) of the pressure-proof enclosure (11). A through-opening (23) for feeding through at least one electric cable (24) is provided in the feedthrough body (12). The cable feedthrough (10) further comprises a pressure compensating device (25), which is preferably formed by an ignition puncture resistant pressure compensating opening (26). The pressure compensating device (25) is an integral part of the cable feedthrough (10). This results not only in a cable feedthrough for electrical cables (24) via the wall opening (15) of the pressure-proof enclosure (11), but also in pressure compensation between the pressure inside the enclosure (11) and the surroundings of the enclosure (11). Additional separate pressure compensating means of the pressure-proof enclosure (11) can thus be eliminated.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2011/151265 A2



Die Erfindung betrifft eine Leitungsdurchführung (10) für eine druckfeste Kapselung (11). Die Leitungsdurchführung (10) weist einen Durchführungskörper (12) zur Befestigung in einer Wandöffnung (15) der druckfesten Kapselung (11) auf. Im Durchführungskörper (12) ist eine Durchgangs-Öffnung (23) zur Durchführung von zumindest einer elektrischen Leitung (24) vorgesehen. Die Leitungsdurchführung (10) weist außerdem eine Druckausgleichseinrichtung (25) auf, die vorzugsweise von einer zündungsdurchschlagsicheren Druckausgleichsöffnung (26) gebildet ist. Die Druckausgleichseinrichtung (25) ist integraler Bestandteil der Leitungsdurchführung (10). Auf diese Weise wird über die Wandöffnung (15) der druckfesten Kapselung (11) nicht nur eine Leitungsdurchführung für elektrische Leitungen (24), sondern gleichzeitig auch ein Druckausgleich zwischen dem Druck innerhalb der Kapselung (11) und der Umgebung der Kapselung (11) erreicht. Zusätzliche, separate Druckausgleichsmittel der druckfesten Kapselung (11) können daher entfallen.

Leitungsdurchführung für eine druckfeste Kapselung

Bei der vorliegenden Erfindung geht es um druckfest gekapselte Gehäuse, die in Explosionsgefährdeten Umgebungen verwendet werden. Bei vielen solcher Druckfesten Kapselungen besteht die Notwendig von außen elektrische Leitungen oder Kabel in das Gehäuseinnere zu führen und dabei die druckfeste Kapselung aufrecht zu erhalten. Im Inneren dieser fast hermetisch abgeriegelten Gehäuse, die häufig aus Metall bestehen, werden elektrische Verbraucher betrieben. Durch deren Erwärmung kann der Luftdruck im Gehäuseinneren ansteigen, wobei ein Luftdruckausgleich mit der Umgebung wegen der druckfesten Kapselung nur sehr langsam von staten geht.

Insbesondere bei im Freien installierten druckfesten Kapselungen, wie zum Beispiel bei druckfesten Leuchten, kann auch der Fall auftreten, das im Inneren des druckfesten Gehäuses ein gegenüber der Umgebung niedriger Luftdruck herrscht. Dies ist zum Beispiel dann der Fall, wenn die elektrischen Verbraucher im Inneren der druckfesten Kapselung abgeschaltet werden und die Lufttemperatur im Gehäuseinneren schnell sinkt, was beispielsweise auftreten kann, wenn das Gehäuse mit Regen oder Spritzwasser in Kontakt kommt und dadurch zusätzlich gekühlt wird.

Um einen ausreichenden Druckausgleich zu ermöglichen, werden bereits heute Druckausgleichsöffnungen in die druckfesten Kapselungen eingebracht. Eine solche druckfeste Kapselung ist beispielsweise aus der DE 10 2004 006 988 A1 be-

kannt. Dort ist in einer druckfesten Kapselung eine Funkenstrecke mit zwei Hauptelektroden beschrieben. Dabei wird vorgeschlagen zum Druckausgleich konstruktiv vorhandene Kanäle kleinen Querschnitts zu nutzen oder poröse, für Gas durchlässige Gehäusematerialien wie etwa poröse Polymere einzusetzen. In der Regel können vorhandene Gehäuseöffnung für den Druckausgleich nicht ohne weiteres verwendet werden, weil diese in der Regel einen hohen Geräteschutzgrad (>IP66) besitzen. Insoweit ergibt sich die Notwendigkeit separate Druckausgleichsöffnungen vorzusehen und diese zusätzlich zündungsdurchschlagsicher auszugestalten.

In DE 20 2008 001 972 U1 wird beispielsweise vorgeschlagen eine Gehäuseöffnung durch eine poröse Druckausgleichsvorrichtung mit einer vorgegebenen Dichte zu verschließen.

Es hat sich gezeigt, dass insbesondere bei sehr kleinen druckfesten Kapselungen häufig das Problem besteht, dass kein ausreichender Platz für eine zündungsdurchschlagsicher ausgestaltete Druckausgleichsvorrichtung vorhanden ist.

Die vorliegende Erfindung schafft eine Abhilfe für dieses Problem. Es ist erfindungsgemäß vorgesehen, die Druckausgleichseinrichtung, insbesondere in Form einer Druckausgleichsöffnung, in eine Leitungsdurchführung für eine druckfeste Kapselung zu integrieren. Wegen der im Inneren der druckfesten Kapselung vorgesehenen elektrischen Bauteile ist das zündungsdurchschlagsichere Durchführen von elektrischen Leitungen oder Kabel ohnehin erforderlich. Die für die Leitungsdurchführung in der Wand der druckfesten Kapselung vorhandene Wandöffnung kann daher gleichzeitig von der Druckausgleichseinrichtung genutzt werden.

Die Leitungsdurchführung weist einen Durchführungskörper mit einer Durchgangsöffnung auf. Die Durchgangsöffnung durchsetzt den Durchführungskörper von einem äußeren Ende zu einem entgegengesetzten inneren Ende vollständig. Die Durchgangsöffnung dient zum Durchführen von einer oder mehreren elektrischen Leitungen von außen in das Innere der druckfesten Kapselung, wenn die Leitungsdurchführung in Gebrauchslage in die Wandöffnung der druckfesten Kapselung eingesetzt ist. Vorzugsweise ist eine Druckausgleichsöffnung im Durchführungskörper vorgesehen. Beim Montieren der Leitungsdurchführung an der druckfesten Kapselung wird somit automatisch eine Druckausgleichseinrichtung für die druckfeste Kapselung geschaffen. Der zur Verfügung stehende Bauraum wird optimal ausgenutzt und die Montagezeit bei der Herstellung von druckfesten Kapselungen reduziert. Für die druckfeste Kapselung genügt eine einzige Wandöffnung, in der die Leitungsdurchführung insbesondere lösbar befestigt wird. Eine zusätzliche Durchbrechung der Wand der druckfesten Kapselung für eine Druckausgleichseinrichtung ist nicht notwendig.

Es ist vorteilhaft, wenn die Druckausgleichseinrichtung eine von der Durchgangsöffnung durch eine Trennwand abgetrennte Druckausgleichsöffnung aufweist. Die Druckausgleichsöffnung ist vorzugsweise innerhalb eines Kanals gebildet. Der Kanal kann als Bohrung im Durchführungskörper oder durch das Einsetzen eines Rohres in die Durchgangsöffnung gebildet werden. Zur Ausbildung eines zündungsdurchschlagsicheren Spalts innerhalb des Kanals ist dort bevorzugt ein Stab eingesetzt, so dass sich ein Spalt zwischen der Kanalwand und dem Stab ausbildet, der als Druckausgleichsöffnung dient. Eine solche Druckausgleichsöffnung lässt sich kostengünstig und einfach herstellen. Insbesondere kann dabei eine ausreichende Länge der Druckausgleichsöffnung erreicht werden, so dass eventuelle Zündfun-

ken oder Flammen innerhalb der druckfesten Kapselung nicht in die explosionsgefährdete Umgebung der Kapselung gelangen.

Vorzugsweise ist am Durchführungskörper ein Befestigungsmittel vorgesehen, dass zur lösbaren Befestigung der Leitungsdurchführung an der druckfesten Kapselung dient. Insbesondere weist der Durchführungskörper einen zylindrischen Abschnitt. Auf der Außenseite ist er mit einem definierten Durchmesser oder mit einem Gewinde versehen. Mit der als Gegenstück ausgebildeten Wandöffnung wird eine zünddurchschlagsichere Verbindung gebildet.

Vorzugsweise entspricht die Länge der Druckausgleichsöffnung zumindest der Länge des Durchführungskörpers von seinem äußeren Ende bis zu seinem inneren Ende gesehen. Auf diese Weise kann eine ausreichend lange Strecke zum Kühlen eventueller Flammen oder Funken bereitgestellt werden. Die Durchgangsöffnung weist vorzugsweise eine zylindrische Form auf und ist dadurch sehr einfach herzustellen. Die Längsachse der zylindrischen Durchgangsöffnung kann gegenüber der Längsachse des zylindrischen Abschnitts des Durchführungskörpers versetzt angeordnet sein. Dadurch ist die Wandstärke an zumindest einer Stelle des zylindrischen Abschnitts ausreichend groß, um dort die Druckausgleichsöffnung in den Durchführungskörper einzubringen. Die Druckausgleichsöffnung ist mit Abstand zur Durchgangsöffnung im Durchführungskörper angeordnet.

Zur Herstellung des notwendigen Explosionsschutzes und zur Erhaltung der Druckfestigkeit der Kapselung ist die Durchgangsöffnung zwischen der wenigstens einen durchgeführten Leitung und dem Gehäuseteil vorzugsweise mit einer Dichtmasse abgedichtet. Diese Dichtmasse kann auch das bei einer Ausführung in die Durchgangsöffnung eingesetzte Rohr

gegenüber dem Durchführungskörper abdichten, bei der die Durchgangsöffnung im Kanal des Rohres vorgesehen ist. Bei einer bevorzugten Ausführungsform kann als Dichtmasse Gießharz verwendet werden, das in die Durchgangsöffnung eingegossen und anschließend ausgehärtet wird.

Um eine einfache Montage zu erreichen, ist bei einer Ausführungsvariante ein Positioniermittel in der Druckausgleichsöffnung angeordnet. Das Positioniermittel zur Positionierung der wenigstens einen durchgeführten elektrischen Leitung und/oder des Rohres relativ zueinander und relativ zum Durchführungskörper verwendet werden. Als Positioniermittel kann bevorzugt eine Dichtungsplatte eingesetzt werden, die dicht an der Druckausgleichsöffnung einerseits und an der elektrischen Leitung bzw. dem Rohr andererseits anliegt. Die Dichtungsplatte dient dabei gleichzeitig zum Abschluss der Durchgangsöffnung vor dem Einfüllen der Dichtmasse, insbesondere des Gießharzes.

Um das Eindringen von Feuchtigkeit bzw. Wasser in die druckfeste Kapselung weiter zu erschweren bzw. zu vermeiden kann am äußeren Ende des Durchführungskörpers eine wasserundurchlässige Membran vorgesehen sein. Die wasserundurchlässige Membran kann die Druckausgleichsöffnung wasserdicht abdecken.

Alternativ oder zusätzlich zur wasserundurchlässigen Membran kann das äußere Ende der Leitungsdurchführung auch anderweitig geschützt an der druckfesten Kapselung angeordnet sein. Beispielsweise ist es möglich an die druckfeste Kapselung wasserdicht ein Außengehäuse anzuf lanschen, das die Leitungsdurchführung vollständig umschließt. Das äußere Ende der Leitungsdurchführung ist mithin im Außengehäuse angeordnet. Als Außengehäuse kann beispielsweise ein Anschlussgehäuse des Typs Ex-e verwendet werden. Im Außenge-

häuse kann ein so genannter Ex-e-Atmungsstutzen für den Druckausgleich zwischen dem Inneren des Außengehäuses und der Umgebung angeordnet sein.

Die Leitungsdurchführung lässt sich sehr einfach herstellen. Die wenigstens eine elektrische Leitung wird durch die Durchgangsöffnung ins Innere der druckfesten Kapselung geführt. Je nach Ausführung der Leitungsdurchführung wird außerdem das zur Bildung der Druckausgleichsöffnung gegebenenfalls verwendete Rohr in die Durchgangsöffnung eingesetzt. Anschließend wird die Durchgangsöffnung durch Einfüllen einer Dichtmasse abgedichtet, wobei Harz eingegossen und ausgehärtet werden kann. Bei einer bevorzugten Ausführungsform, bei der die Druckausgleichsöffnung in einem Kanal gebildet ist, wird schließlich ein zylindrischer Stab in den Kanal eingesetzt und gegen das Herausrutschen aus dem Kanal gesichert. Zwischen dem Stab und der Kanalwand ist dann die Druckausgleichsöffnung in Form eines Spalts gebildet. Der Durchführungskörper wird in eine Wandöffnung der druckfesten Kapselung eingesetzt und vorzugsweise eingeschraubt.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Patentansprüchen sowie der Beschreibung. Die Beschreibung beschränkt sich dabei auf wesentliche Merkmale der Erfindung. Die Zeichnung ist ergänzend heranzuziehen. Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Querschnittsdarstellung einer ersten Ausführungsform einer Leitungsdurchführung,

Figur 2 eine schematische Querschnittsdarstellung einer zweiten Ausführungsform der Leitungsdurchführung,

Figur 3 eine perspektivische Darstellung der ersten

Ausführungsform der Leitungsdurchführung gemäß Figur 1,

Figur 4 ein perspektivisches Schnittbild der Leitungsdurchführung aus Figur 3,

Figur 5 eine perspektivische Darstellung der zweiten Ausführungsform der Leitungsdurchführung nach Figur 2,

Figur 6 ein perspektivisches Schnittbild der Leitungsdurchführung aus Figur 5 und

Figur 7 ein druckfeste Kapselung mit eine Leitungsdurchführung sowie einem Außengehäuse.

In den Figuren 1, 3 und 4 ist ein erstes Ausführungsbeispiel einer Leitungsdurchführung 10 für eine druckfeste Kapselung 11 dargestellt. Die Leitungsdurchführung 10 weist einen Durchführungskörper 12 mit einem zylindrischen Abschnitt 13 auf. Der zylindrische Abschnitt 13 weist an seinem Außenumfang ein Außengewinde 14 auf, das als Befestigungsmittel zum lösbaren Befestigen der Leitungsdurchführung 10 an einer Wandöffnung 15 einer Wand 16 der druckfesten Kapselung 11 dient. Zur Herstellung der Verbindung ist um die Wandöffnung 15 herum ein Innengewinde 17 vorgesehen.

Das Außengewinde 14 erstreckt sich vom freien Ende des zylindrischen Abschnitts 13 bis zu einem Flansch 18 des Durchführungskörpers 12, der sich an den zylindrischen Abschnitt 13 anschließt. Das freie Ende des zylindrischen Abschnitts 13 bildet das innere Ende 19 des Durchführungskörpers 12. Das dem inneren Ende entgegengesetzte äußere Ende 20 des Durchführungskörpers ist am Flansch 18 vorgesehen. Bei in die Wandöffnung 15 eingeschraubtem Durchführungskörper 12 liegt der Flansch 18 auf der Außenseite der Wand 16 der druckfesten Kapselung 11 an, so dass sich das innere Ende 19 innerhalb der druckfesten Kapselung 11 befindet. Der Flansch 18 dient beispielsweise gleichzeitig zur Montage des Durchführungskörpers 12 an der druckfesten Kapselung 11. Zu diesem Zweck ist er als Sechskantkopf ausgeführt, wobei auch andere Formen zur formschlüssigen Kopplung mit einem Werkzeug möglich sind. Der Durchführungskörper 12 besteht aus einem einzigen Teil und ist ohne Naht- oder Fügstellen aus einem einheitlichen Material einstückig hergestellt. Die Ausführung ist als Beispiel anzusehen. Selbstverständlich kann der Durchführungskörper 12 auch von innen eingeschraubt werden. Der Flansch 18 liegt dann an der Innenseite der Wand 16 der druckfesten Kapselung 11 an.

Der Durchführungskörper wird von seinem äußeren Ende

20 bis zu seinem inneren Ende 19 von einer beispielsweise zylindrischen Durchgangsöffnung 23 vollständig durchsetzt. Die Durchgangsöffnung 23 dient zur Durchführung von einer oder mehreren elektrischen Leitungen 24, die jeweils eine oder mehrere Adern aufweisen können. Die Durchgangsöffnung 23 ist beim ersten Ausführungsbeispiel der Leitungsdurchführung 10 konzentrisch zum axialen Abschnitt 13 vorgesehen. Die Wandstärke des axialen Abschnitts 13 um die Durchgangsöffnung 23 herum ist daher in Umfangsrichtung gesehen überall gleich groß.

Die Leitungsdurchführung 10 verfügt außerdem über eine Druckausgleichseinrichtung 25 mit einer Druckausgleichsöffnung 26. Die Druckausgleichsöffnung 26 dient in Gebrauchslage der Leitungsdurchführung 10 dazu, das Innere der druckfesten Kapselung 11 mit der Umgebung der druckfesten Kapselung 11 zur Herstellung eines Druckausgleichs zu verbinden. Dies wird beispielsweise durch die Druckausgleichsöffnung 26 erreicht, deren innere Mündung 27 in Gebrauchslage im Gehäuseinneren der druckfesten Kapselung 11 und deren äußeren Mündung 28 außerhalb des Gehäuseinnenbereichs der druckfesten Kapselung 11 angeordnet ist. Um dies zu erreichen ist die innere Mündung 27 im Bereich des inneren Endes 19 und die äußere Mündung 28 im Bereich des äußeren Endes 20 des Durchführungskörpers 12 angeordnet. Bei den bevorzugten Ausführungsbeispielen durchsetzt die Druckausgleichsöffnung 26 den Durchführungskörper 12 vollständig, wobei die Länge der Druckausgleichsöffnung 26 zumindest der Länge des Druckausgleichskörpers 12 entspricht. Die Länge des Druckausgleichskörpers 12 wird vom inneren Ende 19 bis zum äußeren Ende 20 gemessen.

Die Druckausgleichsöffnung 26 ist bei den hier beschriebenen Ausführungsbeispielen in einem Kanal 30 gebildet. Der Kanal 30 hat eine zylindrische Form und erstreckt

sich vorzugsweise parallel zur axialen Richtung des zylindrischen Abschnitts 13 des Durchführungskörpers 12. Der Kanal 30 ist beim ersten Ausführungsbeispiel gemäß der Figuren 1, 3 und 4 in einem Rohr 31 vorgesehen, das durch die Durchgangsöffnung 23 hindurch gesteckt ist und diese vollständig durchsetzt. Vorzugsweise befinden sich die Rohrenden außerhalb der Durchgangsöffnung 23. In den Kanal 30 ist ein zylindrischer Stab 32 eingesetzt, dessen Außendurchmesser etwas kleiner ist als der Innendurchmesser des Kanals 30. Auf diese Weise entsteht ein Spalt zwischen der Mantelfläche des Stabes und der Kanalwand. Dieser Spalt bildet die Druckausgleichsöffnung 26. Bei konzentrischer Anordnung zwischen dem Stab 32 und dem Kanal 30 ist die Druckausgleichsöffnung 26 durch einen hohlzylindrischen Spalt gebildet.

In der Durchgangsöffnung 23 ist ein Positioniermittel 35 angeordnet, das zum Positionieren des Rohrs 32 sowie der wenigstens einen elektrischen Leitung 24 in der Durchgangsöffnung 23 dient. Das Positioniermittel 35 ist beispielsweise durch eine Dichtungsscheibe 36 gebildet, die über ihren gesamten Umfang an der Durchgangsöffnung 23 anliegt. Durch Löcher 34 in der Dichtungsscheibe 36 ist das Rohr 31 sowie die wenigstens eine elektrische Leitung 24 hindurch gesteckt. Die Dichtungsscheibe 36 ist innerhalb der Durchgangsöffnung 23 näher am inneren Ende 19 angeordnet als am äußeren Ende 20 des Durchführungskörpers 12. Sie dient gleichzeitig als Abschluss der Durchgangsöffnung 23 für das Einfüllen einer Dichtungsmasse 37, wie dies später noch genauer beschrieben wird.

Der Durchführungskörper 12 ist im Bereich seiner Durchführungsöffnung 23 mit radial nach innen vorstehenden Rippen 38 versehen. Die Rippen 38 sind innen am axialen Abschnitt 13 angeordnet und in Axialrichtung beispielsweise

regelmäßig beabstandet angeordnet. Die sich dadurch ergebende ringförmige Aussparung 39 zwischen den Rippen wird zur Lagerung der Dichtungsscheibe 36 am Durchführungskörper 12 verwendet. Zu diesem Zweck entspricht die Dicke der Dichtungsscheibe 36 dem Abstand zweier benachbarter Rippen 38 und somit der in Axialrichtung gemessenen Länge der Aussparung 39. Die Dichtungsscheibe 36 kann aus elastischem Material bestehen und daher in eine der Aussparungen 39 des starren Durchführungskörpers 12 eingesetzt werden. Beim bevorzugten Ausführungsbeispiel ist auch die Außenseite des Rohres 31 gerippt ausgestaltet. Hierfür sind mehrere axial beabstandete ringförmige Radialvorsprünge 40 vorhanden.

Aufgrund der Rippen 38 sowie der Radialvorsprünge 40 entsteht auch eine gute Verbindung zwischen der Dichtungsmasse 37, dem Durchführungskörper und dem beim ersten Ausführungsbeispiel in der Durchgangsöffnung 23 vorhandenen Rohr 31.

Die Herstellung des ersten Ausführungsbeispiels der Leitungsdurchführung 10 erfolgt folgendermaßen:

In den Durchführungskörper 12 wird die Dichtungsplatte 36 in eine der Aussparungen 39 innerhalb der Durchgangsöffnung 23 eingesetzt. Durch die Dichtungsplatte 36 werden das Rohr 31 sowie die notwendige Anzahl von elektrischen Leitungen 24 hindurch geführt. Anschließend wird die Durchgangsöffnung in einem Bereich zwischen der Dichtungsscheibe 36 und dem äußeren Ende 20 des Durchführungskörpers 12 mit der Dichtungsmasse 37 befüllt. Die Füllhöhe rechtwinkelig zur Dichtungsscheibe 36 hängt von den Druckfestigkeitsanforderungen ab. Als Dichtungsmasse 37 dient beispielsweise ein Giesharz, das in die Durchgangsöffnung 23 eingefüllt und anschließend ausgehärtet wird. Das Aushärten kann unter herkömmlichen Umgebungsbedingungen oder alternativ durch

eine Bestrahlung des Harzes beispielsweise mit UV-Licht durchgeführt werden. Schließlich wird der zylindrische Stab 32 in den Kanal 30 des Rohres 31 eingesteckt und gegen das Herausrutschen gesichert. Beim bevorzugten Ausführungsbeispiel werden hierfür Kerbstifte 41 in Sicherungslöcher des Stabes 32 gesteckt. Die Sicherungslöcher durchsetzen jeweils einen aus dem Rohr 31 herausragenden Endbereich des Stabes 32 quer zu seiner Längsachse. Auf diese Weise wird eine explosionsgeschützte Leitungsdurchführung 10 erreicht, die eine Druckausgleichseinrichtung 25 in Form einer Druckausgleichsöffnung 26 aufweist.

Wie dies insbesondere in Figur 1 zu erkennen ist, ist das Rohr 31 länger als der Durchfühungskörper 12. Die Druckausgleichsöffnung 26 ist mithin auch länger als die Durchgangsöffnung 23. Die erforderliche Länge des Rohres bzw. der Druckausgleichsöffnung 26 hängt von den konkreten Explosionsschutzbedingungen ab. Die Zündungsdurchschlagsicherheit kann erhöht werden, in dem das Rohr 31 bzw. die Druckausgleichsöffnung 26 länger ausführt wird, so dass für einen Zündfunken oder eine Zündflamme innerhalb der druckfesten Kapselung 11 eine ausreichend lange Abkühlstrecke innerhalb der Druckausgleichsöffnung 26 zur Verfügung gestellt wird.

In den Figuren 2, 5 und 6 ist ein zweites Ausführungsbeispiel der Leitungsdurchführung 10 veranschaulicht. Im Folgenden werden lediglich die Unterschiede zum ersten Ausführungsbeispiel erläutert. Hinsichtlich der übrigen Merkmale wird auf die vorstehende Beschreibung verwiesen.

Im Unterschied zu ersten Ausführungsbeispiel ist beim zweiten Ausführungsbeispiel der Kanal 30 unmittelbar im Durchfühungskörper 12 angeordnet. Der Kanal 30 verläuft parallel zur Längsachse des zylindrischen Abschnitts 13 mit

Abstand zur Durchgangsöffnung 23. Bei beiden Ausführungsbeispielen ist somit der Kanal 30 und dadurch die Druckausgleichsöffnung 26 vollständig getrennt von der Durchgangsöffnung 23. Beim ersten Ausführungsbeispiel dient die Wand des Rohres 31 als Trennwand 44. Beim zweiten Ausführungsbeispiel ist die Trennwand 44 von einem Wandabschnitt der Durchgangsöffnung 23 gebildet.

Die zylindrische Durchgangsöffnung 23 ist beim zweiten Ausführungsbeispiel exzentrisch zum zylindrischen Abschnitt 13 im Durchführungskörper 12 vorgesehen. Somit ändert sich die Wandstärke des zylindrischen Abschnitts 13 in Umfangsrichtung um die Durchgangsöffnung 23 herum. Im Bereich seiner maximalen Wandstärke wird dadurch ausreichend Platz für das Einbringen des Kanals 30 zur Verfügung gestellt. Die Durchgangsöffnung 23 und der Kanal 30 sind somit parallel zueinander verlaufende zylindrische Durchgangsbohrungen, die exzentrisch zum zylindrischen Abschnitt im Durchführungskörper 12 vorgesehen sind. Beim zweiten Ausführungsbeispiel ist mithin ein Bauteil weniger vorhanden, da auf das Rohr 31 verzichtet werden kann. In der Durchgangsöffnung 23 werden lediglich die elektrischen Leitungen hindurchgeführt. Das von der Dichtungsscheibe 36 gebildete Positioniermittel 35 muss deswegen lediglich die elektrischen Leitungen 24 positionieren. Ansonsten entsprechen Ausführung und Herstellung dem ersten Ausführungsbeispiel wie vorstehend beschrieben.

In der druckfesten Kapselung 11 kann sich gegenüber der Umgebung in bestimmten Betriebssituationen ein Unterdruck ausbilden. Um das Eindringen von Feuchtigkeit und Wasser beim Ansaugen von Luft in die druckfeste Kapselung 11 zu vermeiden, kann die Druckausgleichsöffnung 26 im Bereich des äußeren Endes 20 des Durchführungskörpers 12 durch eine wasserabweisende Membran 45 verschlossen sein,

wie dies lediglich schematisch strichpunktiert in den Figuren 1 und 2 dargestellt ist. Zusätzlich oder alternativ können auch andere Schutzmaßnahmen getroffen werden, um das Eindringen von Feuchtigkeit und Wasser in das Gehäuseinnere der druckfesten Kapselung 11 zu vermeiden. Beispielsweise kann an die druckfeste Kapselung 11 ein Außengehäuse 46 angeflanscht werden, wie dies in Figur 7 veranschaulicht wird. Das Außengehäuse 46 umschließt dabei die Leitungsdurchführung 10 vollständig. Das äußere Ende 20 der Leitungsdurchführung 10 bzw. des Durchführungskörpers 12 sind dabei im Inneren des Außengehäuses 46 angeordnet und damit geschützt. Der Druckausgleich zwischen dem Gehäuseinneren der druckfesten Kapselung 11 und der Umgebung findet dabei über die Druckausgleichseinrichtung 25 der Leitungsdurchführung 10 und über einen Atmungsstutzen 47 im Außengehäuse 46 statt. Als Atmungsstutzen 47 dient hier ein so genannter Ex-e-Atmungsstutzen. Der Atmungsstutzen 47 ist an einer für Wasser nicht zugänglichen Stelle, beispielsweise einer Unterseite des Außengehäuses 46 angeordnet. Als Außengehäuse kann ein so genanntes Ex-e-Anschlussgehäuse verwendet werden. Das Eindringen von Wasser in das innere der druckfesten Kapselung 11 ist auf diese Weise wirksam vermieden.

Die Erfindung betrifft eine Leitungsdurchführung 10 für eine druckfeste Kapselung 11. Die Leitungsdurchführung 10 weist einen Durchführungskörper 12 zur Befestigung in einer Wandöffnung 15 der druckfesten Kapselung 11 auf. Im Durchführungskörper 12 ist eine Durchgangsöffnung 23 zur Durchführung von zumindest einer elektrischen Leitung 24 vorgesehen. Die Leitungsdurchführung 10 weist außerdem eine Druckausgleichseinrichtung 25 auf, die vorzugsweise von einer zündungsdurchschlagsicheren Druckausgleichsöffnung 26 gebildet ist. Die Druckausgleichseinrichtung 25 ist integraler Bestandteil der Leitungsdurchführung 10. Auf diese Weise wird über die Wandöffnung 15 der druckfesten Kapselung

11 nicht nur eine Leitungsdurchführung für elektrische Leitungen 24, sondern gleichzeitig auch ein Druckausgleich zwischen dem Druck innerhalb der Kapselung 11 und der Umgebung der Kapselung 11 erreicht. Zusätzliche, separate Druckausgleichsmittel der druckfesten Kapselung 11 können daher entfallen.

Bezugszeichenliste:

- 10 Leitungsdurchführung
- 11 druckfeste Kapselung
- 12 Durchführungskörper
- 13 zylindrischer Abschnitt
- 14 Außengewinde
- 15 Wandöffnung v. 16
- 16 Wand v. 11
- 17 Innengewinde
- 18 Flansch
- 19 inneres Ende
- 20 äußeres Ende

- 23 Durchgangsöffnung
- 24 elektrische Leitung
- 25 Druckausgleichseinrichtung
- 26 Druckausgleichsöffnung
- 27 innere Mündung v. 26
- 28 äußere Mündung v. 26

- 30 Kanal
- 31 Rohr
- 32 Stab

- 34 Loch
- 35 Positioniermittel
- 36 Dichtungsscheibe
- 37 Dichtungsmasse
- 38 Rippe
- 39 Aussparung
- 40 Radialvorsprung
- 41 Kerbstift

- 44 Trennwand
- 45 Membran
- 46 Außengehäuse
- 47 Atmungsstutzen

Patentansprüche:

1. Leitungsdurchführung für eine druckfeste Kapselung (11),

mit einem Durchführungskörper (12), der eine den Durchführungskörper (12) von einem äußeren Ende (20) zu einem entgegengesetzten inneren Ende (19) vollständig durchsetzende Durchgangsöffnung (23) zur Durchführung einer oder mehrerer elektrischer Leitungen (24) und wenigstens eine Druckausgleichseinrichtung (25) aufweist.
2. Leitungsdurchführung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckausgleichseinrichtung (25) eine von der Durchgangsöffnung (23) durch eine Trennwand (44) abgetrennte Druckausgleichsöffnung (26) aufweist.
3. Leitungsdurchführung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchführungskörper (12) Befestigungsmittel (14) zur Befestigung der Leitungsdurchführung (10) an einer Wandöffnung (15) der druckfesten Kapselung (11) aufweist.
4. Leitungsdurchführung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Durchführungskörper (12) einen zylindrischen Abschnitt (13) aufweist.
5. Leitungsdurchführung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge der Druckausgleichsöffnung (26) zumindest der Länge des Durchführungskörpers (12) entspricht.

6. Leitungsdurchführung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchgangsöffnung (23) eine zylindrische Form aufweist.
7. Leitungsdurchführung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckausgleichsöffnung (26) innerhalb eines Kanals (30) ausgebildet ist.
8. Leitungsdurchführung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Kanal (30) eine zylindrische Form hat und dass im Kanal (30) ein zylindrischer Stab (32) angeordnet ist, so dass die Druckausgleichsöffnung (26) zwischen der Wand des Kanals (30) und der Mantelfläche des Stabes (32) gebildet ist.
9. Leitungsdurchführung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckausgleichsöffnung (26) mit Abstand zur Durchgangsöffnung (23) im Durchführungskörper (12) angeordnet ist.
10. Leitungsdurchführung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchgangsöffnung (23) zwischen der durchgeführten Leitung (24) und dem Durchführungskörper (12) mit einer Dichtungsmasse (37) abgedichtet ist.
11. Leitungsdurchführung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckausgleichsöffnung (26) in einem in die Durchgangsöffnung (23) eingesetzten Rohr (31) vorgesehen ist.
12. Leitungsdurchführung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Durchgangsöffnung (23) zwischen der durchgeführten Leitung (24), dem

Rohr (31) und dem Durchfüh­rungskörper (12) mit einer Dichtungsmasse (37) abgedichtet ist.

13. Leitungsdurchführung nach Anspruch 10 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Dichtungsmasse (37) von einem in die Durchgangsöffnung (23) eingegossenen und ausgehärteten Harz besteht.
14. Leitungsdurchführung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Leitung (24) in der Durchgangsöffnung (23) durch ein Positioniermittel (35) positioniert wird, das sich am Durchfüh­rungskörper (12) abstützt.
15. Leitungsdurchführung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Rohr (31) in der Durchgangsöffnung (23) durch ein Positioniermittel (35) positioniert wird, das sich am Durchfüh­rungskörper (12) abstützt.
16. Leitungsdurchführung nach Anspruch 14 und/oder 15, dadurch gekennzeichnet, das Positioniermittel (35) von einer Dichtungsplatte (36) gebildet ist, die von der elektrischen Leitung (24) und/oder dem Rohr (31) durchsetzt wird.
17. Leitungsdurchführung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckausgleichseinrichtung (25) eine am äußeren Ende (20) des Durchfüh­rungskörpers (12) angeordnete wasserundurchlässige Membran (45) enthält.
18. Druckfeste Kapselung (11) mit einer Wandöffnung (15), in der eine Leitungsdurchführung (12) nach einem der vorhergehenden Ansprüche angeordnet ist, wobei das in-

nere Ende (19) der Leitungsdurchführung (10) im Inneren der Kapselung (11) angeordnet ist und das äußere Ende (20) der Leitungsdurchführung (10) von einem mit der Wand (16) der Kapselung (11) verbundenen Außengehäuse (46) vollständig umschlossen ist.

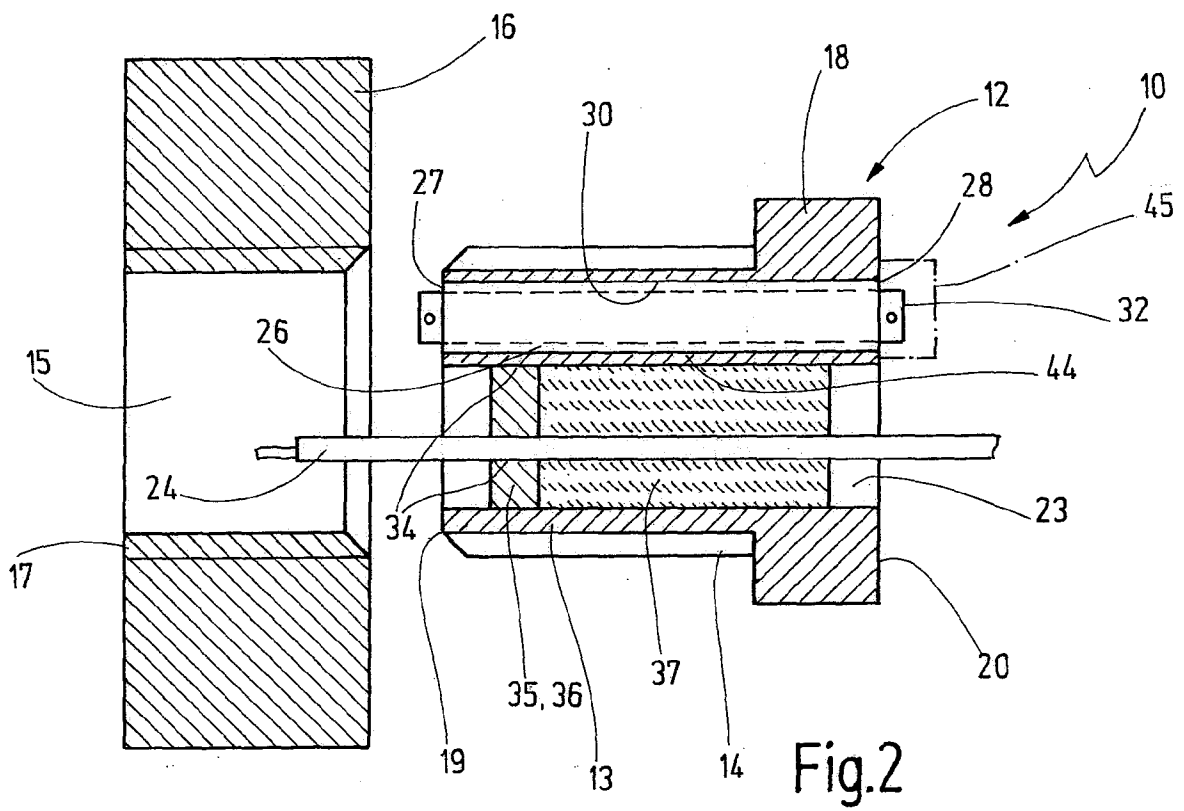
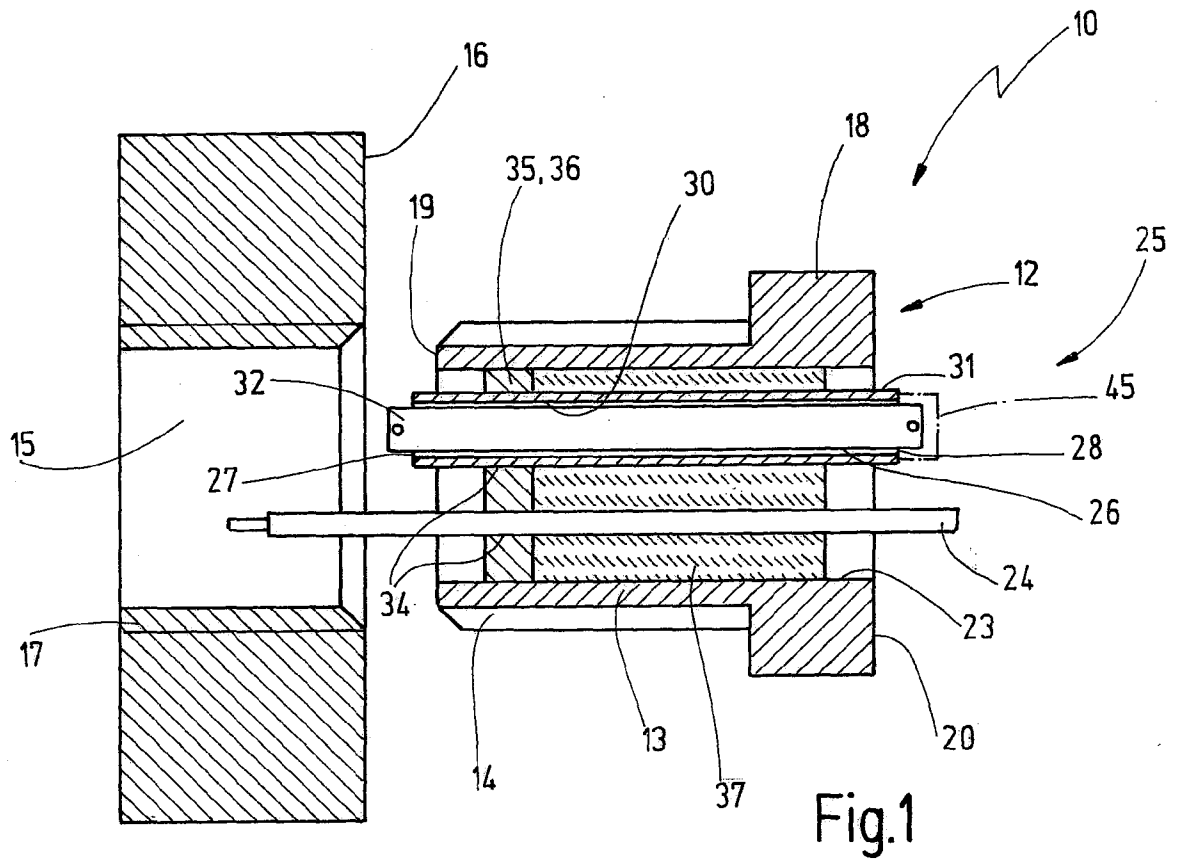
19. Verfahren zum Herstellen einer Leitungsdurchführung (10) in einer Wandöffnung (15) einer druckfesten Kapselung (11), mit den Schritten:

Bereitstellen eines Durchführungskörpers (12) mit einer den Durchführungskörper (12) von einem äußeren Ende (20) zu einem entgegengesetzten inneren Ende (19) vollständig durchsetzenden Durchgangsöffnung (23) und einer Druckausgleichseinrichtung (25),

Durchführung einer oder mehrerer elektrischer Leitungen (24) durch die Durchgangsöffnung (23),

Einfüllen einer Dichtungsmasse (37) in die Durchgangsöffnung (23) zur Abdichtung der Durchgangsöffnung (23) und

Einsetzen des Durchführungskörpers (12) in die Wandöffnung (15) der Kapselung (11).



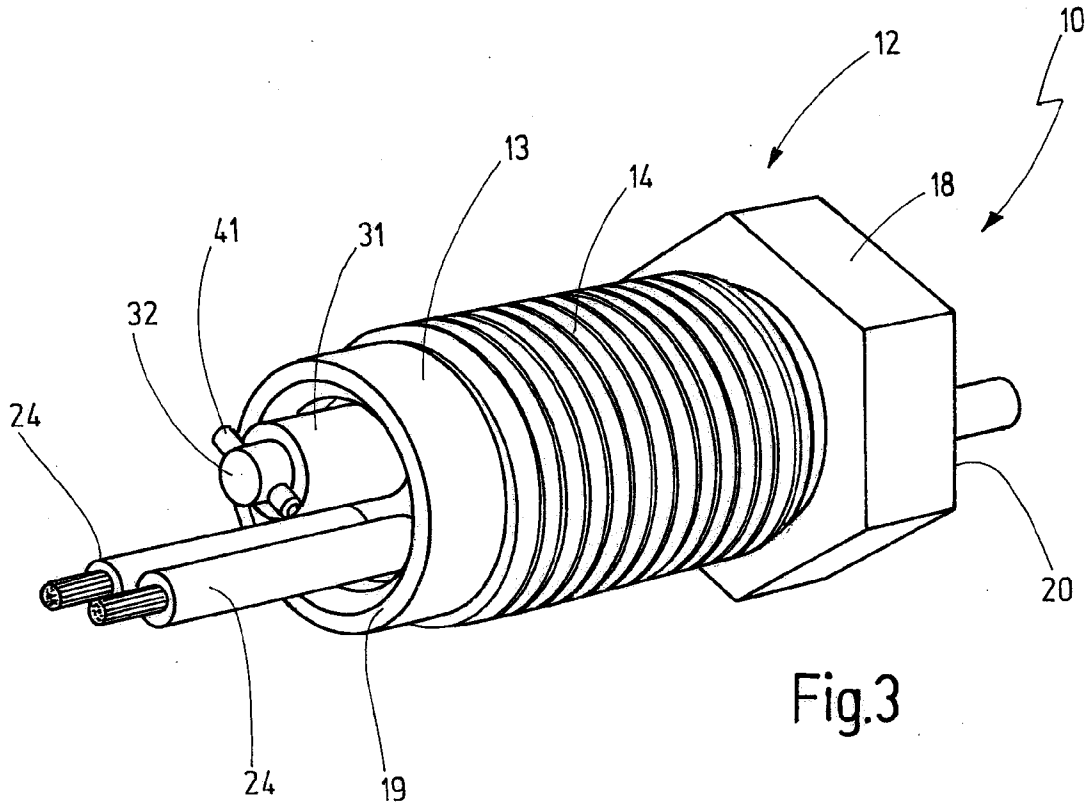


Fig.3

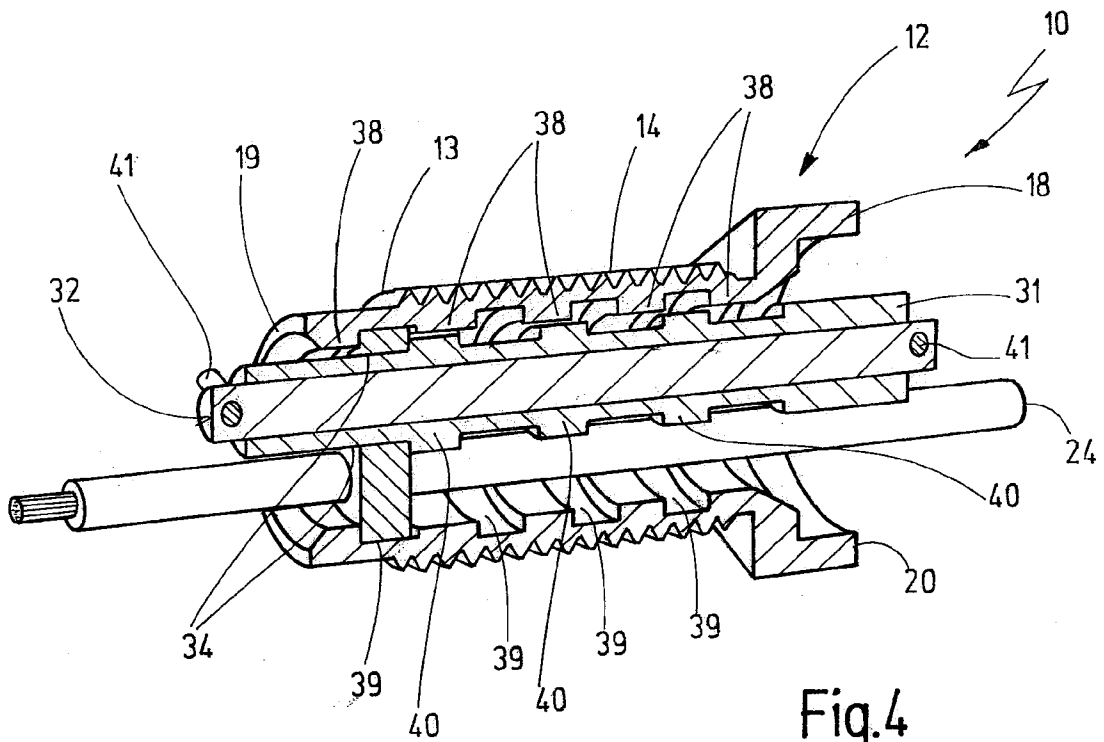


Fig.4

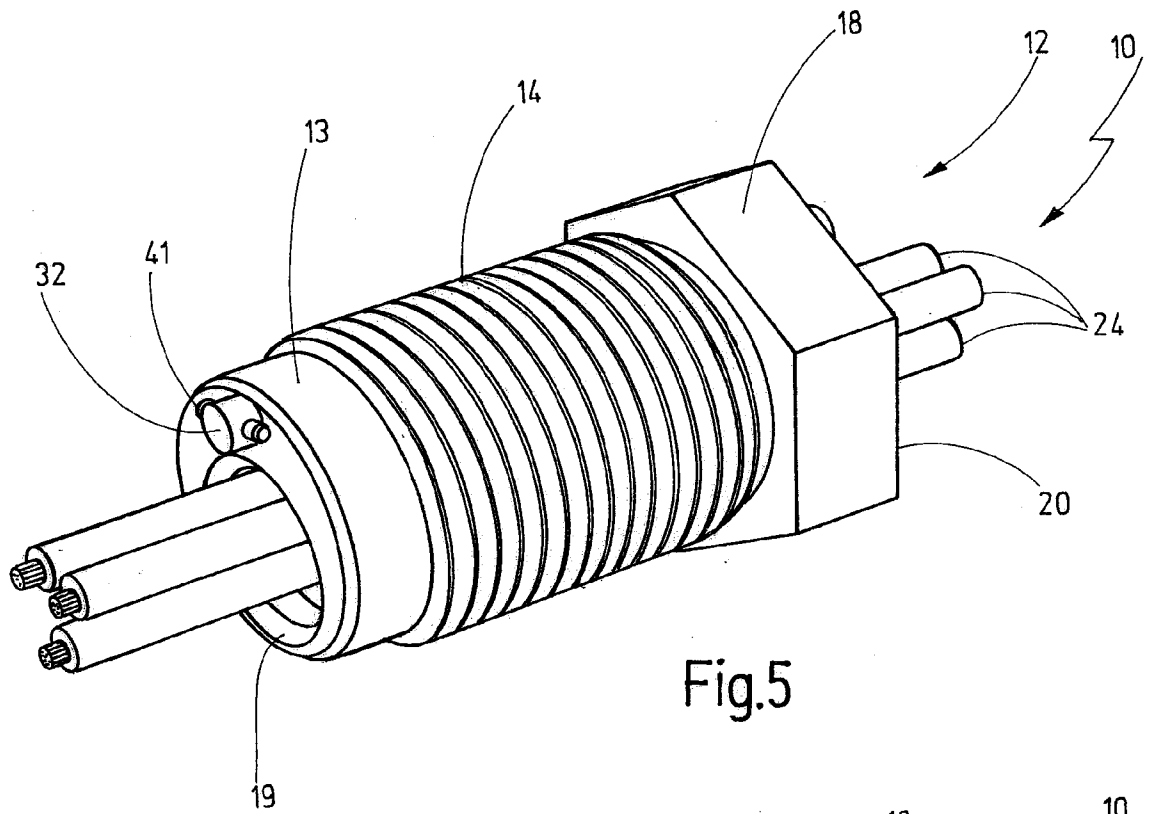


Fig.5

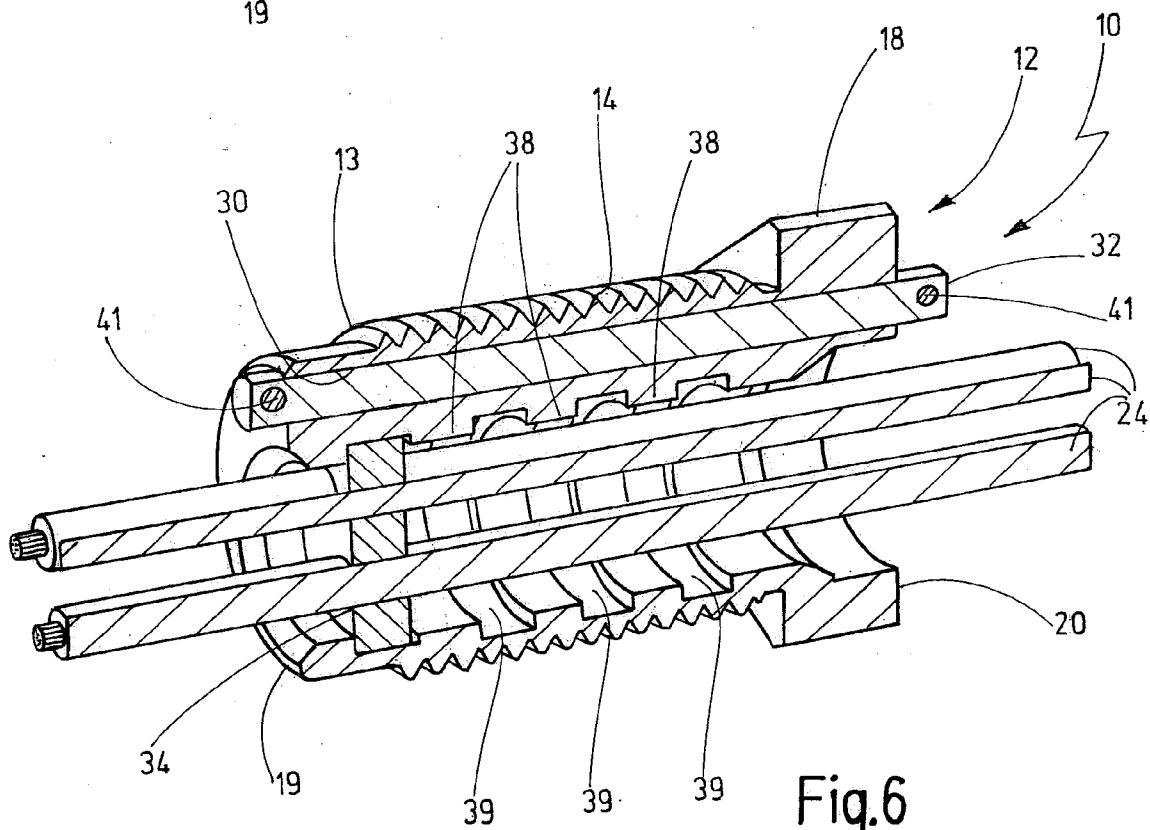


Fig.6

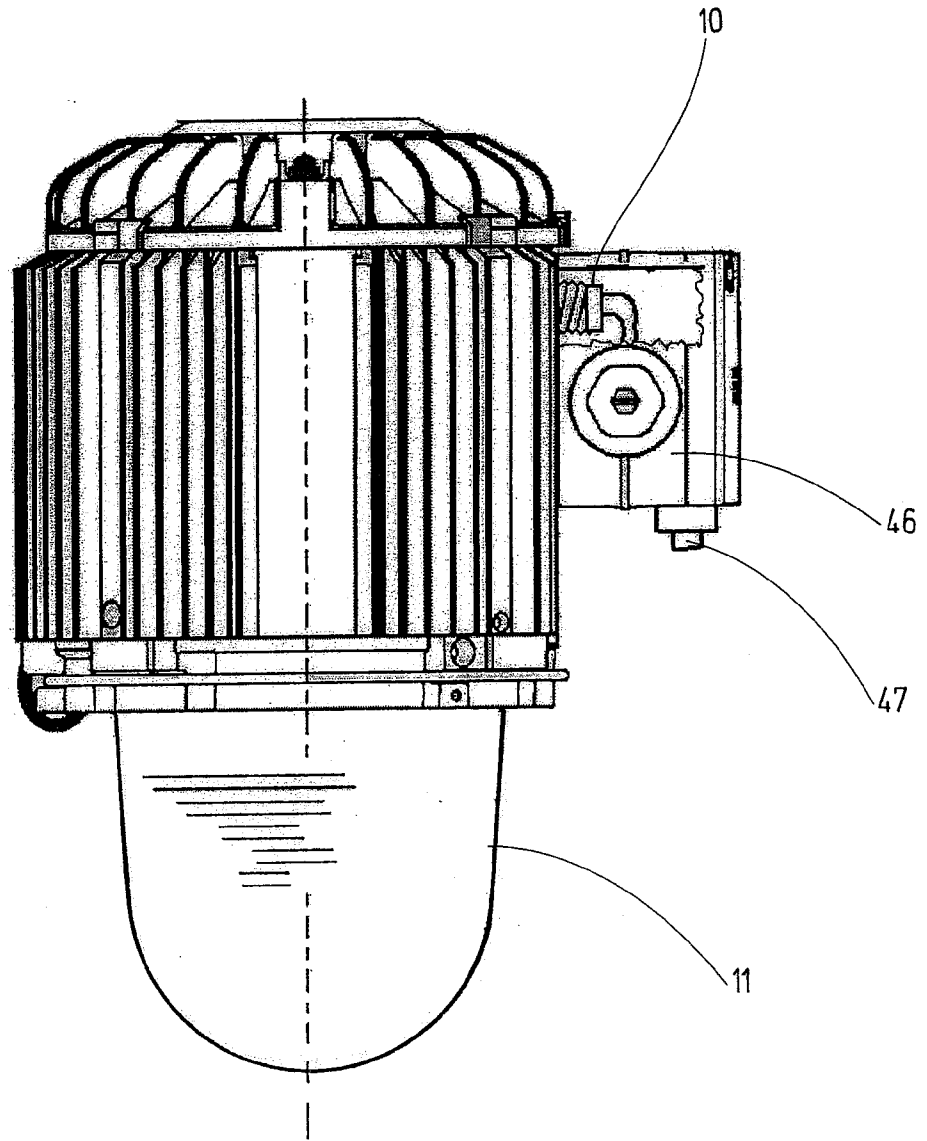


Fig.7