



(10) **DE 10 2014 004 784 A1** 2015.10.08

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2014 004 784.9**
(22) Anmeldetag: **02.04.2014**
(43) Offenlegungstag: **08.10.2015**

(51) Int Cl.: **H01R 12/63** (2011.01)
H01R 13/68 (2006.01)
H01R 12/67 (2011.01)
H01R 13/52 (2006.01)
H01R 4/24 (2006.01)

(71) Anmelder:
Woertz Engineering AG, Muttenz, CH

(74) Vertreter:
**Samson & Partner Patentanwälte mbB, 80538
München, DE**

(72) Erfinder:
Onodi, Tamas, Thalwil, CH

(56) Ermittelter Stand der Technik:

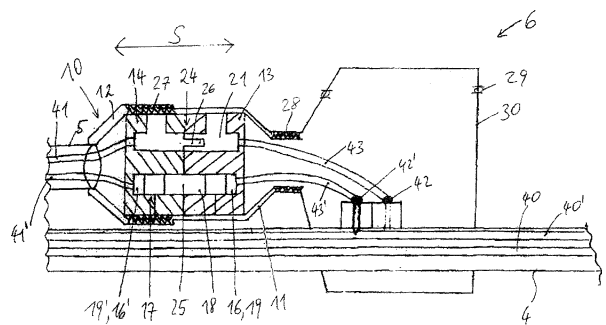
DE	101 39 202	A1
DE	103 09 004	A1
DE	16 01 425	U
EP	1 648 052	A2

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **ANSCHLUSSVORRICHTUNG, INSTALLATIONSSATZ UND ELEKTRISCHE INSTALLATION**

(57) Zusammenfassung: Eine Anschlussvorrichtung zum Anschließen einer mehradrigen Abzwegleitung an ein Flachkabel weist ein Anschlussvorrichtungsgehäuse auf, welches den Durchtritt des Flachkabels erlaubt. Im Inneren des Anschlussvorrichtungsgehäuses sind Durchdringungskontakte zur abisolierfreien Kontaktierung des Flachkabels angeordnet. Die Anschlussvorrichtung weist eine Abzwegleitungsbuchse für den Austritt der Abzwegleitung aus der Anschlussvorrichtung auf, wobei die Abzwegleitungsbuchse am Anschlussvorrichtungsgehäuse angeordnet ist. Die Abzwegleitungsbuchse weist ein Abzwegleitungs-Buchsengehäuse und eine darin angeordnete Sicherungsaufnahme für wenigstens einen Sicherungseinsatz zur Absicherung einer zugehörigen Ader der Abzwegleitung auf. Die Sicherungsaufnahme ist über eine Verbindungsleitung elektrisch mit den Durchdringungskontakten verbunden, und bildet elektrisch eine Trennstelle für die wenigstens eine abgesicherte Ader der Abzwegleitung, womit die jenseits der Trennstelle liegende Ader der Abzwegleitung durch Ansprechen des Sicherungseinsatzes elektrisch vom Flachkabel trennbar ist. Das Abzwegleitungs-Buchsengehäuse ist öffnungsfähig und der wenigstens eine Sicherungseinsatz ist durch Öffnen des Abzwegleitungs-Buchsengehäuses, ohne Öffnen des Anschlussvorrichtungsgehäuses auswechselbar.



Beschreibung

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anschlussvorrichtung zum Anschließen einer mehradrigen Abzweigung an ein Flachkabel. Die Erfindung betrifft darüber hinaus einen Installationssatz, welcher die Anschlussvorrichtung beinhaltet und eine elektrische Installation mit dem Installationssatz.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] In Tunnels und Gebäuden sind Sicherheitsinstallationen bekannt, bei denen eine Vielzahl von verteilt angeordneten elektrischen Verbrauchern, wie beispielsweise Leuchten, mit Abzweigungen an eine Durchgangsleitung angeschlossen ist. Die Durchgangsleitung dient der gemeinsamen Versorgung dieser typischerweise im Abstand voneinander entlang der Durchgangsleitung angeordneten Verbraucher, die jeweils über eine eigene Abzweigungen an die Durchgangsleitung angeschlossen sind. Als Durchgangsleitung kann ein Flachkabel dienen, an das die Abzweigung mittels einer Anschlussvorrichtung mit Durchdringungskontakten abisolierfrei an das Flachkabel angeschlossen ist. Eine derartige Installation ist beispielsweise in der Druckschrift EP 2568542 A1 beschrieben. Eine Anschlussvorrichtung dieser Art ist auch aus der DE-AS 2206187 bekannt.

[0003] Im Falle eines Kurzschlusses in einer Abzweigung sollen bei einer solchen elektrischen Installation sollen diejenigen Verbraucher, die an andere Abzweigungen angeschlossen sind, funktionsmäßig nicht beeinträchtigt werden. Ein Kurzschluss im Bereich der Abzweigung kann beispielsweise durch einen technischen Defekt eines an die Abzweigung angeschlossen Verbrauchers, beispielsweise einer Tunnelleuchte, oder durch einen Brand im Bereich der Abzweigung bzw. des daran angeschlossenen Verbrauchers verursacht werden.

[0004] Beispielsweise bei einem Brand brennen nämlich nach einiger Zeit Isolationen im Verbraucher oder der Abzweigung ab und verlieren damit ihre Isolationsfähigkeit; es kommt dann zum Kurzschluss zwischen den nun nicht mehr voneinander isolierten Leitern.

[0005] Um das Zurückwirken eines solchen Kurzschlusses auf die Durchgangsleitung, d. h. einen Funktionsverlust der Durchgangsleitung zu verhindern, wurde in der in der genannten Druckschrift EP 2568542 A1 vorgeschlagen, die Abzweigung mit einer bei Überstrom oder bei brandtypisch erhöhter Umgebungstemperatur ansprechenden Sicherung abzusichern. Die Sicherung ist dabei inner-

halb des Gehäuses einer Flachkabel-Anschlussvorrichtung angeordnet.

KURZFASSUNG DER ERFINDUNG

[0006] Die Erfindung stellt eine Anschlussvorrichtung zum Anschließen einer mehradrigen Abzweigung an ein Flachkabel dar. Die Anschlussvorrichtung umfasst ein Anschlussvorrichtungsgehäuse, welches den Durchtritt des Flachkabels erlaubt. Im Inneren dieses Anschlussvorrichtungsgehäuses sind Durchdringungskontakte zur abisolierfreien Kontaktierung des Flachkabels angeordnet. Die Anschlussvorrichtung umfasst eine Abzweigungsbuchse für den Austritt der Abzweigung aus der Anschlussvorrichtung, wobei die Abzweigungsbuchse am Anschlussvorrichtungsgehäuse angeordnet ist. Die Abzweigungsbuchse umfasst ein Abzweigungs-Buchsengehäuse und eine darin angeordnete Sicherungsaufnahme für wenigstens einen Sicherungseinsatz zur Absicherung einer zugehörigen Ader der Abzweigung. Die Sicherungsaufnahme ist über eine Verbindungsleitung elektrisch mit den Durchdringungskontakten verbunden. Die Sicherungsaufnahme bildet elektrisch eine Trennstelle für die wenigstens eine abgesicherte Ader der Abzweigung, womit die jenseits der Trennstelle liegende Ader der Abzweigung durch Ansprechen des Sicherungseinsatzes elektrisch vom Flachkabel trennbar ist. Das Abzweigungs-Buchsengehäuse istöffnungsfähig und der wenigstens einen Sicherungseinsatz ist durch Öffnen des Abzweigungs-Buchsengehäuses, ohne Öffnen des Anschlussvorrichtungsgehäuses, auswechselbar.

[0007] Ein anderer Aspekt betrifft einen Installationssatz zum Verbinden einer Abzweigung mit einem Flachkabel. Der Installationssatz umfasst wenigstens eine Anschlussvorrichtung der oben beschriebenen Art, sowie wenigstens ein Flachkabel mit mehreren, parallel nebeneinander in einer Ebene verlaufenden Kabeladern und eine wenigstens jenseits der Trennstelle der Sicherungsaufnahme anzuschließende Abzweigung.

[0008] Ein weiterer Aspekt betrifft eine ausgeführte elektrische Installation mit wenigstens einer auf dem Flachkabel montierten Anschlussvorrichtung der oben beschriebenen Art.

ALLGEMEINE ERLÄUTERUNG,
AUCH BETREFFEND FAKULTATIVE
AUSGESTALTUNGEN DER ERFINDUNG

[0009] Die erfindungsgemäße Anschlussvorrichtung ermöglicht es, ein Flachkabel, mit wenigstens einer mehradrigen Abzweigung zu verbinden.

[0010] Bei der Abzweigung handelt es sich i. A. um ein (nicht brandfest) ausgebildetes Rundkabel,

dessen Adern in üblicher Weise verdreht in Kabellängsrichtung verlaufen. Eine "Ader" wird durch einen Aderleiter und eine diesen umgebende Aderisolierung gebildet. Wenn es zu einem elektrischen Kontakt zwischen zwei spannungsführenden Aderleitern kommt (die auch als "Phasenleiter" bezeichnet werden), oder ein spannungsführender Aderleiter in Kontakt mit dem Neutralleiter, dem ggf. vorhandenen Schutzleiter oder mit Masse kommt, entsteht ein Kurzschluss (Anmerkung: Strenggenommen kann auch der Neutralleiter eine gewisse Spannung führen, z. B. wenn in einem Drei-Phasen-System die Phasen asymmetrischen Stromfluss aufweisen). Ein Kurzschluss kann, wie eingangs erwähnt, z. B. durch eine Fehlfunktion eines an die Abzweigung angeschlossenen Verbrauchers oder Brandeinwirkung auf den Verbraucher oder die Abzweigung verursacht werden. Dieser würde – wenn er auch die Durchgangsleitung kurzschlüsse – zu einem Funktionsverlust der Durchgangsleitung führen. "Funktionsverlust" bedeutet in diesem Zusammenhang, dass auch Verbraucher außerhalb des Brandbereichs nicht mehr durch die Durchgangsleitung mit elektrischer Energie versorgt werden können.

[0011] Flachkabel sind Kabel, deren Adern parallel nebeneinander in einer Ebene angeordnet sind. Flachkabel haben beispielsweise bei Brand oder bei mechanischer Beschädigung durch herabfallende Teile günstige Eigenschaften, da bei ihnen die einzelnen Adern parallel unter Abstand, d. h. ohne Überkreuzungen, und weitgehend spannungsfrei verlaufen, wie z. B. aus der Druckschrift EP 2375505 A1 bekannt ist.

[0012] Die Anschlussvorrichtung zum Anschluss der Abzweigung an das Flachkabel umfasst ein Anschlussvorrichtungsgehäuse, welches den Durchtritt des Flachkabels erlaubt. An einer gewünschten Anschlussstelle wird das Flachkabel durch das Gehäuse der Anschlussvorrichtung geführt. Innerhalb dieses Gehäuses sind Durchdringungskontakte angeordnet, welche das Flachkabel abisolierfrei kontaktieren. Beim abisolierfreien Kontaktieren wird die Isolierschicht, welche eine Ader des Flachkabels umhüllt, beim Herstellen des elektrischen Kontakts mit dem Aderleiter, nicht entfernt. Vielmehr wird die Isolierhülle des Flachkabels und die Aderisolierung einer Ader mittels elektrisch leitfähiger Durchdringungskontakte durchstoßen und durch Berührung des wenigstens einen elektrisch leitfähigen Durchdringungskontakts mit dem zu kontaktierenden Aderleiter des Flachkabels die elektrische Verbindung der Anschlussvorrichtung mit der jeweiligen Ader hergestellt. Als Durchdringungskontakte zur Kontaktierung der Adern wird beispielsweise eine mit einer leitfähigen Spitze versehene Kontaktschraube verwendet, welche beim Eindrehen in das Flachkabel mit ihrer Spitze die Aderisolation durchdringt und die Ader des Flachkabels mittig kontaktiert. Ein solches

Verfahren ist beispielsweise in der DE-AS 2206187 beschrieben. Ein anderes Beispiel für ein Flachkabelkontaktierungsverfahren ist in der Druckschrift EP 2375505 A1 dargestellt. Dabei wird eine Ader des Flachkabels zwischen jeweils zwei leitfähigen Kontaktschrauben seitlich kontaktiert, deren Schneidgewinde die Aderisolierung der Ader durchdringen und somit den elektrischen Kontakt mit der Ader herstellen.

[0013] Das Flachkabel umfasst dabei wenigstens eine spannungsführende Ader (einen oder mehrere Phasenleiter) und wenigstens eine mit Erdpotential verbundene Ader (Neutralleiter und/oder Schutzleiter). So weist das zu kontaktierende Flachkabel beispielsweise fünf Aderleiter auf, darunter drei Phasenleiter, ein Neutralleiter und ein Schutzleiter. Neutralleiter und Schutzleiter können jedoch beispielsweise auch zu einem einzigen, geerdeten Aderleiter zusammengefasst sein, der auch als PEN-Leiter bezeichnet wird. Eine einphasige Durchgangsleitung kann beispielsweise auch nur zwei Aderleiter, einen Phasenleiter und einen Neutralleiter, aufweisen.

[0014] Die Anschlussvorrichtung stellt eine elektrische Verbindung vom Flachkabel zur Abzweigung her. Sie umfasst dabei eine Abzweigungsbuchse für den Austritt der Abzweigung aus der Anschlussvorrichtung. Diese Abzweigungsbuchse ist dabei am Gehäuse der Anschlussvorrichtung angeordnet.

[0015] Die Abzweigungsbuchse umfasst eine Sicherungsaufnahme zur Aufnahme wenigstens eines Sicherungseinsatzes zur Absicherung einer zugehörigen Ader der Abzweigung. Die Sicherungsaufnahme kann einen oder mehrere Sicherungseinsätze aufnehmen und ist elektrisch über eine Verbindungsleitung mit den Durchdringungskontakten verbunden.

[0016] Die Abzweigungsbuchse weist auch ein Abzweigungs-Buchsengehäuse auf, in dem die Sicherungsaufnahme angeordnet ist. Das Abzweigungs-Buchsengehäuse ist öffnungsfähig, ohne dass dabei das Anschlussvorrichtungsgehäuse geöffnet werden müsste, was ein Auswechseln eines Sicherungseinsatzes ohne Öffnen des Anschlussvorrichtungsgehäuses erlaubt. Zum Auswechseln des Sicherungseinsatzes genügt es das Abzweigungs-Buchsengehäuse zu öffnen. Beispielsweise weist das Abzweigungs-Buchsengehäuse bei manchen Ausgestaltungen mehrere miteinander verbindbare, z. B. verschraubbare Teile auf, wie beispielsweise einen Gehäusekörper und einer hierauf passende Abschlusskappe. In der eingangs genannten Druckschrift EP 2568542 A1 ist der Sicherungseinsatz hingegen nur durch ein Öffnen des Gehäuses der Anschlussvorrichtung zugänglich.

[0017] Die Sicherungsaufnahme bildet elektrisch eine Trennstelle für die wenigstens eine abgesicherte Ader der Abzweigung, da an dieser Stelle bzw. im Bereich des in sie einzusetzenden Sicherungseinsatzes der Stromfluss zu der betreffenden Ader unterbrochen wird, wenn der Sicherungseinsatz anspricht. Da der Sicherungseinsatz räumlich ausgedehnt ist (mit einem "Eingangskontakt" und einem "Ausgangskontakt"), ist die "Trennstelle" im strengen Sinn keine punktförmige Stelle, sondern ein "Trennbereich" – als "Trennstelle" kann daher z. B. die Mitte dem Eingangs- und Ausgangskontakt des Sicherungseinsatzes angesehen werden.

[0018] Durch Ansprechen (d. h. Trennen) des Sicherungseinsatzes wird die elektrische Verbindung zwischen den Durchdringungskontakten und der zugehörigen Ader der Abzweigung unterbrochen. Diesseits der Trennstelle (d. h. von der Trennstelle zum Flachkabel) bleibt die von der Sicherungsaufnahme zu den Durchdringungskontakten führende Verbindungsleitung in elektrischen Kontakt mit der entsprechenden Ader des Flachkabels, bleibt also ggf. unter Spannung. Jenseits der Trennstelle (d. h. an der dem Flachkabel abgewandten Seite der Trennstelle) ist dann die Abzweigung samt daran angeschlossenen Verbrauchern elektrisch von dem kontaktierten Flachkabel getrennt.

[0019] Die Abtrennung hat zur Folge, dass ein Kurzschluss jenseits der Trennstelle nicht auf die Durchgangsleitung zurück wirken und deren Funktion beeinträchtigen kann. Es fällt nur der an der besagten Abzweigung angeschlossene Verbraucher aus.

[0020] Bei manchen Ausgestaltungen ist die Abzweigungsbuchse wenigstens teilweise außerhalb des Gehäuses der Anschlussvorrichtung. Die Trennstelle liegt dabei außerhalb des Gehäuses der Anschlussvorrichtung. Bei manchen dieser Ausgestaltungen befindet sich nicht nur die Trennstelle, sondern auch die Sicherungsaufnahme außerhalb des Gehäuses der Anschlussvorrichtung.

[0021] Bei manchen Ausgestaltungen mündet die außen liegende Abzweigungsbuchse beispielsweise in eine Bohrung des Gehäuses der Anschlussvorrichtung. Bei manchen dieser Ausgestaltungen hat die Abzweigungsbuchse an ihrem diesseits der Trennstelle liegenden Ende ein Gewinde (z. B. ein Außengewinde), mit dem sie in die mit einem Gegengewinde (z. B. Innengewinde) ausgestattete Bohrung des Gehäuses der Anschlussvorrichtung einschraubbar ist.

[0022] Bei manchen Ausgestaltungen weist die Sicherungsaufnahme einen Isolierkörper auf, der wenigstens einen Hohlraum zur Aufnahme des wenigstens einen Sicherungseinsatzes aufweist. Der Isolierkörper ist in manchen Ausgestaltungen mit Sicherungskontakten zur Kontaktierung des wenigstens einen, im Hohlraum aufzunehmenden Sicherungseinsatzes ausgerüstet. Der Isolierkörper ist beispielsweise aus isolierendem Kunststoff gefertigt; bei unten näher beschriebenen feuerbeständigen Ausführungen kann er auch ganz oder teilweise aus feuerbeständigem Isoliermaterial, z. B. Keramik gefertigt sein. Die Sicherungskontakte sind elektrisch leitende Elemente in der Sicherungsaufnahme, welche eine elektrische Verbindung zum Sicherungseinsatz herstellen. Die Sicherungskontakte sind durch den Isolierkörper voneinander isoliert gehalten. Sie kontaktieren beispielsweise sowohl einen diesseits der Trennstelle liegenden "Eingangskontakt" als auch einen jenseits der Trennstelle liegenden "Ausgangskontakt" eines Sicherungseinsatzes, wenn dieser in den Hohlraum des Isolierkörpers eingesetzt ist.

[0023] Bei manchen Ausgestaltungen ist der Isolierkörper mit Anschlusselementen ausgerüstet, die einerseits jeweils mit einem Sicherungskontakt elektrisch verbunden sind. Andererseits sind die Anschlusselemente diesseits der Trennstelle beispielsweise über die oben genannte Verbindungsleitung (die z. B. aus mehreren Adern gebildet sein kann) mit den Durchdringungskontakten elektrisch verbunden. Jenseits der Trennstelle sind die Anschlusselemente beispielsweise über Klemmen mit den Aderleitern der Adern der Abzweigung verbunden. Die Anschlusselemente dienen somit jenseits der Trennstelle dem Anschluss der Abzweigung und diesseits der Trennstelle dem Anschluss der Verbindungsleitung.

[0024] Die Anschlusselemente und Sicherungskontakte sind in manchen Ausführungsformen aus einem Stück gefertigt. Solche Anschlusselemente sind beispielsweise metallische Sicherungsbuchsen oder eine Schraubhalterung für eine Schraubsicherung, deren diesseitiges Ende eine Schraubklemme zur Aufnahme eines Aderleiters aufweist.

[0025] Bei manchen Ausgestaltungen ist der Isolierkörper der Sicherungsaufnahme zweiteilig ausgebildet, mit einem diesseitigen und einem jenseitigen Teil. Einer der beiden Isolierkörper liegt beispielsweise größtenteils in einem Bereich jenseits der Trennstelle, während der andere Teil des Isolierkörpers beispielsweise größtenteils in einem Bereich diesseits der Trennstelle liegt. Der jenseitige Teil des Isolierkörpers ist ohne Öffnen des Anschlussvorrichtungsgehäuses, nur mit Öffnen des Abzweigungsbuchsengehäuses, vom diesseitigen Teil abnehmbar. Die beiden Teile des Isolierkörpers, im Folgenden auch als "Teisolierkörper" bezeichnet, weisen zur Bildung des wenigstens einen Hohlraums für die Aufnahme eines Sicherungseinsatzes beispielsweise jeweils eine Bohrung auf, wobei einer Bohrung des einen Isolierkörpers eine Bohrung des jeweils anderen Teisolierkörpers gegenüberliegt. Bei manchen Ausgestal-

tungen ist der Hohlraum durch das Abnehmen des jenseitigen Teilisolierkörpers vom diesseitigen Teilisolierkörper zur Aufnahme des wenigstens einen Sicherungseinsatzes zugänglich, wodurch so der wenigstens eine Sicherungseinsatz ausgewechselt werden kann. Durch Trennen der Teilisolierkörper ragt dann nämlich beispielsweise ein in die Sicherungsaufnahme eingesetzter Sicherungseinsatz aus einem solchen Hohlraum und kann zum Austausch aus diesem herausgezogen werden.

[0026] Bei manchen Ausgestaltungen, in denen die Sicherungsaufnahme einen zweiteiligen Isolierkörper aufweist, ist durch die Abnehmbarkeit des jenseitigen Teils des Isolierkörpers die gesamte Abzweigung von der Anschlussvorrichtung abnehmbar. Bei manchen Ausgestaltungen ist die Abzweigung zugfest mit der Sicherungsaufnahme, bzw. den Anschlusselementen der Sicherungsaufnahme und auch mit dem zur Sicherungsaufnahme gehörenden Isolierkörper verbunden. Bei manchen Ausführungsformen ist der abnehmbare jenseitige Teilisolierkörper und auch die daran angeschlossene Abzweigung mit einer Abschlusskappe des Abzweigungsbuchsengehäuses verbunden, welche beispielsweise über eine Muffe an dem Abzweigungsbuchsengehäuse verschraubt ist. Durch Abschrauben der Abschlusskappe und Herausziehen derselben kann dann die Abzweigung gemeinsam mit dem Teilisolierkörper von der Anschlussvorrichtung abgenommen werden.

[0027] Bei manchen Ausgestaltungen ist die Sicherungsaufnahme zur Aufnahme eines oder mehrerer Sicherungseinsätze in Form von Soffittensicherungen, d. h. im Wesentlichen kreiszylindrische Sicherungen mit Kontaktflächen an den beiden Zylinder-Stirnflächen, ausgebildet. Diese Soffittensicherungen haben jeweils eine Längsachse, wobei die beiden Teile des Isolierkörpers entlang einer Steckrichtung zusammensteckbar sind. Die Sicherungsaufnahme hat also bei diesen Ausgestaltungen zwei komplementär ausgebildete Isolierkörper mit entsprechend zylindrischen Hohlräumen mit je einem Sicherungskontakt für die beiden Zylinder-Stirnflächen. Die Sicherungseinsätze sind dabei mit ihrer Längsrichtung in der Steckrichtung angeordnet und fungieren damit als Steckverbindungsstifte, die die elektrische Trennstelle überbrücken. Der Isolierkörper umschließt dabei beispielsweise die Sicherungseinsätze zumindest im Bereich der mit den Soffittensicherungen verbundenen Sicherungskontakte.

[0028] Bei manchen Ausgestaltungen sind mehrere Adern der Abzweigung abgesichert. Abzusichern sind spannungsführende Adern, wie zum Beispiel die drei Phasenleiter bei einer dreiphasigen Abzweigung, oder der (einzelne) Phasenleiter bei einer einphasigen Abzweigung. Bei manchen Ausführungsformen wird auch der Neutraleiter und/oder der

ggf. vorhandene Schutzleiter abgesichert. Für die abzusichernden Adern der Abzweigung ist in der Sicherungsaufnahme z. B. jeweils ein Sicherungseinsatz vorgesehen. Die Sicherungsaufnahme ist dabei entsprechend zur Aufnahme mehrerer Sicherungseinsätze ausgebildet.

[0029] Bei manchen Ausgestaltungen umfasst die Abzweigung neben wenigstens einer abgesicherten Ader auch wenigstens eine unabgesicherte Ader. Der mit Massepotential verbundene Schutzleiter und/oder Neutraleiter bedarf nämlich keiner Absicherung, weil allein mit der Abtrennung der spannungsführenden Adern bereits ein Durchgreifen eines Kurzschlusses in der Abzweigung auf die Durchgangsleitung vermieden werden kann. Entsprechend ist bei manchen Ausgestaltungen für den Schutzleiter und/oder Neutraleiter (bzw. für eine Kombination aus Neutraleiter und Schutzleiter) keine Absicherung, d. h. kein Sicherungseinsatz vorgesehen.

[0030] Die ggf. vorhandene, wenigstens eine unabgesicherte Ader der Abzweigung ist bei manchen Ausgestaltungen über eine lösbare elektrische Steckverbindung mit den Durchdringungskontakten verbunden. Bei den abgesicherten Adern bildet der Sicherungseinsatz, der aus der Sicherungsaufnahme herausnehmbar und auswechselbar ist, zugleich eine lösbare Steckverbindung für die betreffende Ader. Bei Ausgestaltungen mit wenigstens einer unabgesicherten Ader ist der Isolierkörper mit den Steckkontakten für die wenigstens eine unabgesicherte Ader ausgerüstet. Indem auch für die nicht abgesicherte(n) Ader(n) der Abzweigung eine solche lösbare elektrische Steckverbindung vorgesehen ist, bildet die Abzweigungsbuchse insgesamt, d. h. für alle Adern zugleich eine Steckverbindung für die Abzweigung, womit durch diese Steckverbindung, wie oben erwähnt, die gesamte Abzweigung von der Anschlussvorrichtung abnehmbar ist.

[0031] Bei manchen Ausgestaltungen ist das Anschlussvorrichtungsgehäuse öffnungsfähig und die Anschlussvorrichtung ist gegen Eindringen von Staub und/oder Sprühwasser geschützt. Wasserdichtheit ist beispielsweise im Hinblick auf Brandschutzanwendungen von Bedeutung, um Eindringen von Löschwasser in das Anschlussvorrichtungsgehäuse zu verhindern. Hierzu ist das Anschlussvorrichtungsgehäuse im Bereich seiner Öffnung mit einer Dichtung ausgerüstet. Beispielsweise ist die Öffnung des Anschlussvorrichtungsgehäuses mit einer Gummidichtung ausgerüstet, welche der Querschnittsform der Öffnung des Anschlussvorrichtungsgehäuses angepasst ist und sich dicht an die Öffnung anschmiegt. Auch die Abzweigungsbuchse ist bei manchen Ausgestaltungen gegen Eindringen von Staub und/oder Sprühwasser geschützt, beispielsweise durch eine Stopfdichtung an einer Kappe, an der die Abzweigung austritt, nämlich zwi-

schen einem Austrittsloch in der Kappe und der Abzweingleitung.

[0032] Da der Sicherungseinsatz allein durch Öffnen des Abzweingleitungs-Buchsengehäuses auswechselbar ist, kann der abgedichtete Zustand des Anschlussvorrichtungsgehäuses beim Auswechseln eines Sicherungseinsatzes unangetastet bleiben. Speziell bei solchen, gegen Eindringen von Wasser oder Staub geschützten Anschlussvorrichtungsgehäusen könnte ein Öffnen des Anschlussvorrichtungsgehäuses, z. B. durch Öffnen eines Deckels des Anschlussvorrichtungsgehäuses, nämlich zur Beschädigung einer Dichtung dieses Deckels führen.

[0033] Bei manchen Ausgestaltungen ist der Isolierkörper wenigstens im Bereich diesseits der Trennstelle feuerbeständig ausgebildet.

[0034] Bei solchen Ausgestaltungen ist der feuerbeständige(Teil-)Isolierkörper nicht brennbar und bei Brandeinwirkung formstabil ausgebildet, d. h. er behält seine Eigenschaft, die elektrisch leitenden Teile der Sicherungsaufnahme diesseits der Trennstelle, welche mit den Adern der Abzweingleitung in elektrischem Kontakt stehen, isoliert zu halten, auch im Brandfall bei, z. B. für wenigstens 15 min bei 750°C bei. Der feuerbeständige(Teil-)Isolierkörper ist aus einem elektrisch isolierenden, nicht brennbaren Material mit Schmelzpunkt z. B. oberhalb 750°C, wie beispielsweise Keramik gefertigt. "Keramik" steht in diesem Zusammenhang allgemein für anorganische, nicht-metallische und polykristalline Werkstoffe, die beim Brennen einen Sintervorgang durchlaufen. Materialien wie Glaskeramik und Verbundkeramik fallen auch unter den Begriff "Keramik". Dadurch wird im Bereich der Sicherungsaufnahme diesseits der Trennstelle auch im Brandfall ein Kurzschluss vermieden. Eine Kurzschlussvermeidung jenseits der Trennstelle ist im Brandfall nicht nötig, da der Sicherungseinsatz den jenseitigen Teil der Abzweingleitung elektrisch abtrennt.

[0035] Grundsätzlich ist es möglich, den gesamten Isolierkörper feuerbeständig auszubilden. Bei manchen Ausgestaltungen der Abzweingleitungsbuchse mit zweiteiligem Isolierkörper sind entsprechend beide Teile des Isolierkörpers aus feuerbeständigem Material hergestellt. Bei einer solchen Ausgestaltung sind also sowohl der jenseitige als auch der diesseitige Teilisolierkörper feuerbeständig.

[0036] Da der Sicherungseinsatz aber im Brandfall den jenseitigen Teil der Abzweingleitung von der Abzweingleitung elektrisch trennt, ist ein Kurzschluss jenseits der Trennstelle tolerabel. Eine feuerbeständige Ausbildung des jenseitigen Teilisolierkörpers ist also nicht erforderlich. Bei manchen Ausgestaltungen ist daher der diesseits der Trennstelle liegende Teil des Isolierkörpers aus feuerbeständigem Material herge-

stellt, während der jenseits der Trennstelle liegende Teil des Isolierkörpers aus nicht feuerbeständigem Material hergestellt ist.

[0037] Die vom Isolierkörper zu isolierenden elektrisch leitenden Teile der Sicherungsaufnahme sind dabei unter anderem die oben genannten Anschlusselemente bzw. Sicherungskontakte. Durch die feuerbeständige Ausgestaltung des Isolierkörpers bzw. Teilisolierkörpers bleiben diese in ihn eingesetzten elektrisch leitenden Teile sowohl unter Normalbedingungen als auch im Brandfall, wenn die nicht feuerfesten Kunststoffisolationen etc. abgebrannt sind, voneinander isoliert gehalten.

[0038] Bei manchen Ausgestaltungen umfassen die elektrisch leitenden Teile der Sicherungsaufnahme, die durch einen Isolierkörper gegeneinander isoliert gehalten sind, auch die elektrischen Steckverbindungen für eine oder mehrere ungesicherte Adern.

[0039] Bei manchen Ausgestaltungen ist wenigstens eine Ader der Verbindungsleitung, welche die Sicherungsaufnahme bzw. die diesseits der Trennstelle gelegenen Anschlusselemente mit den Durchdringungskontakten verbindet, diesseits der Trennstelle mit einer im Brandfall keramisierenden Aderisolierung ausgerüstet. Das bedeutet, dass der Aderleiter mit einer Schicht umhüllt ist, die im Brandfall eine elektrisch isolierende Kruste bildet. Bei manchen Ausgestaltungen sind alle Adern, oder alle spannungsführenden Adern und ggf. auch ein Schutzleiter, diesseits der Trennstelle mit einer solchen keramisierenden Aderisolierung versehen. Im Brandfall keramisierende Isolierstoffe sind im Stand der Technik bekannt, wie zum Beispiel aus P. Eyerer et al., Polymer Engineering Technologien und Praxis, Springer-Verlag, 2008, S. 111, Stichwort "Keramisierende Polymere", und K. W. Thomson et al., In the firing line, European Coatings Journal, 2006, 12, S. 34–39. Bei den Zusatzstoffen kann es sich beispielsweise um Silicatmaterial, Metall- oder Halbmetalloxide (wie SiO₂, Al₂O₃), oder andere geeignete keramisierende Materialien, wie Zinkborat, oder Mischungen hiervon handeln. Diese feuerbeständige Ausbildung der besagten Adern trägt dazu bei, dass auch bei einer Brandeinwirkung auf die gesamte Anschlussvorrichtung zu keinem Kurzschluss im Inneren der Anschlussvorrichtung kommt.

[0040] Bei manchen Ausgestaltungen ist die Abzweigungsvorrichtung auch im Bereich der Durchdringungskontakte feuerbeständig ausgebildet. Dabei werden die elektrisch leitfähigen Durchdringungskontakte auch im Brandfall gegeneinander isoliert gehalten. Die metallischen Durchdringungskontakte sind beispielsweise auf einem Block aus elektrisch isolierendem und feuerbeständigem Material (z. B. aus Keramik) montiert und werden so auch im Brandfall auf Abstand gehalten. Dadurch ergibt sich auch hier

im Brandfall kein Kurzschluss zwischen den Durchdringungskontakten. Eine derartige Ausbildung ist z. B. aus der Druckschrift EP 2375505 A1 bekannt. Bei manchen Ausgestaltungen der feuerfesten Anschlussvorrichtung werden zudem die zu kontaktierenden Leiter von jeweils zwei Durchdringungskontakten (z. B. in Form von Kontaktschrauben) von beiden Seiten eingezwängt, so dass sie im Brandfall von den Durchdringungskontakten an Ort und Stelle gehalten werden, siehe Druckschrift EP 2375505 A1.

[0041] Fakultativ ist eine zusätzlich feuerbeständige Ausrüstung des Flachkabels möglich, beispielsweise indem die Phasenleiter und ggf. der Neutralleiter und/oder der Schutzleiter eine bei Brand keramisierende Aderisolierung umfassen. Die Aderisolierung ist dann ganz oder teilweise aus einem (üblicherweise thermoplastischen) Kunststoffmaterial hergestellt, welches mit Zusatzstoffen versetzt ist, die beim Abbrennen eine elektrisch isolierende keramische Kruste bilden.

[0042] Bei manchen Ausgestaltungen ist der Sicherungseinsatz eine durch Überstrom auslösbare Sicherung. Eine derartige Überstromsicherung trennt die Abzweigung ab, wenn es z. B. brandbedingt zu einem Kurzschluss in der Abzweigung kommt.

[0043] Bei anderen Ausgestaltungen der Anschlussvorrichtung mit einem in die Sicherungsaufnahme eingesetzten Sicherungseinsatz ist dieser Sicherungseinsatz eine thermisch auslösbare Sicherung. Verschiedene Varianten solcher Sicherungseinsätze sind in EP 2 568 542 A1 beschrieben. Der thermisch auslösbare Sicherungseinsatz trennt die elektrische Verbindung zwischen dem diesseitigen und jenseitigen Abschnitt der Abzweigung, wenn die Umgebungstemperatur am Ort des Sicherungseinsatzes einen brandtypischen Wert übersteigt. Eine "brandtypische Temperatur" ist eine Temperatur die normalerweise nur im Brandfall erreicht wird. Eine derartige thermisch auslösbare Sicherung trennt die Abzweigung bereits in einem frühen Stadium ab, bevor der Brand in der Abzweigung einen Kurzschluss verursacht.

[0044] Bei manchen Ausgestaltungen ist die Abzweigung sowohl gegen Überstrom und Übertemperatur abgesichert. Es sind also beispielsweise zwei Sicherungseinsätze pro spannungsführender Ader in Serie geschaltet, nämlich eine Überstromsicherung und thermische Sicherung. Alternativ kann der Sicherungseinsatz eine kombinierte Überstromsicherung und thermische Sicherung sein. Die Abzweigung wird so bereits in einem frühen Stadium abgetrennt, bevor der Brand in der Abzweigung einen Kurzschluss verursacht; die Sicherung spricht aber sicherheitshalber zusätzlich auf alle Kurzschlüsse an, auch solche, die nicht brandbedingt sind.

[0045] Weitere Aspekte betreffen einen Installationssatz für eine elektrische Installation, sowie eine entsprechende ausgeführte elektrische Installation zur Vermeidung eines Funktionsverlusts einer durch ein oder mehrere Flachkabel gegebenen Durchgangsleitung durch Kurzschluss in einer Abzweigung.

[0046] Der Installationssatz und die elektrische Installation umfassen dabei wenigstens eine Anschlussvorrichtung der oben beschriebenen Art und wenigstens ein Flachkabel mit mehreren, parallel nebeneinander in einer Ebene voneinander beabstandeten verlaufenden Kabeladern und wenigstens eine jenseits der Trennstelle der Sicherungsaufnahme anzuschließende Abzweigung. Im Allgemeinen umfassen der Installationssatz und die elektrische Installation eine Vielzahl von Anschlussvorrichtungen und Abzweigungen pro einer durch ein Flachkabel gebildete Durchgangsleitung, z. B. mehrere Hundert Anschlussvorrichtungen und Abzweigungen.

[0047] In manchen Ausgestaltungen umfasst der Installationssatz eine aus wenigstens einem Flachkabel gebildete Durchgangsleitung, wobei die parallel in einer Ebene voneinander beabstandeten Adern des Flachkabels bei manchen Ausgestaltungen mit einer keramisierenden Aderisolation ausgestattet sind, wie bereits in Zusammenhang mit der Anschlussvorrichtung beschrieben wurde.

[0048] Die Durchgangsleitung stellt eine in elektrischer Hinsicht durchgehende Leitung dar, deren Länge bei manchen Ausgestaltungen im Wesentlichen (eventuell bis auf die Längen von in Endbereichen angeordneten Abzweigungen) der Gesamtlänge der elektrischen Installation entspricht.

[0049] Bei manchen Ausgestaltungen erstrecken sich (zumindest im Bereich der elektrischen Installation) die Adern der Durchgangsleitung einteilig im Wesentlichen über die gesamte Länge der Durchgangsleitung; die Durchgangsleitung umfasst hierbei also wenigstens ein durchgehendes (einteiliges) Flachkabel von der Länge der Durchgangsleitung.

[0050] Durch die beschriebenen Maßnahmen zur Vermeidung eines Funktionsverlusts der Durchgangsleitung, z. B. im Brandfall, ist es möglich, an die jenseits der Trennstelle anzuschließende Abzweigung und daran angeschlossenen Verbrauchern geringe Anforderungen hinsichtlich der Kurzschlussvermeidung zu stellen. Als Abzweigung hin zu einem oder mehreren Verbrauchern können daher im Rahmen des Installationssatzes gebräuchliche Rundkabel mit ineinander verdrehten Adern und übliche Verbraucher ohne besondere kurzschlussvermeidende (z. B. feuerbeständige) Ausrüstung verwendet werden.

[0051] Die elektrische Installation umfasst wenigstens eine durch ein Flachkabel gebildete Durchgangsleitung, wenigstens eine auf dem Flachkabel montierte Anschlussvorrichtung und wenigstens eine jenseits der Trennstelle der Sicherungsaufnahme angeschlossene Abzweigeleitung.

[0052] An die Durchgangsleitung ist wenigstens ein Verbraucher, z. B. ein Ventilator oder ein Beleuchtungselement in einem Tunnel, angeschlossen. Der Anschluss eines Verbrauchers erfolgt dabei über wenigstens eine durch eine erfindungsgemäße Anschlussvorrichtung zum Flachkabel verbundene Abzweigeleitung. In manchen Installationen sind 10, 20, 50 oder mehr Verbraucher in regelmäßigen Abständen durch jeweils eine Abzweigeinrichtung und eine Abzweigeleitung an die Durchgangsleitung angeschlossen. Solche Verbraucher sind beispielsweise Tunnelbeleuchtung, Ventilatoren zur Luftzufuhr, Notfalltelefone oder beleuchtete Hinweisschilder. Abzweigeleitungen sind z. B. in einer Länge von 0,5 m bis 10 m ausgeführt, wobei ihre Länge höchstens ein Zehntel der Gesamtlänge der Durchgangsleitung ist. In solchen Ausführungsformen ist gewährleistet, dass im Brandfall an der Anschlussvorrichtung im Brandfall ausreichend hohe Temperaturen für die thermische Auslösung des Sicherungseinsatzes herrschen.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNG

[0053] Die angefügte Zeichnung veranschaulicht beispielhafte Ausführungsformen der verschiedenen Aspekte der Erfindung. In der Zeichnung zeigen:

[0054] Fig. 1 eine schematische seitliche Schnittansicht einer Ausführungsform einer Anschlussvorrichtung, einschließlich Abzweigeleitungsbuchse, und eines damit kontaktierbaren Flachkabels,

[0055] Fig. 2 eine detaillierte Schnittansicht der Abzweigeleitungsbuchse von Fig. 1, geschnitten entlang der Linie B-B von Fig. 3;

[0056] Fig. 3 eine Schnittansicht der Abzweigeleitungsbuchse von Fig. 2, geschnitten entlang der in Linie A-A von Fig. 2;

[0057] Fig. 4 schematisch eine elektrische Installation in einem Tunnel mit einer durch ein oder mehrere Flachkabel gebildete Durchgangsleitung und mit daran über Anschlussvorrichtungen angeschlossene Abzweigeleitungen zur Versorgung von Leuchten mit elektrischer Energie,

[0058] Fig. 5 eine perspektivische Außenansicht der Anschlussvorrichtung bzw. Abzweigeleitungsbuchse von Fig. 1–Fig. 3.

[0059] Die Zeichnung und die Beschreibung der Zeichnung beziehen sich auf Beispiele der Erfindung und nicht auf die Erfindung selbst.

BESCHREIBUNG VON AUSFÜHRUNGSBEISPIELEN ANHAND DER ZEICHNUNG

[0060] Die Anschlussvorrichtung **6** gemäß Fig. 1 kontaktiert Adern eines Flachkabels **40, 40'** und stellt eine elektrische Verbindung zwischen den Adern des Flachkabels **40, 40'** und den Adern der Abzweigeleitung **41, 41'**, welche ein Teil der Abzweigeleitung **5** sind, her. Die Adern des Flachkabels **40, 40'** werden, hier am Beispiel einer einzelnen Phasenleiterader **40** und einer Neutralleiterader **40** dargestellt, durch Durchdringungskontakte **42, 42'** abisolierfrei kontaktiert. Die Durchdringungskontakte **42, 42'** sind dabei im Anschlussvorrichtungsgehäuse **30** angeordnet. Das Flachkabel **4** wird hierbei durch das Anschlussvorrichtungsgehäuse **30** geführt.

[0061] Ein Durchdringungskontakt **42'**, der einer Phasenleiterader **40'** zugeordnet ist, ist dabei über eine Verbindungsader **43'** der Verbindungsleitung an einen diesseitigen Sicherheitskontakt **16** angeschlossen, wobei hier der Sicherheitskontakt **16** und das dazugehörige Anschlusselement **19** miteinander dargestellt sind. Die Ausgestaltung der diesseitigen und jenseitigen Anschlusselemente **19, 19'** bzw. Sicherheitskontakte **16, 16'** und deren Verbindung miteinander sind in Fig. 2 genauer dargestellt. Somit ist ein einer Phasenleiterader **40'** kontaktierender Durchdringungskontakt **42'** mit einer Sicherungsaufnahme **17** verbunden.

[0062] Ein eine Neutralleiterader **40** kontaktierender Durchdringungskontakt **42** ist über eine Verbindungsader **43** an eine Neutralleiterkontaktbrücke **21** angeschlossen. Die Sicherungsaufnahme **17** bildet in der Mitte eines in sie eingesetzten Sicherungseinsatzes **18** eine elektrische Trennstelle **25**. Gleichfalls bildet ein Steckkontakt **26** eine mechanische und elektrische Trennstelle **25** in der Neutralleiterkontaktbrücke **21**. Sowohl die Sicherungsaufnahme **17** als auch die Neutralleiterkontaktbrücke **21** sind dabei im Bereich einer Teilungsfläche **24** der beiden Teile eines Isolierkörpers **15** der Sicherungsaufnahme **17**, den sog. "Teilisolierkörpern" **13, 14** angeordnet, dies ist auch in Verbindung mit Fig. 2 unterhalb genauer beschrieben.

[0063] Ein leichtes Auswechseln eines als zylinderförmige Soffittensicherung ausgestalteten Sicherungseinsatzes **18** wird ermöglicht, da der jenseitige Teilisolierkörper **14** von dem diesseitigen Teilisolierkörper **13, 14** sind dabei entlang einer Steckrichtung **S** angeordnet wobei die als zylinderförmige Soffittensicherungen ausgestalteten Sicherungseinsätze **18** mit

ihrer, in **Fig. 2** skizzierten, Längsrichtung in dieser Steckrichtung angeordnet sind und damit als Steckverbindungsstifte fungieren.

[0064] Jenseits der Trennstelle **25** sind die phasenleitenden Adern der Abzweigung **41'** jeweils an einen der Sicherungskontakte **16'** jenseits der Trennstelle **25** angeschlossen, wobei der Sicherungskontakt **16'** und das dazugehörige Anschlusselement **19'** hier miteinander dargestellt sind. Eine neutralleitende Ader der Abzweigung **41** ist an die Neutralleiterkontaktbrücke **21**, angeschlossen. Die Abzweigungsbuchse **10** weist ein Abzweigungs-Buchsengehäuse **11** auf. Das Abzweigungs-Buchsengehäuse **11** ist über eine Öffnung mit einer Öffnung des Anschlussvorrichtungsgehäuses **30** über Schraubgewinde **28**, das eine Dichtung aufweist, verschraubt. Ein Eindringen von Sprühwasser und/oder Staub in das Innere der Anschlussvorrichtung **6** wird unter anderem durch diese abgedichtete Verschraubung verhindert.

[0065] Das Abzweigungs-Buchsengehäuse **11** kann durch Abnehmen einer Abschlusskappe **12** geöffnet werden, wobei die Abschlusskappe **12** durch ein Schraubgewinde **27** mit dem Abzweigungs-Buchsengehäuse **11** dicht verschraubbar ist. Die Anschlussvorrichtung **6** ist insgesamt gegen Eindringen von Staub und/oder Sprühwasser geschützt ausgebildet. Ein abnehmbarer Deckel der Anschlussvorrichtung **6** ist mit einer Dichtung **29** versehen.

[0066] Die Ausführungsform einer Abzweigungsbuchse gemäß **Fig. 1** ist in **Fig. 2** besonders im Bereich des Sicherungseinsatzes **17** detaillierter dargestellt. Die Abzweigungsbuchse **10** wird von dem Abzweigungs-Buchsengehäuse **11** und der Abschlusskappe **12**, welche mit dem Abzweigungs-Buchsengehäuse **11** verschraubbar ist, umschlossen. Sowohl dieses Buchsengehäuse **11** als auch die Abschlusskappe **12** sind beispielsweise aus wasserdichtem und elektrisch isolierendem Kunststoff gefertigt. Die Schraubverbindung zwischen dem Abzweigungs-Buchsengehäuse **11** und der Abschlusskappe **12** ermöglicht ein leichtes Öffnen der Abzweigungsbuchse **10**, wie bereits in Verbindung mit **Fig. 1** dargelegt.

[0067] Am diesseitigen Ende der Abzweigungsbuchse **10** sind drei Aderleiter von phasenleitenden Verbindungsadern **43'** der Verbindungsleitung, ebenfalls schematisch in **Fig. 1** dargestellt, mittels Schraubklemmen an diesseitige Anschlusselemente **19** der Sicherungsaufnahme **17** angeschlossen. Die diesseitigen Anschlusselemente **19** sind mit diesseitigen Sicherungskontakten **16** verbunden. Diese Sicherungskontakte **16** können beispielsweise als Sicherungsbuchsen ausgebildet sein. Die Aderleiter der phasenleitenden Verbindungsadern **43'** der Verbindungsleitung sind jeweils mit der entsprechenden

der drei Phasenleiteradern des Flachkabels verbunden. Bei manchen Ausführungsformen können sie mit einer im Brandfall keramisierenden Isolierschicht überzogenen sein. Ebenfalls am diesseitigen Ende der Abzweigungsbuchse **10** ist ein mit der Neutralleiterader des Flachkabels **4** verbundener Aderleiter einer Verbindungsader **43** an einer Neutralleiterkontaktbrücke **21** angeschlossen. Analog ist ein mit der Schutzleiterader der Durchgangsleitung verbundener Aderleiter einer Verbindungsader an eine Schutzleiterkontaktbrücke **23** angeschlossen. Die Schutzleiterkontaktbrücke **23** ist im Wesentlichen identisch zur Neutralleiterkontaktbrücke aufgebaut. Die Schutzleiterkontaktbrücke **23** ist in der durch **Fig. 2** gegebene Schnittansicht nicht dargestellt.

[0068] Alle elektrisch leitfähigen Teile, wie z. B. die Anschlusselemente **19, 19'**, die Sicherungsbuchsen **16, 16'** oder die Teile der Neutralleiterbrücke **21** werden in (Teil-)Isolierkörpern **13, 14** zur Kurzschlussvermeidung voneinander beabstandet gehalten. Fakultativ kann bei Ausführungsformen mit Funktionserhalt im Brandfall der diesseitige Teilisoliertkörper **13** aus feuerbeständigem Material, z. B. Keramik hergestellt sein, so dass alle elektrisch leitfähigen Teile im diesseitigen Teil der Abzweigungsbuchse **10** von dem feuerbeständigen diesseitigen Teilisoliertkörper **13** zur Kurzschlussvermeidung auch im Brandfall voneinander beabstandet gehalten sind, wie z. B. die diesseitigen Anschlusselemente **19**, die diesseitige Sicherungsbuchsen **16** oder der diesseitige Teil der Neutralleiterbrücke **21**, um auch im Brandfall einen Kurzschluss zu vermeiden.

[0069] Am jenseitigen Ende der Abzweigungsbuchse **10** sind analog zum diesseitigen Ende der Abzweigungsbuchse die phasenleitenden Adern der Abzweigung **5** an jenseitige Anschlusselemente **19'** der Sicherungsaufnahme **17** angeschlossen, welche wiederum mit zugehörigen jenseitigen Sicherungskontakten **16'** elektrisch verbunden sind. Der Aufbau der Sicherungsbuchsen bzw. der Anschlusselemente ist analog zum diesseitigen Teil.

[0070] Die Neutralleiterkontaktbrücke **21** verbindet eine neutralleitende Ader der Abzweigung **5**, bzw. deren Aderleiter **20'** mit einer Verbindungsader **43** (in **Fig. 1** dargestellt) und weist zur mechanischen und elektrischen Trennung dieser Verbindung einen Neutralleitersteckkontakt **26** auf. Die in **Fig. 2** nicht dargestellte Schutzleiterkontaktbrücke **23** ist wie oben erwähnt, analog zur Neutralleiterkontaktbrücke aufgebaut und weist somit auch einen Steckkontakt auf. Die Neutralleiterkontaktbrücke **21** und die Schutzleiterkontaktbrücke **23** (hier nicht dargestellt) weisen keinen Sicherungseinsatz **18** auf, d. h. die zugehörigen Schutzleiter bzw. Neutralleiteradern der Abzweigung **5** sind nicht abgesichert.

[0071] Der Sicherungseinsatz **18** (unten näher beschrieben) trennt die Verbindung zwischen der Abzweigung **5** und dem Flachkabel **4** im Kurzschluss- bzw. Brandfall. Daher kann der jenseitige Teilisolierkörper **14**, der alle jenseits der Trennstelle **25** liegenden elektrisch leitfähigen Teile, wie z. B. die jenseitigen Sicherungsbuchsen **16'**, die jenseitigen Anschlusselemente **19** der Sicherungsaufnahme **17** oder den jenseitigen Teil der Neutralleiterkontaktbrücke **21**, voneinander isoliert hält, auch bei den Ausführungsformen mit Funktionserhalt im Brandfall nicht feuerbeständig ausgebildet sein. Er kann aus brennbarem Kunststoff bestehen, der im Brandfall abbrennt. Ein Zurückwirken eines Kurzschlusses jenseits der Trennstelle **25** auf das Flachkabel **4** wird nämlich durch ein Ansprechen des Sicherungseinsatzes **18** vermieden.

[0072] Die beiden Teile des zur Sicherungsaufnahme **17** gehörenden Isolierkörpers **15**, der feuerbeständige diesseitige Teilisolierkörper **13** und der nicht feuerbeständige jenseitige Teilisolierkörper **14** bilden eine Teilungsfläche **24** dieses Isolierkörpers **15**. Beim bzw. nach Entfernen der Abschlusskappe **12** der Abzweigungsbuchse **10** ist der jenseitige Teilisolierkörper **14** vom diesseitigen Teilisolierkörper **13** abnehmbar.

[0073] Die Sicherungsaufnahme **17** bildet elektrisch eine Trennstelle **25** zwischen der zu den Durchdringungskontakten **42**, **42'** verbundenen Verbindungsleitung und der Abzweigung **5**. Die Trennstelle **25** wird dabei als mittig zwischen einem diesseitigem Sicherungskontakt **16** und einem jenseitigem Sicherungskontakt **16'**, die "Eingangskontakte" und "Ausgangskontakte" der Sicherungsaufnahme sind, angenommen.

[0074] Die diesseitigen Sicherungskontakte **16** der Sicherungsaufnahme **17** sind als Sicherungsbuchsen ausgebildet. Diese Sicherungsbuchsen sind in Hohlräume des Teilisolierkörpers **13** eingesetzt. Die jenseitigen Sicherungskontakte **16'** der Sicherungsaufnahme **17** sind ebenfalls als Sicherungsbuchsen ausgebildet. Diese Sicherungsbuchsen sind in Hohlräume des ggf. nicht feuerbeständigen Teilisolierkörpers **14** eingesetzt. Die Hohlräume der beiden Teilisolierkörper sind zueinander komplementär und dienen zur Aufnahme jeweils eines zylinderförmigen Sicherungseinsatzes **18**, der als Soffittensicherung ausgebildet sein kann und in die Sicherungsbuchsen eingesetzt ist.

[0075] Die Sicherungseinsätze **18** haben dabei eine Längsachse, die in **Fig. 2** durch eine gestrichelte Linie innerhalb des Schnittbilds des Sicherungseinsatzes **18** entlang der in **Fig. 1** gezeigten Steckrichtung **S** der beiden Teilisolierkörper **13**, **14** skizziert ist. Die diesseitigen und jenseitigen Sicherungskontakte **16**, **16'** (Sicherungsbuchsen) sowie die zu ihnen verbundenen diesseitigen und jenseitigen An-

schlusselemente **19**, **19'** der Sicherungsaufnahme **17** sind dabei vom Isolierkörper **15** voneinander beabstandet gehalten. Durch ein Abnehmen des jenseitigen Teilisolierkörpers **14** vom diesseitigen Teilisolierkörper **13** wird ein Hohlraum, in den ein Sicherungseinsatz **18** eingesteckt ist, mit bzw. nach dem Öffnen des Gehäuses Abzweigungs-Buchsengehäuses **11** zugänglich. Dies ermöglicht den Austausch eines Sicherungseinsatzes **18**. Außerdem kann die Abschlusskappe **12** sowohl mit dem jenseitigen Teilisolierkörper **14** als auch mit der Abzweigung **5** mechanisch verbunden sein, wodurch beim Öffnen des Abzweigungs-Buchsengehäuses die Abzweigung **5** selbst von der Anschlussvorrichtung abnehmbar ist.

[0076] Ein zu einem zugehörigen Anschlusselement **19**, **19'** verbundener Sicherungseinsatz **18** wird durch eine elektrisch leitfähige Spannfeder **22** zwischen einem als jenseitiger Sicherungsbuchse ausgeführtem Sicherungskontakt **16'** und einem als diesseitige Sicherungsbuchse ausgeführtem Sicherungskontakt **16** eingespannt. Der z. B. als zylinderförmige Soffittensicherung ausgeführte Sicherungseinsatz **18** ist beispielsweise durch Überstrom oder thermisch auslösbar. Der Sicherungseinsatz **18** kann z. B. als thermisch auslösbarer Bimetall-Sicherungseinsatz gemäß der in der Druckschrift EP 2568542 A1 beschriebenen Art ausgeführt sein.

[0077] **Fig. 3** stellt eine Schnittansicht der Abzweigungsbuchse **10** entlang der in **Fig. 2** definierten Schnittlinie A-A dar. Die innerhalb der Abzweigungsbuchse **10** angeordneten diesseitigen Anschlusselemente **19** der Sicherungsaufnahme **17**, die zu phasenleitenden Adern der Abzweigung **5** verbunden sind, werden von dem Isolierkörper **15** beabstandet voneinander gehalten und werden von dem Abzweigungs-Buchsengehäuse **11** umschlossen. Die Neutralleiterkontaktbrücke **21** und die Schutzleiterkontaktbrücke **23** werden voneinander und von den Anschlusselementen **19** durch den Isolierkörper **15** beabstandet gehalten. Die genannte Positionierung der Sicherungsaufnahmen und Kontaktbrücken ist nur beispielhaft; die diesseitigen Anschlusselemente **19** der Sicherungsaufnahme **17** und die Schutzleiterkontaktbrücke **23** beziehungsweise die Neutralleiterkontaktbrücke **21** können auch anders innerhalb der Abzweigungsbuchse **10** angeordnet sein.

[0078] In einem Tunnel **1**, von dem in **Fig. 4** beispielhaft ein Abschnitt dargestellt ist, ist die elektrische Installation **2** zur Beleuchtung des Tunnels **1** installiert. Hierzu umfasst die Installation **2** Leuchten **3**, die an einer Decke des Tunnels **1** befestigt sind.

[0079] Zur Versorgung der Leuchten **3** mit elektrischer Leistung dient bei der Installation **2** die als Flachkabel ausgebildete Durchgangsleitung **4**, wel-

che sich im Wesentlichen über die Gesamtlänge des Tunnels **1** erstreckt. An dieser Durchgangsleitung **4** ist jede Leuchte **3** über eine separate Abzweigung **5** angeschlossen, und zwar jeweils über eine separate Anschlussvorrichtung **6**, mit der die Durchgangsleitung abisolierfrei elektrisch kontaktiert ist. Daher entspricht bei diesem Ausführungsbeispiel die Anzahl der Leuchten **3** auch der Anzahl der Abzweigungen **5** sowie der Anschlussvorrichtung **6**. Alternativ sind z. B. jeweils zwei Leuchten über jeweils eine eigene (also zwei separate) Abzweigungen gemeinsam an einer Anschlussvorrichtung **6** angeschlossen.

[0080] Insgesamt wurde die elektrische Installation **2** mit einem Installationssatz ausgeführt, der beispielsweise die Durchgangsleitung **4**, die Anschlussvorrichtungen **6**, die Abzweigungen **5** sowie die Leuchten **3** nebst passendem Montagematerial umfasst. Bei alternativen Ausführungsbeispielen umfasst der Installationssatz lediglich die Durchgangsleitung **4**, die Anschlussvorrichtungen **6** und die Abzweigungen **5**.

[0081] Zur Energieversorgung ist die Durchgangsleitung **4** z. B. durch eine einzige Stromquelle **7** gespeist, welche z. B. am Ende der Durchgangsleitung **4** oder zwischen zwei Anschlussvorrichtungen **6** angeschlossen ist.

[0082] Die Durchgangsleitung **4** wird durch ein Flachkabel mit parallel nebeneinander in einer Ebene verlaufenden Adern gebildet. Ein derartiges Flachkabel hat die Eigenschaft, dass auch bei Abschmelzen oder Abbrennen der Isolierung die Adern nicht überkreuzen und somit kurzgeschlossen werden könnten. Zusätzlich können die spannungsführenden Adern des Flachkabels mit einer feuerbeständigen (z. B. im Brandfall keramisierenden) Aderisolierung ausgerüstet sein.

[0083] Als Beispiel für eine kurzschluss erzeugende Einwirkung ist in **Fig. 4** ein Brand dargestellt. Im Brandfall erstreckt sich der Brandbereich **8** meist nur über eine gewisse Teillänge des Tunnels **1**.

[0084] In **Fig. 4** ist exemplarisch ein entlang des Tunnels **1** begrenzter Brandbereich **8** gezeigt, bei dem lediglich eine der Leuchten **3** (von schädlicher Feuer- und Hitzeweinwirkung) betroffen ist. Hierbei ist der Brandbereich **8** ein Bereich des Tunnels **1**, in dem beispielsweise Temperaturen von mindestens 150°C herrschen.

[0085] Damit ein Kurzschluss in der Abzweigung **5** nicht zu einem Funktionsverlust der Durchgangsleitung **4** führt, ist die Anschlussvorrichtung **6** mit einem oder mehreren durch Überstrom und/oder thermisch auslösenden Sicherungseinsätzen **18** ausgerüstet. Fakultativ kann der diesseits dieser Absicherung liegende Teil der Anschlussvorrichtung **6** feuer-

erbeständig ausgeführt sein. Die Sicherungseinsätze **18** sind beispielsweise zum selbsttätigen Trennen der elektrischen Verbindung zwischen der Abzweigung **5** und der Durchgangsleitung **4** bei Überschreiten eines Maximalstroms und/oder bei Anstieg der Umgebungstemperatur der Anschlussvorrichtung **6** auf einen brandtypischen Wert (einer sog. Trenntemperatur von z. B. 150°C) eingerichtet. Dadurch werden die Leuchte **3** und die Abzweigung **5** im Brandbereich **8** von der Durchgangsleitung **4** im Wesentlichen bei Kurzschluss bzw. der Trenntemperatur elektrisch getrennt. Bei thermischer Auslösung erfolgt die Trennung bevor es zu einem brandbedingten Kurzschluss in der Leuchte **3** und/oder der Abzweigung **5** kommt, beispielsweise ab etwa 250°C wenn der Kunststoff der Kabelisolierung schmilzt. Die genannte Überstromsicherung führt zur Trennung, falls es dennoch bereits zu einem Kurzschluss kommen sollte, wenn die Leuchte **3** und die Abzweigung **5** noch unter Strom stehen.

[0086] Hierfür kann die Abzweigung **5** möglichst kurz gewählt sein, zum Beispiel weniger als 10 m, da die Anschlussvorrichtung **6** und damit die thermisch auslösenden Sicherungseinsätze **18** auf lokale Brandeinwirkung an der Abzweigung **5** und der Lampe **3** ansprechen sollen.

[0087] **Fig. 5** schließlich zeigt eine schematische Darstellung der anspruchsgemäßen Anschlussvorrichtung **6** in der bereits durch **Fig. 1–Fig. 3** skizzierten Ausführungsform in einer Außenansicht. Das Flachkabel **4** ist dabei durch das Gehäuse der Anschlussvorrichtung **30** geführt, an das wiederum die Abzweigungsbuchse **10** angeschlossen ist. Die Abzweigung **5** tritt schließlich aus der Abzweigungsbuchse **10** aus.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- EP 2568542 A1 [0002, 0005, 0016, 0043, 0076]
- DE 2206187 [0002, 0012]
- EP 2375505 A1 [0011, 0012, 0040]

Zitierte Nicht-Patentliteratur

- P. Eyerer et al., Polymer Engineering Technologien und Praxis, Springer-Verlag, 2008, S. 111 [0039]
- K. W. Thomson et al., In the firing line, European Coatings Journal, 2006, 12, S. 34–39 [0039]

Patentansprüche

1. Anschlussvorrichtung (6) zum Anschließen einer mehradrigen Abzweigung (5) an ein Flachkabel (4), umfassend:

ein Anschlussvorrichtungsgehäuse (30), welches den Durchtritt des Flachkabels (4) erlaubt;

Durchdringungskontakte (42, 42') zur abisolierfreien Kontaktierung des Flachkabels (4), wobei die Durchdringungskontakte (42, 42') im Anschlussvorrichtungsgehäuse (30) angeordnet sind;

eine Abzweigungsbuchse (10) für den Austritt der Abzweigung (5) aus der Anschlussvorrichtung (6), wobei die Abzweigungsbuchse (10) am Anschlussvorrichtungsgehäuse (30) angeordnet ist;

wobei die Abzweigungsbuchse (10) ein Abzweigungs-Buchsengehäuse (11) und eine darin angeordnete Sicherungsaufnahme (17) für wenigstens einen Sicherungseinsatz (18) zur Absicherung einer zugehörigen Ader (41, 41') der Abzweigung (5) umfasst,

wobei die Sicherungsaufnahme (17) über eine Verbindungsleitung (43, 43') elektrisch mit den Durchdringungskontakten verbunden ist;

wobei die Sicherungsaufnahme (17) eine elektrische Trennstelle (25) für die wenigstens eine abgesicherte Ader (41') der Abzweigung (5) bildet, womit die jenseits der Trennstelle liegende Ader (41') der Abzweigung (5) durch Ansprechen des Sicherungseinsatzes (18) elektrisch vom Flachkabel (4) trennbar ist;

wobei das Abzweigungs-Buchsengehäuse (11) öffnungsfähig ist und der wenigstens eine Sicherungseinsatz (18) durch Öffnen des Abzweigungs-Buchsengehäuses (11), ohne Öffnen des Anschlussvorrichtungsgehäuses (30), auswechselbar ist.

2. Anschlussvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Abzweigungsbuchse (10) wenigstens teilweise außerhalb des Abzweigungsvorrichtungsgehäuses (11) angeordnet ist, wobei die in der Abzweigungsbuchse (10) angeordnete Sicherungsaufnahme (17) und/oder die Trennstelle (25) außerhalb des Abzweigungsvorrichtungsgehäuses (11) liegt.

3. Anschlussvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Sicherungsaufnahme (17) einen Isolierkörper (15) umfasst, der wenigstens einen Hohlraum zur Aufnahme des wenigstens einen Sicherungseinsatzes (18) aufweist, und der mit Sicherungskontakten (16, 16') zur Kontaktierung des wenigstens einen, im Hohlraum aufzunehmenden Sicherungseinsatzes (18) ausgerüstet ist.

4. Anschlussvorrichtung nach Anspruch 3, wobei der Isolierkörper (15) mit Anschlusselementen (19, 19') ausgerüstet ist, die mit jeweils einem Sicherungskontakt (16, 16') elektrisch verbunden sind, und die dem Anschluss der Abzweigung (5) bzw. der

Verbindungsleitung (43, 43') jenseits bzw. diesseits der Trennstelle (25) dienen.

5. Anschlussvorrichtung nach Anspruch 3 oder 4, wobei der Isolierkörper (15) zweiteilig ausgebildet ist, mit einem diesseitigen und einem jenseitigen Teil (13, 14), und wobei ohne Öffnen des Anschlussvorrichtungsgehäuses (30), nur mit Öffnen des Abzweigungs-Buchsengehäuses (11), der jenseitigen Teil des Isolierkörpers (14) vom diesseitigen Teil (13) abnehmbar ist, wobei dann der Hohlraum zur Aufnahme des wenigstens einen Sicherungseinsatzes (18) zugänglich ist und so der wenigstens eine Sicherungseinsatz (18) ausgewechselt werden kann.

6. Anschlussvorrichtung nach Anspruch 5, wobei durch die Abnehmbarkeit des jenseitigen Teils des Isolierkörpers (14) die gesamte Abzweigung (5) von der Anschlussvorrichtung (6) abnehmbar ist.

7. Anschlussvorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, wobei

die Sicherungsaufnahme (17) zur Aufnahme eines oder mehrerer Sicherungseinsätze (18) in Form von Soffittensicherungen ausgebildet ist, die jeweils eine Längsachse haben,

wobei die beiden Teile des Isolierkörpers (13, 14) entlang einer Steckrichtung (S) zusammensteckbar sind,

wobei die Sicherungseinsätze (18) mit ihrer Längsrichtung in der Steckrichtung (S) angeordnet sind und damit als Steckverbindungsstifte fungieren, die die elektrische Trennstelle (25) überbrücken.

8. Anschlussvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei

wobei mehrere Adern (41') der Abzweigung (5) abgesichert sind, und

die Sicherungsaufnahme (17) entsprechend zur Aufnahme mehrerer Sicherungseinsätze (18) ausgebildet ist.

9. Anschlussvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 8, wobei die Abzweigung (5) neben der wenigstens einen abgesicherten Ader (41') wenigstens eine unabgesicherte Ader (41) umfasst, die wenigstens eine unabgesicherte Ader (41) eine lösbare Steckverbindung aufweist, die durch Steckkontakte (26) gebildet wird, wobei der Isolierkörper (15) mit den Steckkontakten ausgerüstet ist.

10. Anschlussvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 9, wobei

das Anschlussvorrichtungsgehäuse (30) öffnungsfähig ist,

die Anschlussvorrichtung (6) gegen Eindringen von Staub und/oder Sprühwasser geschützt ist, und hierzu das Anschlussvorrichtungsgehäuse (30) im Be-

reich seiner Öffnung mit einer Dichtung (29) ausgerüstet ist,

wobei aufgrund der Fähigkeit zum Auswechseln eines Sicherungseinsatzes (18) allein durch Öffnen des Abzweigungs-Buchsengehäuses (11) der abgedichtete Zustand des Anschlussvorrichtungsgehäuses (30) beim Auswechseln eines Sicherungseinsatzes (18) unangetastet bleiben kann.

11. Anschlussvorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 10, wobei der Isolierkörper (15) wenigstens diesseits der Trennstelle (25) feuerbeständig ausgebildet ist.

12. Anschlussvorrichtung nach Anspruch 11 mit zweiteiligem Isolierkörper, wobei

- beide Teile (13, 14) des Isolierkörpers (15) aus feuerbeständigem Material hergestellt sind; oder
- der diesseitige Teil (13) des Isolierkörpers (15) aus feuerbeständigem Material hergestellt ist, während der jenseitige Teil (14) des Isolierkörpers (15) aus nicht feuerbeständigem Material hergestellt ist.

13. Anschlussvorrichtung nach Anspruch 12, wobei elektrisch leitende Teile der Sicherungsaufnahme (17), nämlich unter anderem die Sicherungskontakte (16, 16') und/oder die Anschlusselemente (19, 19'), in das feuerbeständige Material des Isolierkörpers (15) eingesetzte Metallteile sind, die zur Kurzschlussvermeidung auch im Brandfall durch den Isolierkörper (15) voneinander isoliert gehalten werden.

14. Anschlussvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, wobei in die Sicherungsaufnahme (17) wenigstens ein Sicherungseinsatz (18) eingesetzt ist, der durch Überstrom auslösbar ist und/oder durch brandtypische Umgebungstemperaturen thermisch auslösbar ist.

15. Installationssatz mit

- wenigstens einer Anschlussvorrichtung (6) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 14;
- wenigstens einem Flachkabel (4);
- wenigstens einer jenseits der Trennstelle (25) der Sicherungsaufnahme (17) anzuschließenden Abzweigung (5).

16. Elektrische Installation, umfassend:

- eine durch wenigstens ein Flachkabel (4) gebildete Durchgangsleitung;
- wenigstens einer auf dem Flachkabel (4) montierten Anschlussvorrichtung (6) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 14;
- wenigstens einer jenseits der Trennstelle (25) der Sicherungsaufnahme (17) angeschlossenen Abzweigung (5).

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

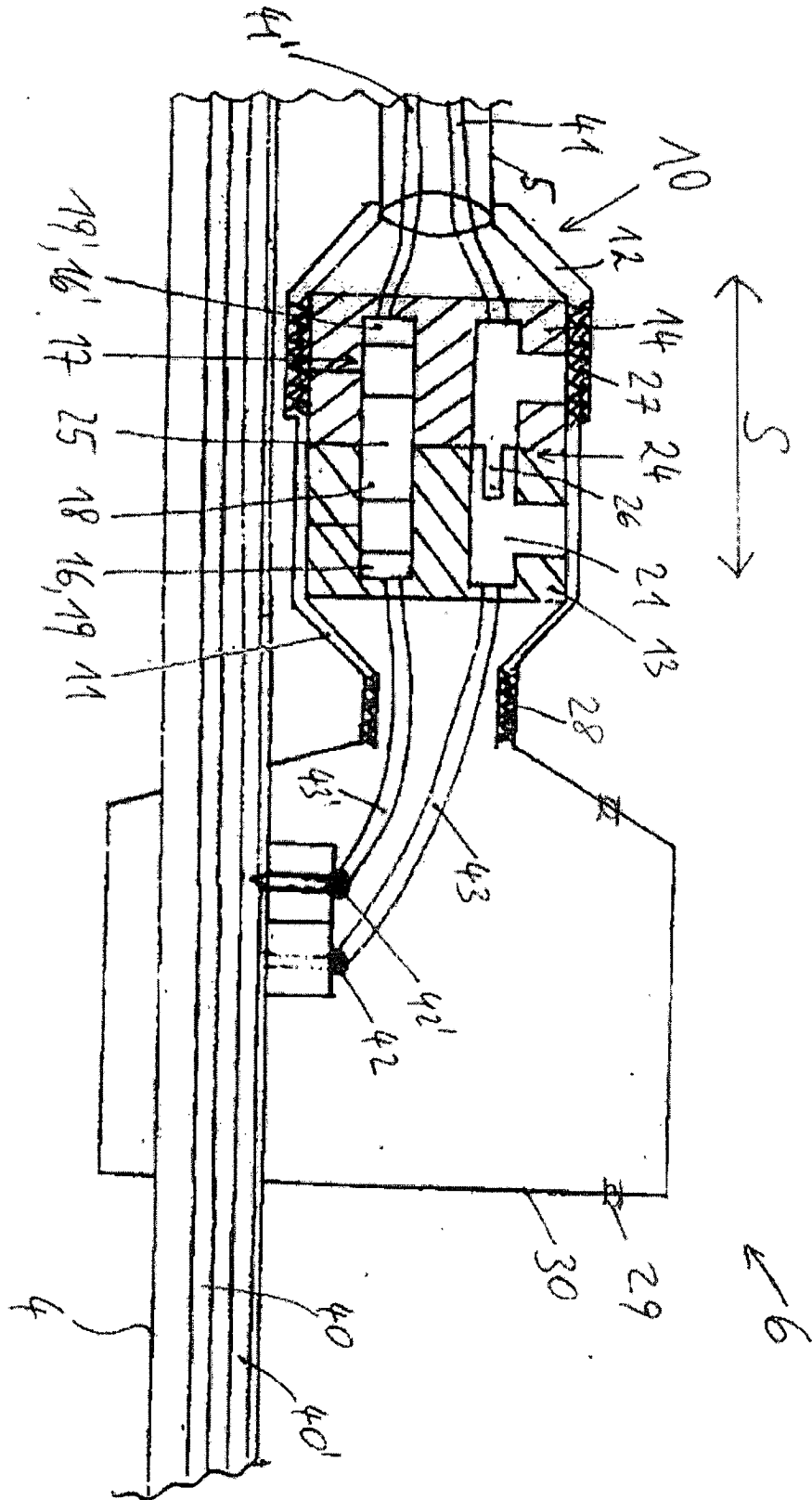


Fig. 1

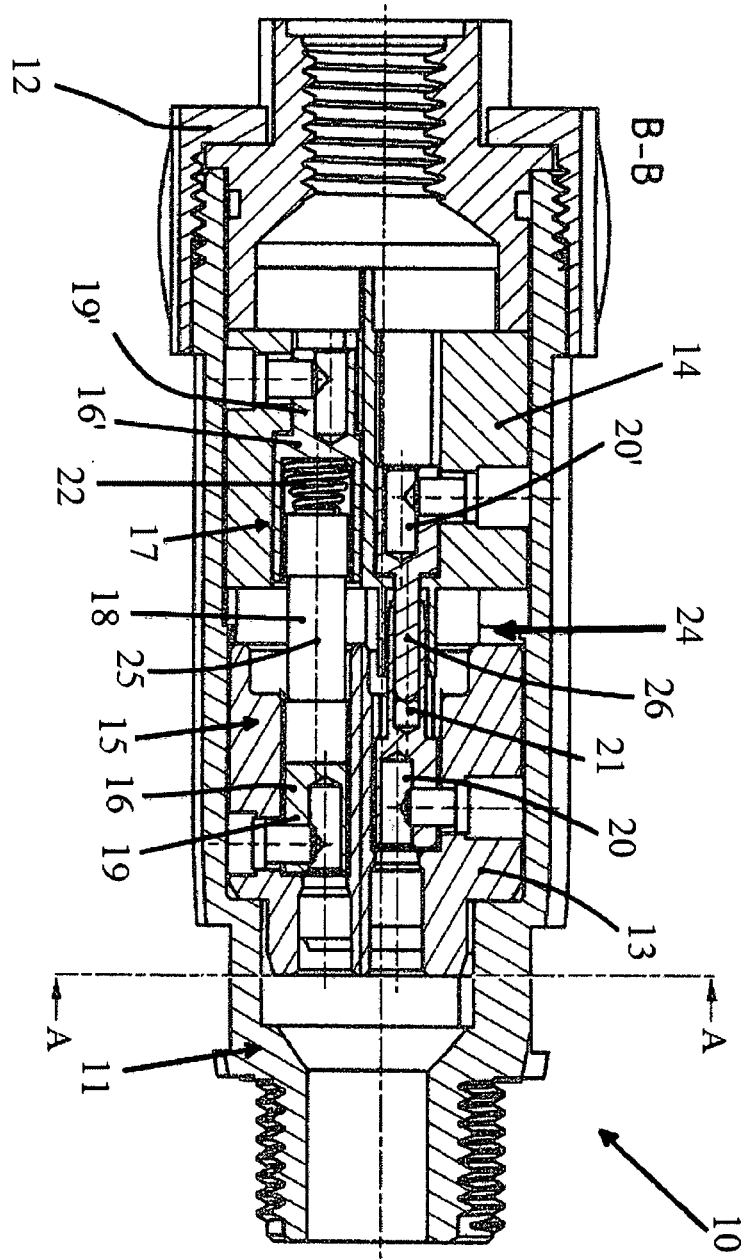


Fig. 2

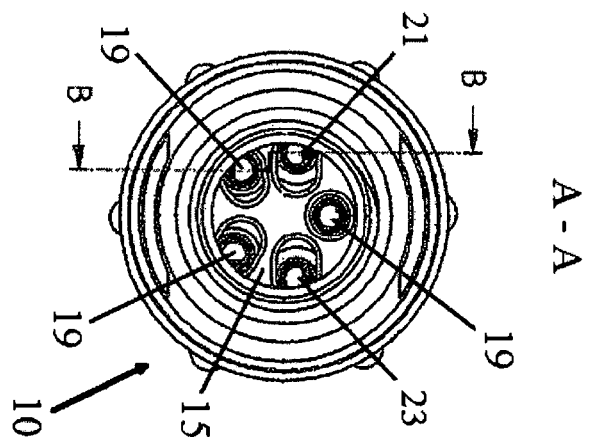


Fig. 3

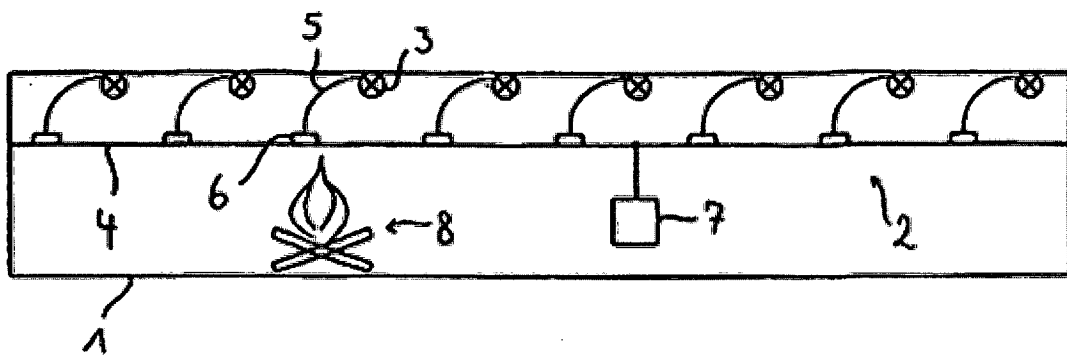


Fig. 4

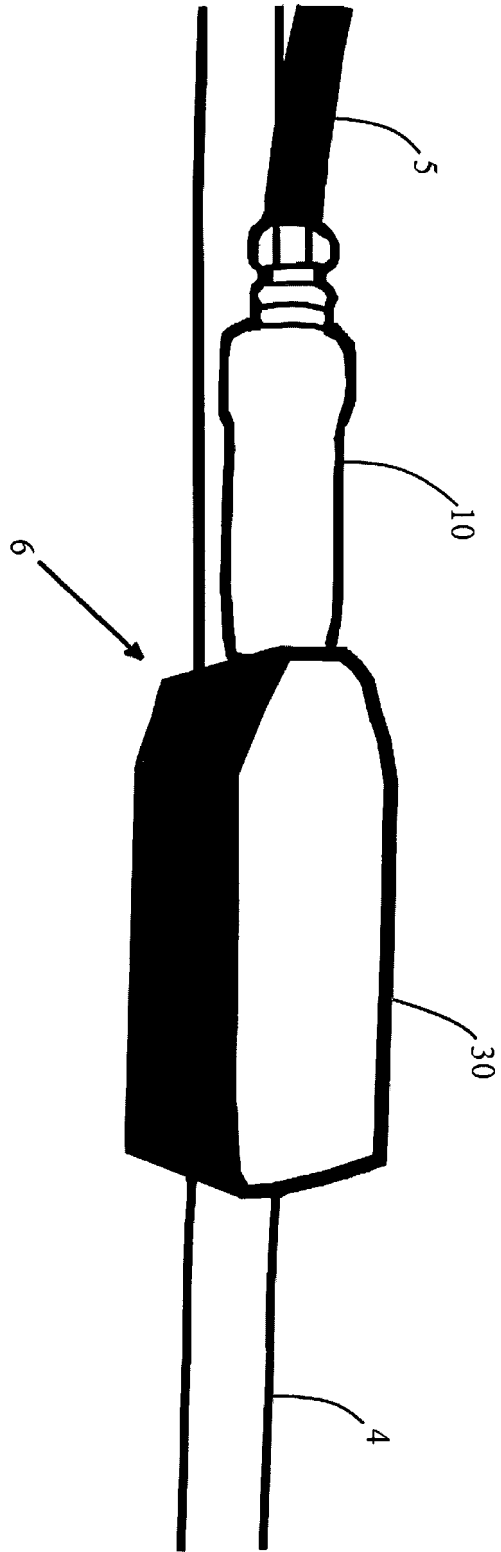


Fig. 5