

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 717 763 A2

(19)

(51) Int. Cl.: H01R 11/26 (2006.01)  
H01R 4/2408 (2018.01)

### Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

## (12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 01032/20

(71) Anmelder:  
Swibox AG, Industriestrasse 38  
3175 Flamatt (CH)

(22) Anmeldedatum: 18.08.2020

(72) Erfinder:  
Christian Bracher, 3363 Oberönz (CH)  
Walter Wirth, 90455 Nürnberg (DE)

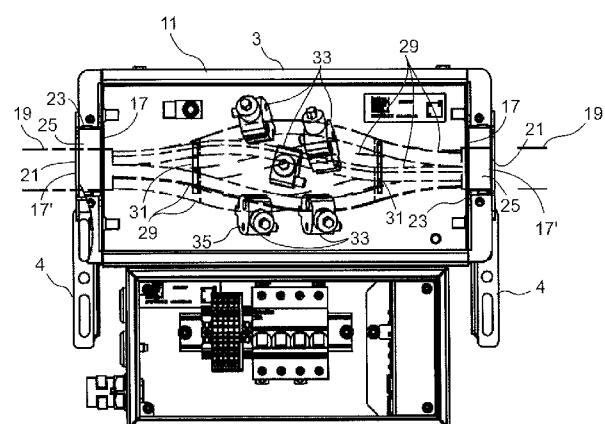
(43) Anmeldung veröffentlicht: 28.02.2022

(74) Vertreter:  
GACHNANG AG Patentanwälte, Badstrasse 5 Postfach  
8501 Frauenfeld (CH)

### (54) Abzweigsystem für elektrische Leiter.

(57) Ein erfindungsgemässes Abzweigsystem umfasst ein Schutzgehäuse mit Durchgangsöffnungen (17, 17') zum Hindurchführen eines mehradrigen Hauptkabels (19) und mindestens eine Abzweigklemme (33) mit einem elektrischen Verbindungselement zum unterbrechungsfreien Verbinden jeweils einer Ader (29) des Hauptkabels (19) mit einem Abzweigkabel. Im Inneren des Schutzgehäuses (1) sind die freigelegten Adern (29) des Hauptkabels (19) durch eine Spreizvorrichtung mit mindestens einem nicht brennbaren Abstandhalter (31) beabstandet zueinander gehalten.

Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum sicheren Verbinden mindestens einer Abzweigleitung mit jeweils einer der Adern (29) eines mehradrigen Hauptkabels (19).



## 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 Querschnittsfläche im Bereich von je etwa 10mm<sup>2</sup> bis etwa 50mm<sup>2</sup> 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 Strangendes des Hauptkabels sowie eines Strangendes 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.

[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 Kontaktlement 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 Anschlussseinheiten 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 anzutragen. Solche Abzweigvorrichtungen werden üblicherweise direkt an Wänden oder Decken befestigt.

[0010] Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein für Sicherheitsstromversorgungen geeignetes 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 entflammbaren Kunststoff gefertigt sein kann.

[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.

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.

Im Bereich der Ausnehmungen umfasst das Schutzgehäuse vorzugsweise Strukturen zum Befestigen von elastischen Kabdeldurchführungen.

Solche Kabdeldurchführungen 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.

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 Kabdeldurchführung zusammengepresst, sodass das Hauptkabel bei jeder der Durchgangsöffnungen dicht und kraftschlüssig mit dem Schutzgehäuse verbunden ist. Die Profilkörper der jeder Kabdeldurchführung wirken demnach auch als Zugentlastung für das Hauptkabel. Durch Verwendung von Kabdeldurchführungen 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. Vorzugsweise 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 ist 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 Kabdeldurchführung in Verbindung mit Hauptkabeln unterschiedlicher Aussendurchmesser verwendet werden.

Die Materialzusammensetzung von Kabdeldurchführungen ist vorzugsweise hitzeresistent. Eine Zerstörung der Kabdeldurchführungen im Falle eines Brandes ist tolerierbar, wenn dabei keine elektrisch leitenden Stoffe entstehen. Mit anderen Massnahmen wie z.B. selbstlöschende Aderisolationen von Brandschutzkabeln und eine Spreizvorrichtung mit mindestens einem nicht brennbaren Abstandhalter kann sichergestellt werden, dass sich die Leiter des Hauptkabels innerhalb des Schutzgehäuses auch bei defekten oder fehlenden Kabdeldurchführungen nicht berühren.

[0014] 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 verdrillten 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.

[0015] 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 Verbindungelement kontaktiert werden. Über einen weiteren Anschlusskontakt der Abzweigklemme wird der entsprechende Leiter eines Abzweigkabels mit dem Verbindungelement verbunden.

[0016] Vorzugsweise umfasst jede Abzweigklemme zwei Backen, die mittels einer Klemmvorrichtung zusammengepresst 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.

[0017] An mindestens einer dieser Backen ist ein Verbindungelement mit einem hervorragenden Schneidelement angeordnet, welches beim Zusammenpressen der Backen die Isolation der zu verbindenden Ader durchdringt und den jewei-

ligen Hauptleiter kontaktiert. Zum Positionieren bzw. Ausrichten des zu verbindenden Aderabschnitts kann die Abzweigklemme an mindestens einer der Backen eine Führungsstruktur, z.B. eine Führungsnot umfassen.

[0018] 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 abgesichert. 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.

[0019] Alternativ könnte die Abzweigklemme zum Anschliessen einer Abzweigleitung auch ein anderes Mittel umfassen, z.B. eine zusätzliche Schraubklemme.

[0020] 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.

[0021] 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 Andockgehäuse 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.

[0022] 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.

[0023] 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 Kabdurchführung,

Figur 5 einen Abstandhalter,

Figur 6 eine Abzweigklemme.

[0024] 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.

[0025] 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 Wandungsränder der beiden so angeordneten Gehäuseteile liegen in einer Ebene, die bezogen auf die Grundfläche der Gehäusebasis 3 unter einem Neigungswinkel  $\alpha$ , der z.B. in der Größenordnung von etwa  $0^\circ$  bis etwa  $45^\circ$  liegen kann, geneigt ist. Vorzugsweise liegt dieser Neigungswinkel  $\alpha$  im Bereich von  $10^\circ$  bis  $30^\circ$ . Dadurch ist das Gehäuseinnere besser zugänglich.

[0026] Die im geschlossenen Zustand aneinander angrenzenden Randbereiche der Gehäusebasis 3 und des Deckels 5 können nach aussen hervorragende Flansche 11, 13 umfassen, die miteinander verschraubar 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 Kabdeldurchführung 25.

[0027] 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 Andockgehäuse 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.

[0028] 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 Haupteiters 19 freigelegt sind. Zwei zwischen die Adern 29 geklemmte, aus einem nicht brennbaren und elektrisch isolierenden Keramikwerkstoff gefertigte scheibenartige Abstandhalter 31 mit peripheren Einbuchtungen 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 festgeklemmt, dass ein elektrisch leitendes Verbindungselement die Aderisolation lokal durchdringt und elektrische leitend mit dem jeweiligen Haupteiter 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.

[0029] Figur 3 zeigt die Anordnung aus Figur 1 in einer Seitenansicht mit Blick in Richtung der durch die Kabdeldurchführungen 25 definierten Hauptkabelachse.

[0030] Figur 4 zeigt den Aufbau einer bevorzugten Ausführungsform der Kabdeldurchführung 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.

[0031] Figur 5 zeigt beispielhaft einen Abstandhalter 31 in Gestalt einer Kreisscheibe mit fünf peripheren Einbuchtungen 37 und einer zentralen Ausnehmung 39.

[0032] 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 Führungsnuhen 47 zum Positionieren der zu verbindenden Abschnitte einer Hauptader 29 und einer Abzweigader. Als elektrisches Verbindungselement 49 ist eine Metallplatte mit in die beiden Führungsnuhen 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 Schutzhäuben und die Isolationen der in die Führungsnuhen 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, dadurch gekennzeichnet, dass jede Abzweigklemme (33) zwei Backen (43) umfasst, zwischen denen ein durchgehender Aderabschnitt des Hauptkabels (19) mittels einer Klemmvorrichtung festklemmbar ist, dass 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, dass das elektrische Verbindungselement (49) einen Kontaktbereich einer Verbindungsklemme zum Anschliessen

der Abzweigleitung umfasst, und dass eine Spreizvorrichtung mit mindestens einem nicht brennbaren Abstandhalter (31) dazu ausgebildet ist, die Adern (29) des Hauptkabels (19) innerhalb des Schutzgehäuses (1) beabstandet zu einander zu halten.

2. Abzweigsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Kontaktbereich der Verbindungslemme zum Anschliessen einer Abzweigleitung ein weiteres am Verbindungslement (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 Verbindungslements (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 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 gekennzeichnet, 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), dadurch gekennzeichnet, dass von einem Abschnitt des Hauptkabels (19) der äussere Isolationsmantel entfernt wird, dass die freigelegten Adern (29) in diesem Abschnitt mittels einer Spreizvorrichtung gespreizt werden, dass jede der zu verbindenden Adern (29) mittels einer Abzweigklemme (33) unterbrechungsfrei mit der jeweiligen Abzweigleitung verbunden wird, und dass 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.

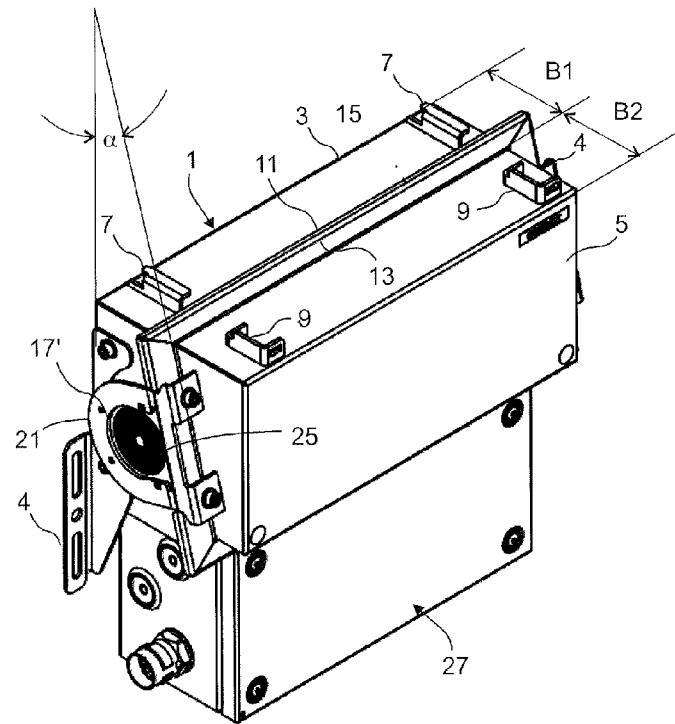


FIG. 1

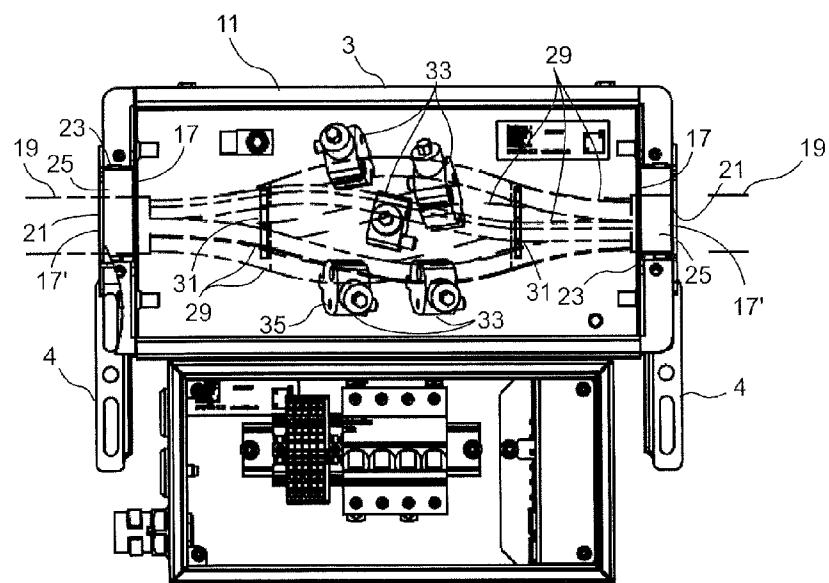


FIG. 2

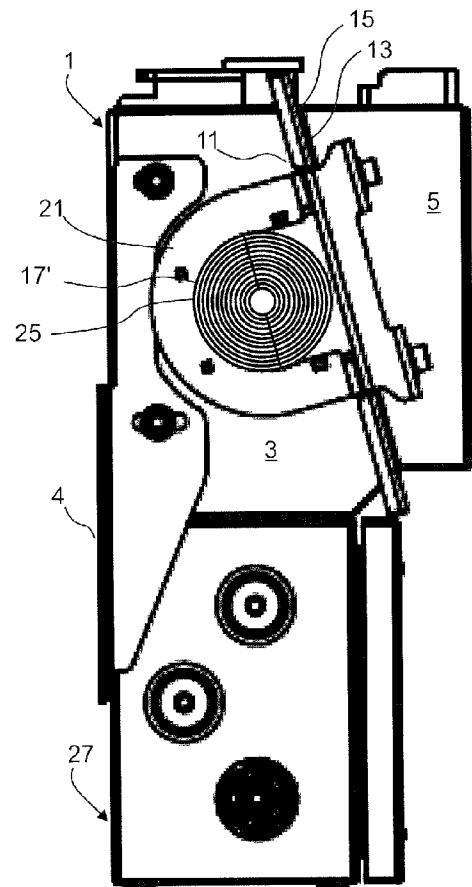


FIG. 3

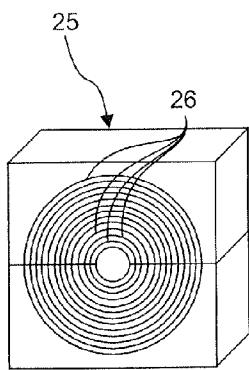


FIG. 4

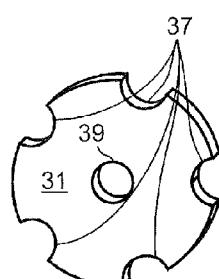


FIG. 5

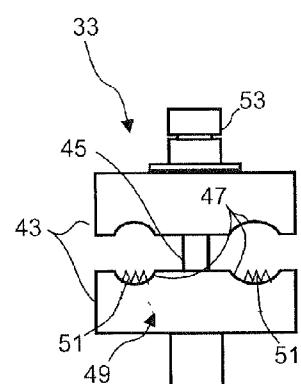


FIG. 6