

(19)



(11)

EP 3 958 406 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
07.06.2023 Patentblatt 2023/23

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
H01R 13/533^(2006.01) H01R 4/2475^(2018.01)

(21) Anmeldenummer: **21179788.1**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
H01R 4/2475; H01R 13/533

(22) Anmeldetag: **16.06.2021**

(54) **ABZWEIGSYSTEM FÜR ELEKTRISCHE LEITER**

BRANCHING SYSTEM FOR ELECTRIC CONDUCTORS

SYSTÈME DE DÉRIVATION POUR UNE CONDUITE ÉLECTRIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

- **Wirth, Walter**
90455 Nürnberg (DE)
- **Nydegger, Andreas**
3150 Schwarzenburg (CH)

(30) Priorität: **18.08.2020 CH 10322020**

(74) Vertreter: **Gachnang AG Patentanwälte**
Badstrasse 5
Postfach
8501 Frauenfeld (CH)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.02.2022 Patentblatt 2022/08

(73) Patentinhaber: **Swibox AG**
3175 Flamatt (CH)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 338 952 DE-A1-102018 103 348

(72) Erfinder:
• **Bracher, Christian**
3363 Oberönz (CH)

EP 3 958 406 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] Gegenstand der Erfindung ist ein Abzweigsystem und ein Verfahren zum sicheren Verbinden mindestens einer Abzweigleitung mit jeweils einer der Adern (29) eines mehradrigen Hauptkabels (19) gemäss dem Oberbegriff der Patentansprüche 1 und 10.

[0002] In Tunnelanlagen müssen elektrische Verbraucher wie Beleuchtung, Fluchtwegsignalisation, Lüftung usw. zuverlässig mit Strom versorgt werden können. Solche Verbraucher sind verteilt entlang des jeweiligen Tunnels angeordnet und über Abzweigkabel elektrisch leitend mit entsprechenden Leitern eines mehradrigen Hauptstromkabels, auch Hauptkabel oder Durchgangskabel genannt, verbunden. Solche Hauptkabel sind in der Regel als Rundkabel ausgebildet, wobei mehrere Adern in einem elektrisch isolierenden Mantel eingebettet sind. Jede Ader umfasst einen individuell isolierten länglichen Leiter. Typischerweise umfasst ein Hauptkabel zwei bis fünf solcher Leiter, deren Querschnittfläche im Bereich von je etwa 10mm² bis etwa 50mm² liegt.

[0003] Es ist bekannt, zum Verbinden eines Abzweigkabels mit einem Hauptkabel Klemmen zu verwenden, die innerhalb eines Gehäuses angeordnet sind. Das Gehäuse schützt die Klemmstellen vor Umwelteinflüssen wie Staub oder Wasser sowie vor Berührungen.

[0004] Das Gehäuse umfasst Öffnungen zum Einführen eines zuführenden und eines weiterführenden Stranges des Hauptkabels sowie eines Stranges des Abzweigkabels. Üblicherweise werden die Kabelenden durch Kabelverschraubungen oder Membranen hindurch in das Gehäuse eingeführt. Dadurch kann der Zwischenraum zwischen jedem Kabel und der jeweiligen Gehäuseöffnung verschlossen bzw. abgedichtet werden. Zudem können die Kabel so in der jeweils gewünschten Lage am Gehäuse gehalten werden. Innerhalb des Gehäuses werden bei den drei Kabelsträngen die Endbereiche des äusseren Isolationsmantels und bei den Adern die Endbereiche der Aderisolation entfernt.

[0005] Jede Klemme umfasst Öffnungen zum Einstecken der abisolierten Enden einer zuführenden und einer wegführenden Ader des Hauptkabels sowie des zugehörigen Aderendes des Abzweigkabels. Durch Festziehen einer Klemmschraube oder allgemein durch einen Klemmmechanismus werden die drei abisolierten Leiterenden über einen Verbindungsleiter der Klemme elektrisch leitend miteinander verbunden. Das Hauptkabel umfasst demnach eine Vielzahl von Abschnitten, welche durch die Klemmen bei den Abzweigstellen mechanisch und elektrisch miteinander verbunden sind. Bei der Installation jedes Abzweigkabels muss in der Regel ein durchgehender Abschnitt jeder Hauptleitung in zwei Teilstränge getrennt werden. Anschliessend werden die durchtrennten Leiter durch die Klemmen wieder miteinander und mit den zugehörigen Leitern des Abzweigkabels verbunden. Dies ist vergleichsweise aufwändig. Die elektrischen Verbindungen bei den Klemmen sind Schwachstellen mit einer geringeren elektrischen Leitfähigkeit. Sie können bei der Energieübertragung Verluste verursachen.

higkeit. Sie können bei der Energieübertragung Verluste verursachen.

[0006] Aus der EP0338952A1 ist ein Abzweigverbinder bekannt, der eine Verbindung zweier Adern ohne vorgängiges Abisolieren ermöglicht. Der Abzweigverbinder umfasst zwei Klemmbacken, zwischen denen die parallel zueinander angeordneten Adern mittels einer Klemmschraube festgeklemmt werden. Eine dieser Klemmbacken umfasst einen Metallperforator mit einer Metallplatte und daran in Richtung der Adern hervorragenden Schneidzacken. Beim Festziehen der Klemmschraube perforieren die Schneidzacken die Isolation der benachbarten Adern und stellen so den elektrischen Kontakt mit den jeweiligen Leitern her. Die beiden Leiter sind über die Metallplatte elektrisch miteinander verbunden.

[0007] Aus der EP2658542A1 ist eine Abzweigvorrichtung mit einer Trennvorrichtung bekannt, die dazu ausgebildet ist, bei einem Anstieg der Umgebungstemperatur über einen vorbestimmten brandtypischen Wert eine elektrische Verbindung zwischen einer Abzweigleitung und einem durchgehenden Leiter eines Flachkabels automatisch reversibel oder irreversibel zu unterbrechen. Dadurch kann der Funktionserhalt der Durchgangsleitung im Brandfall sichergestellt werden. Eine zum Aufnehmen eines abisolierten Endes der Abzweigleitung ausgebildete Schraubklemme ist dabei über die Trennvorrichtung mit einem Kontaktelement verbunden, welches die elektrische Isolation einer Ader der Durchgangsleitung durchdringt und elektrisch mit dem jeweiligen Leiter verbunden ist.

[0008] DE10218103348A1 offenbart eine weitere Abzweigvorrichtung mit einem Sicherungselement zum Unterbrechen der elektrischen Verbindung zwischen Kontaktierungselementen für zwei Leiterabschnitte, wenn eine vorgegebene Grenztemperatur überschritten wird. Das Sicherungselement und die Kontaktierungselemente sind innerhalb des Gehäuses an einem Sockelelement aus Keramik angeordnet. Die Enden der Leiterabschnitte sind durch feuchtigkeitsisolierende Kabeleinführungen in das Gehäuse eingeführt.

[0009] Bei Sicherheitsstromversorgungen muss im Brandfall der Funktionserhalt von Hauptkabeln während einer minimalen Dauer von 30 bis 90 Minuten sichergestellt sein. In der Regel werden bei entsprechenden Abzweigvorrichtungen Anschlusseinheiten mit mehreren Klemmen verwendet, die aus einem hochtemperaturbeständigen, nicht brennbaren Material gefertigt sind, beispielsweise aus Keramikwerkstoffen. Solche Bauteile sind vergleichsweise teuer und schlagempfindlich. Es ist bekannt, solche Klemmeinheiten zusammen mit Sicherungen zum Unterbrechen von Verbindungen einer oder mehrerer Abzweigleitungen mit den jeweiligen Hauptleitern in halogenfreien, selbstlöschenden Kunststoffgehäusen anzuordnen. Solche Abzweigvorrichtungen werden üblicherweise direkt an Wänden oder Decken befestigt.

[0010] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein für Sicherheitsstromversorgungen geeignetes

netes Abzweigsystem zu schaffen, das die zuverlässige und sichere Verbindung mindestens einer Abzweigleitung mit jeweils einer von mehreren Adern eines Hauptkabels, insbesondere eines runden Hauptkabels ermöglicht.

[0011] Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Abzweigsystem und durch ein Verfahren gemäss den Merkmalen der Patentansprüche 1 und 10.

[0012] Das Abzweigsystem umfasst ein Schutzgehäuse, das entsprechend der jeweiligen Umgebungsbedingungen am Einsatzort z.B. aus Metall, insbesondere aus beschichtetem Stahl, Edelstahl oder beschichtetem Edelstahl oder einem selbstlöschenden bzw. schwer entflammenden Kunststoff gefertigt sein kann oder entsprechende Teile umfasst.

[0013] Das Schutzgehäuse umfasst eine Gehäusebasis und einen dicht mit dieser Gehäusebasis verbindbaren Deckel. Eine sichere Verbindung kann z.B. durch Verschrauben der aneinander angrenzenden Gehäuseteile, vorzugsweise mit einem dazwischen angeordneten Dichtelement erreicht werden.

[0014] Das Gehäuse umfasst zwei Durchgangsöffnungen, durch die ein Hauptkabel durch das Schutzgehäuse hindurchgeführt werden kann. Vorzugsweise sind diese Durchgangsöffnungen als Ausnehmungen am Rand von zwei sich gegenüberliegenden Abschnitten der Wandung mindestens eines der beiden Gehäuseteile ausgebildet. Wenn die Gehäuseteile getrennt bzw. das Schutzgehäuse geöffnet ist, kann das Hauptkabel einfach in die Ausnehmungen eingelegt und ohne Unterbrechung durch das Schutzgehäuse hindurchgeführt werden.

[0015] Im Bereich der Ausnehmungen umfasst das Schutzgehäuse vorzugsweise Strukturen zum Befestigen von elastischen Kabeldurchführungen.

[0016] Solche Kabeldurchführungen können z.B. je zwei Profilkörper mit vorzugsweise rechteckigem Querschnitt und mit je einer an die Kontur des Hauptkabels angepassten Ausnehmung sein. Bei Profilkörpern für Rundkabel ist der Querschnitt der Ausnehmungen halbkreisförmig.

[0017] Beim Einlegen des Hauptkabels in das Schutzgehäuse werden bei jeder der Durchgangsöffnungen je zwei Profilkörper beidseitig aussen an das Hauptkabel angelegt, wobei diese Profilkörper durch die Befestigungsstrukturen am Gehäuse gehalten sind. Beim Verschrauben der beiden Gehäuseteile werden die beiden Gehäuseteile und die Profilkörper jeder Kabeldurchführung zusammengepresst, sodass das Hauptkabel bei jeder der Durchgangsöffnungen dicht und kraftschlüssig mit dem Schutzgehäuse verbunden ist. Die Profilkörper jeder der Kabeldurchführungen wirken demnach auch als Zugentlastung für das Hauptkabel. Durch Verwendung von Kabeldurchführungen mit unterschiedlichen Durchmessern der Ausnehmung kann ein Schutzgehäuse ohne weitere Anpassungen in Kombination mit Hauptkabeln verwendet werden, die einen Aussendurchmesser in der Grössenordnung von etwa 10mm bis etwa 54mm und jeweils zwei bis fünf Adern haben. Vorzugs-

weise umfassen solche Profilkörper mehrere dicht aneinander anliegende Schalen. Bei Profilkörpern für Rundkabel haben diese Schalen die Form von halben Zylindermänteln mit unterschiedlichen Durchmessern. Die Bindungskräfte zwischen benachbarten Schalen sind vergleichsweise klein, sodass jeder Profilkörper entlang der Grenzen zwischen benachbarten Schalen ohne Werkzeug geteilt werden kann. Dadurch kann der Innendurchmesser der zentralen Ausnehmung leicht an den Aussendurchmesser unterschiedlicher Hauptkabel angepasst werden. Solche Schutzgehäuse können allein durch Anpassung der Kabeldurchführungen in Verbindung mit Hauptkabeln unterschiedlicher Aussendurchmesser verwendet werden.

[0018] Die Materialzusammensetzung von Kabeldurchführungen ist vorzugsweise hitzeresistent. Eine Zerstörung der Kabeldurchführungen im Falle eines Brandes ist tolerierbar, wenn dabei keine elektrisch leitenden Stoffe entstehen. Mit anderen Massnahmen wie z.B. selbstlöschenden Aderisolationen von Brandschutzkabeln und einer Spreizvorrichtung mit mindestens einem nicht brennbaren Abstandhalter kann sichergestellt werden, dass sich die Leiter des Hauptkabels innerhalb der Kabeldurchführungen nicht berühren.

[0019] Als Abstandhalter können z.B. sternartige bzw. runde Keramikscheiben mit peripheren Ausnehmungen zum Anlegen je einer Ader des Hauptkabels im Inneren des Schutzgehäuses verwendet werden. Der äussere Isolationsmantel des Hauptkabels wird jeweils auf einem Abschnitt im Inneren des Schutzgehäuses entfernt. Dadurch werden die üblicherweise verdrehten Adern freigelegt. Durch Einführen und Ausrichten mindestens eines Abstandhalters zwischen den Adern werden diese Adern gespreizt und innerhalb des Gehäuses zuverlässig relativ zueinander beabstandet gehalten. Vorzugsweise werden zwei sternartige Keramikscheiben so zwischen den Adern angeordnet, dass jede Ader in einer der peripheren Ausnehmungen jeder Keramikscheibe liegt. Durch Ausüben einer axialen Druckkraft auf jede der Keramikscheiben in Richtung der jeweiligen Durchgangsöffnung des Schutzgehäuses werden die Adern zuverlässig gespreizt und in dieser Lage gehalten. Für Anwendungen, bei denen zumindest lokal Vibrationen auftreten können, z.B. bei Verkabelungen in Schiffen, können zwei sternartige Abstandhalter bei Bedarf zusätzlich z.B. mit einem nicht brennbaren und nicht leitenden Abstandbolzen in der jeweiligen Position gehalten werden.

[0020] Die Leiter einer oder mehrerer der freigelegten Adern im Inneren des Gehäuses können individuell ohne vorgängiges Entfernen der Aderisolation durch jeweils eine Abzweigklemme mit einem schneidenden elektrischen Verbindungselement kontaktiert werden. Über einen weiteren Anschlusskontakt der Abzweigklemme wird der entsprechende Leiter eines Abzweigkabels mit dem Verbindungselement verbunden.

[0021] Vorzugsweise umfasst jede Abzweigklemme zwei Backen, die mittels einer Klemmvorrichtung zusam-

mengepresst werden können. Als Klemmvorrichtung eignet sich z.B. eine an der einen Backe hervorragende Führungsspindel in Kombination mit einer Mutter zum Festklemmen der zweiten Backe.

[0022] An mindestens einer dieser Backen ist ein Verbindungselement mit einem hervorragenden Schneidelement angeordnet, welches beim Zusammenpressen der Backen die Isolation der zu verbindenden Ader durchdringt und den jeweiligen Hauptleiter kontaktiert. Zum Positionieren bzw. Ausrichten des zu verbindenden Aderabschnitts kann die Abzweigklemme an mindestens einer der Backen eine Führungsstruktur, z.B. eine Führungsnut umfassen.

[0023] Die Mutter kann z.B. einen vorderen Abschnitt mit einem Innengewinde und einen hinteren Abschnitt mit einem grösseren Innendurchmesser ohne Innengewinde umfassen. Die Mutter kann zwischen den beiden Abschnitten eine Sollbruchstelle aufweisen, z.B. eine durch eine umlaufende Nut gebildete Dünnstelle. Beim Anziehen der Mutter werden die beiden Abschnitte beim Überschreiten eines durch die Dünnstelle definierbaren maximalen Drehmoments getrennt. Sobald das Schneidelement beim Zusammenpressen der Backen die Isolation der zu verbindenden Ader durchtrennt hat und in Kontakt mit dem harten metallischen Leiter ist, wird der hintere Abschnitt der Mutter aufgrund des wirkenden höheren Drehmoments abgeschert. Die Ader ist nun definiert zwischen den Backen gehalten, und das Verbindungselement ist elektrisch sicher mit dem Leiter der Ader verbunden. Vorzugsweise umfasst das Verbindungselement ein weiteres hervorragendes Schneidelement, mit dem in analoger Weise auch der jeweilige Abzweigleiter mit dem Verbindungselement der Abzweigklemme verbunden werden kann. Dies hat den Vorteil, dass zum Verbinden des Abzweigleiters mit dem Hauptleiter nur eine Schraube bzw. eine Mutter angezogen werden muss.

[0024] Alternativ könnte die Abzweigklemme zum Anschliessen einer Abzweigleitung auch ein anderes Mittel umfassen, z.B. eine zusätzliche Schraubklemme.

[0025] Elektrisch leitende Teile der Abzweigklemme, insbesondere jene, die mit dem Hauptleiter und/oder dem Abzweigleiter in Kontakt gelangen können, sind vorzugsweise zumindest teilweise elektrisch isoliert. Als Isolationsmaterialien können z.B. Kunststoffe, insbesondere selbstlöschende Kunststoffe verwendet werden. Selbst wenn die Isolation solcher Abzweigklemmen bei einem Brand durch extreme Hitze ihre Wirkung verlieren sollte, kann durch die Spreizung der Adern mit Abstandhaltern sichergestellt werden, dass sich die leitenden Teile von Abzweigklemmen gegenseitig nicht berühren.

[0026] Das Schutzgehäuse umfasst mindestens eine weitere Durchgangsöffnung zum Einführen eines Endabschnitts des Abzweigkabels oder einzelner Adern davon. Vorzugsweise ist jede solche weitere Durchgangsöffnung eine Bohrung an einem Wandungsabschnitt der Gehäusebasis. Angrenzend an diesen Wandungsabschnitt kann aussen am Schutzgehäuse ein Andockge-

häuse befestigt sein. Als Befestigungsmittel eignen sich z.B. Schrauben oder Haltebügel aus Metall. In diesem Andockgehäuse können z.B. elektrische und/oder thermische Sicherungselemente angeordnet sein, welche die sichere Trennung eines weiterführenden Abschnitts des Abzweigkabels im Falle eines Kurzschlusses und/oder Brandes bewirken. Die Anordnung von Abzweigklemmen und allfälligen zusätzlichen Sicherungselementen in getrennten Gehäusen ermöglicht eine flexible Anpassung von Abzweigsystemen an unterschiedliche Anforderungen. Durch die optimal geschützte unterbrechungsfreie Kontaktierung der Hauptleitungen innerhalb des feuerbeständigen Schutzgehäuses kann der Funktionserhalt der Hauptleitung bestmöglich sichergestellt werden.

[0027] Das Abzweigsystem ist robust, schlagfest und dicht. Die Montage am jeweiligen Einsatzort ist einfach, da anwendungsspezifische Teile bereits vorgängig montiert werden können. Nach dem Befestigen des Schutzgehäuses, an dem optional bereits ein Andockgehäuse angeordnet ist, müssen nur noch die erforderlichen Abzweigklemmen mit den Adern des Hauptkabels verbunden werden. Auch im Fall eines Brandes ist sichergestellt, dass das durchgehende Hauptkabel nicht unterbrochen wird und seine Funktion beibehält. Mittels Thermosicherungen im Andockgehäuse können lokale Abzweigleitungen unabhängig von den Hauptleitungen zuverlässig vom Stromnetz getrennt werden.

[0028] Anhand einiger Figuren wird die Erfindung im Folgenden näher beschrieben. Dabei zeigen

- Figur 1 eine perspektivische Ansicht eines Abzweigsystems,
- Figur 2 das Abzweigsystem aus Figur 1 mit einem angeschlossenen Hauptkabel, jedoch ohne Gehäusedeckel in einer Frontansicht,
- Figur 3 eine Seitenansicht der Anordnung in Figur 1,
- Figur 4 eine Kabeldurchführung,
- Figur 5 einen Abstandhalter,
- Figur 6 eine Abzweigklemme.

[0029] Figur 1 zeigt in einer Aussenansicht Teile einer bevorzugten Ausführungsform eines Abzweigsystems. Es umfasst ein im Wesentlichen quaderförmiges Schutzgehäuse 1 aus Metall mit einer Gehäusebasis 3 und einem mit der Gehäusebasis 3 verschraubten Deckel 5. Das Schutzgehäuse 1 kann z.B. mittels an der Gehäusebasis 3 festgeschraubter Haltebügel 4 an einer Wand oder einer Decke befestigt werden. Die Gehäuseteile haben im Querschnitt vorzugsweise die Form von rechtwinkligen Trapezen, wobei die Breite B1 des kürzeren Trapezschenkels der Gehäusebasis 3 zumindest näherungsweise der Breite B2 des längeren Trapezschenkels des Deckels 5 entsprechen kann.

[0030] Vorzugsweise sind an den entsprechenden Längsabschnitten der Wandungen dieser Gehäuseteile miteinander korrespondierende Haltestrukturen 7, 9 ausgebildet. Wenn der Deckel 5 von der Gehäusebasis 3

getrennt wird, kann er so auf die Gehäusebasis 3 aufgesetzt werden, dass die Haltestrukturen 7, 9 ineinander eingreifen. Dies bewirkt einen sicheren Halt des Deckels 5, wenn das Schutzgehäuse 1 für Installations- oder Wartungsarbeiten geöffnet wird. Die Wandungsänder der beiden so angeordneten Gehäuseteile liegen in einer Ebene, die bezogen auf die Grundfläche der Gehäusebasis 3 unter einem Neigungswinkel α , der z.B. in der Größenordnung von etwa 0° bis etwa 45° liegen kann, geneigt ist. Vorzugsweise liegt dieser Neigungswinkel α im Bereich von 10° bis 30°. Dadurch ist das Gehäuseinnere besser zugänglich.

[0031] Die im geschlossenen Zustand aneinander angrenzenden Randbereiche der Gehäusebasis 3 und des Deckels 5 können nach aussen hervorragende Flansche 11, 13 umfassen, die miteinander verschraubbar sind. Vorzugsweise bildet zumindest einer dieser Flansche 11, 13 am jeweiligen Gehäuseteil einen geschlossenen Rahmen, an dem ein elastischer Dichtring 15 angeordnet sein kann. An den beiden trapezförmigen Wandungsabschnitten umfasst die Gehäusebasis 3 je eine z.B. U-förmige Durchgangsöffnung 17 zum Einlegen eines durchgehenden Hauptkabels 19. Parallel dazu ist bei jeder Durchgangsöffnung 17 vorzugsweise angrenzend an den jeweiligen Randabschnitt des Flansches 11 eine Blendenplatte 21 mit einer weiteren U-förmigen Durchgangsöffnung 17' angeordnet. Jede Blendenplatte 21 ist durch einen zweifach rechtwinklig umgeformten Metallstreifen 23 mit dem jeweils benachbarten Wandungsabschnitt der Gehäusebasis 3 verbunden. Zusammen begrenzen diese Teile eine quaderförmige Aufnahme zum Befestigen einer Kabeldurchführung 25.

[0032] Unten an der Gehäusebasis 3 ist ein Andockgehäuse 27 z.B. mittels Schrauben fest mit der Gehäusebasis 3 verbunden. Die Gehäusebasis 3 und das Andockgehäuse 27 umfassen miteinander korrespondierende Durchgangsöffnungen, durch die ein Abzweigkabel oder eine oder mehrere Adern eines Abzweigkabels direkt vom Schutzgehäuse 1 in das Andockgehäuse 27 geführt werden können (nicht dargestellt). Im Andockgehäuses 27 können elektrische oder elektronische Bauelemente, insbesondere thermische und/oder elektrische Sicherungselemente entsprechend den Anforderungen bei unterschiedlichen Anwendungen angeordnet werden. Die Weiterführung von Abzweigleitungen zu lokalen Verbrauchern kann z.B. über weitere Klemmen oder Anschlussbuchsen erfolgen.

[0033] Figur 2 zeigt die Anordnung aus Figur 1 mit abgenommenen Deckeln des Schutzgehäuses 1 und des Andockgehäuses 27, wobei ein Hauptkabel 19 unterbrechungsfrei durch die Gehäusebasis 3 hindurchgeführt ist, wobei der äussere Isolationsmantel des Hauptkabels 19 auf einem Abschnitt im Inneren des Schutzgehäuses 1 entfernt worden ist, sodass die fünf Adern 29 des Hauptleiters 19 freigelegt sind. Zwei zwischen die Adern 29 geklemmte, aus einem nicht brennbaren und elektrisch isolierenden Keramikwerkstoff gefertigte scheibenartige Abstandhalter 31 mit peripheren Einbuchtun-

gen für jede der Adern 29 halten die Adern 29 in einem mittleren Bereich des Schutzgehäuses 1 gespreizt in einem vergleichsweise grossen gegenseitigen Abstand zueinander. An einer, mehreren oder allen Adern 29 ist jeweils eine Abzweigklemme 33 so festgeklemt, dass ein elektrisch leitendes Verbindungselement die Adersolation lokal durchdringt und elektrisch leitend mit dem jeweiligen Hauptleiter verbunden ist. Ebenfalls leitend mit diesen Abzweigklemmen 33 verbundene Enden von Abzweigadern, die ins benachbarte Andockgehäuse geführt sind, sind nicht dargestellt. Bei den Abzweigklemmen 33 sind jedoch die entsprechenden Aufnahmen 35 für die Abzweigadern sichtbar.

[0034] Figur 3 zeigt die Anordnung aus Figur 1 in einer Seitenansicht mit Blick in Richtung der durch die Kabeldurchführungen 25 definierten Hauptkabelachse. Figur 4 zeigt den Aufbau einer bevorzugten Ausführungsform der Kabeldurchführung 25. Diese umfasst zwei quaderförmige Blöcke aus einem Elastomer, das schwer entflammbar bzw. selbstlöschend ist. Bei brennbaren Stoffen entsteht immer Kohlenstoff, der elektrisch leitend ist. Jeder Block umfasst mehrere dicht aneinander anliegende, im Querschnitt halbkreisförmige Schichten 26, deren Innendurchmesser im Wesentlichen den Aussendurchmessern von unterschiedlichen aufzunehmenden Hauptkabeln 19 entsprechen. Die äusserste Mantelschicht ist aussen an die Quaderform der Aufnahmen an der Gehäusebasis 3 angepasst. Figur 5 zeigt beispielhaft einen Abstandhalter 31 in Gestalt einer Kreisscheibe mit fünf peripheren Einbuchtungen 37 und einer zentralen Ausnehmung 39. Figur 6 zeigt schematisch eine Abzweigklemme 33 mit zwei Backen 43, die entlang einer Gewindespindel 45 relativ zueinander bewegbar sind. Die Backen 43 umfassen parallele Führungsnuten 47 zum Positionieren der zu verbindenden Abschnitte einer Hauptader 29 und einer Abzweigader. Als elektrisches Verbindungselement 49 ist eine Metallplatte mit in die beiden Führungsnuten 47 hineinragenden Zacken 51 als Schneidelemente bzw. Kontaktbereiche vorgesehen. Vorzugsweise sind die Zacken 51 geschützt unter einer elastischen Schutzkappe (nicht dargestellt) angeordnet. Beim Zusammenpressen der beiden Backen 43 durch Drehen einer auf die Gewindespindel 45 geschraubten Mutter 53 durchdringen die Zacken 51 die Schutzhauben und die Isolationen der in die Führungsnuten 47 eingelegten Adern.

Patentansprüche

1. Abzweigsystem zum sicheren Verbinden mindestens einer Abzweigleitung mit jeweils einer der Adern (29) eines mehradrigen Hauptkabels (19), umfassend ein Schutzgehäuse (1) mit Durchgangsöffnungen (17, 17') zum Hindurchführen des Hauptkabels (19) und je eine Abzweigklemme (33) für jede zu verbindende Abzweigleitung, wobei jede Abzweigklemme (33) zwei Backen (43) umfasst, zwischen

denen ein durchgehender Aderabschnitt des Hauptkabels (19) mittels einer Klemmvorrichtung festklemmbar ist, wobei mindestens eine der Backen (43) ein elektrisches Verbindungselement (49) mit einem hervorragenden Schneidelement umfasst, welches beim Zusammenpressen der Backen (43) die Isolation der Ader (29) durchdringt und den Leiter dieser Ader (29) kontaktiert, wobei das elektrische Verbindungselement (49) einen Kontaktbereich einer Verbindungsklemme zum Anschliessen der Abzweigleitung umfasst, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Spreizvorrichtung mit mindestens einem nicht brennbaren Abstandhalter (31) dazu ausgebildet ist, die Adern (29) des Hauptkabels (19) innerhalb des Schutzgehäuses (1) beabstandet zueinander zu halten.

2. Abzweigsystem nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kontaktbereich der Verbindungsklemme zum Anschliessen einer Abzweigleitung ein weiteres am Verbindungselement (49) hervorragendes Schneidelement umfasst, und dass die Klemmvorrichtung eine Gewindespindel (45) und eine Mutter (53) umfasst, die so angeordnet sind, dass die Backen (43) und die Schneidelemente des elektrischen Verbindungselements (49) beim Anziehen der Mutter (53) gegen zwischen den Backen (43) angeordnete Adern gepresst werden.
3. Abzweigsystem nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mutter (53) eine Schwachstelle zum Begrenzen des Drehmoments beim Anziehen umfasst.
4. Abzweigsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstandhalter (31) aus einem nicht brennbaren, elektrisch isolierenden Keramikmaterial gefertigt ist.
5. Abzweigsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spreizvorrichtung zwei scheibenartige Abstandhalter (31) mit peripheren Einbuchtungen zum Anlegen von Adern (29) des Hauptkabels (19) umfasst.
6. Abzweigsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schutzgehäuse (1) eine Gehäusebasis (3) und einen mit der Gehäusebasis (3) verschraubbaren Deckel (5) aus Metall umfasst, die beide im Querschnitt die Gestalt eines rechtwinkligen Trapezes haben.
7. Abzweigsystem nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Durchgangsöffnungen (17, 17') Ausnehmungen am Rand der Wandung der Gehäusebasis (3) sind.
8. Abzweigsystem nach Anspruch 7, **dadurch ge-**

kennzeichnet, dass die Gehäusebasis (3) im Bereich der Durchgangsöffnungen (17, 17') Aufnahmen für Kabeldurchführungen (25) umfasst.

9. Abzweigsystem nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei den Durchgangsöffnungen (17, 17') Kabeldurchführungen (25) angeordnet sind, die je zwei elastische Blöcke mit im Querschnitt halbkreisförmigen Ausnehmungen umfassen, die so miteinander kombinierbar sind, dass sie gemeinsam eine zylindrische Öffnung begrenzen, wobei diese Blöcke einstückig ausgebildet sind oder mehrere dicht aneinander anliegende Schichten (26) mit halbkreisförmigen Querschnitten und unterschiedlichen Durchmessern umfassen.
10. Verfahren zum sicheren Verbinden mindestens einer Abzweigleitung mit jeweils einer der Adern (29) eines mehradrigen Hauptkabels (19) mit einem Abzweigsystem gemäss Anspruch 1, wobei von einem Abschnitt des Hauptkabels (19) der äussere Isolationsmantel entfernt wird, wobei die freigelegten Adern (29) in diesem Abschnitt mittels einer Spreizvorrichtung gespreizt werden, wobei jede der zu verbindenden Adern (29) mittels einer Abzweigklemme (33) unterbrechungsfrei mit der jeweiligen Abzweigleitung verbunden wird, und wobei der Abschnitt des Hauptkabels (19) mit den freigelegten Adern (29) innerhalb eines Schutzgehäuses (1) mit Durchgangsöffnungen (17, 17') zum Hindurchführen des Hauptkabels (19) angeordnet wird.

Claims

1. A branching system for safely connecting at least one branching line with one of the cores (29) of a multicore main cable (19) in each case, comprising a protective case (1) having through openings (17, 17') for allowing the main cable (19) to be passed through and comprising one branching clamp (33) for each branching line to be connected, wherein each branching clamp (33) comprises two jaws (43) between which a continuous core portion of the main cable (19) is clampable by means of a clamping device, wherein at least one of the jaws (43) comprises an electrical connection element (49) with a protruding cutting element, which, upon pressing together the jaws (43), passes through the insulation of the core (29) and contacts the conductor of said core (29), wherein the electrical connection element (49) comprises a contact region of a connection clamp for connecting the branching line, **characterized in that** a spreading device with at least one non-flammable spacer (31) is configured to hold the cores (29) of the main cable (19) within the protective case (1) spaced apart from each other.

2. The branching system according to Claim 1, **characterized in that** the contact region of the connection clamp comprises a further cutting element protruding at the connection element (49) for connecting a branching line and **in that** the clamping device comprises a threaded spindle (45) and a nut (53) which are arranged such that, upon tightening the nut (53), the jaws (43) and the cutting elements of the electrical connection element (49) are pressed against cores arranged between the jaws (43).
3. The branching system according to Claim 2, **characterized in that** the nut (53) comprises a weak point for limiting the torque during tightening.
4. The branching system according to any one of Claims 1 to 3, **characterized in that** the spacer (31) is manufactured from a non-flammable, electrically insulating ceramic material.
5. The branching system according to any one of Claims 1 to 4, **characterized in that** the spreading device comprises two disc-like spacers (31) with peripheral recesses for applying cores (29) of the main cable (19).
6. The branching system according to any one of Claims 1 to 5, **characterized in that** the protective case (1) comprises a case base (3) and a lid (5) made of metal and screwable to the case base (3), both of which have the shape of a right trapezoid in the cross-section.
7. The branching system according to Claim 6, **characterized in that** the through openings (17, 17') are cut-outs at the edge of the wall of the case base (3).
8. The branching system according to Claim 7, **characterized in that** the case base (3) comprises receiving areas for cable entries (25) in the region of the through openings (17, 17').
9. The branching system according to Claim 8, **characterized in that**, at the through openings (17, 17'), cable entries (25) are arranged which each comprise two elastic blocks with semi-circular cut-outs in the cross-section which are combinable with each other such that, together, they delimit a cylindrical opening, wherein these blocks are integrally formed or comprise several layers (26) abutting each other closely with semi-circular cross-sections and different diameters.
10. A method for safely connecting at least one branching line with one of the cores (29) of a multicore main cable (19) in each case using a branching system according to Claim 1, wherein the outer insulation coat of a portion of the main cable (19) is removed,

wherein the exposed cores (29) are spread in this portion by means of a spreading device, wherein each of the cores (29) to be connected is connected without interruption to the respective branching line by means of a branching clamp (33), and wherein the portion of the main cable (19) with the exposed cores (29) is arranged within a protective case (1) with through openings (17, 17') for passing the main cable (19) through.

Revendications

1. Système de dérivation pour la connexion sécurisée d'au moins une conduite de dérivation avec un des brins (29) correspondant d'un câble principal multi-brins (19), comprenant un boîtier de protection (1) avec des ouvertures de passage (17, 17') pour le passage du câble principal (19) et une borne de dérivation (33) respective pour chaque conduite de dérivation à connecter, où chaque borne de dérivation (33) présente deux mâchoires (43) entre lesquelles peut être serré un segment de brin continu du câble principal (19) au moyen d'un dispositif de serrage, où au moins une des mâchoires (43) présente un élément de connexion électrique (49) avec un élément de coupe en saillie, lequel transperce l'isolation du brin (29) lors du serrage des mâchoires (43) et contacte le conducteur dudit brin (29), où l'élément de connexion électrique (49) présente une zone de contact d'une borne de connexion pour la connexion de la conduite de dérivation, **caractérisé en ce qu'un** dispositif d'écartement avec au moins une pièce d'écartement (31) ininflammable est prévu pour maintenir espacés entre eux les brins (29) du câble principal (19) à l'intérieur du boîtier de protection (1).
2. Système de dérivation selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la zone de contact de la borne de connexion présente pour le raccordement d'une conduite de dérivation un autre élément de coupe en saillie sur l'élément de connexion (49), et **en ce que** le dispositif de serrage comprend une tige filetée (45) et un écrou (53), disposés de telle manière que les mâchoires (43) et les éléments de coupe de l'élément de connexion électrique (49) sont serrés contre des brins présentés entre les mâchoires (43) lors du vissage de l'écrou (53).
3. Système de dérivation selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** l'écrou (53) présente un point faible pour la limitation du couple lors du vissage.
4. Système de dérivation selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la pièce d'écartement (31) est fabriquée dans un matériau céramique ininflammable et électriquement isolant.

5. Système de dérivation selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le dispositif d'écartement comprend deux pièces d'écartement (31) en forme de disques avec des échancrures périphériques pour la mise en place de brins (29) du câble principal (19). 5

6. Système de dérivation selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le boîtier de protection (1) présente une base de boîtier (3) et un couvercle (5) en métal vissable avec la base de boîtier (3), la section transversale de ceux-ci ayant la forme d'un trapèze rectangle. 10

7. Système de dérivation selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** les ouvertures de passage (17, 17') sont des évidements sur le bord de la paroi de la base de boîtier (3). 15

8. Système de dérivation selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** la base de boîtier (3) présente des réceptions pour passe-câbles (25) au niveau des ouvertures de passage (17, 17'). 20

9. Système de dérivation selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** des passe-câbles (25) sont disposés pour les ouvertures de passage (17, 17'), lesquels comprennent chacun deux blocs élastiques avec des évidements de sections semi-circulaires, lesquels sont combinables l'un à l'autre de manière à délimiter ensemble une ouverture cylindrique, lesdits blocs étant formés d'une seule pièce ou comprenant plusieurs couches (26) étroitement adjacentes de sections semi-circulaires et de diamètres différents. 25
30
35

10. Procédé de connexion sécurisée d'au moins une conduite de dérivation avec un des brins (29) correspondant d'un câble principal multibrins (19), comprenant un système de dérivation selon la revendication 1, où la gaine isolante extérieure est retirée d'un segment du câble principal (19), où les brins (29) dénudés dudit segment sont écartés au moyen d'un dispositif d'écartement, où chacun des brins (29) à raccorder est connecté sans interruption au moyen d'une borne de dérivation (33) avec la conduite de dérivation respective, et où le segment du câble principal (19) est disposé avec les brins (29) dénudés à l'intérieur d'un boîtier de protection (1) avec des ouvertures de passage (17, 17') pour le passage du câble principal (19). 40
45
50

55

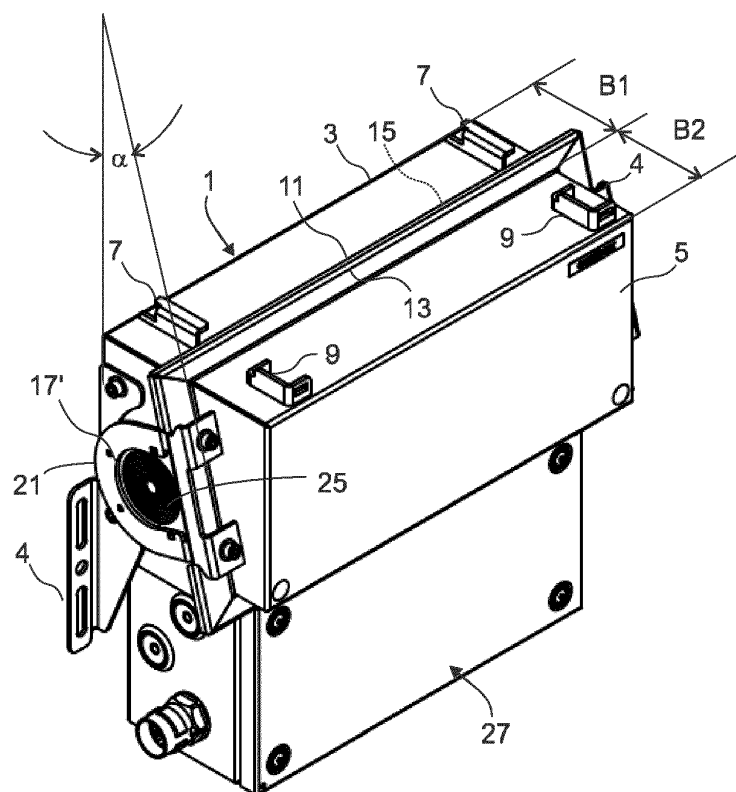


FIG. 1

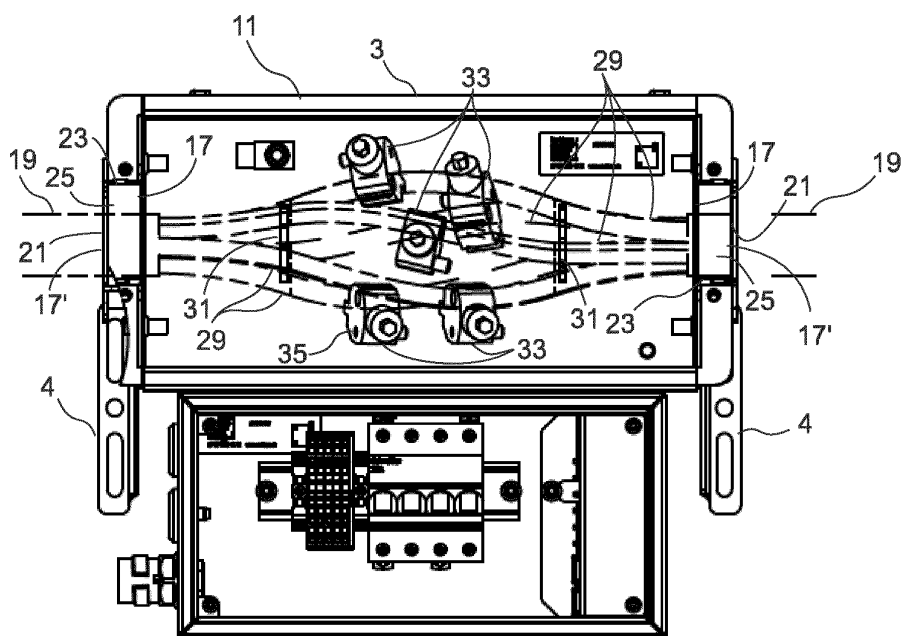


FIG. 2

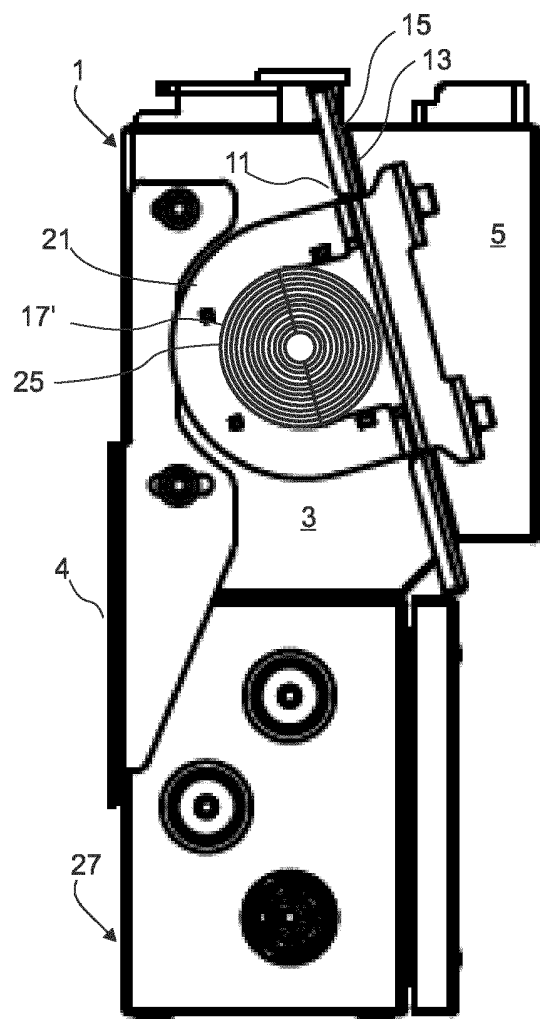


FIG. 3

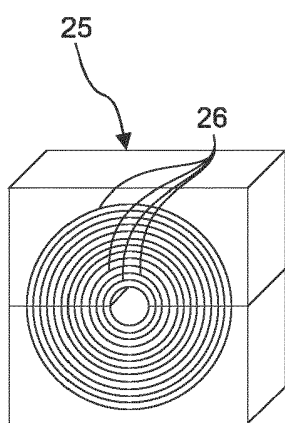


FIG. 4

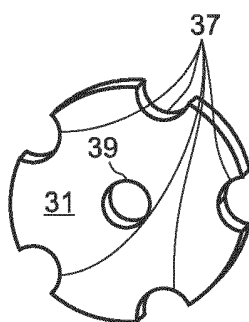


FIG. 5

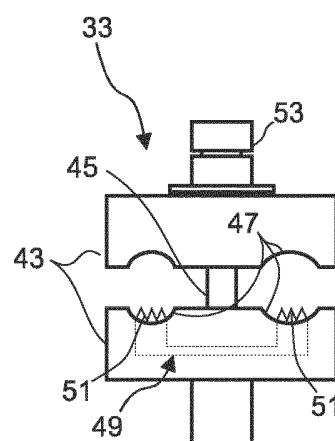


FIG. 6

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

- EP 0338952 A1 [0006]
- EP 2658542 A1 [0007]
- DE 10218103348 A1 [0008]