



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.01.2024 Patentblatt 2024/02

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
H01H 85/042 (2006.01) H01H 31/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **23161384.5**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
H01H 31/127; H01H 85/042

(22) Anmeldetag: **13.03.2023**

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

(71) Anmelder: **SIBA Fuses GmbH**
44534 Lünen (DE)

(72) Erfinder: **WILHELM, Dirk**
44532 Lünen (DE)

(74) Vertreter: **Von Rohr Patentanwälte Partnerschaft mbB**
Rüttenscheider Straße 62
45130 Essen (DE)

(30) Priorität: **05.07.2022 DE 102022002431**

(54) **VERWENDUNG EINER HH-SICHERUNG FÜR EIN DROP-OUT-SICHERUNGSSYSTEM**

(57) Die Erfindung betrifft eine Verwendung einer HH-Sicherung (1), insbesondere einer HH-Ganzbereichssicherung, für ein Drop-Out-Sicherungssystem (2) mit einem Drop-Out-Auslösemechanismus (3), wobei die HH-Sicherung (1) ein äußeres Sicherungsgehäuse (4) aufweist, wobei in dem Sicherungsgehäuse (4) wenigstens ein um wenigstens einen, insbesondere elektrisch isolierenden, Wickelkörper (5), vorzugsweise spiralförmig, gewickelter Schmelzleiter (6) vorgesehen ist, wobei das Sicherungsgehäuse (4) an zwei Stirnseiten (7) zumindest teilweise offen ausgebildet ist, wobei stirnseitig an dem Sicherungsgehäuse (4) jeweils wenigstens eine bevorzugt zur elektrischen Kontaktierung ausgebildete Kontaktkappe (8, 9) angeordnet ist, wobei die obere Kontaktkappe (8) lösbar in einer Kontaktierungsstellung mit dem Drop-Out-Auslösemechanismus (3) verbindbar ist, wobei die untere Kontaktkappe (9) an dem Drop-Out-Auslösemechanismus (3) schwenkbar gelagert ist und wobei der Drop-Out-Auslösemechanismus (3) derart ausgebildet ist, dass das Auslösen der HH-Sicherung (1) zu einem Auslösen des Drop-Out-Auslösemechanismus (3) führt, wodurch die obere Kontaktkappe (8) von dem Drop-Out-Auslösemechanismus (3) getrennt wird und die HH-Sicherung (1) von der Kontaktierungsstellung in eine Ausschwenkstellung ausschwenkt.

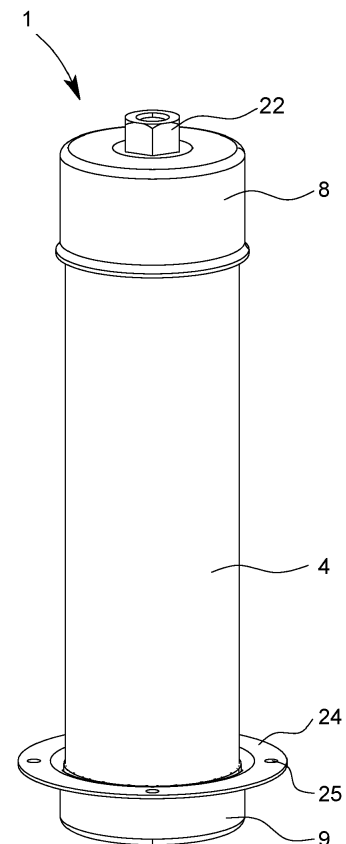


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft die Verwendung einer Sicherung für ein Drop-Out-Sicherungssystem mit einem Drop-Out-Auslösemechanismus.

[0002] Derartige Sicherungssysteme sind im Stand der Technik für den Hochspannungsfall bekannt.

[0003] Insbesondere bei der elektrischen Stromverteilung, vorzugsweise im Hochspannungsbereich, ist eine Sicherungs- bzw. Abschaltensicherungssystem eine Kombination aus einer Sicherung und einem Schalter. Die Kombination der Sicherung und des Schalters kann in Freileitungen und entsprechenden Abgriffen der Freileitungen verwendet werden, um letztlich das gesamte System vor Stromstößen und Überlastungen zu schützen. Ein durch einen Fehler im Transformator oder Stromkreis verursachter Überstrom führt zum Auslösen, insbesondere durch Schmelzen der Sicherung, und letztlich zur Trennung der entsprechenden Leitung, die mit der Sicherung abgesichert wird, vom Netz.

[0004] Im Stand der Technik ist bei einem aus der Praxis bekannten Drop-Out-Sicherungssystem vorgesehen, dass die Sicherung über den Drop-Out-Auslösemechanismus an den zu sichernden Leitungen angeordnet ist. Beim Auslösen der Sicherung wird dann eine durch Schwarzpulver hervorgerufene Explosion zum Umschwenken bzw. Ausschwenken der Sicherung genutzt, um das Auslösen der Sicherung durch "Herunterhängen" der Sicherung sichtbar zu machen.

[0005] Zum Entfernen der Sicherung kann an dem Drop-Out-Auslösemechanismus, der auch an der Sicherung angeordnet sein kann, ein entsprechender Greif- oder Zugring vorgesehen sein. Dieser Ring kann letztlich insbesondere an dem im Auslösezustand freien Ende der Sicherung angeordnet sein. Ein Energieversorgungsunternehmen kann dann im Auslösefall durch Greifen der Sicherung an dem Zugring die Sicherung entfernen und demnach auch austauschen.

[0006] Aus der Praxis ist es ferner bekannt, die Sicherungen schräg zu den Leitungen zu montieren, so dass der Schwerpunkt der Sicherung sowie des Sicherungshalters (des Drop-Out-Auslösemechanismus) verlagert wird und der Sicherungshalter sich im Auslösefall dreht und unter seinem eigenen Gewicht herunterfällt, wenn die Sicherung durchbrennt.

[0007] Nachteilig an dem aus dem Stand der Technik bekannten System ist, dass beim Auslösen der Sicherung ein Funkenflug durch die im Auslösefall entstehende Explosion entsteht. Daher wird die in solchen Systemen eingesetzte Sicherung auch als Raketensicherung bezeichnet. Dieser Funkenflug kann aber gerade in sehr trockenen Gegenden oder in Waldgebieten oder dergleichen zur Entstehung eines großflächigen Brandes führen, was Naturkatastrophen mit hohen Folgekosten nach sich ziehen kann.

[0008] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, den Funkenflug beim Auslösen der Sicherung des Drop-Out-Sicherungssystems zu vermeiden oder aber

zumindest im Wesentlichen zu reduzieren.

[0009] Die vorgenannte Aufgabe wird durch die Verwendung einer HH-Sicherung, insbesondere einer HH-Ganzbereichssicherung, für ein Drop-Out-Sicherungssystem mit einem Drop-Out-Auslösemechanismus gelöst. Die Bezeichnung "HH-Sicherung" kennzeichnet eine Hochspannungs-Hochleistungssicherung, die letztlich nicht nur bevorzugt in einem Teilbereich, sondern in einem Ganzbereich zur Absicherung des elektrischen Stromes dienen kann.

[0010] Erfindungsgemäß weist die HH-Sicherung ein äußeres Sicherungsgehäuse auf. In dem Sicherungsgehäuse ist wenigstens ein um wenigstens einen, insbesondere elektrisch isolierenden, Wickelkörper, vorzugsweise spiralförmig, gewickelter Schmelzleiter vorgesehen. Das Sicherungsgehäuse ist an zwei Stirnseiten zumindest teilweise offen ausgebildet, wobei stirnseitig an dem Sicherungsgehäuse jeweils wenigstens eine bevorzugt zur elektrischen Kontaktierung ausgebildete Kontaktkappe angeordnet ist.

[0011] Die obere Kontaktkappe ist lösbar in einer Kontaktierungsstellung mit dem Drop-Out-Auslösemechanismus verbindbar, wobei die untere Kontaktkappe an dem Drop-Out-Auslösemechanismus schwenkbar gelagert ist. Die Kontaktierungsstellung der HH-Sicherung ist im sogenannten "Normalbetrieb" vorgesehen. In der Kontaktierungsstellung bzw. im Normalbetrieb sind letztlich beide Kontaktkappen mit dem Drop-Out-Auslösemechanismus verbunden.

[0012] Der Drop-Out-Auslösemechanismus ist wiederum derart ausgebildet, dass das Auslösen der HH-Sicherung zu einem Auslösen des Drop-Out-Auslösemechanismus führt, wodurch die obere Kontaktkappe von dem Drop-Out-Auslösemechanismus getrennt wird und die HH-Sicherung von der Kontaktierungsstellung in eine Ausschwenkstellung ausschwenkt. Insbesondere schwenkt die HH-Sicherung um ihren Schwerpunkt. Die HH-Sicherung ist somit auch in der Außenschwenkstellung über eine (nämlich die untere) Kontaktkappe mit dem Drop-Out-Auslösemechanismus verbunden und in diesem Bereich schwenkbar gelagert.

[0013] Erfindungsgemäß werden insbesondere die Vorteile erreicht, dass durch die Verwendung einer HH-Sicherung zum einen die hohen Spannungen und Ströme bei der Verteilung von Hochspannung gesichert werden können, wobei zum anderen gleichzeitig ein funkenloses Schalten der HH-Sicherung gewährleistet wird.

[0014] Letztlich kann ein Ausschwenken der HH-Sicherung insbesondere ohne einen Funkenschlag gewährleistet werden. Hierzu kann vorgesehen sein, dass die HH-Sicherung im Auslösefall eine solche Mechanik aufweist bzw. derart ausgestaltet ist, dass durch Zusammenwirken mit dem Drop-Out-Auslösemechanismus ein funkenloses Ausschwenken der HH-Sicherung sichergestellt werden kann. Bevorzugt kann somit ein funkenloses Schalten / Auslösen der HH-Sicherung den Drop-Out-Auslösemechanismus triggern.

[0015] Ferner wird erfindungsgemäß ein rotations- und

zugfester Aufbau der HH-Sicherung erstmalig in einem Drop-Out-Sicherungssystem eingesetzt.

[0016] Dabei ist beachtlich, dass es im Stand der Technik nicht bekannt gewesen ist, die hohe Sicherheitsanforderungen erfüllende HH-Sicherung auch für ein Drop-Out-Sicherungssystem zu verwenden. Dies konnte erst durch die Erfindung festgestellt werden. Dabei versteht es sich, dass die bei der Erfindung verwendete HH-Sicherung bevorzugt energiespezielle Ausgestaltungen aufweist, um ganz besondere Vorteile des Drop-Out-Sicherungssystems zu realisieren.

[0017] Ein Drop-Out-Sicherungssystem verwendet - wie zuvor beschrieben - ein Ausschwenken der Sicherung im Auslösefall. Ein solches Ausschwenken kann durch die erfindungsgemäße Verwendung der HH-Sicherung insbesondere ohne eine durch Schwarzpulver hervorgerufene Explosion erfolgen.

[0018] Darüber hinaus wird bevorzugt die mechanische Schwenkbewegung beim Auslösen der HH-Sicherung im Sicherungsfall - vorzugsweise störungsfrei - ermöglicht, insbesondere sowohl für den Drop-Out-Auslösemechanismus als auch für die HH-Sicherung als solche.

[0019] Somit kann erfindungsgemäß ebenfalls beim Auslösen der Sicherung die Gefahr eines Brandes oder eines Feuers vermieden werden. Außerdem kann das erfindungsgemäße Sicherungssystem insbesondere auch in Waldgebieten oder dergleichen eingesetzt werden, wo hohe Anforderungen hinsichtlich des Schutzes der Umgebung bestehen. Insbesondere kann erfindungsgemäß sicher ein Schalten und eine Absicherung des elektrischen Stromes erfolgen.

[0020] Besonders bevorzugt ist, dass das Drop-Out-Sicherungssystem gemäß ANSI IEEE C37.41 (Stand Juni 2022) ausgebildet ist. In dieser Norm wird insbesondere festgelegt, welche Kennwerte und Standardvorgaben ein Drop-Out-Sicherungssystem einzuhalten hat. Bevorzugt orientiert sich das erfindungsgemäße Drop-Out-Sicherungssystem an den derzeit geltenden Verordnungen und/oder hält diese ein. Ferner wird in diesen Verordnungen das tatsächliche Ausschalt- bzw. Auslöseverhalten der Sicherung sowie des Sicherungshalters (Drop-Out-Auslösemechanismus) beschrieben.

[0021] Insbesondere ist der Bereich der Stromstärke des zu übertragenden Stroms in Abhängigkeit des Bemessungsschaltvermögens und des kleinsten Aufschaltstroms der HH-Sicherung vorgegeben.

[0022] Als Bemessungsspannung bzw. als Bemessungsspannungsbereich der HH-Sicherung ist insbesondere die Spannung bzw. der Spannungsbereich zu verstehen, bei der die Sicherung eingesetzt wird und/oder für die die Sicherung geprüft ist. Grundsätzlich ist zwischen einer oberen Bemessungsspannung und einer unteren Bemessungsspannung zu unterscheiden, wobei die untere Bemessungsspannung diejenige Spannung angibt, bei der die HH-Sicherung noch schaltet, wobei die obere Bemessungsspannung die Obergrenze für die zu übertragende Spannung darstellt. Folglich gibt die

Bemessungsspannung bzw. der Bemessungsspannungsbereich den zulässigen Spannungsbereich der HH-Sicherung an. Insbesondere entspricht der Bemessungsspannungsbereich dem Spannungsbereich, der durch die HH-Sicherung gesichert werden kann.

[0023] Bei dem größten Ausschaltstrom handelt es sich um denjenigen Strom, den die Sicherung noch maximal schalten kann. Folglich ist das Bemessungsschaltvermögen der HH-Sicherung größer als der maximale Kurzschlussstrom an der Einsatzstelle der HH-Sicherung. Als Bemessungsschaltvermögen der HH-Sicherung ist insbesondere der Bemessungswert eines größten Ausschaltstroms zu verstehen.

[0024] Als kleinster Ausschaltstrom ist der Bemessungswert des Mindestausschaltstroms zu verstehen. Ab dieser Stromstärke ist die HH-Sicherung in der Lage, den Überstrom zu schalten. Demzufolge sind insbesondere die elektrischen Komponenten (Abnehmer, Stromquelle, etc.) an der HH-Sicherung so anzuordnen und/oder auszubilden, dass kein Überstrom an der Einlaufstelle der Sicherung auftreten kann, der den kleinsten Ausschaltstrom unterschreitet. Der kleinste Ausschaltstrom kann von der gewählten Bauart der HH-Sicherung abhängen. Demgemäß ist es insbesondere erfindungsgemäß möglich, vergleichsweise geringe Ströme bei einer hohen Gleichspannung abzuschalten.

[0025] Darüber hinaus ist bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform vorgesehen, dass die HH-Sicherung derart ausgebildet ist, dass eine Bemessungsstromstärke von größer als 30 A, bevorzugt von größer als 40 A, weiter bevorzugt von größer als 50 A, vorzugsweise bei einer Bemessungsspannung von größer als 5 kV, weiter bevorzugt bei einer Bemessungsspannung von größer als 10 kV und insbesondere bei einer Bemessungsspannung von größer oder gleich 15 kV, gewährleistet ist. Demnach kann insbesondere der Bemessungsstromstärkenbereich größer als 10 A, bevorzugt größer als 15 A, sein und/oder zwischen 15 A bis 75 kA, bevorzugt zwischen 10 A bis 50 kA, liegen.

[0026] Ferner kann bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Erfindungsgedankens vorgesehen sein, dass das Bemessungsschaltvermögen (das heißt der Bemessungswert des größten Ausschaltstroms) größer als 1 kA, bevorzugt größer als 10 kA, weiter bevorzugt größer als 20 kA, ausgebildet ist und/oder zwischen 1 kA bis 100 kA, bevorzugt zwischen 10 kA bis 80 kA, weiter bevorzugt zwischen 20 kA bis 50 kA, liegt.

[0027] Zudem kann die Bemessungsspannung der HH-Sicherung größer als 5 kV, bevorzugt größer als 10 kV, weiter bevorzugt größer als 15 kV, betragen und/oder kleiner als 150 kV, bevorzugt kleiner als 100 kV, weiter bevorzugt kleiner als 75 kV, weiter bevorzugt kleiner als 52 kV, sein und/oder zwischen 4 kV bis 100 kV, bevorzugt zwischen 4 kV bis 80 kV, weiter bevorzugt zwischen 10 kV bis 52 kV, liegen.

[0028] Vorzugsweise weist die HH-Sicherung einen im Sicherungsgehäuse bewegbar gelagerten und am Si-

cherungsgehäuse gehaltenen federbelasteten Schlagstift auf. Besonders bevorzugt ist der Auslösemechanismus für den Schlagstift im Innenraum des Wickelkörpers zur Reduktion der Baugröße sowie zur Erzielung einer optimalen Isolation des Schmelzleitersystems angeordnet.

[0029] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Erfindungsgedankens ist vorgesehen, dass der Schlagstift nach der Freigabe mit einer festgelegten Austrittsenergie und/oder Auslösekraft aus dem Sicherungsgehäuse austritt und bevorzugt innerhalb einer Schlagstifteigenzeit die zum Auslösen des Drop-Out-Auslösemechanismus erforderliche Mindestweglänge erreicht. Insbesondere tritt der Schlagstift nach der Freigabe aus der unteren Kontaktkappe, die schwenkbar am Drop-Out-Auslösemechanismus gelagert ist, aus.

[0030] Alternativ oder zusätzlich kann bevorzugt vorgesehen sein, dass der Schlagstift zur Auslösung des Drop-Out-Auslösemechanismus bzw. zu dessen Betätigung führt. Ein Auslösen des Auslösemechanismus wiederum überführt die Sicherung von der Kontaktierungsstellung in die Ausschwenkstellung. Hierfür ist der Auslösemechanismus derart ausgebildet, dass die Verbindung zur oberen Kontaktkappe unterbrochen und freigegeben wird, so dass die HH-Sicherung mit ihrer oberen Kontaktkappe nach unten ausschwenkt. Diese mechanische Bewegung kann letztlich durch den Schlagstift und dessen Austreten hervorgerufen werden. Besonders bevorzugt tritt der Schlagstift hierfür mit einer bestimmten Austrittskraft aus, die letztlich zur Betätigung des Auslösemechanismus ausreichend ist. Insbesondere übt der Schlagstift bei der Freigabe eine Kraft von wenigstens 90 N, insbesondere zwischen 100 bis 150 N, weiter bevorzugt von 120 N +/- 20 %, auf ein Auslösemittel des Drop-Out-Auslösemechanismus zum Auslösen bzw. zur Betätigung des Auslösemechanismus aus. Das Auslösemittel kann insbesondere federbelastet sein und letztlich mit der Anbindung der oberen Kontaktkappe der HH-Sicherung zusammenwirken und somit zumindest mittelbar zur Trennung der oberen Kontaktkappe führen.

[0031] Vorzugsweise ist der Schlagstift mit einem Nebenschmelzleiter, insbesondere ein Auslöser-Zuführdraht, verbunden. Ein Fehlerstrom kann zur Unterbrechung des Nebenschmelzleiters, insbesondere des Auslöser-Zuführdrahts, führen, wobei durch Unterbrechung des Nebenschmelzleiters, insbesondere des Auslöser-Zuführdrahts, der Schlagstift freigegeben wird.

[0032] Vorzugsweise kann eine Sicherungseinrichtung dem Schlagstift zugeordnet sein, die derart ausgebildet ist, dass nach dem Auslösen des Schlagstiftes dieser nicht mehr in das Sicherungsgehäuse drückbar und/oder verschiebbar ist. Erfolgt demgemäß ein Auslösen des Schlagstiftes, wird durch die Sicherungseinrichtung verhindert, dass der Schlagstift eine vor dem Lösen innehabende Stellung erneut einnehmen kann. Somit kann der an dem Schlagstift anzuordnende Drop-Out-Auslösemechanismus im Falle eines Kurzschlusses dauerhaft durch den Schlagstift betätigt werden.

[0033] Besonders bevorzugt ist der Wickelkörper sternförmig ausgebildet und weist insbesondere eine Mehrzahl von benachbarten Auflagestegen zur punktuellen Auflage des Schmelzleiters auf. Eine solche Auflage ist im Hinblick auf das Durchschmelzen und Sicherungsverhalten des Schmelzleiters besonders vorteilhaft, da so zum einen eine Anordnung des Schmelzleiters an dem Wickelkörper und zum anderen auch eine möglichst "freie" bzw. überwiegend kontaktlose Anordnung des Schmelzleiters bzw. der Schmelzleiter gewährleistet werden kann.

[0034] Insbesondere ist der Wickelkörper als Hohlkörper ausgebildet. Im Inneren des Wickelkörpers kann ein innerer, bevorzugt elektrisch isolierender und/oder sternförmig ausgebildeter, Innenwickelkörper angeordnet sein. Wenigstens ein innerer Schmelzleiter kann vorzugsweise spiralförmig um den Innenwickelkörper gewickelt sein. Auch der Innenwickelkörper kann zumindest im Wesentlichen sternförmig ausgebildet sein und bevorzugt eine Mehrzahl von Auflagestegen zur punktuellen Auflage des oder der inneren Schmelzleiter(s) aufweisen. Insbesondere ist der Innenwickelkörper zur Innenwandung des äußeren Wickelkörpers beabstandet. Die Konstruktion bzw. die Ausbildung von zwei ineinander angeordneten Wickelkörpern erlaubt es insbesondere, eine hohe Bemessungsstromstärke in einem relativ kleinen Bauraum zu realisieren. Durch die zwei Wickelkörper werden insbesondere Bemessungsstromstärken in der Größenordnung von 60 A +/- 30 % bei einer Ganzbereichssicherung ermöglicht. Letztlich stellt der Innenwickelkörper sicher, dass neben den an dem Schmelzleiter angeordneten Wickelkörpern auch weitere innere Schmelzleiter vorgesehen sein können, die ebenfalls zur Absicherung des Stromes dienen können.

[0035] Bevorzugt kann auch der Innenwickelkörper als Hohlkörper ausgebildet sein. Vorzugsweise kann dann im Inneren des Innenwickelkörpers der Nebenschmelzleiter, insbesondere der Auslöser-Zuführdraht, für den Schlagstift angeordnet und zur Innenwandung des Innenwickelkörpers beabstandet sein.

[0036] Besonders bevorzugt ist vorgesehen, dass der Nebenschmelzleiter, insbesondere der Auslöser-Zuführdraht, sich über die gesamte Länge des Sicherungsgehäuses erstreckt und/oder axial durch das Zentrum des Wickelkörpers verläuft. Der Nebenschmelzleiter, insbesondere der Auslöser-Zuführdraht, muss demgemäß insbesondere nicht um den Wickelkörper oder den inneren Wickelkörper gewickelt werden. Der Nebenschmelzleiter, insbesondere der Auslöser-Zuführdraht, kann jedoch zumindest teilweise als Spirale ausgebildet sein.

[0037] Zudem kann der Nebenschmelzleiter, insbesondere der Auslöser-Zuführdraht, parallel mit dem Schmelzleiter und/oder dem inneren Schmelzleiter verbunden bzw. geschaltet sein, insbesondere so dass bei Schmelzen eines Schmelzleiters der Nebenschmelzleiter, insbesondere der Auslöser-Zuführdraht, von dem Strom durchflossen wird, der zur Aktivierung des Schlag-

stiftes führt.

[0038] Vorzugsweise ist zur Realisierung der Ganzbereichssicherung bzw. der HH-Sicherung, die bevorzugt zur Sicherung des ganzen Bereiches der Hochspannung-Hochleistung ausgebildet ist, wenigstens ein um den Wickelkörper und/oder um den Innenwickelkörper gewickelter Schmelzleiter bzw. innerer Schmelzleiter zumindest bereichsweise in wenigstens einem Ausblasschlauch angeordnet. Bevorzugt ist der Ausblasschlauch in wenigstens einem der jeweiligen Kappe zugewandten Endbereichen des Wickelkörpers bzw. des Innenwickelkörpers angeordnet.

[0039] Ganz besonders bevorzugt ist ein erster Ausblasschlauch dem Wickelkörper und ein zweiter Ausblasschlauch dem Innenwickelkörper zugeordnet. Dabei kann die Anordnung der Ausblasschläuche derart vorgesehen sein, dass diese voneinander beabstandet und einander gegenüberliegend angeordnet sind, so dass jeweils ein Ausblasschlauch einem stirnseitigen Endbereich der Sicherung zugeordnet und dabei entweder an dem Innenwickelkörper oder an dem Wickelkörper angeordnet ist.

[0040] Demnach können zwei an dem jeweiligen Endbereich des Wickelkörpers bzw. des Innenwickelkörpers angeordnete Ausblasschläuche zur jeweiligen Aufnahme eines Abschnitts des Schmelzleiters bzw. des inneren Schmelzleiters vorgesehen sein. Auch der erste Ausblasschlauch kann an dem Wickelkörper an einem einer Kontaktkappe zugewandten Endbereich angeordnet sein und ein zweiter Ausblasschlauch kann an dem Innenwickelkörper an einem der anderen Kontaktkappe zugewandten Endbereich angeordnet sein.

[0041] Darüber hinaus kann bevorzugt der Ausblasschlauch vollständig den Schmelzleiter und/oder den inneren Schmelzleiter umfangsmäßig umschließen. In diesem Zusammenhang versteht es sich, dass sich der Ausblasschlauch nur über einen Teil der Länge des Wickelkörpers bzw. des Innenwickelkörpers und somit auch nur über einen Teil der Länge des Schmelzleiters bzw. des inneren Schmelzleiters erstrecken kann.

[0042] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass an der oberen Kontaktkappe ein Verbindungsmittel bevorzugt zur lösbaren Anordnung der HH-Sicherung an dem Drop-Out-Auslösemechanismus vorgesehen ist. Insbesondere kann das Verbindungsmittel als Mutter ausgebildet sein und/oder ein Innengewinde aufweisen.

[0043] Das Innengewinde kann zur Anordnung einer Befüllereinrichtung ausgebildet sein. Bei dieser Ausbildung weist dann bevorzugt das Verbindungsmittel eine Durchtrittsöffnung, die vorzugsweise mittig an dem Verbindungsmittel vorgesehen ist, auf. An dieser Durchtrittsöffnung kann dann auch das Innengewinde angeordnet sein. Die Durchtrittsöffnung kann demnach bevorzugt zur Löschmittelbefüllung des Sicherungsgehäuses dienen.

[0044] Demgemäß kann die Mutter entweder zur Verbindung mit dem Auslösemechanismus und/oder zur Befüllung der Sicherung mit dem Löschmittel ausgebildet

und vorgesehen sein.

[0045] Vorzugsweise ist an der unteren, schwenkbar gelagerten Kontaktkappe ein gegenüber bzw. von dem Sicherungsgehäuse abstehender Kragen angeordnet bzw. als Teil der Kontaktkappe ausgebildet. Der Kragen kann insbesondere umlaufend um das Sicherungsgehäuse ausgebildet sein. Bevorzugt weist der Kragen wenigstens eine Öffnung auf, insbesondere wobei die Öffnung zur Einfassung einer Schraube oder eines anderen Verbindungsmittels zum Zusammenwirken mit dem Drop-Out-Auslösemechanismus ausgebildet sein kann. Der Kragen kann somit zur vereinfachten Anordnung und Lagerung der gesamten HH-Sicherung dienen. Durch den Kragen kann folglich sichergestellt werden, dass sich die HH-Sicherung auch in der Ausschwenkstellung nicht von dem Drop-Out-Auslösemechanismus löst.

[0046] Insbesondere ist wenigstens einem, bevorzugt beiden, stirnseitigen Enden des Sicherungsgehäuses eine innere Hilfskappe zur Halterung des Wickelkörpers und/oder des Innenwickelkörpers und/oder einer zur Lagerung des Schlagstifts ausgebildeten Schlagstiftlagerung zugeordnet. Insbesondere ist der Nebenschmelzleiter, insbesondere der Auslöser-Zuführdraht, mit der oberen, von der oberen Kontaktkappe abgedeckten inneren Hilfskappe verbunden und/oder an dieser befestigt.

[0047] Die innere Hilfskappe kann somit sowohl unter der oberen als auch unter der unteren Kontaktkappe angeordnet und letztlich bevorzugt zur Halterung der inneren Komponenten des Sicherungsgehäuses ausgebildet sein. Der Wickelkörper kann bevorzugt an wenigstens einer, insbesondere beiden, inneren Hilfskappe befestigt sein.

[0048] Insbesondere ist die innere Hilfskappe außen- seitig zumindest im Wesentlichen von der jeweiligen Kontaktkappe abgedeckt. Alternativ oder zusätzlich kann vorgesehen sein, dass die innere Hilfskappe zumindest im Wesentlichen reibschlüssig und/oder formschlüssig an dem Sicherungsgehäuse gelagert ist.

[0049] Die innere Hilfskappe kann insbesondere zur optimalen Zentrierung der Bauteile sowie zur Erzielung niedriger elektrischer Widerstände dienen, vorzugsweise durch die optimale Presspassung zwischen der jeweiligen Kontaktkappe und dem Sicherungsgehäuse.

[0050] Bevorzugt überdeckt wenigstens eine Kontaktkappe und/oder die innere Hilfskappe wenigstens einen Teilbereich des Sicherungsgehäuses, insbesondere einen Teilbereich der Mantelfläche im Stirnbereich. Durch die bereichsweise Überdeckung im Stirnbereich des Sicherungsgehäuses kann eine feste Anordnung der Kontaktkappe und/oder der inneren Hilfskappe an dem Sicherungsgehäuse gewährleistet werden.

[0051] Bevorzugt weist der Schmelzleiter, der Nebenschmelzleiter, insbesondere der Auslöser-Zuführdraht, und/oder innere Schmelzleiter Überlastengstellen und/oder Kurzschlussengstellen auf. Dabei kann vorgesehen sein, dass die jeweiligen Schmelzleiter entweder stets die gleiche Form oder unterschiedliche Formen von

Engstellen und/oder Ausstanzungen aufweisen. Die Querschnittsengstellen können als Querschnittsverengung des jeweiligen Schmelzleiters ausgebildet sein.

[0052] Insbesondere sind zwei als Querschnittsverengungen ausgebildete Überlastengstellen vorgesehen. Alternativ oder zusätzlich kann bevorzugt zwischen den zwei unmittelbar aufeinanderfolgenden Überlastengstellen in wenigstens einem ersten Abschnitt die äußere Mantelfläche des Schmelzleiters und/oder des inneren Schmelzleiters umfangsmäßig zumindest bereichsweise, vorzugsweise vollständig, umgebende, Lot aufweisende und/oder daraus bestehende Schicht vorgesehen sein.

[0053] Durch den Einsatz des Lots kann darüber hinaus die Schmelztemperatur des Schmelzleiters bzw. des inneren Schmelzleiters reduziert werden. Das Lot kann als Material insbesondere eine Metalllegierung aufweisen und/oder daraus bestehen. Insbesondere weist die Metalllegierung Cadmium, Blei, Zinn, Zink, Silber und/oder Kupfer auf. Ganz besonders bevorzugt ist eine Zinn und/oder Silber aufweisende Metalllegierung vorgesehen. Das Lot kann ferner bevorzugt dazu dienen, die physikalisch-chemischen Prozesse im Überlastfall zu schwächen, um so insbesondere eine Abschaltung zu ermöglichen - dies ist auch als M-Effekt bekannt.

[0054] Bei Überlastströmen tritt letztlich im Bereich der Lot-Schicht die größte Wärmeentwicklung auf. Beim Überschreiten der Schmelztemperatur wird das Zinn und/oder Silber flüssig und bildet mit dem Material des Schmelzdrahtes (Schmelzleiter und/oder innerer Schmelzleiter) eine Legierung. Diese Legierung hat im Vergleich zum Werkstoff bzw. Material des Schmelzleiters und/oder inneren Schmelzleiters eine geringere elektrische und thermische Leitfähigkeit und insbesondere einen niedrigeren Schmelzpunkt. Infolge der sich erhöhenden Wärmeentwicklung wird der Schmelzleiter und/oder innerer Schmelzleiter bzw. der Schmelzleiterdraht an der entsprechenden Stelle unterhalb des eigentlichen Schmelzpunktes schmelzflüssig und trennt die Strombahn auf. Dieses Phänomen ist 1939 von Metcalf entdeckt worden, weshalb dieses als M-Effekt bekannt ist und bezeichnet wird. Eine HH-Sicherung kann durch den Auftrag der Lot-Schicht auf den Schmelzleiter den zuvor geschilderten M-Effekt zur Auslösung der Sicherung nutzen.

[0055] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass der Schmelzleiter, der Nebenschmelzleiter, insbesondere der Auslöser-Zuführdraht, und/oder der innere Schmelzleiter zwischen zwei unmittelbar benachbart aufeinanderfolgenden Überlastengstellen wenigstens eine als Querschnittsverengung ausgebildete Kurzschlussengstelle aufweist. Insbesondere kann sich die Minimalbreite und/oder die Form der Querschnittsverengung der Überlaststelle von der Minimalbreite und/oder der Form der Querschnittsverengung der Kurzschlussengstelle unterscheiden. Die Kurzschlussengstelle kann somit ein sicheres Abschalten im Kurzschlussfall wie auch die Überlastengstellen im Über-

lastfall ermöglichen.

[0056] Eine exakte Abstimmung der Engstellenquerschnitte ermöglicht es, dass bei Überlast und bei einem Kurzschluss die HH-Sicherung auslöst. Alternativ kann auch vorgesehen sein, dass die Querschnittsverengungen des Schmelzleiters, des Nebenschmelzleiters, insbesondere des Auslöser-Zuführdrahts, und/oder des inneren Schmelzleiters zumindest im Wesentlichen den gleichen Querschnitt aufweisen.

[0057] Bei einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist das Sicherungsgehäuse zumindest im Wesentlichen hermetisch gekapselt. Unter einer hermetischen Kapselung bzw. Abriegelung ist eine luftdichte und/oder gasdichte, insbesondere vor Wasser und/oder Flüssigkeiten geschützte Abdichtung des Systems zu verstehen.

[0058] Als Material für den Schmelzleiter, den Nebenschmelzleiter, insbesondere den Auslöser-Zuführdraht, und/oder den inneren Schmelzleiter ist insbesondere Silber, vorzugsweise Feinsilber, und/oder Elektrolytkupfer vorgesehen. Insbesondere kann der Schmelzleiter aus den vorgenannten Materialien bestehen. Vorzugsweise ist der Schmelzleiter als Feinsilber-Bahn und/oder bahnförmig ausgebildet.

[0059] Bei einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform ist bevorzugt vorgesehen, dass das Sicherungsgehäuse ein keramisches Material aufweist und/oder daraus besteht. Als keramisches Material sind insbesondere eine Vielzahl anorganischer, nicht metallischer Werkstoffe zu verstehen, die bevorzugt in Irden- gut, Steingut, Steinzeug, Porzellan und/oder Sondermassen unterteilt werden können. Als keramische Sondermassen sind vorzugsweise Elektrokeramik und/oder Hochtemperatur-Sondermassen vorgesehen.

[0060] Vorzugsweise ist das Sicherungsgehäuse der HH-Sicherung hohlzylinderförmig und/oder rohrförmig ausgebildet. Die obere und untere Stirnseite des Sicherungsgehäuses ist insbesondere zumindest bereichsweise offen ausgebildet, wie dies zuvor bereits geschildert worden ist.

[0061] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass die HH-Sicherung wenigstens zwei Schmelzleiter, bevorzugt zwischen zwei bis zehn Schmelzleiter, weiter bevorzugt zwischen drei bis fünf Schmelzleiter, aufweist, die in dem Sicherungsgehäuse angeordnet sind. Alternativ oder zusätzlich kann auch vorgesehen sein, dass die HH-Sicherung wenigstens zwei innere Schmelzleiter, bevorzugt zwischen drei bis fünf innere Schmelzleiter, aufweist. Insbesondere sind die Schmelzleiter bzw. die inneren Schmelzleiter elektrisch kontaktierend miteinander und/oder mit der Kontaktkappe und/oder den Kontaktkappen verbunden.

[0062] Der Schmelzleiter und/oder der innere Schmelzleiter kann mit der jeweiligen inneren Hilfskappe und/oder der jeweiligen äußeren Kontaktkappe zur Erzielung niedriger Übergangswiderstände zumindest im Wesentlichen unmittelbar verbunden sein bzw. an diesen anliegen.

[0063] In dem Sicherungsgehäuse kann ein Löschmittel, insbesondere eine Löschsandfüllung, vorzugsweise Quarzsand, und/oder Luft, vorgesehen sein. Das Löschmittel dient im Falle der Schaltung der HH-Sicherung, insbesondere im Kurzschlussfall, zur Löschung eines Lichtbogens und/oder zur Abkühlung des gegebenenfalls geschmolzenen Schmelzleiters und/oder des inneren Schmelzleiters bzw. der Schmelzleiterreste.

[0064] Vorzugsweise weist das Sicherungsgehäuse einen maximalen Durchmesser von wenigstens 40 mm, bevorzugt zwischen 40 mm bis 100 mm, weiter bevorzugt zwischen 50 mm bis 80 mm und insbesondere von 70 mm +/- 10 % auf. Ein Durchmesser der vorgenannten Art ist insbesondere zur Verbindung mit dem in der Praxis bekannten Drop-Out-Auslösemechanismus besonders vorteilhaft. In diesem Zusammenhang kann vorzugsweise vorgesehen sein, dass das Sicherungsgehäuse eine maximale Länge von wenigstens 100 mm, bevorzugt zwischen 150 bis 500 mm, weiter bevorzugt zwischen 200 bis 300 mm und insbesondere von 280 mm +/- 10 %, aufweist. Auch die vorgenannte Länge ist besonders vorteilhaft zur Anordnung der HH-Sicherung an einen Drop-Out-Auslösemechanismus.

[0065] Im Übrigen versteht es sich, dass in den vorgenannten Intervallen und Bereichsgrenzen jegliche Zwischenintervalle und Einzelwerte enthalten und als erfindungswesentlich offenbart anzusehen sind, auch wenn diese Zwischenintervalle und Einzelwerte nicht konkret angegeben sind.

[0066] Weitere Merkmale, Vorteile und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der Zeichnung und der Zeichnung selbst. Dabei bilden alle beschriebenen und/oder bildlich dargestellten Merkmale für sich oder in beliebiger Kombination den Gegenstand der vorliegenden Erfindung, unabhängig von ihrer Zusammenfassung in den Ansprüchen oder deren Rückbeziehung.

[0067] Es zeigt:

- Fig. 1 eine schematisch perspektivische Darstellung einer HH-Sicherung;
- Fig. 2 eine schematische Seitenansicht auf die in Fig. 1 dargestellte HH-Sicherung;
- Fig. 3A eine schematische Querschnittsdarstellung längs des Schnittes III-III aus Fig. 2;
- Fig. 3B eine schematische Querschnittsdarstellung der in Fig. 3A dargestellten HH-Sicherung im ausgelösten Zustand;
- Fig. 4 eine schematische Querschnittsdarstellung einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen HH-Sicherung;
- Fig. 5 eine schematische Querschnittsdarstellung

längst des Schnittes V-V aus Fig. 2;

- Fig. 6 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Verwendung einer HH-Sicherung für ein Drop-Out-Sicherungssystem in einem ersten Zustand;
- Fig. 7 eine schematische Darstellung des Sicherungssystems auf Fig. 6 in einem zweiten Zustand;
- Fig. 8 eine schematische perspektivische Darstellung eines Teilausschnitts einer erfindungsgemäßen HH-Sicherung;
- Fig. 9 eine weitere schematische Darstellung eines weiteren Teilausschnitts einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen HH-Sicherung;
- Fig. 10 eine schematische Explosionsansicht von Bestandteilen einer erfindungsgemäßen HH-Sicherung und
- Fig. 11 eine schematische perspektivische Darstellung einer inneren Hilfskappe mit einem daran angeordneten Nebenschmelzleiter, insbesondere ein Auslöser-Zuführdraht.

[0068] Fig. 1 zeigt eine perspektivische schematische Darstellung einer HH-Sicherung 1, wie sie erfindungsgemäß für ein Drop-Out-Sicherungssystem 2 verwendet wird, was schematisch den Figuren 6 und 7 zu entnehmen ist. Die Fig. 2 zeigt eine Seitenansicht auf die in Fig. 1 dargestellte HH-Sicherung 1. Die Fig. 6 zeigt, dass das Drop-Out-Sicherungssystem 2 einen Drop-Out-Auslösemechanismus 3 aufweist. Die HH-Sicherung 1 ist mit dem Drop-Out-Auslösemechanismus 3 verbunden.

[0069] Fig. 1 zeigt, dass die HH-Sicherung 1 ein äußeres Sicherungsgehäuse 4 aufweist. In dem Sicherungsgehäuse 4 ist wenigstens ein um wenigstens einen Wickelkörper 5 gewickelter Schmelzleiter 6 vorgesehen. Die Fig. 4 zeigt eine schematische Querschnittsdarstellung einer HH-Sicherung 1, aus der der Wickelkörper 5 schematisch hervorgeht. Dieser Darstellung lässt sich nur zum Teil der Schmelzleiter 6 entnehmen. Der Schmelzleiter 6 ist jedoch genauer in der Explosionsansicht der Bestandteile der HH-Sicherung 1 in der Fig. 10 dargestellt. Die Fig. 10 verdeutlicht, dass der Schmelzleiter 6 spiralförmig gewickelt ist. Der Wickelkörper 5 dient letztlich zur Anordnung des Schmelzleiters 6.

[0070] Die Fig. 3A zeigt den Schnitt III-III aus Fig. 2. Ferner geht aus der Fig. 3A hervor, dass das Sicherungsgehäuse 4 an zwei Stirnseiten 7 zumindest teilweise geöffnet ausgebildet ist, was auch in der Explosionsansicht nach der Fig. 10 dargestellt ist.

[0071] Die Fig. 2 zeigt, dass stirnseitig an dem Sicherungsgehäuse 4 jeweils wenigstens eine bevorzugt zur

elektrischen Kontaktierung ausgebildete Kontaktkappe 8, 9 angeordnet ist. Dabei wird zwischen einer oberen Kontaktkappe 8 und einer unteren Kontaktkappe 9 unterschieden. Die obere Kontaktkappe 8 ist im Benutzungszustand dem Untergrund (Boden) abgewandt, wobei die untere Kontaktkappe 9 im Benutzungszustand dem Untergrund zugewandt ist.

[0072] Die Figuren 6 und 7 zeigen letztlich zwei unterschiedliche Zustände der HH-Sicherung 1, die mit dem Drop-Out-Auslösemechanismus 3 verbunden ist. So zeigt die Fig. 6, dass die obere Kontaktkappe 8 lösbar in einer Kontaktierungsstellung mit dem Drop-Out-Auslösemechanismus 3 verbindbar ist. Die Fig. 6 zeigt die Kontaktierungsstellung der HH-Sicherung 1 - also die HH-Sicherung 1 im nicht ausgelösten Zustand, wie er beispielsweise auch in der Fig. 3A dargestellt ist. Letztlich kann der in Fig. 6 dargestellte Zustand auch als "Betriebszustand" bezeichnet werden. Die untere Kontaktkappe 9 ist in der Kontaktierungsstellung (und auch sonst) an dem Drop-Out-Auslösemechanismus 3 schwenkbar gelagert. Eine solche schwenkbare Lagerung lässt sich auch der Fig. 7 entnehmen. Die Fig. 7 zeigt, dass der Drop-Out-Auslösemechanismus 3 derart ausgebildet ist, dass das Auslösen der HH-Sicherung 1 zu einem Auslösen des Drop-Out-Auslösemechanismus 3 führt, wodurch die obere Kontaktkappe 8 von dem Auslösemechanismus 3 getrennt wird und die schwenkbar gelagerte untere Kontaktkappe 9 ausschwenkt, womit die HH-Sicherung 1 von der Kontaktierungsstellung in die Ausschwenkstellung ausschwenkt. Die diesbezügliche Ausschwenkstellung der HH-Sicherung 1 ist in der Fig. 7 dargestellt. Der in Fig. 7 dargestellte Zustand kann auch als "ausgelöster Zustand" bezeichnet werden. Ein Ausschwenken der HH-Sicherung 1 wird letztlich durch ein Zusammenwirken zwischen der ausgelösten HH-Sicherung 1 und dem Drop-Out-Auslösemechanismus 3 gewährleistet. Hierfür kann die HH-Sicherung 1 letztlich eine spezielle Mechanik, auf die nachfolgend noch eingegangen wird, aufweisen. Insbesondere ist die HH-Sicherung 1 in dem Drop-Out-Sicherungssystem 2 von der Kontaktierungsstellung in die Ausschwenkstellung ohne einen Funkenschlag überführbar. Somit kann die HH-Sicherung 1 insbesondere funkenlos schalten und durch ein funkenloses Schalten den Drop-Out-Auslösemechanismus 3 triggern. Die mechanische Rotationsbewegung von der Kontaktierungsstellung in die Ausschwenkstellung wird von der HH-Sicherung 1 insbesondere zerstörungsfrei überstanden.

[0073] Das Drop-Out-Sicherungssystem 2, wie es in Fig. 6 dargestellt ist, kann gemäß ANSI / IEEE C37.41 (Stand Juni 2022) ausgebildet sein.

[0074] Die in Fig. 1 dargestellte HH-Sicherung 1 kann derart ausgebildet sein, dass eine Bemessungsstromstärke von größer als 30 A, vorzugsweise bei einer Bemessungsspannung bei größer als 5 kV, gewährleistet ist. Das Bemessungsschaltvermögen kann ferner größer als 1 kA, insbesondere größer als 20 kA sein bzw. zwischen 20 kA bis 50 kA liegen. Zudem kann die Bemes-

sungsspannung der HH-Sicherung 1 größer als 5 kV und/oder zwischen 4 kV bis 80 kV liegen.

[0075] Die Figuren 3A und 3B verdeutlichen, dass die HH-Sicherung 1 einen im Sicherungsgehäuse 4 bewegbar gelagerten und im Sicherungsgehäuse 4 gehaltenen federbelasteten Schlagstift 10 aufweist. Der Schlagstift 10 ist näher im Detail auch in der Fig. 10 dargestellt, die auch die entsprechende Federbelastung verdeutlicht. Die Figuren 3A und 3B zeigen dabei unterschiedliche Stellungen der HH-Sicherung 1. Die Fig. 3A verdeutlicht den "Normalzustand" der HH-Sicherung 1 - d.h. den nicht ausgelösten Zustand. Die Fig. 3B dient lediglich zur schematischen Verdeutlichung, dass der Schlagstift 10 beim Auslösen der HH-Sicherung 1 austritt. In diesem Zusammenhang ist zu beachten, dass in der Fig. 3B nicht berücksichtigt worden ist, dass im Auslösefall der HH-Sicherung 1 beispielsweise der Schmelzleiter 6 durchschmilzt oder eine entsprechende Löschsandfüllung zur Löschung des Lichtbogens eingesetzt worden ist. Jedoch zeigt die Fig. 3B schematisch den Austritt des Schlagstiftes 10 aus der unteren Kontaktkappe 9.

[0076] Der Schlagstift 10 kann insbesondere zum Zusammenwirken mit dem Drop-Out-Auslösemechanismus 3 genutzt werden und letztlich zumindest indirekt die HH-Sicherung 1 im Auslösefall von der Kontaktierungsstellung in die Ausschwenkstellung überführen.

[0077] Der Schlagstift 10 kann samt seiner Lagerung bevorzugt im Innenraum des keramischen Wickelkörpers 5 angeordnet sein, wodurch die Baugröße reduziert und eine optimale Isolation zum Schmelzleitersystem 2 gewährleistet werden kann.

[0078] Der Schlagstift 10 kann zum zuvor diskutierten Zusammenwirken mit dem Drop-Out-Auslösemechanismus 3 vorgesehen sein. Hierfür kann der Schlagstift 10 nach der Freigabe mit einer festgelegten Austrittsenergie bzw. Auslösekraft aus dem Sicherungsgehäuse 4, insbesondere der unteren Kontaktkappe 9, austreten und bevorzugt innerhalb einer Schlagstifteigenzeit eine zum Auslösen des Drop-Out-Auslösemechanismus 3 erforderliche Mindestweglänge erreichen. Die Fig. 3A zeigt dabei den Schlagstift 10 im maximal ausgefahrenen Zustand. Wie zuvor erläutert, kann der Schlagstift 10 aus der unteren Kontaktkappe 9 nach der Freigabe austreten und zur Betätigung des Drop-Out-Auslösemechanismus 3 führen, insbesondere durch Anschlagen auf einen federbelasteten Abschnitt des Drop-Out-Auslösemechanismus 3. Zumindest mittelbar kann dies dazu führen, dass die HH-Sicherung 1 ausschwenkt, wobei hierfür eine Trennung der oberen Kontaktkappe 8 von dem Drop-Out-Auslösemechanismus 3 benötigt wird.

[0079] Die HH-Sicherung 1 kann mit dem entsprechenden Sicherungssystem 2 an Freileitungen oder Hochspannungsleitungen zur Absicherung eingesetzt werden. Hierfür ist es bekannt, dass die HH-Sicherung 1 in der Kontaktierungsstellung schräg zu den Freileitungen angeordnet ist, was jedoch nicht näher dargestellt ist. Auch zeigen die Fig. 6 und 7 einen Sicherungsisolator 11, der beispielsweise aus Porzellan und/oder aus einem

Polymer mit elektrisch isolierenden Eigenschaften ausgebildet sein kann. Der Drop-Out-Auslösemechanismus 3 kann dabei mit dem Sicherungsisolator 11 verbunden sein. Die gesamte Baugruppe - also das gesamte Drop-Out-Sicherungssystem 2 - kann dann an die entsprechende abzusichernde Leitung oder dergleichen angeordnet werden.

[0080] Der Schlagstift 10 kann bei der Freigabe eine Kraft von wenigstens 90 N und insbesondere von 120 N +/- 20 % auf ein Auslösemittel 12 des Drop-Out-Auslösemechanismus 3 zum Auslösen ausüben. Dieses Auslösemittel 12 kann insbesondere federbelastet sein und zumindest mittelbar zur Trennung der oberen Kontaktkappe 8 von dem Drop-Out-Auslösemechanismus 3 führen.

[0081] Die Fig. 8 und 9 zeigen die zwei unterschiedlichen stirnseitigen Endbereiche der HH-Sicherung 1, an denen die jeweiligen Kontaktkappen 8 und 9 angeordnet sind. Dabei ist - zur Darstellung des "Innenlebens" - ein Ausschnitt der HH-Sicherung 1 entfernt worden, wie dies schematisch die Fig. 8 und 9 verdeutlichen.

[0082] Die Fig. 8 zeigt, dass der Schlagstift 10 mit einem Nebenschmelzleiter 13, insbesondere ein Auslöser-Zuführdraht, verbunden ist. Der Nebenschmelzleiter 13, insbesondere der Auslöser-Zuführdraht, ist derart ausgebildet, dass ein Fehlerstrom zur Unterbrechung des Nebenschmelzleiters 13, insbesondere des Auslöser-Zuführdrahts, führt, wobei durch die Unterbrechung des Nebenschmelzleiters 13 der Schlagstift 10 freigegeben wird. Der Nebenschmelzleiter 13, insbesondere der Auslöser-Zuführdraht, kann im Inneren des Wickelkörpers 5 angeordnet sein und sich bevorzugt zumindest im Wesentlichen über die Länge des Sicherungsgehäuses 4 erstrecken, wie dies schematisch in der Fig. 3A dargestellt ist, die die entsprechenden Windungen des Nebenschmelzleiters 13, insbesondere der Auslöser-Zuführdraht, in der Querschnittsdarstellung zumindest schematisch verdeutlicht. Die Länge des Nebenschmelzleiters 13 kann aber auch der Explosionsansicht der Fig. 10 sowie der perspektivischen Darstellung der Fig. 11 entnommen werden. Der Nebenschmelzleiter 13, insbesondere der Auslöser-Zuführdraht, kann dabei zumindest mittelbar mit dem Schlagstift 10 verbunden sein, insbesondere mit der Schlagstiftlagerung bzw. -halterung.

[0083] Die Fig. 5 zeigt einen Querschnitt längs des Schnittes V-V aus Fig. 2. Aus der Fig. 5 wird schematisch ersichtlich, dass der Wickelkörper 5 sternförmig ausgebildet ist und eine Mehrzahl von Auflagestegen 14 zur punktuellen Auflage des Schmelzleiters 6 aufweist, die voneinander beabstandet sind. Die Beabstandung ist in dem in Fig. 5 dargestellten Ausführungsbeispiel darüber hinaus auch gleichmäßig.

[0084] Ferner verdeutlicht die Fig. 5, dass der Wickelkörper 5 als Hohlkörper ausgebildet ist, wobei im Inneren des Wickelkörpers 5 ein innerer und elektrisch isolierender Innenwickelkörper 15 angeordnet ist. Die Fig. 5 verdeutlicht ferner, dass der Innenwickelkörper 15 ebenfalls sternförmig ausgebildet ist und regelmäßig zueinan-

der beabstandete innere Auflagestege 16 aufweist. Nicht dargestellt ist, dass die inneren Auflagestege 16 auch einen unterschiedlichen Abstand zueinander haben können. Die inneren Auflagestege 16 dienen zur Anordnung bzw. Auflage eines inneren Schmelzleiters 17. Der innere Schmelzleiter 17 kann bevorzugt spiralförmig um den Innenwickelkörper 15 gewickelt sein.

[0085] In der Fig. 4 ist dargestellt, dass Ausblasschläuche 18 vorgesehen sind. Die Ausblasschläuche 18, 19 können zur Gewährleistung der Ganzbereichssicherung durch die HH-Sicherung 1 genutzt werden. In dem in Fig. 4 dargestellten Ausführungsbeispiel sind zwei Ausblasschläuche 18, 19 vorgesehen, wobei ein erster Ausblasschlauch 18 an dem Wickelkörper 5 und ein zweiter Ausblasschlauch 19 an dem Innenwickelkörper 15 angeordnet ist. Der erste Ausblasschlauch 18 dient zur Aufnahme eines Abschnitts des Schmelzleiters 6, wobei wiederum der zweite Ausblasschlauch 19 zur Aufnahme eines Abschnitts des inneren Schmelzleiters 17 dienen kann. Die Ausblasschläuche 18, 19 sind an den jeweiligen Endbereichen der Wickelkörper 5, 15 angeordnet und nehmen auch den jeweiligen Endabschnitt der Schmelzleiter 6, 17 auf.

[0086] In Fig. 4 ist dargestellt, dass die Ausblasschläuche 18, 19 den Schmelzleiter 6 bzw. den inneren Schmelzleiter 17 zumindest im Wesentlichen vollständig in dem entsprechenden Abschnitt umgeben und sich ebenfalls zumindest zum Teil spiralförmig um den Wickelkörper 5 bzw. den Innenwickelkörper 15 verlaufen bzw. gewickelt sind.

[0087] Der erste Ausblasschlauch 18 ist der unteren Kontaktkappe 9 und der zweite Ausblasschlauch 19 der oberen Kontaktkappe 8 zugewandt.

[0088] Nicht dargestellt ist, dass auch nur ein Ausblasschlauch 18, 19 vorgesehen sein kann, der entweder an dem Wickelkörper 5 oder dem Innenwickelkörper 15 angeordnet ist.

[0089] Die Fig. 5 zeigt, dass der innere Wickelkörper 15 ebenfalls als Hohlkörper ausgebildet ist. Der Nebenschmelzleiter 13, insbesondere der Auslöser-Zuführdraht, kann insbesondere im Inneren des Innenwickelkörpers 15 angeordnet und vorzugsweise zur Innenseite 20 des Innenwickelkörpers 15 beabstandet sein.

[0090] Ferner zeigt die Fig. 5 noch, dass auch der Innenwickelkörper 15 zur Innenseite 21 des Wickelkörpers 5 beabstandet sein kann.

[0091] Die Fig. 2 zeigt, dass an der oberen Kontaktkappe 8 ein Verbindungsmittel 22 zur lösbaren Anordnung der HH-Sicherung 1 an dem Drop-Out-Auslösemechanismus 3 vorgesehen ist, wie dies schematisch in der Fig. 6 dargestellt ist. In der Fig. 6 sieht man aus Veranschaulichungsgründen das Verbindungsmittel 22 nicht näher, da dieses mit entsprechenden Komponenten des Drop-Out-Auslösemechanismus 3 verbunden ist.

[0092] In dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel ist das Verbindungsmittel 22 als Mutter ausgebildet und weist ein nicht näher dargestelltes Innengewinde 23 auf, wie dies die Fig. 3A, aber auch die Fig. 9 und 10

zeigen. Das Innengewinde 23 ist nicht näher im Einzelnen dargestellt, dieses ist jedoch an der mit der Bezugsziffer 23 bezifferten Innenseite des Verbindungsmittels 22 angeordnet.

[0093] Das Verbindungsmittel 22 kann eine Durchtrittsöffnung aufweisen. Die Durchtrittsöffnung kann mittig an dem Verbindungsmittel 22 vorgesehen sein und zur Löschmittelbefüllung des Sicherungsgehäuses 4 dienen, insbesondere da das Innengewinde 23 zur Anordnung einer Befülleinrichtung vorgesehen sein kann, wobei die Befülleinrichtung zur Befüllung des Sicherungsgehäuses 4 mit einem Löschmittel genutzt wird.

[0094] Die Fig. 10 zeigt, dass die untere Kontaktkappe 9 einen gegenüber bzw. von dem Sicherungsgehäuse 4 abstehenden Kragen 24 aufweist, wobei der Kragen 24 umlaufend um das Sicherungsgehäuse 4 angeordnet ist. Der Kragen 24 weist wenigstens eine Öffnung 25 auf, die bevorzugt zur Einfassung einer Schraube und zum Zusammenwirken mit dem Drop-Out-Auslösemechanismus 3 vorgesehen ist. Aufgrund der Ausbildung des Drop-Out-Auslösemechanismus 3 kann der Fig. 6 und 7 nicht näher der Kragen 24 entnommen werden, da dieser in einer entsprechenden Halterung des Drop-Out-Auslösemechanismus 3 angeordnet ist.

[0095] Die Figuren 8 und 9 zeigen, dass innere Hilfskappen 26 und 27 vorgesehen sind. Die Fig. 8 zeigt, dass eine innere Hilfskappe 26 der unteren Kontaktkappe 9 zugeordnet sein kann, wohingegen die Fig. 9 zeigt, dass eine weitere innere Hilfskappe 27 der oberen Kontaktkappe 8 zugeordnet sein kann.

[0096] Die inneren Hilfskappen 26 und 27 sind näher auch in der Fig. 10 dargestellt. Nicht dargestellt ist, dass auch nur eine innere Hilfskappe 26, 27 vorgesehen sein kann.

[0097] Bei den in den Fig. 8 und 9 dargestellten Ausführungsbeispielen werden die inneren Hilfskappen 26, 27 jeweils zumindest im Wesentlichen vollständig von der jeweils zugeordneten Kontaktkappe 8, 9 abgedeckt.

[0098] Die innere Hilfskappe 26, 27 kann zur Halterung des Wickelkörpers 5 und/oder des Innenwickelkörpers 15 und/oder einer zur Lagerung des Schlagstifts 10 ausgebildeten Schlagstiftlagerung ausgebildet sein.

[0099] Die Fig. 11 zeigt, dass die innere Hilfskappe 27 zur Anordnung bzw. Halterung des Nebenschmelzleiters 13, insbesondere des Auslöser-Zuführdrahtes, vorgesehen ist. Zur Anordnung der Komponenten der HH-Sicherung 1 kann die innere Hilfskappe 26, 27 Anordnungsmittel 28, insbesondere als Anschlusslasche, aufweisen, wie dies in den Fig. 10 und 11 dargestellt ist. Die Anordnungsmittel 28, insbesondere die Anschlusslaschen, können insbesondere zum Hintergreifen eines Abschnitts des Wickelkörpers 5 und/oder des Innenwickelkörpers 15 vorgesehen sein. Der Wickelkörper 5 und/oder der Innenwickelkörper 15 kann/können hierfür entsprechende Ausbildungen aufweisen.

[0100] Ferner kann die innere Hilfskappe 26, 27 zumindest im Wesentlichen reibschlüssig und/oder formschlüssig an dem Sicherungsgehäuse 4 gelagert sein.

Letztlich dienen die inneren Hilfskappen 26, 27 zur optimalen Zentrierung der Bauteile sowie zur Erzielung niedriger Übergangswiderstände, insbesondere durch jeweilige Presspassungen.

[0101] Nicht näher dargestellt ist, dass der Schmelzleiter 6, der Nebenschmelzleiter 13, insbesondere der Auslöser-Zuführdraht, und/oder der innere Schmelzleiter 17 Überlastengstellen und/oder Kurzschlussengstellen aufweist. Nicht dargestellt ist, dass zwei als Querschnittsverengung ausgebildete Überlastengstellen vorgesehen sind, wobei zwischen zwei aufeinanderfolgenden Überlastengstellen ferner auch ein Lotabschnitt vorgesehen sein kann. Dieser Lotabschnitt kann die äußere Mantelfläche des Schmelzleiters 6 und/oder des inneren Schmelzleiters 17 zumindest bereichsweise umfangsmäßig umgeben.

[0102] In der Fig. 4 ist schematisch dargestellt, dass in dem Sicherungsgehäuse 4 ein Löschmittel 29, insbesondere ein Löschsand, vorgesehen ist. Vorzugsweise ist das Sicherungsgehäuse 4 mit dem Löschmittel 29 befüllt, was aus Darstellungszwecken nicht näher dargestellt ist. Als Löschmittel 29 kann insbesondere Quarzsand vorgesehen sein.

[0103] Ebenfalls nicht näher dargestellt ist, dass das Sicherungsgehäuse 4 einen maximalen Durchmesser von wenigstens 40 mm, bevorzugt zwischen 50 mm bis 80 mm aufweist. Zudem ist nicht näher dargestellt, dass das Sicherungsgehäuse 4 eine maximale Länge von wenigstens 100 mm und insbesondere zwischen 200 mm bis 300 mm aufweist.

Bezugszeichenliste:

[0104]

- | | | |
|----|----|-----------------------------|
| 35 | 1 | HH-Sicherung |
| | 2 | Drop-Out-Sicherungssystem |
| | 3 | Drop-Out-Auslösemechanismus |
| | 4 | Sicherungsgehäuse |
| 40 | 5 | Wickelkörper |
| | 6 | Schmelzleiter |
| | 7 | Stirnseite |
| | 8 | obere Kontaktkappe |
| | 9 | untere Kontaktkappe |
| 45 | 10 | Schlagstift |
| | 11 | Sicherungsisolator |
| | 12 | Auslösemittel |
| | 13 | Nebenschmelzleiter |
| | 14 | Auflagestege |
| 50 | 15 | Innenwickelkörper |
| | 16 | innere Auflagestege |
| | 17 | innerer Schmelzleiter |
| | 18 | erster Ausblasschlauch |
| | 19 | zweiter Ausblasschlauch |
| 55 | 20 | Innenseite von 15 |
| | 21 | Innenseite von 5 |
| | 22 | Verbindungsmittel |
| | 23 | Innengewinde |

- 24 Kragen
- 25 Öffnung von 24
- 26 innere Hilfskappe
- 27 innere Hilfskappe
- 28 Anordnungsmittel
- 29 Löschmittel

Patentansprüche

1. Verwendung einer HH-Sicherung (1), insbesondere einer HH-Ganzbereichssicherung, für ein Drop-Out-Sicherungssystem (2) mit einem Drop-Out-Auslösemechanismus (3),

wobei die HH-Sicherung (1) ein äußeres Sicherungsgehäuse (4) aufweist, wobei in dem Sicherungsgehäuse (4) wenigstens ein um wenigstens einen, insbesondere elektrisch isolierenden, Wickelkörper (5), vorzugsweise spiralförmig, gewickelter Schmelzleiter (6) vorgesehen ist, wobei das Sicherungsgehäuse (4) an zwei Stirnseiten (7) zumindest teilweise offen ausgebildet ist, wobei stirnseitig an dem Sicherungsgehäuse (4) jeweils wenigstens eine bevorzugt zur elektrischen Kontaktierung ausgebildete Kontaktkappe (8, 9) angeordnet ist, wobei die obere Kontaktkappe (8) lösbar in einer Kontaktierungsstellung mit dem Drop-Out-Auslösemechanismus (3) verbindbar ist, wobei die untere Kontaktkappe (9) an dem Drop-Out-Auslösemechanismus (3) schwenkbar gelagert ist und wobei der Drop-Out-Auslösemechanismus (3) derart ausgebildet ist, dass das Auslösen der HH-Sicherung (1) zu einem Auslösen des Drop-Out-Auslösemechanismus (3) führt, wodurch die obere Kontaktkappe (8) von dem Drop-Out-Auslösemechanismus (3) getrennt wird und die HH-Sicherung (1) von der Kontaktierungsstellung in eine Ausschwenkstellung ausschwenkt.

2. Verwendung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die HH-Sicherung (1) derart ausgebildet ist, dass eine Bemessungsstromstärke von größer als 30 A, bevorzugt von größer als 40 A, weiter bevorzugt von größer als 50 A, vorzugsweise bei einer Bemessungsspannung von größer als 5 kV, bevorzugt von größer oder gleich 10 kV, weiter bevorzugt von größer oder gleich 15 kV, gewährleistet ist und/oder

dass das Bemessungsschaltvermögen (Bemessungswert größter Ausschaltstrom) größer als 1 kA, bevorzugt größer als 10 kA, weiter bevorzugt größer als 20 kA, ausgebildet ist und/oder zwischen 1 kA bis 100 kA, bevorzugt zwischen 10 kA bis 80 kA, weiter bevorzugt zwischen 20 kA bis 50 kA, liegt und/oder

dass die Bemessungsspannung der HH-Sicherung (1) größer als 5 kV, bevorzugt größer als 10 kV, weiter bevorzugt größer als 15 kV, beträgt und/oder kleiner als 150 kV, bevorzugt kleiner 100 kV, weiter bevorzugt kleiner 75 kV, weiter bevorzugt weiter kleiner 52 kV, ist und/oder zwischen 4 kV bis 100 kV, bevorzugt von 4 kV bis 80 kV, weiter bevorzugt von 10 kV bis 52 kV, liegt.

3. Verwendung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die HH-Sicherung (1) einen im Sicherungsgehäuse (4) bewegbar gelagerten und im Sicherungsgehäuse (4) gehaltenen federbelasteten Schlagstift (10) aufweist.

4. Verwendung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schlagstift (10) nach der Freigabe mit einer vorgegebenen Kraft und daraus resultierenden Austrittsenergie aus dem Sicherungsgehäuse (4) austritt und bevorzugt innerhalb einer Schlagstifteigenzeit eine zum Auslösen des Drop-Out-Auslösemechanismus (3) erforderliche Mindestweglänge erreicht, insbesondere wobei der Schlagstift (10) aus der unteren Kontaktkappe (9) nach der Freigabe austritt und zur Auslösung des Drop-Out-Auslösemechanismus (3) führt und/oder insbesondere wobei der Schlagstift (10) bei der Freigabe eine Kraft von wenigstens 90 N, bevorzugt zwischen 100 bis 150 N, weiter bevorzugt von 120 N +/- 20 %, auf ein Auslösemittel (12) des Drop-Out-Auslösemechanismus (3) zum Auslösen ausübt.

5. Verwendung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schlagstift (10) mit einem Nebenschmelzleiter (13), insbesondere einem Auslöser-Zuführdraht, verbunden ist, insbesondere wobei ein Fehlerstrom zur Unterbrechung des Nebenschmelzleiters (13), insbesondere des Auslöser-Zuführdrahts, führt und/oder insbesondere wobei durch Unterbrechung des Nebenschmelzleiters (13), insbesondere des Auslöser-Zuführdrahts, der Schlagstift (10) freigegeben wird.

6. Verwendung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wickelkörper (5) sternförmig ausgebildet ist und eine Mehrzahl von benachbarten Auflagestegen (14) zur punktuellen Auflage des Schmelzleiters (6) aufweist.

7. Verwendung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wickelkörper (5) als Hohlkörper ausgebildet ist, wobei im Inneren des Wickelkörpers (5) ein innerer, bevorzugt elektrisch isolierender und/oder sternförmig ausgebildeter, Innenwickelkörper (15) angeordnet ist, insbesondere wobei wenigstens ein innerer

- Schmelzleiter (17) vorzugsweise spiralförmig um den Innenwickelkörper (15) gewickelt ist, wobei, vorzugsweise, der Innenwickelkörper (15) eine Mehrzahl von voneinander beabstandeten inneren Auflagegestegen (16) zur punktuellen Auflage des inneren Schmelzleiters (17) aufweist.
8. Verwendung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** insbesondere zur Ganzbereichssicherung wenigstens ein um den Wickelkörper (5) und/oder um den Innenwickelkörper (15) gewickelter Schmelzleiter (6) bzw. innerer Schmelzleiter (17) zumindest bereichsweise, vorzugsweise in wenigstens einem der jeweiligen Kontaktkappen (8, 9) zugewandten Endbereichen des Wickelkörpers (5) und/oder des Innenwickelkörpers (15), in wenigstens einem Ausblasschlauch (18, 19) angeordnet ist, insbesondere wobei der Ausblasschlauch (18, 19) vorzugsweise vollständig den Schmelzleiter (6) bzw. den inneren Schmelzleiter (17) umfangsmäßig umschließt und/oder insbesondere wobei zwei an dem jeweiligen Endbereich des Wickelkörpers (5) und/oder des Innenwickelkörpers (15) angeordnete Ausblasschläuche (18, 19) zur jeweiligen Aufnahme eines Abschnitts eines Schmelzleiter (6) bzw. inneren Schmelzleiters (17) vorgesehen sind und/oder insbesondere wobei ein erster Ausblasschlauch (18) an dem Wickelkörper (5) an einem einer Kontaktkappe (8, 9) zugewandten Endbereich angeordnet ist und ein zweiter Ausblasschlauch (19) an dem Innenwickelkörper an einem der anderen Kontaktkappe (8, 9) zugewandten Endbereich angeordnet ist.
9. Verwendung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innenwickelkörper (15) als Hohlkörper ausgebildet ist, insbesondere wobei der Nebenschmelzleiter (13), insbesondere der Auslöser-Zuführdraht, im Inneren des Innenwickelkörpers (15) angeordnet ist.
10. Verwendung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der oberen Kontaktkappe (8) ein Verbindungsmittel (22) zur lösbaren Anordnung der HH-Sicherung (1) an dem Drop-Out-Auslösemechanismus (3) vorgesehen ist, insbesondere wobei das Verbindungsmittel (22) als Mutter ausgebildet ist und/oder insbesondere wobei das Verbindungsmittel (22) ein Innengewinde (23) aufweist.
11. Verwendung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verbindungsmittel (2) eine Durchtrittsöffnung, vorzugsweise mittig, aufweist, insbesondere zur Löschmittelbefüllung des Sicherungsgehäuses (4), insbesondere wobei das Innengewinde (23) zur Anordnung einer Befüllereinrichtung vorgesehen ist.
12. Verwendung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der unteren Kontaktkappe (9) ein gegenüber bzw. von dem Sicherungsgehäuse abstehender Kragen (24), vorzugsweise umlaufend um das Sicherungsgehäuse (4), angeordnet ist, insbesondere wobei der Kragen (24) wenigstens eine Öffnung (25) bevorzugt zur Einfassung einer Schraube zum Zusammenwirken mit dem Drop-Out-Auslösemechanismus (3) aufweist.
13. Verwendung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens einem, bevorzugt beiden, stirnseitigen Ende des Sicherungsgehäuses (4) eine innere Hilfskappe (26, 27) zur Halterung des Wickelkörpers (5) und/oder des Innenwickelkörpers (15) und/oder einer zur Lagerung des Schlagstifts (10) ausgebildeten Schlagstiftlagerung zugeordnet ist, insbesondere wobei die innere Hilfskappe (26, 27) außenseitig zumindest im Wesentlichen vollständig von der jeweiligen Kontaktkappe (8, 9) abgedeckt ist und/oder insbesondere wobei die innere Hilfskappe (26, 27) zumindest im Wesentlichen reibschlüssig und/oder formschlüssig an dem Sicherungsgehäuse (4) gelagert ist.
14. Verwendung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schmelzleiter (6), Nebenschmelzleiter (13), insbesondere der Auslöser-Zuführdraht, und/oder innerer Schmelzleiter (17) Überlastengstellen und/oder Kurzschlussengstellen aufweist, insbesondere wobei zwei als Querschnittsverengung ausgebildete Überlastengstellen vorgesehen sind und/oder insbesondere wobei, bevorzugt zwischen den zwei unmittelbar aufeinanderfolgenden Überlastengstellen, in wenigstens einem ersten Abschnitt eine die äußere Mantelfläche des Schmelzleiters (6) und/oder des inneren Schmelzleiters (17) umfangsmäßig zumindest bereichsweise, vorzugsweise vollständig, umgebende, Lot aufweisende und/oder daraus bestehende Schicht vorgesehen ist.
15. Verwendung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sicherungsgehäuse (4) einen maximalen Durchmesser von wenigstens 40 mm, bevorzugt zwischen 40 mm bis 100 mm, weiter bevorzugt von 50 mm bis 80 mm und insbesondere von 70 mm +/- 10 %, aufweist und/oder dass das Sicherungsgehäuse (4) eine maximale Länge von wenigstens 100 mm, bevorzugt zwischen 150 bis 500 mm, weiter bevorzugt zwischen 200 bis 300 mm und insbesondere von 280 mm +/- 10 %, aufweist.

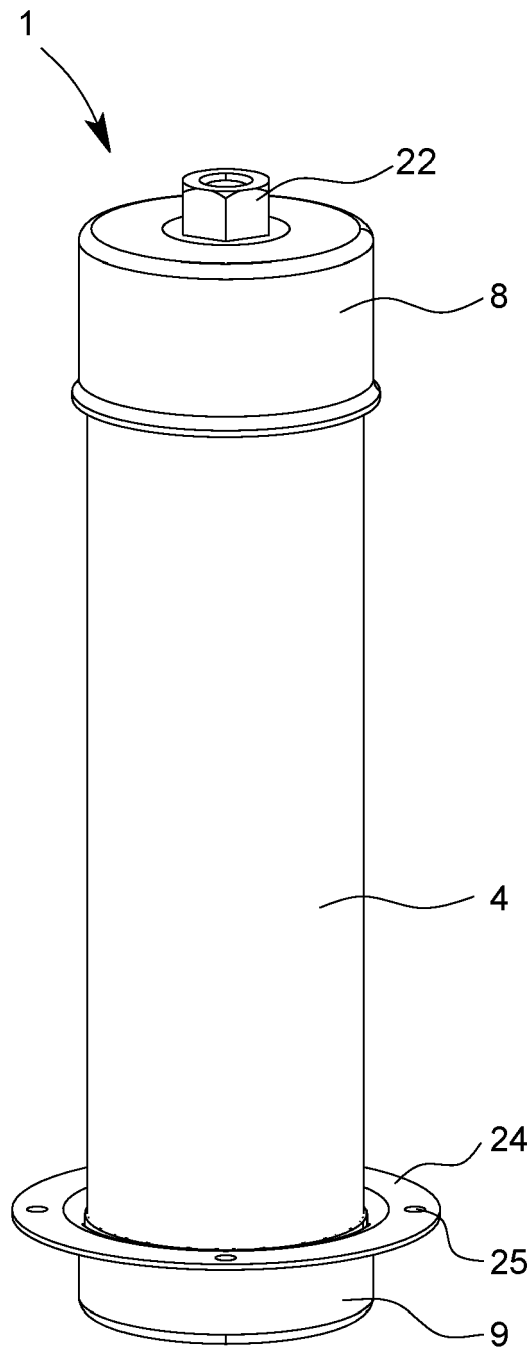


Fig. 1

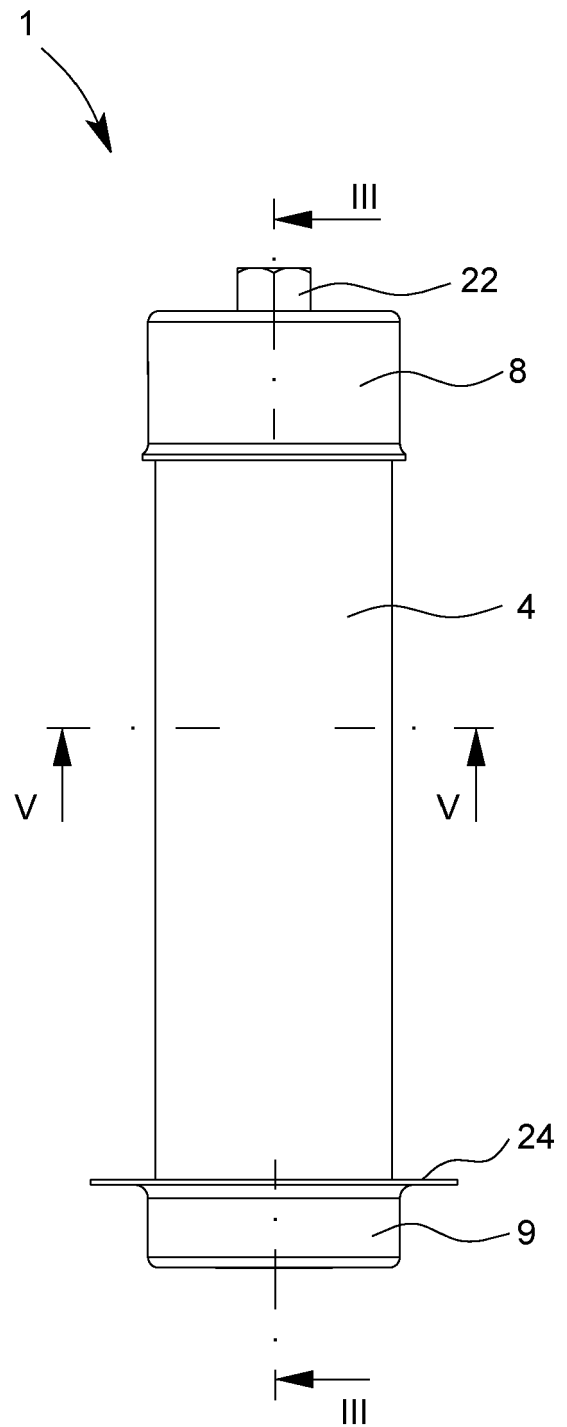
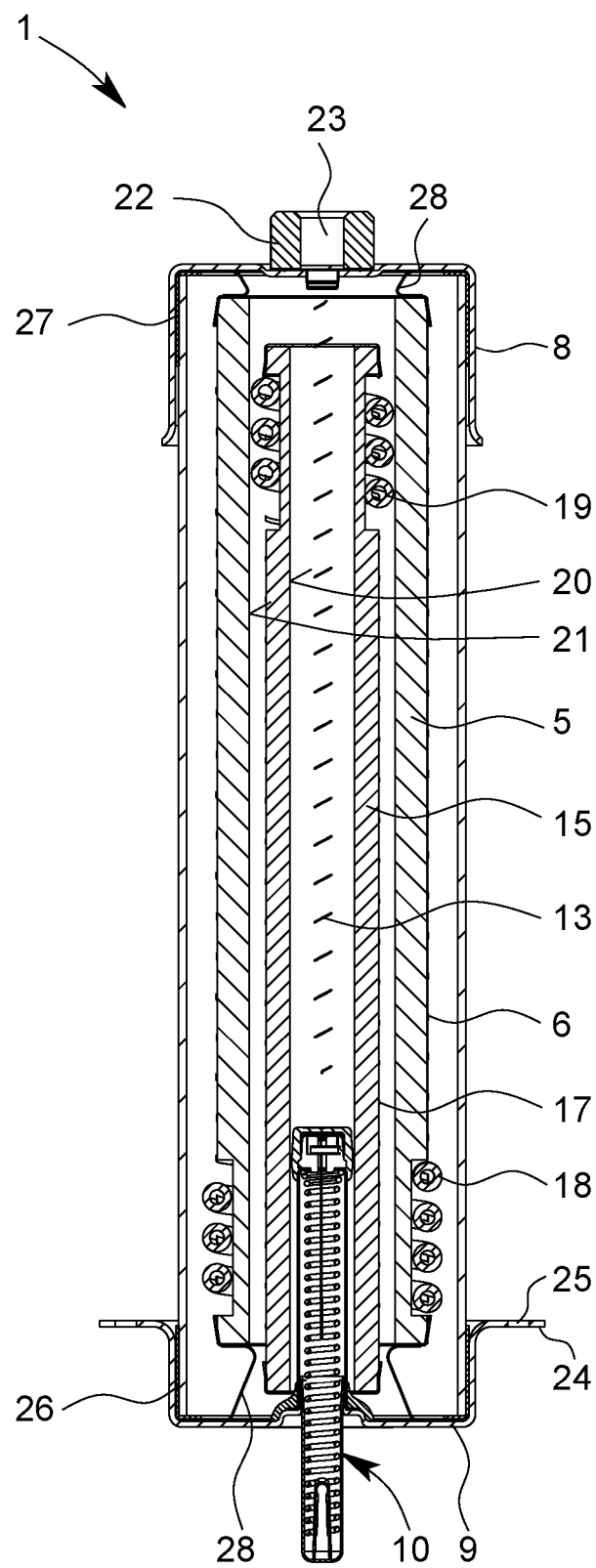


Fig. 2



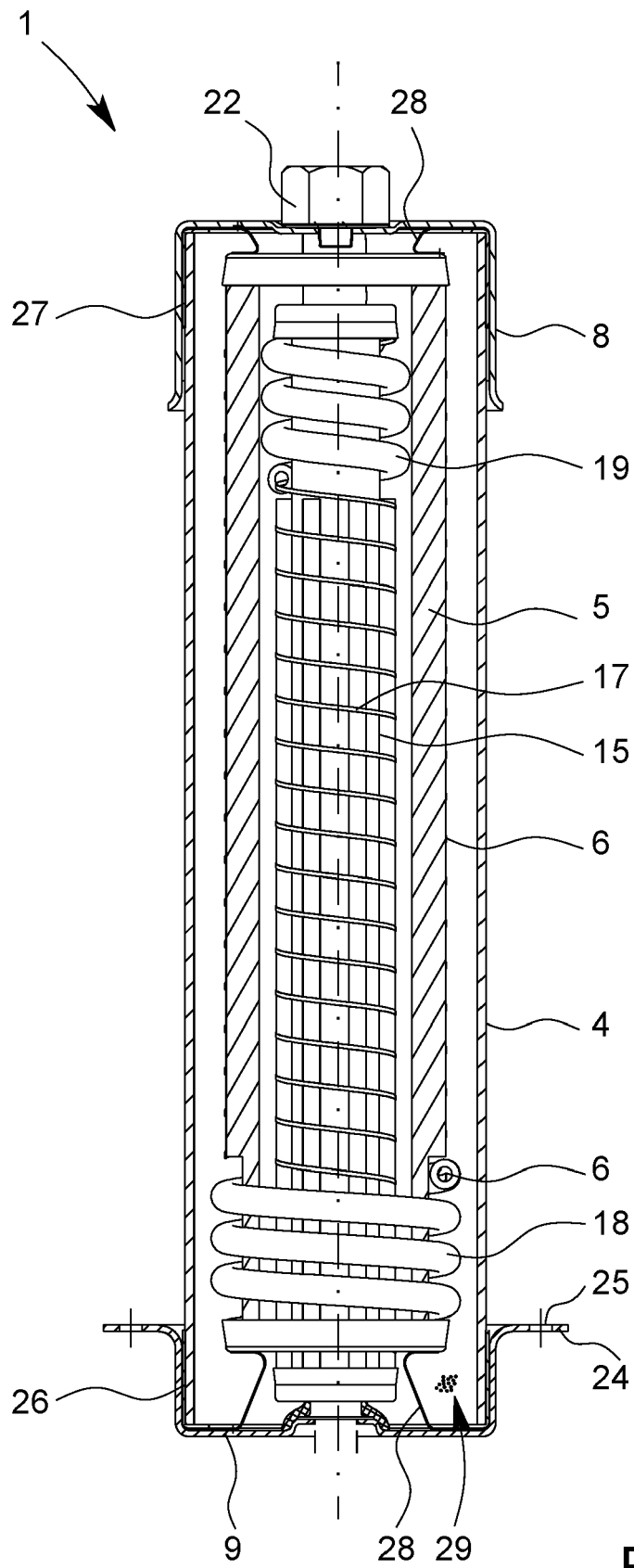


Fig. 4

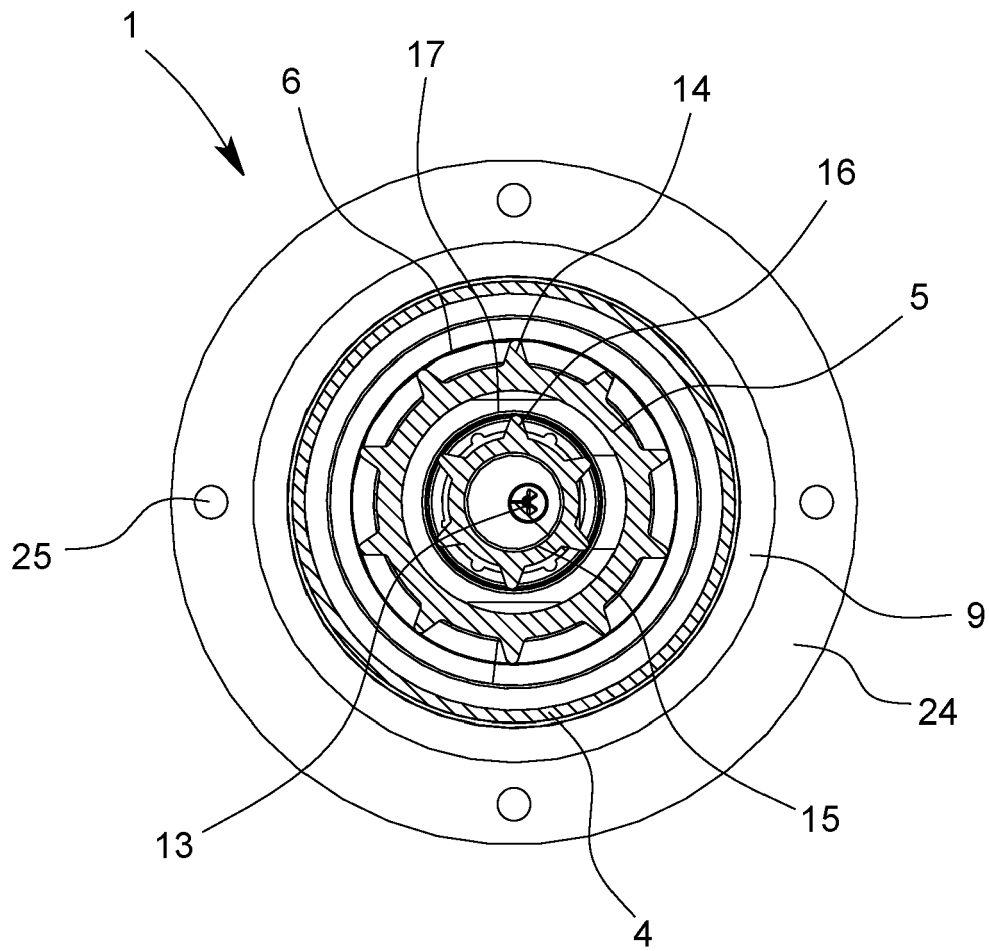


Fig. 5

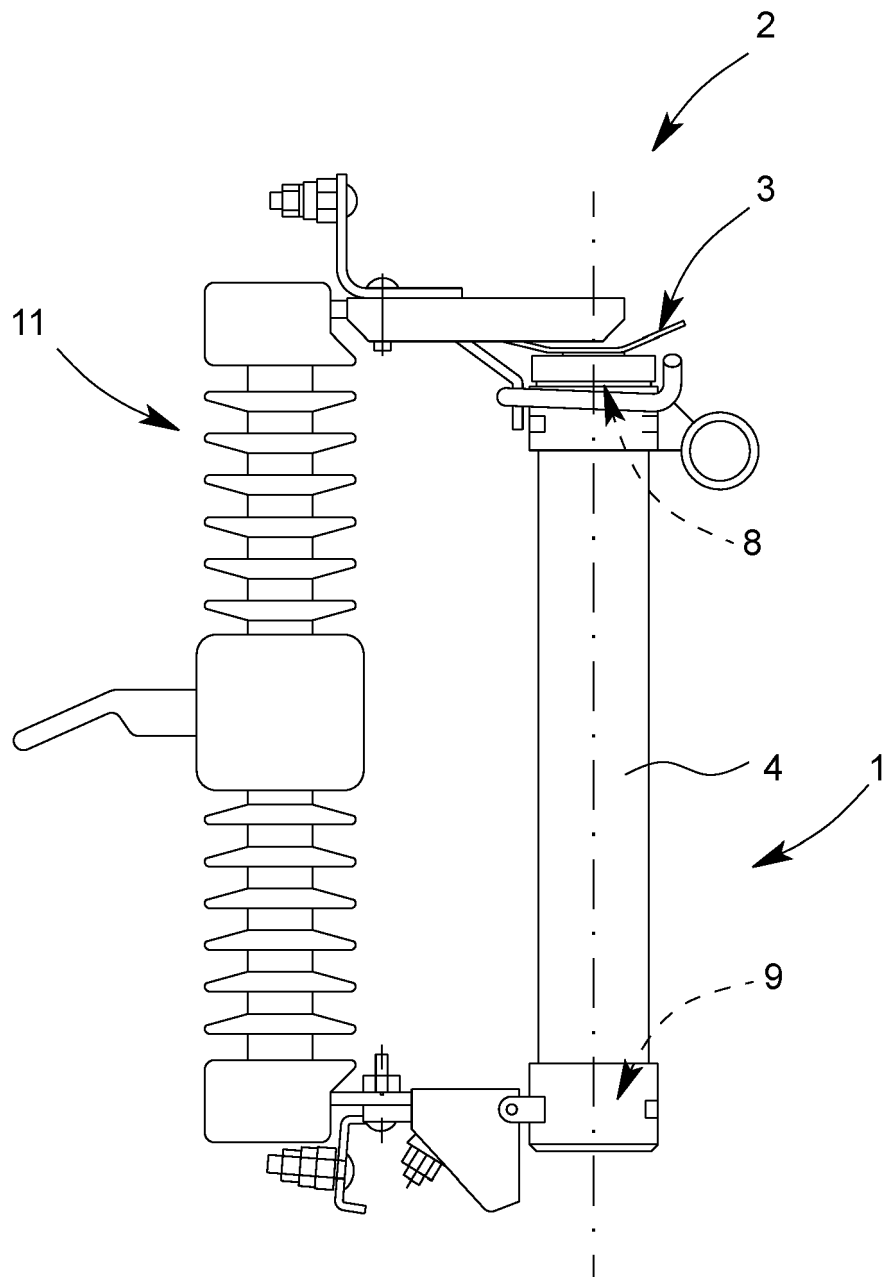


Fig. 6

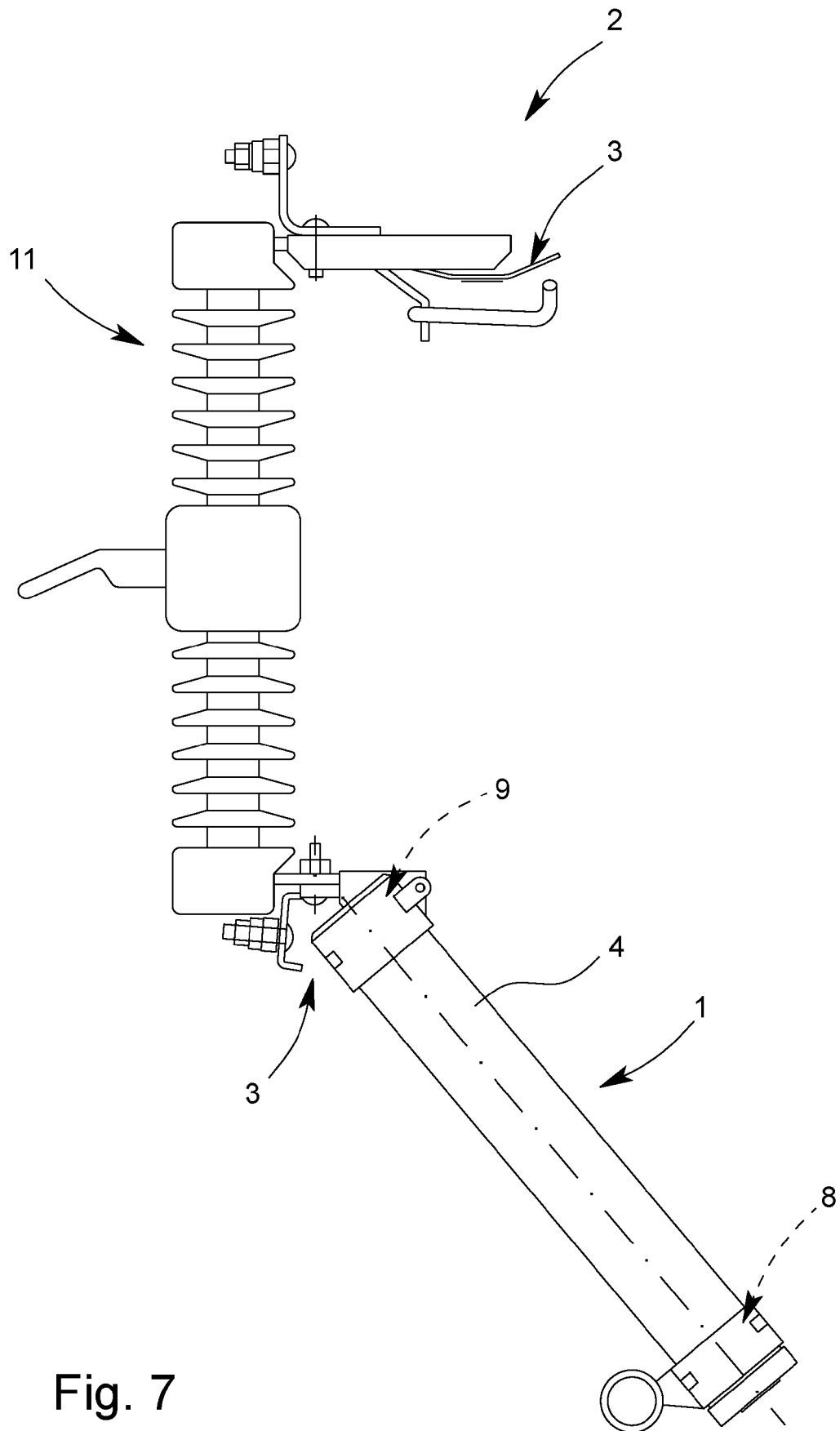


Fig. 7

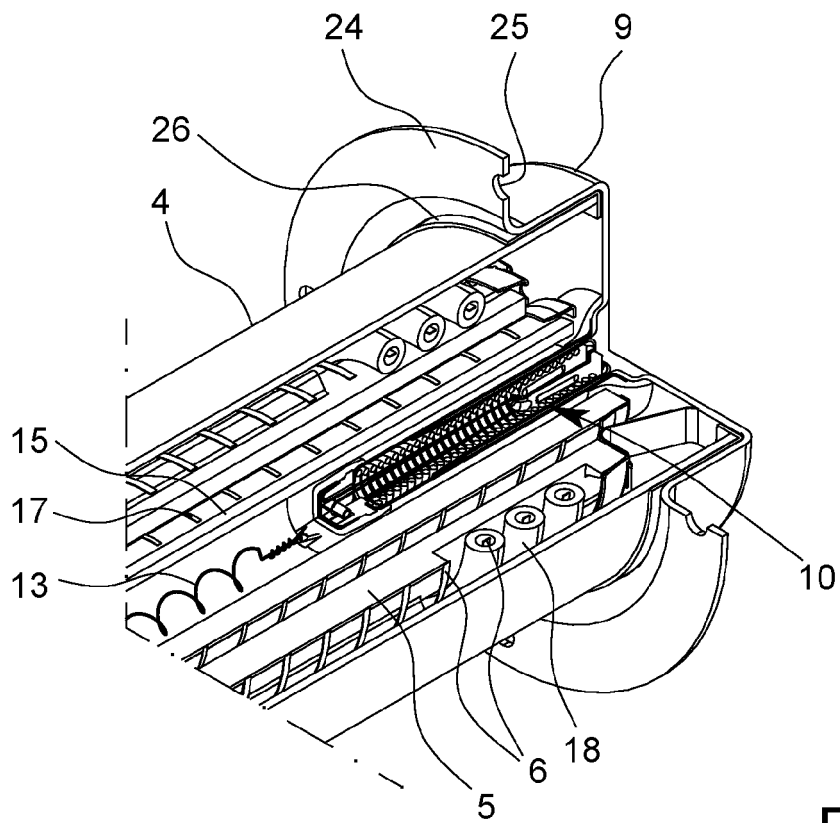


Fig. 8

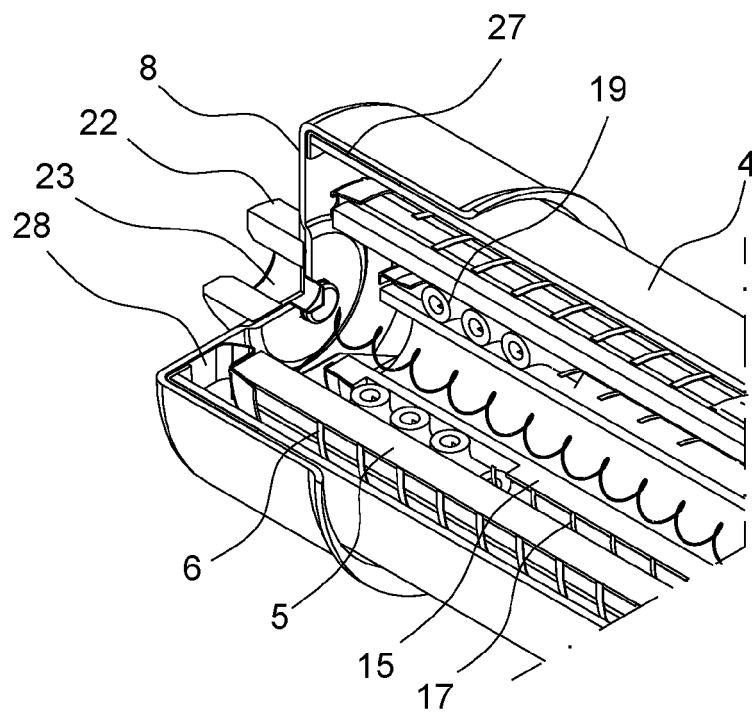


Fig. 9

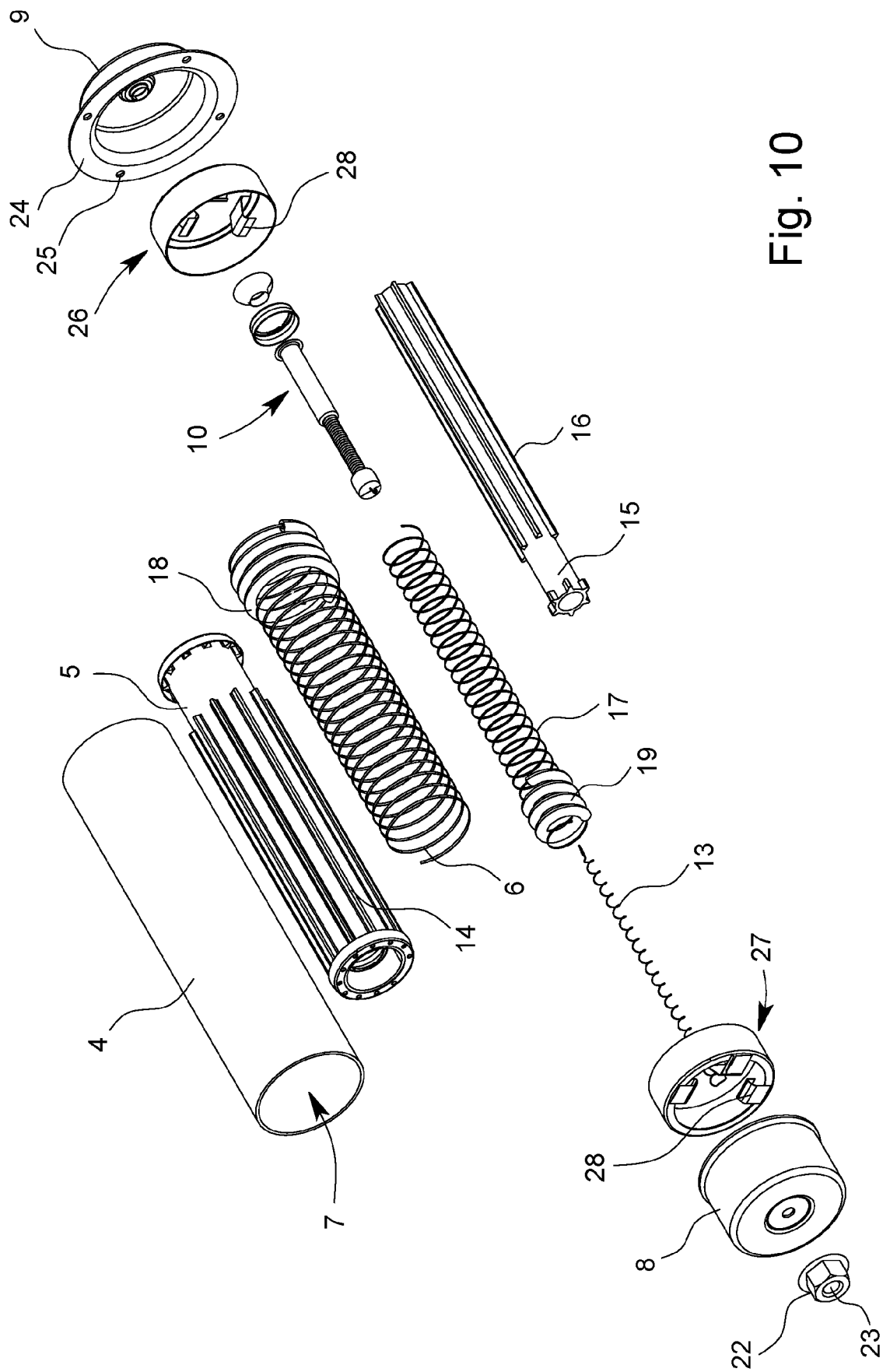


Fig. 10

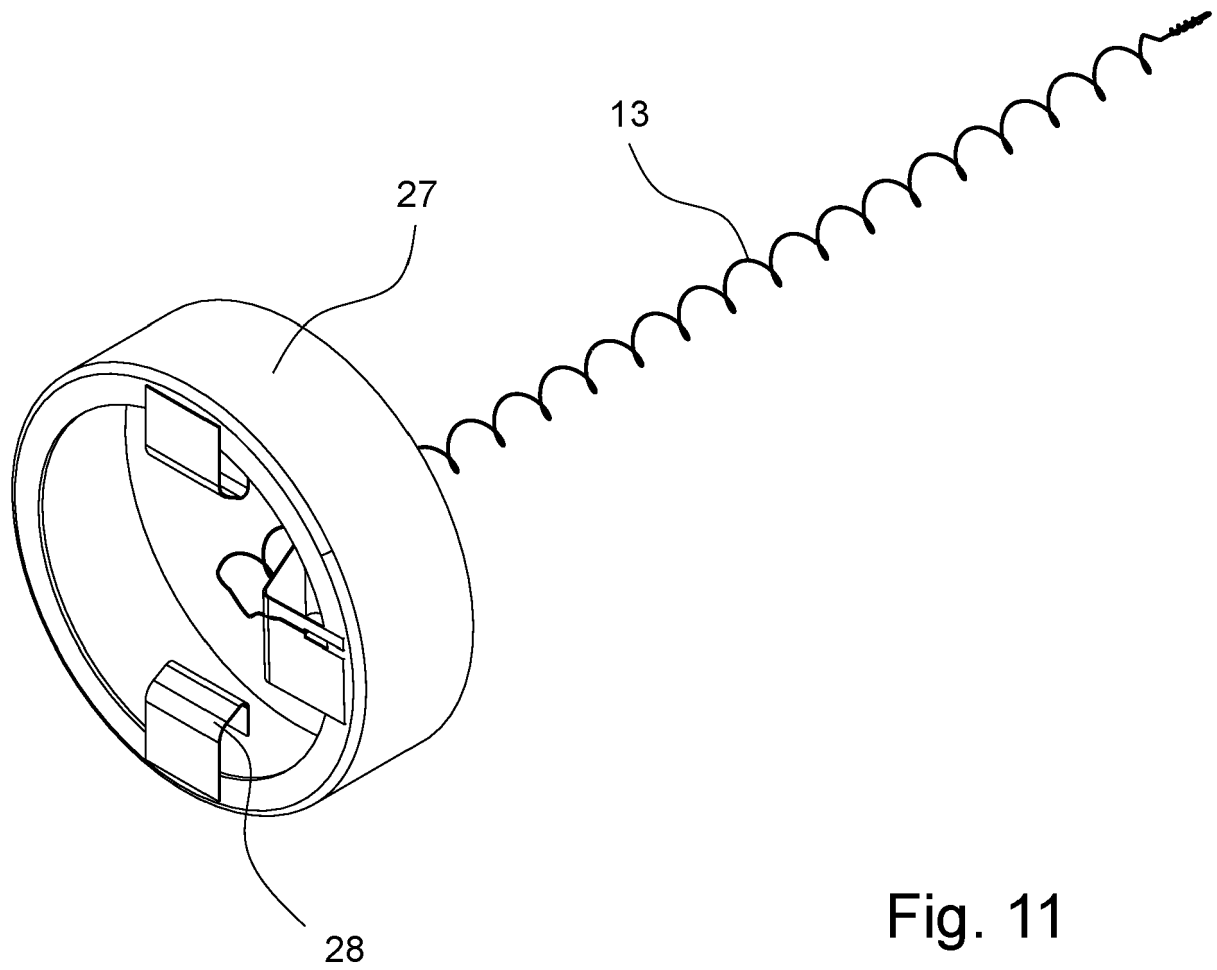


Fig. 11



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 16 1384

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y	US 5 566 423 A (HASSLER STEPHEN P [US] ET AL) 22. Oktober 1996 (1996-10-22) * Spalte 6, Zeile 10 - Spalte 16, Zeile 39; Abbildungen 1-25 *	1-15	INV. H01H85/042 H01H31/12
Y	DE 10 2018 009183 A1 (SIBA FUSES GMBH [DE]) 28. Mai 2020 (2020-05-28) * Absatz [0008] - Absatz [0088]; Abbildungen 1-6 *	1-15	
Y	US 3 508 184 A (CAMERON FRANK L ET AL) 21. April 1970 (1970-04-21) * Spalte 2, Zeile 43 - Spalte 15, Zeile 73; Abbildungen 1-3 *	3-5	
L	ZHEJIANG XINKOU POWER EQUIPMENT CO. LTD: "Hrc 33kv Drop Out F-use / 200a 100a Cut Out Fuse High Breaking Capacity", -, 27. November 2023 (2023-11-27), Seiten 1-4, XP093106297, Gefunden im Internet: URL:https://www.dropout-fuse.com/sale-12874839-hrc-33kv-drop-out-fuse-200a-100a-cut-out-fuse-high-breaking-capacity.html * Seite 1 - Seite 4 *	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) H01H
L	Xigao Group: "Single Phase 100A 50Hz 40.5Kv Hrc Drop Out Fusel", / 27. November 2023 (2023-11-27), Seiten 1-3, XP093106349, Gefunden im Internet: URL:https://www.loadbreak-switch.com/sale-13581453-single-phase-100a-50hz-40-5kv-hrc-drop-out-fuse.html [gefunden am 2023-11-28] * Seite 1 - Seite 3 *	1-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 29. November 2023	Prüfer Drabko, Jacek
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 23 16 1384

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

29-11-2023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5566423 A	22-10-1996	KEINE	
DE 102018009183 A1	28-05-2020	CN 113366599 A	07-09-2021
		DE 102018009183 A1	28-05-2020
		DK 3815124 T3	11-07-2022
		EP 3815124 A1	05-05-2021
		ES 2921426 T3	25-08-2022
		HU E059578 T2	28-11-2022
		KR 20210082161 A	02-07-2021
		PL 3815124 T3	12-09-2022
		PT 3815124 T	26-07-2022
		SI 3815124 T1	30-09-2022
		US 2021287868 A1	16-09-2021
		WO 2020104372 A1	28-05-2020
US 3508184 A	21-04-1970	BE 744816 A	01-07-1970
		ES 375182 A1	01-04-1972
		FR 2029492 A1	23-10-1970
		GB 1232339 A	19-05-1971
		US 3508184 A	21-04-1970

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82