

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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
23. April 2009 (23.04.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/050152 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01T 4/16 (2006.01)

(74) Anwalt: MEISSNER, BOLTE & PARTNER GBR;
Postfach 86 06 24, 81633 München (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/063765

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

(22) Internationales Anmeldedatum:
14. Oktober 2008 (14.10.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2007 049 403.5
15. Oktober 2007 (15.10.2007) DE
10 2008 049 458.5
29. September 2008 (29.09.2008) DE

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

(71) Anmelder (*für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US*): DEHN + SÖHNE GMBH + CO. KG [DE/DE]; Hans-Dehn-Str. 1, 92318 Neumarkt/Opf. (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (*nur für US*): EHRHARDT, Arnd [DE/DE]; Schönwerthstr. 2-o, 92318 Neumarkt (DE). STRANGFELD, Uwe [DE/DE]; Zugspitzstr. 90, 90471 Nürnberg (DE). DAUM, Richard [DE/DE]; Eugen-Roth Str. 24B, 92318 Neumarkt (DE).

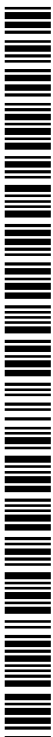
Veröffentlicht:
— mit internationalem Recherchenbericht

(54) Title: DISCHARGER ARRANGEMENT FOR HIGH MEASUREMENT VOLTAGES

(54) Bezeichnung: FUNKENSTRECKENANORDNUNG FÜR HÖHERE BEMESSUNGSSPANNUNGEN

(57) Abstract: The invention relates to a discharger arrangement for high measurement voltages, wherein at least two dischargers comprising opposing electrodes are connected in series, and at least one of the dischargers is active, that is, can be triggered, and having an overvoltage protection device for use as a grid arrester capable of bearing lightning current, for use as a grid arrester capable of bearing lightning current. According to the invention, the dischargers are located in an explosion-proof encapsulation having at least one pressure equalization opening. An insert bridging the distance between the main electrodes of the passive discharger is further made of a low-impedance material, wherein the low-impedance material has strongly non-linear behavior under current load with regard to off-peak residual voltage, wherein the overcurrent protection device further comprises a series circuit of a plurality of fusible elements forming a geometrically prescribed mechanical and electrical combination.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Funkenstreckenordnung für höhere Bemessungsspannungen, wobei mindestens zwei gegenüberliegende Elektroden aufweisende Funkenstrecken in Reihe geschaltet sind und mindestens eine der Funkenstrecken aktiv, d. h. triggerbar ausgeführt ist, sowie mit einer Überstromschutzeinrichtung für den Einsatz als blitzstromtragfähiger Netzableiter, für den Einsatz als blitzstromtragfähiger Netzableiter. Erfindungsgemäß sind die Funkenstrecken in einer druckfesten Kapselung mit mindestens einer Druckausgleichsöffnung befindlich. Weiterhin ist ein den Abstand der Hauptelektroden der passiven Funkenstrecke überbrückender Einsatz, aus einem niederohmigen Material bestehend, vorgesehen, wobei das niederohmige Material sich bei Strombelastung hinsichtlich der abfallenden Restspannung stark nichtlinear verhält, wobei weiterhin die Überstromschutzeinrichtung eine Reihenschaltung aus mehreren Schmelzelementen enthält, welche einen geometrisch vorgegebenen, mechanischen und elektrischen Verbund bilden.



WO 2009/050152 A1

Funkenstreckenordnung für höhere Bemessungsspannungen

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Funkenstreckenordnung für höhere Bemessungsspannungen, wobei mindestens zwei, gegenüberliegende Elektroden aufweisende Funkenstrecken in Reihe geschaltet sind und mindestens eine der Funkenstrecken aktiv, d.h. triggerbar ausgeführt ist, sowie mit einer Überstromschutzeinrichtung für den Einsatz als blitzstromtragfähiger Netzableiter, gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Eine Reihenschaltung von zwei Funkenstrecken für die Begrenzung von Überspannungen in Niederspannungsanlagen, bestehend aus drei Elektroden, wobei für die Schaffung jeder Funkenstrecke zwei dieser Elektroden sich jeweils mit einer Fläche gegenüberliegen und durch eine Isolationsschicht voneinander im Abstand gehalten sind, ist aus der DE 39 14 624 C2 vorbekannt. Die dortigen Funkenstrecken besitzen eine stark unterschiedliche Eigenkapazität, wodurch die Ansprechspannung der Gesamtanordnung im Wesentlichen durch die Funkenstrecke mit der kleineren Kapazität bestimmt wird.

Aus der DE 42 40 138 A1 ist eine ausblasende Funkenstrecke vorbekannt, bei welcher in Reihe zu einer kurzen Funkenstrecke mit Isolationsmaterial eine oder mehrere Funkenstrecken mit niederohmigem Material in Reihe geschaltet sind. Hierbei definiert die Funkenstrecke mit dem Isolationsmaterial die Ansprechspannung der Gesamtanordnung.

Bei der blitzstromtragfähigen Mehrfachfunkenstrecke nach EP 1 381 127 A2 wird von mehreren, in Reihe geschalteten Teilfunkenstrecken ausgegangen, wobei die Teilfunkenstrecken mit Ausnahme der im Blitzstromereignisfall ersten ansprechenden Funkenstrecke durch Impedanzen geschaltet sind, so dass diese sukzessive durchschalten. Die zweite und die weiteren Funkenstrecken sind über die Impedanzen direkt an ein gemeinsames Bezugspotential angeschlossen. Mit der dort vorgestellten Funkenstrecke soll die Ansprechspannung reduziert werden. Hierfür ist an mindestens die

Elektroden einer der Teilfunkenstrecken eine Triggerspannung angelegt, mittels derer die Teilfunkenstrecke zum Durchschalten gezwungen wird.

Ähnliche Anordnungen mit mehreren Teilfunkenstrecken sind in der WO 07/003706 und der US 4,860,156 B1 für Anwendungen im Hochspannungsbereich offenbart.

Aus der DE 10 2004 006 988 A1 ist ein Überspannungsschutzelement auf Funkenstreckenbasis mit mindestens zwei in einem druckdichten Gehäuse befindlichen Hauptelektroden und einer Zündhilfselektrode vorbekannt, wobei im Gehäusevolumen eine Funktionsbaugruppe zum Reduzieren der Ansprechspannung untergebracht ist. Diese Funktionsbaugruppe umfasst eine Reihenschaltung eines spannungsschaltenden Elements, einer Impedanz und einer Trennstrecke, so dass eine vereinfachte, quasi integrierte Zündhilfe entsteht.

Zusammenfassend gehört es zum bekannten Stand der Technik, Funkenstrecken durch Reihenschaltung für den Einsatz bei höheren Bemessungsspannungen zu ertüchtigen. Eine einfache Reihenschaltung führt bei triggerbaren Funkenstrecken neben den erheblichen Kosten zu Einschränkungen hinsichtlich des Schutzpegels sowie der Koordinierbarkeit des Ableiters und erfordert im Regelfall auch eine zusätzliche aufwendige Potentialsteuerung.

Aus der DE 199 14 313 A1 ist die Absicherung einer Zündhilfe einer Funkenstrecke vorbekannt. Hierbei werden Schmelzsicherungen bzw. reversible Sicherungen eingesetzt. Das Schmelzen der Sicherung wird unter Zuhilfenahme elektronischer Schaltungen zur optischen, akustischen und/oder elektronischen Anzeige genutzt.

Nach dem Ansprechen der Sicherung soll die Funkenstrecke ohne Zündhilfe eine redundante Schutzfunktion mit einem erhöhten Schutzpegel ausüben können. Die Ableitung einer Anzeigefunktion aus dem Abschaltverhalten von Sicherungen ist darüber hinaus aus der DE 38 31 935 A1, der DE 197 51 470 A1 oder der DE 32 28 471 A1 vorbekannt.

Die US-PS 6,157,529 offenbart die Unterbrechung eines Stromkreises mit Hilfe der Abschaltung einer Sicherung und einer Haltespule eines Schalters.

Zündhilfen, wie in der DE 199 14 313 A1 beschrieben, werden auch bei Kombiableitern eingesetzt. Bei diesen Ableitern kann die Zündhilfe selbst als eigenständiges Überspannungsschutzgerät ausgeführt werden, welches erst bei der Gefahr der eigenen Überlastung über eine Triggerfunktion das Kurzschlusselement, im allgemeinen eine Funkenstrecke, aktiviert. Ein Kombiableiter ist beispielsweise in der DE 198 38 776 C2 gezeigt.

Aus dem Vorgenannten ist es daher Aufgabe der Erfindung, eine weiterentwickelte Funkenstreckenordnung für höhere Bemessungsspannungen anzugeben, wobei mindestens zwei, gegenüberliegende Elektroden aufweisende Funkenstrecken in Reihe geschaltet sind und mindestens eine der Funkenstrecken aktiv, d.h. triggerbar ausgeführt ist. Erfindungsgemäß soll hinsichtlich des Ansprechverhaltens und der Koordination ausschließlich die triggerbare, d.h. aktive Funkenstrecke der Gesamtanordnung dominieren. Bei dem Auftreten von Netzfolgeströmen soll die Anordnung wie eine übliche Reihenschaltung von Funkenstrecken wirken. Die Lichtbogenspannung setzt sich aus den Teilspannungen der beiden Funkenstrecken zusammen und es teilt sich auch nach dem Stromnulldurchgang die wiederkehrende Netzspannung auf die Funkenstrecken auf. Damit gilt es aufgabengemäß, zwischen der getriggerten und der passiven, d.h. nicht aktiven Funkenstrecke eine belastungsabhängige Funktionsteilung zu sichern.

Aufgabe der Erfindung ist es ebenso, eine Überstromschutzeinrichtung für den Einsatz in Überspannungsschutzgeräten auf der Basis von Funkenstrecken mit höheren Nennspannungen im Bereich von 440 V bis 760 V und mehr anzugeben, und zwar in Kombination mit einem mechanischen Auslöser für eine Anzeige sowie Schmelzelementen für den Überlastschutz. Dabei soll die Möglichkeit geschaffen werden, unter Verwendung von geometrisch baugleichen Gehäuse-, Anzeige- sowie Montageteilen bei verschiedenen Spannungsniveaus eine ökonomische und funktional sinnvolle Auslegung der aktiven Teile zu gestalten, so dass eine leichte Anpassbarkeit an unterschiedliche Verwendungs- und Einsatzfälle gegeben ist.

Die Lösung der Aufgabe erfolgt durch eine Funkenstreckenordnung gemäß der Merkmalskombination nach Patentanspruch 1, wobei die Unteransprüche mindestens zweckmäßige Ausgestaltungen und Weiterbildungen darstellen.

Bei der erfindungsgemäßen Reihenschaltung werden Funkenstrecken eingesetzt, die sich in einer druckfesten Kapselung befinden und welche mindestens eine Druckausgleichsöffnung aufweisen. Weiterhin ist ein den Abstand der Hauptelektroden der Funkenstrecke überbrückender Einsatz vorgesehen, der aus einem niederohmigen Material besteht. Dieses Material verhält sich bei Strombelastung hinsichtlich der abfallenden Restspannung stark nichtlinear.

Bei einer ersten Ausführungsvariante wird die Reihenschaltung aus zwei körperlich separierten Funkenstrecken gebildet, wobei eine der Funkenstrecken triggerbar und die zweite Funkenstrecke passiv ausgeführt ist. Bei einer weiteren Ausführungsform sind die Funkenstrecken in einem gemeinsamen, druckfesten, bevorzugt metallischen Gehäuse untergebracht und es besteht die Möglichkeit, zwei aktive, triggerbare Funkenstrecken für Spannungen von im Wesentlichen 760 V einzusetzen.

Die bevorzugt eingesetzten Funkenstrecken sind rotationssymmetrisch ausgeführt. Die jeweiligen gegenüberliegenden Hauptelektroden umfassen eine Hauptelektrode mit Gasumlenkkanal. Bezüglich der Grundkonstruktion der eingesetzten Funkenstrecken sei auf die Lehre nach Patent DE 10 2005 024 658 B4 verwiesen, auf die hiermit vollinhaltlich Bezug genommen wird.

Zwischen den sich gegenüberliegenden Hauptelektroden der mindestens einen passiven Funkenstrecke ist der bereits erwähnte überbrückende, niederohmige Einsatz als bevorzugt rotationssymmetrisches Teil mit zylinderförmiger, den Lichtbogenbrennraum begrenzender Öffnung angeordnet. Die der Hauptelektrode mit Gasumlenkkanal gegenüberliegende Hauptelektrode weist einen Nasenabschnitt oder einen Vorsprung auf, welcher in die zylinderförmige Öffnung, mit der Wandung dieser in Kontakt kommend, eintaucht. Es versteht sich, dass der Nasenabschnitt in seiner Außenkontur komplementär zur Gestalt der zylinderförmigen Öffnung auszubilden ist.

Das niederohmige Material des Einsatzes weist bevorzugt einen Kaltwiderstand von <100 Ohm auf.

Der Einsatz besitzt bei einer Ausführungsvariante eine Hohlzylinderform und liegt mit einer Stirnseite vollflächig an der Hauptelektrode mit Gasumlenkkanal an.

Weiterhin besteht die Möglichkeit, dass der bevorzugt hohlzylinderförmige Einsatz mit jeweils einer seiner Stirnseiten jeweils vollflächig in Kontakt mit jeweils einer Hauptelektrode steht.

Bei dieser Ausführungsform erfolgt der Überschlag zwischen den Hauptelektroden erst nach einer vergleichsweise längeren Zeitdauer oder bei sehr hohen Impulsströmen, was insbesondere dann von Interesse ist, wenn die Restspannung der Funkenstrecke bei einer Vielzahl von impulsförmigen Entladungen oberhalb der Nennspannung liegen soll, um einen Netzfolgestrom zu unterbinden.

Der lichte Abstand zwischen den jeweiligen Hauptelektroden der Funkenstrecken ist wesentlich größer als derjenige, wie er im bekannten Stand der Technik bei entsprechenden Reihenschaltungen zu finden ist, und liegt mindestens bei ca. 5 mm.

Die Druckausgleichsöffnungen sind grundsätzlich in axiale Richtung der rotationssymmetrischen Funkenstrecken orientiert und weisen voneinander weg, um eine unerwünschte Berührung von funktionswichtigen Teilen zu verhindern.

Zwischen dem rotationssymmetrischen Teil mit zylinderförmiger Öffnung und der Hauptelektrode mit Nasenabschnitt kann bei einer weiteren Ausführungsform ein Übergangsteil vorgesehen sein, welches gegenüber dem Einsatz einen höheren Widerstandswert aufweist, jedoch leitfähig ist.

Die geometrische Gestalt des Einsatzes kann in radialer und/oder axialer Richtung zur Einstellung und Variation der Stromdichte Veränderungen unterworfen werden, so dass bei der bevorzugten rotationssymmetrischen

Grundkonstruktion und einem gewünschten modulartigen Aufbau durch Austausch des Einsatzes verschiedenartige elektrische Parameter verwirklicht werden können.

Bei einer Anordnung von zwei Funkenstrecken in einem gemeinsamen, druckfesten Gehäuse ist bevorzugt eine gemeinsame Mittel-Hauptelektrode vorgesehen, welche in diesem Fall gegenüber der Mantelkapselung isoliert ist.

Die Druckausgleichsöffnungen sind axial und gegenüberliegend im Bereich der Außenkontaktierung der jeweiligen Hauptelektrode als Kanäle kleinen Querschnitts zum langsamen Druckabbau des bereits abgekühlten Gases ausgeführt. Auch bezogen auf die Ausbildung der Druckausgleichskanäle und der mäanderförmigen Umlenkung der Gasströmung sei auf die Patentanmeldung DE 10 2007 001 093.3 verwiesen, die hiermit zum Gegenstand der vorliegenden Anmeldung erklärt und eingeführt wird.

Die externe Triggerschaltung zum Zünden der aktiven Funkenstrecke ist auf die Triggerelektrode dieser aktiven Funkenstrecke und auf die elektrischen Endanschlusspunkte der Reihenschaltung geführt.

Mit der vorgestellten Funkenstreckenordnung gelingt es, Standard-Funkenstrecken in gekapselter, druckfester Ausführung mit Druckausgleichsöffnungen für höhere Nennspannungen durch Reihenschaltung zu ertüchtigen, wobei in einer einfachen Basisvariante nur eine einzige getriggerte Funkenstrecke mit einer einzigen passiven Funkenstrecke in Reihe verschaltet wird. Bei der Erfindungslehre wird die notwendige Folgestrombegrenzung durch die Erhöhung der Lichtbogenfeldstärke infolge der Druckerhöhung bzw. in Kombination mit der Lichtbogenkühlung durch Bestromen des Lichtbogens innerhalb von gekapselten Funkenstrecken erreicht. Dabei betragen die Abstände der Hauptelektroden mindestens 5 mm. Das niederohmige Material des Einsatzes befindet sich innerhalb der passiven Funkenstrecke unmittelbar im Bereich des Lichtbogenkanals und begrenzt radial vollständig oder teilweise den wandstabilisierten Lichtbogen.

Das Material, das den Abstand zwischen den Hauptelektroden der passiven Funkenstrecke überbrückt, weist einen Kaltwiderstand von weniger als

100 Ohm auf und verhält sich bei Strombelastung hinsichtlich der abfallenden Restspannung stark nicht linear, d.h. die Spannung fällt trotz weiter steigendem Strom ab. Das eingesetzte Material kann kurzzeitig impulsförmige Ströme von mehreren kA ohne nachhaltige Schädigung bis zum Überschlagen führen. Die dabei entstehende Restspannung liegt deutlich unter 2 kV. Die Höhe und die Dauer der Restspannung kann zudem über die Beeinflussung der Stromdichteverteilung im Material selbst, durch die geometrische Gestaltung des Einsatzes bzw. aber auch durch eine funktionale Unterteilung aus mehreren Materialien eingestellt bzw. beeinflusst werden.

Die erfindungsgemäße passive Funkenstrecke beeinflusst nicht das Ansprech-, Koordinations- und Restspannungsverhalten der gesamten Reihenschaltung. Durch die Unterteilung in Teilfunkenstrecken sinkt die thermische und dynamische Belastung jeder Einzelfunkenstrecke und es ergeben sich vielfältige konstruktive Gestaltungsmöglichkeiten. Das Leistungsvermögen des sich aus der Reihenschaltung ergebenden Blitzstromableiters ist hinsichtlich der Folgestrombegrenzung, des Blitzstromtragvermögens und der Alterung verbessert. Gegenüber einer Reihenschaltung von zwei triggerbaren Ableitern ergibt sich der Vorteil, dass sowohl Raum als auch Kosten für die zweite bzw. mehrere Zündeinheiten eingespart werden können. Bei einer üblichen Reihenschaltung von triggerbaren Funkenstrecken muss nämlich entweder eine zeitgleiche Zündung erfolgen, was hohe Anforderungen an die Funkenstrecken, die Triggerschaltung und die Potentialsteuerung stellt, oder es muss die Triggerschaltung die Zündverzugszeiten der einzelnen Funkenstrecken ausgleichen können, da üblicherweise Triggerschaltungen nur einen zeitlich und energetisch begrenzten Zündimpuls liefern. Durch den Einsatz einer oder mehrerer passiver Funkenstrecken in der erfindungsgemäßen Ausführungsform der Reihenschaltung können die Kosten für zusätzliche Zündschaltungen eingespart werden.

Ausgehend von der vorgestellten Grundkonstruktion der Reihenschaltung von Funkenstrecken ist es möglich, Ableiter für 440 V, aber auch für 760 V Spannungen zu fertigen. Dabei verfügt der Ableiter für die Ebene mit 440 V über eine passive Funkenstrecke und eine in Reihe geschaltete triggerbare Funkenstrecke mit Triggerschaltung.

Bei Geräten mit höherer Spannung sind zwei triggerbare Funkenstrecken in Reihe geschaltet. Die entsprechenden Triggerschaltungen sind auf der im Ausführungsbeispiel beschriebenen Steuerplatine vorhanden. Die übrigen Mittel wie Sicherungselemente und die Anzeigeeinheiten sind jeweils identisch, d.h. hier bestehen zwischen den Ableitern 440 V / 760 V keine wesentlichen Unterschiede.

Ein weiterer Grundgedanke der Erfindung liegt darin, die Sicherungselemente für die Funkenstreckenordnung, insbesondere Schmelzelemente, in eine Reihenschaltung mehrerer Sicherungen aufzuteilen, die neben der elektrischen Verbindung teilweise in einem mechanischen Reihenverbund und andererseits teilweise in einem mechanischen Parallelverbund stehen. Durch die so vorgenommene Aufteilung der Sicherungsanordnung entstehen verschiedene Möglichkeiten der geometrischen Gestaltung und damit zur optimalen Raumausnutzung bei ansonsten eingesetzten Standardgehäusen.

Die Aufteilung erlaubt darüber hinaus eine große Varianz hinsichtlich Restspannungsverhalten, Überschlagsschutz, Strombegrenzung, dem eigentlichen Leistungsvermögen und den notwendigen Abständen zu gefährdeten weiteren Bauteilen, insbesondere einer Triggerschaltung.

Wie bereits dargelegt, ist erfindungsgemäß eine Reihenschaltung aus mehreren Schmelzelementen vorgesehen, welche einen geometrisch vorgegebenen, mechanischen und elektrischen Verbund bilden.

Diese Reihenschaltung weist in einer Ausgestaltung einen mechanischen und elektrischen Parallelverbund aus Schmelzelementen auf, wobei mindestens eines der Schmelzelemente des Parallelverbunds einen Schlagbolzen als mechanischen Auslöser zum Betätigen einer Funktionsanzeige umfasst.

Ein erster Teil des Reihenverbunds ist auf einer Seite eines Verdrahtungsträgers, insbesondere einer Leiterplatte, und ein zweiter Teil des Reihenverbunds auf einer zweiten, der ersten gegenüberliegenden Seite des Verdrahtungsträgers befindlich.

Der erste Teil des Reihenverbunds umfasst mindestens zwei zylindrische Einzelsicherungen, welche durch einen leitfähigen Zylinder an den Stirnseiten und dort vorhandenen Anschlusskappen mechanisch und elektrisch verbunden sind. Diese mechanische und elektrische Verbindung mit Hilfe des leitfähigen Zylinders erfolgt nur im Bereich der mechanischen Anschlusskappen, so dass die Isolations- und Trennabstände erhalten bleiben.

Der Verbund aus den zylindrischen Einzelsicherungen mit dem leitfähigen Verbindungszyylinder kann von einem isolierenden Material, insbesondere von einem Schrumpfschlauch überzogen sein.

Der zweite Teil des Reihenverbunds umfasst den bereits erwähnten Parallelverbund, wobei der Parallelverbund überwiegend von einem Schutzgehäuse umgeben ist, dem weitere, nachstehend noch geschilderte Funktionen zugewiesen werden können.

Die Anschlusskappen der Schmelzelemente des Parallelverbunds sind elektrisch und mechanisch verbunden und gehen in einen Anschlussfortsatz über, welcher jeweils eine Montage auf dem Verdrahtungsträger ermöglicht.

Die freien Enden der Einzelsicherungen des ersten Teils des Reihenverbunds weisen ebenfalls Anschlusskappen mit Lötflächen oder laschenartigen Fortsätzen auf.

Zur Anpassung an die Nennspannungsbereiche besteht die Möglichkeit, eine oder mehrere der Einzelsicherungen bzw. Schmelzelemente durch einen leitfähigen, insbesondere metallischen, geometrisch im Durchmesser angepassten Zylinder zu ersetzen. Dabei kann der Zylinder auch über eine vorgegebene Impedanz verfügen.

Der Verdrahtungsträger weist in einer bevorzugten Ausführungsform eine langgestreckte, rechteckige Gestalt mit an den Schmalseiten angebrachten Schraubanschlusslaschen auf.

Der erste Teil des Reihenverbunds ist an einer Längsaußenkante, mit dieser im Wesentlichen seitlich abschließend, am Verdrahtungsträger befindlich.

Der zweite Teil des Reihenverbunds, den Parallelverbund enthaltend, ist im Wesentlichen rechtwinklig zur Längsachse des ersten Teils des Reihenverbunds auf dem Verdrahtungsträger angeordnet.

Das Schutzgehäuse ist zur Längskante des Verdrahtungsträgers offen, um einen Austritt des Schlagbolzens sowie eine Wirkverbindung des Schlagbolzens hin zu einem federvorgespannten Anzeigeschieber zu gestatten.

Das Schutzgehäuse besitzt an seiner vom Verdrahtungsträger abgewandten Oberseite eine farblich gestaltete Indikatorfläche oder einen Indikatorflächenfortsatz, der am Gehäuse angeformt ist. Hierdurch kann bezogen auf ein Sichtfenster in einer Abschlusskappe oder einem Außengehäuse, das einen Blick auf die Oberseite des Schutzgehäuses freigibt, ein Funktionszustand angezeigt werden, indem ein Schieber entweder den Blick auf die Oberseite freigibt oder diesen Blick versperrt.

Es besitzt also das Schutzgehäuse zum einen die Funktion der Isolation des Parallelverbunds und dient dem Zweck des Zurückhaltens von Elementen im Fall des Auslösens dieser Sicherung. Weiterhin dient das Gehäuse der vorerwähnten Bildung einer Indikatorfläche oder der Aufnahme eines Indikatorflächenfortsatzes.

Der Verdrahtungsträger ist bevorzugt auf der Oberseite eines Gehäuses montierbar, wobei das Gehäuse in seinem Inneren eine Anordnung von Überspannungsableitern, insbesondere Funkenstrecken aufnimmt. Diese Anordnung von Überspannungsableitern, insbesondere Funkenstrecken liegt in Reihenschaltung vor.

Eine der Funkenstrecken der Anordnung kann triggerbar sein, wobei in diesem Fall die Triggerschaltung sich auf dem Verdrahtungsträger befindet.

Das Gehäuse zur Aufnahme der Funkenstrecken besitzt an seiner Oberseite über eine Längskante eine muldenartige Ausnehmung, in welche der erste

Teil des Reihenverbunds eintaucht, um auf diese Weise eine Schutz- und Isolationsfunktion des ersten Teils des Reihenverbunds zu bewirken.

Die Gesamtanordnung aus im Gehäuse montierten Funkenstrecken, auf der Oberseite des Gehäuses befindlichen Verdrahtungsträger mit elektrischen Elementen sowie der Reihenschaltung aus mehreren Schmelzelementen ist von einer isolierenden Kappe umgebbar, wobei die Kappe das bereits erwähnte Sichtfenster zum Erkennen des Funktionszustands bezüglich der Indikatorflächen aufweist.

Die Überstromschutzeinrichtung ist durch einen modulartigen Aufbau mit ausgewählten Schmelzelementen für die Reihenschaltung gekennzeichnet, um eine leichte Anpassung an unterschiedliche Nennspannungen zu bewirken.

Der Anzeigeschieber, welcher federvorgespannt ist und vom Schlagbolzen des Parallelverbunds freigegeben werden kann, besitzt eine Anzeigefläche, welche eine farblich abweichende Indikatorfläche, insbesondere die Indikatorfläche der Oberseite des Schutzgehäuses freigibt oder verdeckt.

Weiterhin besitzt der Anzeigeschieber einen Fortsatz, welcher sich in Längsrichtung über die Schmalseite des Verdrahtungsträgers hinaus erstreckt, um dort mit einem Fernmeldekontakt in Wirkverbindung zu treten.

Die in der Reihenschaltung der Überstromschutzeinrichtung einsetzbaren Schmelzelemente bestehen aus preiswert zu fertigenden Einzelsicherungen, jeweils z.B. für eine Spannungsebene von 250 V.

Für den ersten Teil der Reihenschaltung werden mindestens zwei der Sicherungen durch einen passgenauen Zylinder miteinander verbunden. Der Zylinder kann bevorzugt ein Metallzylinder sein, der neben der elektrischen Verbindung auch das mechanische Fixieren und die notwendige mechanische Stabilisierung des entsprechenden Teils der Reihenschaltung übernimmt. Die Anzahl der Anschlusselemente ist durch diese Art der Verbindung geringer als bei einer einfachen Reihenschaltung von elektrischen Einzelsicherungen, die jeweils z.B. durch Löten mit einer Leiterplatte verbunden werden.

Der Abstand der verbleibenden Anschlusselemente bzw. Abschlusskappen der Sicherungen ist erheblich, wodurch die Einhaltung der Trennstreckenabstände erleichtert wird und die Überbrückungsgefahr deutlich sinkt.

Die bevorzugte Anordnung der vorbeschriebenen Reihenschaltung auf der Unterseite des Verdrahtungsträgers schafft neben ausreichenden Trennungsabständen auf dem Verdrahtungsträger auch Platz auf der Bestückungsseite, d.h. der gegenüberliegenden Seite, einerseits über die Volumeneinsparung und andererseits durch die Vermeidung kritischer Näherungen zwischen den überlastgefährdeten Elementen und der Schutzeinrichtung.

Der erste Teil der Reihenschaltung wird an der Oberseite durch die Platine von den Bauteilen des Zündkreises getrennt und auf der Unterseite durch die muldenartige Ausprägung des Gehäuses. Es ergibt sich hierdurch quasi eine vollständige isolierende Umhüllung der Schutzeinrichtung. Dies verhindert im Fehlerfall eine Berührung, die womöglich auftritt, und es werden die Trennstrecken des Zündkreises beim Freiwerden von Gas oder Plasma aus der Sicherung vor Überschlägen geschützt.

Die den zweiten Teil des Reihenverbunds darstellende Parallelverbundanordnung ist bevorzugt ausgestaltet wie in der deutschen Patentanmeldung DE 10 2006 026 711.7 beschrieben. Der Inhalt dieser Patentanmeldung wird hiermit vollständig zum Gegenstand der vorliegenden Erfindung erklärt.

Die eingesetzten Schmelzelemente als Sicherungen der Parallelschaltung und auch des Reihenverbunds besitzen bei maximaler Nennspannung bevorzugt den gleichen Schmelzleiter. Dies sichert bei adiabatischen Belastungen und bei Belastungen, bei denen die axiale Wärmeabgabe gegenüber der radialen Wärmeabgabe dominiert, ein nahezu gleichzeitiges Ansprechen aller Sicherungen.

Die Kennlinie der Reihenschaltung der Sicherungen entspricht somit einer Teilbereichsicherung. Die Abmessungen einer derartigen Reihenschaltung

sind bei vergleichbaren Schaltvermögen erheblich kleiner als von Einzelsicherungen, z.B. für eine Nennspannung von 690 V.

Neben der erwähnten Platzeinsparung erlaubt die Aufteilung der Sicherung in mehrere Teileinheiten auch eine sehr flexible Anordnung der einzelnen Funktionseinheiten bezogen auf die Position und Lage hinsichtlich des Verdrahtungsträgers.

Bei gewünschten niedrigeren Nennspannungen können eine oder mehrere Sicherungen des Reihenverbunds durch einen einfachen metallischen Zylinder ersetzt werden. Dies führt neben der Kostenreduktion auch zu einer Reduzierung der Restspannung und unterstützt somit die gewünschte Ableitergrundfunktion. Durch eine beidseitige Anordnung von Metallzylindern nebeneiner realen Schmelzsicherung im Reihenverbund kann zudem die Stromkraftwirkung auf den Schmelzleiter reduziert werden, wodurch höhere Impulsströme getragen werden können.

Durch den Einsatz der bereits erwähnten impedanzbehafteten Zylinder können auch die Anforderungen hinsichtlich des Schaltvermögens der eigentlichen Sicherung reduziert werden, da der prospektive Kurzschlussstrom durch die Impedanz begrenzt wird.

Die Erfindung soll nachstehend anhand von Ausführungsbeispielen sowie unter Zuhilfenahme von Figuren näher erläutert werden.

Hierbei zeigen:

- Fig. 1 eine Reihenschaltung einer getriggerten Funkenstrecke und einer passiven, ungetriggerten Funkenstrecke als diskrete Elemente in jeweils druckfester Kapselung;
- Fig. 2 eine beispielhafte Geometrie einer passiven Funkenstrecke, wie sie für die Reihenschaltung gemäß der Erfindung zur Anwendung kommt;

- Fig. 3 eine weitere Ausführungsform einer Geometrie einer passiven Funkenstrecke, wie sie erfindungsgemäß bei der Reihenschaltung zur Anwendung kommt;
- Fig. 4 eine besonders bauraumsparende Anordnung einer getriggerten und einer passiven Funkenstrecke in einer gemeinsamen, metallischen druckfesten Kapselung mit gegenüberliegenden Druckausgleichsöffnungen in Form von Kanälen kleinen Querschnitts,
- Fig. 5 und 6 eine Darstellung des ersten Teils des Reihenverbunds von Schmelzelementen;
- Fig. 7 eine Draufsicht auf das Gehäuse mit eingeschlossenen Funkenstrecken und erkennbarer muldenartiger Ausnehmung an der Oberseite des Gehäuses;
- Fig. 8 eine Seitenansicht einer Anordnung mit Gehäuse sowie Verdrahtungsträger, welche u.a. die Triggerschaltung sowie die Überstromschutzeinrichtung aufnimmt;
- Fig. 9 eine Darstellung ähnlich derjenigen nach Fig. 8, jedoch in perspektivischer Form und
- Fig. 10 eine Darstellung der Reihenschaltung der Funkenstrecken im Gehäuse 112.

Die Fig. 1 zeigt eine Reihenschaltung (Schnittdarstellung) einer getriggerten Funkenstrecke 1 (aktive Funkenstrecke) und einer ungetriggerten (passiven) Funkenstrecke 2.

Die Triggerschaltung 3 der aktiven Funkenstrecke 1 weist einen Anschluss 4 auf, der mit einem Anschluss 5 einer Hauptelektrode 8 der passiven Funkenstrecke 2 in Verbindung steht. Ein weiterer Anschluss der Triggerschaltung 3 führt zur Hauptelektrode 8 der aktiven Funkenstrecke 1, die

auch den Triggerkontakt durch eine Isolation 20, herausgeführt aus der druckfesten metallischen Kapselung 21 besitzt.

Druckausgleichsöffnungen 6 der Funkenstrecken 1 und 2 und die Gasströmungsrichtung 7 (Pfeildarstellung) innerhalb der Funkenstrecken 1 und 2 sind entgegengesetzt orientiert.

Beide Funkenstrecken 1 und 2 besitzen jeweils mehrere unabhängige Entlüftungsöffnungen 6 zur besseren Steuerung der Strömung und zur effektiven Abkühlung der beim Zünden und Brennen des Lichtbogens entstehenden Gase. Jeweils eine der Hauptelektroden 8 besitzt eine Öffnung 22, die einen Teil eines Gasumlenkkanals bildet, der in die Druckausgleichsöffnungen 6 übergeht.

Die triggerbare Funkenstrecke 1 besitzt zwei Hauptelektroden, nämlich die Hauptelektrode 8 und 9, sowie eine Hilfselektrode 10, die mit dem Triggerkontakt 20 in elektrischer Verbindung steht.

Weiterhin weist die Funkenstrecke 1 mindestens eine Isolationsstrecke 12 auf, die sich zwischen den Hauptelektroden 8 und 9 dieser Funkenstrecke befindet.

Auch die passive Funkenstrecke 2 weist zwei Hauptelektroden 8 und 9 auf. Ein als Distanzstück 13 ausgebildeter Einsatz zwischen den Hauptelektroden 8 und 9 der passiven Funkenstrecke ist bevorzugt einstückig aus einem sehr niederohmigen Material gefertigt. Bei einer bevorzugten Geometrie von $d = 15 \text{ mm}$, $d_i = 5 \text{ mm}$ und $h = 5 \text{ mm}$ ergibt sich bei einem Prüfstrom von wenigen mA ein Kaltwiderstand von $< 100 \text{ Ohm}$.

Das Distanzstück 13 ist bevorzugt als Hohlzylinder ausgeführt und liegt gemäß der Darstellung nach Fig. 1 mit einer seiner Stirnseiten vollflächig auf der Hauptelektrode 8 auf. In den Innenraum des Einsatzes 13, d.h. der dort vorhandenen zylindrischen Öffnung, ragt ein Nasenabschnitt 23 der Hauptelektrode 9 hinein, wodurch sich ein radialer Kontakt mit dem Einsatz bzw. dem Distanzstück 13 ergibt.

Das Distanzstück 13 ist zur Vermeidung von Überschlägen im Kontaktierungsbereich zwischen dem Nasenabschnitt 23 der Hauptelektrode 9 und der tellerförmigen Elektrodenhalterung 14 gegen diese über das Teil 15 isoliert.

Die Eintauchtiefe des Nasenabschnitts 23 der Elektrode 9 in das Distanzstück 13 steigt mit der gewünschten Höhe der Leistungsfähigkeit des Ableiters und sinkt bei steigender Abbrandfestigkeit des Elektrodenmaterials. Die Eintauchtiefe ist hierbei so bemessen, dass sowohl der axiale Abbrand der Nasenelektrode 9 als auch der radiale Abbrand des Distanzstücks 13 nicht zu einer isolierenden Trennstrecke zwischen den Teilen 13 und 9 führt.

Nach dem Ansprechen der Funkenstrecke 1 bei Impulsbelastung fließt ein Strom bis zu mehreren kA über das Distanzstück 13, bis der Weg zwischen den Elektroden 8 und 9 der passiven Funkenstrecke 2 überschlagen wird. Infolge des nichtlinearen Verhaltens des Materials des Distanzstücks 13 wird nur eine geringe Restspannung über dem Material des Distanzstücks 13 erzeugt, welche den Schutzpegel des gesamten Ableiters nicht erhöht.

Aufgrund von Fertigungs- und Materialtoleranzen, Verschmutzungen oder extremer Belastung können jedoch Kontaktprobleme oder ein verändertes Überschlagsverhalten des Distanzstücks 13 auftreten, wodurch sich unerwünschte Rückwirkungen auf die Restspannung des Ableiters ergeben können. Dies kann bei hohen Anforderungen an die Höhe und Dauer der Restspannung des Ableiters durch einen in der Triggerschaltung 3 integrierten Überspannungsfeinschutz und durch die Art der Kontaktierung, welche die passive Funkenstrecke umfasst, ausgeglichen werden.

Bei reproduzierbaren Fertigungs- und Materialeigenschaften bzw. nicht besonders hohen Beanspruchungen und/oder geringeren Anforderungen an die Schutzpegel kann die Kontaktierung der Triggereinrichtung auch zwischen den beiden Funkenstrecken, also nur an den Anschlüssen der Funkenstrecke 1, erfolgen.

Die Höhe und die Dauer des Stroms durch das Distanzstück 13 sowie das Überschlagsverhalten können neben den Materialeigenschaften dieses Teils auch durch die Steuerung der Stromdichte und die Stromverteilung im Distanzstück 13 beeinflusst werden. Dies kann neben der Beeinflussung der

Restspannung auch zur Steuerung des Leistungsumsatzes, des Abbrands und der thermischen Belastung der Funkenstrecke und insbesondere des Einsatzstücks 13 genutzt werden. Die Hauptelektroden 8 und 9 der passiven Funkenstrecke 2 können gegenüber dem Distanzstück 13 vollständig oder teilweise isoliert werden.

Die Fig. 2 zeigt eine beispielhafte Geometrie als Querschnittsdarstellung für eine passive Funkenstrecke. Auch hier sind zwei gegenüberliegende Hauptelektroden 8 und 9 vorhanden. Die Elektroden sind isoliert in einer metallischen Kapselung 21 befindlich.

Die gezeigten Hauptelektroden 8 und 9 können gegenüber dem Einsatzstück 13 auch isoliert werden, wobei die Überschlagspannung der Isolation jedoch deutlich unterhalb des gewünschten Schutzpegels und auch unterhalb der Restspannung der Triggerschaltung liegen muss.

Alternativ zu einer Isolation ist ein definierter Übergangsbereich mit einer dünnen und gegenüber dem Distanzstück 13 hochohmigeren, jedoch elektrisch leitenden Schicht 16 möglich. Beide geschilderten Maßnahmen bedingen eine höhere Stromdichte an der quasi Kanalinnenseite des als Hohlzylinder ausgeführten Distanzstücks 13 und führen zu einem beschleunigten Überschlagsverhalten. Zusätzlich wird eine Vorionisation im isolierten bzw. hochohmigeren Bereich bewirkt.

Das Distanzstück 13 kann zudem im Umfang des Hohlzylinders sowohl in radialer als auch in axialer Richtung hinsichtlich der elektrischen Leitfähigkeit variiert werden. Hierdurch können neben der Steuerung der elektrischen Stromdichte im Distanzstück 13 auch Effekte einer thermischen Isolation gegenüber den Elektroden 8 und 9 bewirkt werden. Darüber hinaus kann die Variation der Materialien im Entladungskanal der Funktionsteilung dienen bzw. zur Beeinflussung der Temperatur- und Druckfestigkeit sowie der besseren Alterungsqualität und zur Reduzierung des Abbrands genutzt werden.

Die Fig. 2 zeigt hier beispielsweise eine im Wesentlichen nur axiale Funktionsaufteilung. Im Gegensatz zur Darstellung nach Fig. 1 sind gemäß

Fig. 2 die Elektroden 8 und 9 hinsichtlich der metallischen Kapselung 21 isoliert.

Die Fig. 3 zeigt eine weitere Ausführungsform einer möglichen Geometrie in Querschnittsdarstellung für die passive Funkenstrecke 2.

Bei dieser Funkenstrecke 2 soll ein Überschlag zwischen den Hauptelektroden 8 und 9 erst bei einer vergleichsweise langen Zeitdauer oder sehr hohen Impulsströmen erfolgen.

Dies ist insbesondere dann von Interesse, wenn die Restspannung der Funkenstrecke 2 bei einer Vielzahl von impulsförmigen Entladungen oberhalb der Nennspannung liegen soll, um einen Netzfolgestrom zu unterbinden.

Zu diesem Zweck wird das Distanzstück 13 an beiden Stirnseiten vollflächig mit den jeweiligen Hauptelektroden 8 und 9 kontaktiert, um eine weitestgehend homogene Stromdichte innerhalb des Distanzstücks 13 zu bewirken. Zusätzlich können Erhöhungen der elektrischen Feldstärke, insbesondere im Überschlagsbereich vermieden werden.

Mit Hilfe der Fig. 4 sei eine prinzipielle Ausführungsform von zwei Funkenstrecken in Querschnittsdarstellung illustriert, die sich innerhalb einer gemeinsamen metallischen Kapselung 21 befinden.

Beide Funkenstrecken besitzen eine gemeinsame Mittelelektrode 9, welche gegenüber der druckfesten Kapselung 21 isoliert ist. Im Bereich der passiven Funkenstrecke 2 ist jedoch eine niederohmige Verbindung zur dortigen Hauptelektrode 8 vorhanden. Im Gegensatz zur Darstellung nach Fig. 1, bei welcher bei beiden Funkenstrecken 1 und 2 jeweils eine Hauptelektrode unmittelbar mit dem metallischen Mantel 21 in Kontakt steht, werden mindestens bei einer der Funkenstrecken 1 und 2 gemäß Darstellung nach Fig. 4 beide Hauptelektroden gegenüber dem Mantel bzw. der Kapselung 21 isoliert.

Gemäß der Darstellung nach Fig. 4 ist dies bei der passiven Funkenstrecke 2 der Fall. Alternativ können auch die Funkenstrecke 1 oder aber auch beide

Funkenstrecken mit isolierenden Hauptelektroden 8 und 9 ausgeführt werden. Die Isolation der Hauptelektroden 8 und 9 wird gegenüber einer isolierenden Unterbrechung des druckfesten metallischen Mantels 21 aufgrund eines besseren Überlastverhaltens bevorzugt. Die Funkenstrecken entsprechend Fig. 4 besitzen ebenso wie in Fig. 1 dargestellt, entgegengesetzte Entlüftungs- und Druckausgleichsöffnungen oder Kanäle 6.

Die Hauptelektroden weisen bei beiden Funkenstrecke 1 und 2 jeweils mindestens einen Abstand von im Wesentlichen 5 mm auf. Der Druck im Entladungsbereich, welcher vom Einsatz 13 vollständig oder teilweise umschlossen wird, beträgt bei Impuls- und Folgestromentladungen bis zu mehreren 100 bar. Bei prospektiven Netzfolgeströmen im Bereich von > 500 A bis zu mehreren kA werden Drücke von mindestens 10 bar erreicht.

Zur Steuerung der Ansprechspannung und zur Zündung der Funkenstrecken ist keine aufwendige und überlastungsgefährdete, externe, zusätzliche kapazitive oder ohmsche Spannungssteuerung erforderlich, welche zudem über den gesamten relevanten Frequenzbereich abgestimmt werden müsste. Die gezeigte Reihenschaltung von zwei Funkenstrecken ist grundsätzlich beliebig erweiterbar.

Die Reihenschaltung aus einer Funkenstrecke mit Isolation und einer quasi kurzgeschlossenen Funkenstrecke besitzt gegenüber zwei Funkenstrecken mit jeweils isolierter Trennstrecke an sich den Nachteil, dass nur eine Trennstrecke eine Sofortverfestigung nach dem Stromnulldurchgang bereitstellt. Die Sofortverfestigungsspannung liegt im Bereich von ca. 300 V. Bei dem Einsatz einer solchen Funkenstrecke bei höheren Betriebsspannungen, insbesondere bei Spannungen über der Sofortverfestigungsspannung besteht die Gefahr von Wiederezündungen. Um ungeachtet dieses Nachteils mit nur einer Isolationsstrecke arbeiten zu können, wird der Effekt genutzt, dass die eingesetzten Funkenstrecken die sich ausbildende Druckerhöhung zur Löschung des Folgestroms nutzen. Durch die Verwendung des Drucks zur Löschung des Folgestroms besteht auch nach dem Stromnulldurchgang, insbesondere bei einem allmählichen Druckabbau, die Möglichkeit, den relativ hohen Druck für die Erhöhung der dielektrischen Spannungsfestigkeit der Trennstrecke wirksam werden zu lassen. Die Spannungsfestigkeit nach

dem Stromnulldurchgang kann somit proportional mit der Druckerhöhung gesteigert werden, wodurch Wiederezündungen vermeidbar sind. Dies ermöglicht in überraschender Weise den Einsatz der vorgeschlagenen Funkenstreckenkombination auch bei Nennspannungen deutlich oberhalb der Sofortverfestigungsspannung für eine Trennstrecke.

Die eingesetzte Überstromschutzeinrichtung umfasst eine Reihenschaltung aus mehreren Schmelzelementen, welche einen geometrisch vorgegebenen, mechanischen und elektrischen Verbund bilden.

Ein erster Teil des Reihenverbunds umfasst zwei zylindrische Einzelsicherungen 100 und 200. Diese beiden zylindrischen Einzelsicherungen 100 und 200 werden durch einen leitfähigen, bevorzugt metallischen Zylinder 300 an den Stirnseiten 400 und dort vorhandenen Anschlusskappen 500 mechanisch und elektrisch, z.B. durch Klemmen oder Verlöten verbunden.

Der so entstandene Verbund aus den zylindrischen Einzelsicherungen 100 und 200 mit dem Verbindungszyylinder 300 ist mit einem isolierenden Schrumpfschlauch 600 überzogen (siehe Fig. 6).

Die freien Enden der Einzelsicherungen 100 und 200 weisen ebenfalls Anschlusskappen 500, jedoch mit Lötfähnchen 500a, welche dem elektrischen Anschluss und dem mechanischen Fixieren auf einer Leiterplatte dienen, auf.

Die Reihenschaltung umfasst darüber hinaus einen mechanischen und elektrischen Parallelverbund aus Schmelzelementen, wobei mindestens eines der Schmelzelemente des Parallelverbunds einen Schlagbolzen als mechanischen Auslöser aufweist. Der mechanische Auslöser kann als drahtförmiges Auslöseteil ausgeführt sein, wobei bevorzugt dieser Draht des Auslöseteils über einen Teil der gesamten Überstromschutzeinrichtung parallel geschaltet wird, was den Vorteil hat, dass die Abstimmung der Stromkommutierung und des Schaltvermögens sich auf diesen Teil der Sicherung beschränkt.

Bei einer Parallelschaltung zur gesamten Sicherungsanordnung, d.h. parallel zu allen Teilsicherungen, müsste der Schmelzleiter der Indicatorsicherung

das volle Schaltvermögen besitzen, was zwar möglich ist, jedoch zu höheren Kosten führt.

In einer Ausführungsform kann der Schmelzleiter der Sicherung, zu welcher der Indikator parallel geschaltet ist, mit einem minimal niedrigeren Schmelzintegral versehen werden, um eine sichere Anzeige auch bei geringen Überlastungen zu gewährleisten.

Da das vollständige Ausgasen der Indikatorsicherung bzw. das Wegschleudern von Teilen des Indikators nur mit hohem Aufwand vermieden werden kann, besteht grundsätzlich die Gefahr des Außenüberschlags der Sicherungsanordnung bei hohen Spannungen.

Um dieser Gefahr entgegenzuwirken, wird der Indikatorteil, d.h. der Parallelverbund, mit einem zusätzlichen Gehäuse 700 (siehe Fig. 8 und 9) versehen.

Dieses Gehäuse 700 blockiert den Außenüberschlag und reduziert die Gefahr, die durch frei werdende Indikatorteile (Schlagbolzen) entstehen können, erheblich.

Wie aus der Fig. 8 ersichtlich, ist das Gehäuse 700 bevorzugt im rechten Winkel bezogen auf die Längsachse des Verdrahtungsträgers 800 angeordnet.

Der erste Teil des Reihenverbunds 900, umfassend die Einzelsicherungen mit Verbindungszylinder und Schutzüberzug, ist auf der Unterseite des Verdrahtungsträgers 800 befindlich, wobei der zweite Teil des Reihenverbunds, der sich im Gehäuse 700 befindet, auf der Oberseite des Verdrahtungsträgers 800 angeordnet wird.

Aus der Darstellung nach Fig. 9 ist ersichtlich, dass der Verdrahtungsträger 800 eine langgestreckte, rechteckige Form mit an den Schmalseiten angebrachten Schraubanschlusslaschen 110 aufweist, wobei der erste Teil des Reihenverbunds 900 an einer Längsaußenkante, mit dieser im Wesentlichen seitlich abschliessend, befindlich ist.

Das Schutzgehäuse 700 ist zur Längskante des Verdrahtungsträgers 800 offen, um einen Austritt des darin befindlichen Schlagbolzens sowie eine Wirkverbindung zu einem federvorgespannten Anzeigeschieber 111 zu ermöglichen.

Das Schutzgehäuse 700 besitzt an seiner vom Verdrahtungsträger 800 abgewandten Oberseite eine farblich gestaltete Indikatorfläche, z.B. rot, oder weist einen Indikatorflächenfortsatz auf, der sich vom Gehäuse 700 ausgehend erstreckt.

Der Verdrahtungsträger 800 ist auf der Oberseite eines Gehäuses 112 montierbar, wobei im Gehäuse 112 sich eine in Reihe geschaltete Funkenstreckenordnung befinden kann.

Die Vorteile der Gehäusekonstruktion hinsichtlich der Schaffung separater, gegeneinander abgeschotteter Teilbereiche sollen unter Hinweis auf die Fig. 7 bis 10 nachstehend erläutert werden.

Als abgeschottete Teilbereiche sind das Oberteil des Verdrahtungsträgers 800, die nutenförmige Ausnehmung 114, das Funkenstreckengehäuse 112 und das Sicherunggehäuse 700 anzusehen. Der Bereich der Trägerplatine und der Sicherungen wird von dem Funkenstreckengehäuse 112 durch eine isolierende Trennplatte vor Berührung oder Verschmutzung aus diesem Bereich geschützt. Die Sicherung in der nutenförmigen Ausnehmung 114 wird somit, neben den Verunreinigungen aus dem Bereich des Verdrahtungsträgers 800, auch vom Funkenstreckengehäuse 112 abgeschottet. Es können damit weder Verunreinigungen aus dem Funkenstreckenbereich noch Verschmutzungen durch zerstörte Bauelemente auf dem Verdrahtungsträger das Schaltvermögen der Sicherung 900 beeinträchtigen.

Der weitere Teil der Reihenschaltung der Sicherungen wird durch das Gehäuse 700 für den Parallelverbund vor Berührung vom Verdrahtungsträger geschützt und kann gleichzeitig keine Überschläge auf dem Verdrahtungsträger verursachen.

Mindestens eine Funkenstrecke der Funkenstreckenordnung ist triggerbar und es kann sich die Triggerschaltung auf dem Verdrahtungsträger befinden. Die Kontaktierung zwischen Verdrahtungsträger und der zu triggernden Funkenstrecke kann über eine Kontaktfeder erfolgen, die sich durch eine Ausnehmung 113 im Gehäuse 112 erstreckt (Fig. 7).

Weiterhin besitzt das Funkenstreckengehäuse 112 an seiner Oberseite eine muldenartige Ausnehmung 114, in welche der erste Teil 900 des Reihenverbunds eintaucht, um eine Schutz- und Isolationsfunktion zu bewirken (siehe hierzu Fig. 7 und 8).

Die Gesamtanordnung kann von einer isolierenden Kappe umgeben werden, wobei die Kappe ein Sichtfenster aufweist, um einen Blick auf die Oberseite des Gehäuses 700 bzw. den Anzeigeschieber 111 zu gestatten.

Der Anzeigeschieber 111 weist eine Anzeigefläche 115 auf. Diese Anzeigefläche kann z.B. eine grüne Farbe besitzen, die den Zustand „in Ordnung“ signalisiert.

Bewegt sich der Anzeigeschieber in der Darstellung gemäß Fig. 9 nach links, wird die darunter liegende Oberseite des Gehäuses 700, welche andersfarbig gestaltet ist, freigegeben und ein Fehlerzustand signalisiert.

Der Anzeigeschieber 111 besitzt darüber hinaus einen Fortsatz 116, welcher sich in Längsrichtung über die Schmalseite des Verdrahtungsträgers 800 erstreckt, um mit einem Fernmeldekontakt 117 in Wirkverbindung zu treten.

Im Bereich des Fortsatzes 116 besitzt der Anzeigeschieber 111 eine dornenartige Ausformung, die eine Schraubendruckfeder aufnimmt, welche sich gegenüber dem Funkenstreckengehäuse 112 abstützt, um die notwendige Vorspannung zu erzeugen.

Bezugszeichenliste

1 aktive Funkenstrecke

2	passive Funkenstrecke
3	Triggerschaltung
4	Anschluss
5	Hauptkontakt / Anschluss
6	Druckausgleichsöffnung
7	Gasströmungsrichtung
8; 9	Hauptelektrode
10	Hilfselektrode
12	Isolationsstrecke
13	Einsatz oder Distanzstück
14	tellerförmige Elektrodenhalterung
15	Isolationsteil
16	hochohmigere, elektrisch leitende Schicht
20	Isolierung für Triggerkontakt
21	metallische, druckfeste Kapselung
22	Öffnung im Gasumlenkbereich einer Hauptelektrode / Gasumlenkkanal
23	Nasenabschnitt
100; 200	zylindrische Einzelsicherung
300	Verbindungszyylinder
400	Stirnseite
500	Anschlusskappe
500a	Lötfähnchen
600	Überzug
700	Gehäuse für Parallelverbund
800	Verdrahtungsträger
900	erster Teil des Reihenverbunds
110	Schraubanschlusslasche
111	Anzeigeschieber
112	Funkenstreckengehäuse
113	Ausnehmung für Triggerkontaktierung
114	muldenartige Ausnehmung
115	Anzeigefläche
116	Fortsatz
117	Fernmeldekontakt
180	Indikatorfläche

Patentansprüche

1. Funkenstreckenordnung für höhere Bemessungsspannungen, wobei mindestens zwei gegenüberliegende Elektroden aufweisende Funkenstrecken in Reihe geschaltet sind und mindestens eine der Funkenstrecken aktiv, d.h. triggerbar ausgeführt ist, sowie mit einer Überstromschutzeinrichtung für den Einsatz als blitzstromtragfähiger Netzableiter, dadurch gekennzeichnet, dass die Funkenstrecken (1; 2) in einer druckfesten Kapselung (21) mit mindestens einer Druckausgleichsöffnung (6) befindlich sind und ein den Abstand der Hauptelektroden (8; 9) der passiven Funkenstrecke (2) überbrückender Einsatz (13) aus einem niederohmigen Material besteht, welches sich bei Strombelastung hinsichtlich der abfallenden Restspannung stark nichtlinear verhält, wobei die Überstromschutzeinrichtung eine Reihenschaltung aus mehreren Schmelzelementen enthält, welche einen geometrisch vorgegebenen, mechanischen und elektrischen Verbund bilden.
2. Funkenstreckenordnung nach Anordnung 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Funkenstrecken (1; 2) jeweils einzeln, von einer druckfesten Kapselung (21) umgeben sind, wobei die Druckausgleichsöffnungen (6) voneinander wegweisend orientiert sind.
3. Funkenstreckenordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Funkenstrecken (1; 2) von einem gemeinsamen, druckfesten Gehäuse (21) umgeben sind, welches die Druckausgleichsöffnungen (6) aufweist.
4. Funkenstreckenordnung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Funkenstrecken (1; 2) rotationssymmetrisch ausgeführt sind und sich die jeweiligen Hauptelektroden (8; 9) gegenüberliegen und jeweils eine der Hauptelektroden (8) einen Gasumlenkkanal (22) aufweist, weiterhin zwischen den sich gegenüberliegenden Hauptelektroden (8; 9) der mindestens einen passiven Funkenstrecke (2) der überbrückende niederohmige Einsatz (13) als

rotationssymmetrisches Teil mit zylinderförmiger, den Lichtbogenbrennraum begrenzender Öffnung angeordnet ist, wobei die der Hauptelektrode mit Gasumlenkkanal (22) gegenüberliegende Hauptelektrode (9) einen Nasenabschnitt (23) aufweist, welcher in die zylinderförmige Öffnung, mit der Wandung dieser in Kontakt kommend, eintaucht.

5. Funkenstreckenordnung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das niederohmige Material des Einsatzes einen Kaltwiderstandswert von <100 Ohm besitzt.

6. Funkenstreckenordnung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Einsatz (13) eine bevorzugte Hohlzylinderform aufweist und mit einer Stirnseite vollflächig an der Hauptelektrode mit Gasumlenkkanal (22) anliegt.

7. Funkenstreckenordnung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der bevorzugt hohlzylinderförmige Einsatz (13) mit jeweils einer seiner Stirnseiten vollflächig in Kontakt mit jeweils einer Hauptelektrode (8; 9) steht.

8. Funkenstreckenordnung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der lichte Abstand zwischen den jeweiligen Hauptelektroden (8; 9) der Funkenstrecken im Bereich von mindestens 5 mm liegt.

9. Funkenstreckenordnung nach einem der Ansprüche 4 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckausgleichsöffnungen (6) in axialer Richtung der rotationssymmetrischen Funkenstrecken orientiert sind.

10. Funkenstreckenordnung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem rotationssymmetrischen Teil mit zylinderförmiger Öffnung und der Hauptelektrode mit Nasenabschnitt (23) ein Übergangsteil (16)

vorgesehen ist, welches gegenüber dem Einsatz (13) einen höheren Widerstandswert aufweist und leitfähig ist.

11. Funkenstreckenordnung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Einsatz (13) in radialer und/oder axialer Richtung in seiner geometrischen Gestalt zur Einstellung der Stromdichte variierbar ist.

12. Funkenstreckenordnung nach einem der Ansprüche 3 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass bei einer Anordnung von zwei Funkenstrecken in einer gemeinsamen druckfesten Kapselung (21) eine gemeinsame Mittel-Hauptelektrode (9) vorgesehen ist, welche eine Isolation gegenüber der Mantelkapselung (21) aufweist.

13. Funkenstreckenordnung nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckausgleichsöffnungen (6) axial und gegenüberliegend im Bereich der Außenkontaktierung der jeweiligen Hauptelektroden als Kanäle kleinen Querschnitts zum langsamen Druckabbau des bereits abgekühlten Gases ausgeführt sind.

14. Funkenstreckenordnung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die externe Triggerschaltung (3) auf die Triggerelektrode (10) der aktiven Funkenstrecke (1) und auf die elektrischen Endanschlusspunkte der Reihenschaltung führt.

15. Funkenstreckenordnung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Reihenschaltung einen mechanischen und elektrischen Parallelverbund aus Schmelzelementen umfasst, wobei mindestens eines der Schmelzelemente des Parallelverbunds einen Schlagbolzen als mechanischen Auslöser aufweist.

16. Funkenstreckenordnung nach Anspruch 1 und 15,

dadurch gekennzeichnet, dass ein erster Teil (900) des Reihenverbunds auf einer Seite eines Verdrahtungsträgers (800) und ein zweiter Teil des Reihenverbunds auf einer zweiten, der ersten gegenüberliegenden Seite des Verdrahtungsträgers (800) befindlich ist.

17. Funkenstreckenordnung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Teil des Reihenverbunds mindestens zwei zylindrische Einzelsicherungen (100; 200) aufweist, welche durch einen leitfähigen Zylinder (300) an den Stirnseiten (400) und dort vorhandenen Anschlusskappen (500) mechanisch und elektrisch verbunden sind.

18. Funkenstreckenordnung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass der Verbund aus zylindrischen Einzelsicherungen (100; 200) von einem isolierenden Schrumpfschlauch oder dergleichen Material (600) überzogen ist.

19. Funkenstreckenordnung nach einem der Ansprüche 16 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Teil des Reihenverbunds den Parallelverbund umfasst, wobei der Parallelverbund überwiegend von einem Schutzgehäuse (700) umgeben ist.

20. Funkenstreckenordnung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Anschlusskappen der Schmelzelemente des Parallelverbunds elektrisch und mechanisch verbunden jeweils in einen Anschlussfortsatz übergehen, welche eine Montage auf dem Verdrahtungsträgers (800), insbesondere einer Leiterplatte ermöglichen.

21. Funkenstreckenordnung nach Anspruch 17 oder 18, dadurch gekennzeichnet, dass die freien Enden der Einzelsicherungen (100; 200) Anschlusskappen (500) mit Lötfähnchen (500a) aufweisen.

22. Funkenstreckenordnung nach einem der Ansprüche 17 bis 21, dadurch gekennzeichnet, dass eine oder mehrere der Einzelsicherungen (100; 200) bzw. Schmelzelemente durch einen leitfähigen, insbesondere metallischen, geometrisch angepassten Zylinder ersetzbar sind.

23. Funkenstreckenordnung nach einem der Ansprüche 16 bis 22, dadurch gekennzeichnet, dass der Verdrahtungsträger (800) eine langgestreckte, rechteckige Form mit an den Schmalseiten angebrachten Schraubanschlusslaschen (110) aufweist, wobei der erste Teil (900) des Reihenverbunds an einer Längsaußenkante, mit dieser im Wesentlichen seitlich abschließend, angeordnet ist.

24. Funkenstreckenordnung nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass der zweite Teil des Reihenverbunds, den Parallelverbund enthaltend, im Wesentlichen rechtwinklig zur Längsachse des ersten Teils (900) des Reihenverbunds auf dem Verdrahtungsträger (800) angeordnet ist.

25. Funkenstreckenordnung nach einem der Ansprüche 19 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass das Schutzgehäuse (700) zur Längskante des Verdrahtungsträgers (800) offen ist, um einen Austritt des Schlagbolzens sowie eine Wirkverbindung zu einem federvorgespannten Anzeigeschieber (111) zu ermöglichen.

26. Funkenstreckenordnung nach Anspruch 25, dadurch gekennzeichnet, dass das Schutzgehäuse (700) an seiner vom Verdrahtungsträger (800) abgewandten Oberseite eine farblich gestaltete Indikatorfläche aufweist oder einen Indikatorflächenfortsatz besitzt.

27. Funkenstreckenordnung nach mindestens einem der Ansprüche 16 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass

der Verdrahtungsträger (800) auf der Oberseite eines Gehäuses (112) montierbar ist, wobei im Gehäuse (112) eine Funkenstreckenordnung vorsehbar ist.

28. Funkenstreckenordnung nach Anspruch 27, dadurch gekennzeichnet, dass die Funkenstreckenordnung in Reihenschaltung vorliegt.

29. Funkenstreckenordnung nach Anspruch 28, dadurch gekennzeichnet, dass eine oder beide Funkenstrecken der Anordnung triggerbar ist und die Triggerschaltung(en) sich auf dem Verdrahtungsträger (800) befindet(n).

30. Funkenstreckenordnung nach einem der Ansprüche 16 bis 26 und 27 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass das Funkenstreckengehäuse (112) an seiner Oberseite eine muldenartige Ausnehmung (114) besitzt, in welche der erste Teil des Reihenverbunds eintaucht, um eine Schutz- und Isolationsfunktion zu bewirken.

31. Funkenstreckenordnung nach einem der Ansprüche 27 bis 30, dadurch gekennzeichnet, dass die Gesamtanordnung von einer isolierenden Kappe umgeben ist.

32. Funkenstreckenordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 27, gekennzeichnet durch einen modulartigen Aufbau mit ausgewählten Schmelzelementen für die Reihenschaltung, um eine leichte Anpassung an unterschiedliche Nennspannungen zu bewirken.

33. Funkenstreckenordnung nach Anspruch 25 oder 26, dadurch gekennzeichnet, dass der Anzeigeschieber (111) eine Anzeigefläche (115) aufweist, welche eine farblich abweichende Indikatorfläche freigibt oder verdeckt.

34. Funkenstreckenordnung nach Anspruch 33, dadurch gekennzeichnet, dass der Anzeigeschieber (111) einen Fortsatz (116) aufweist, welcher sich in Längsrichtung über die Schmalseite des Verdrahtungsträgers (800) erstreckt, um dort mit einem Fernmeldekontakt (117) in Wirkverbindung zu treten.

35. Funkenstreckenordnung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Reihenschaltung anstelle einer passiven Funkenstrecke eine weitere, zweite triggerbare Funkenstrecke umfasst.

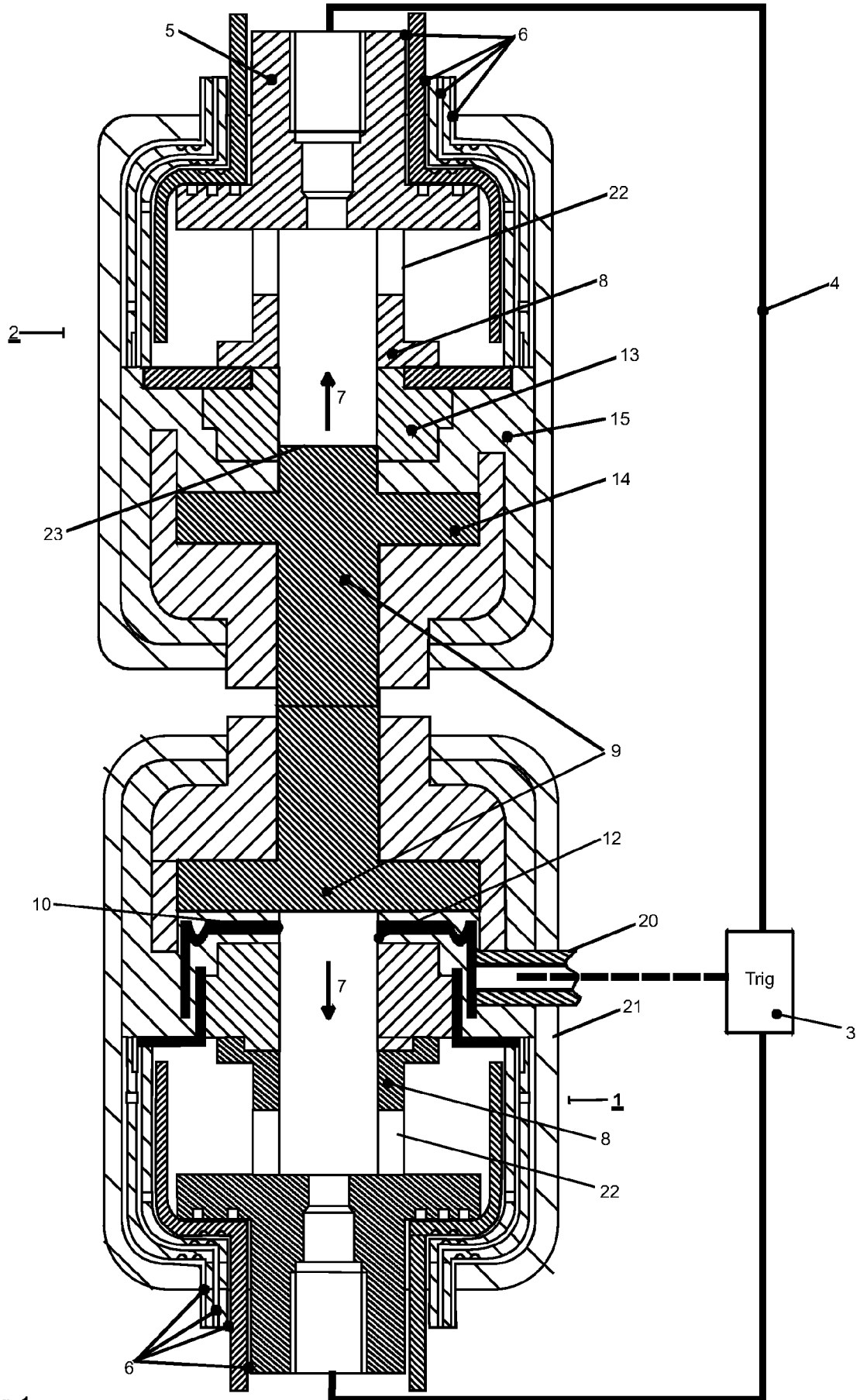


Fig. 1

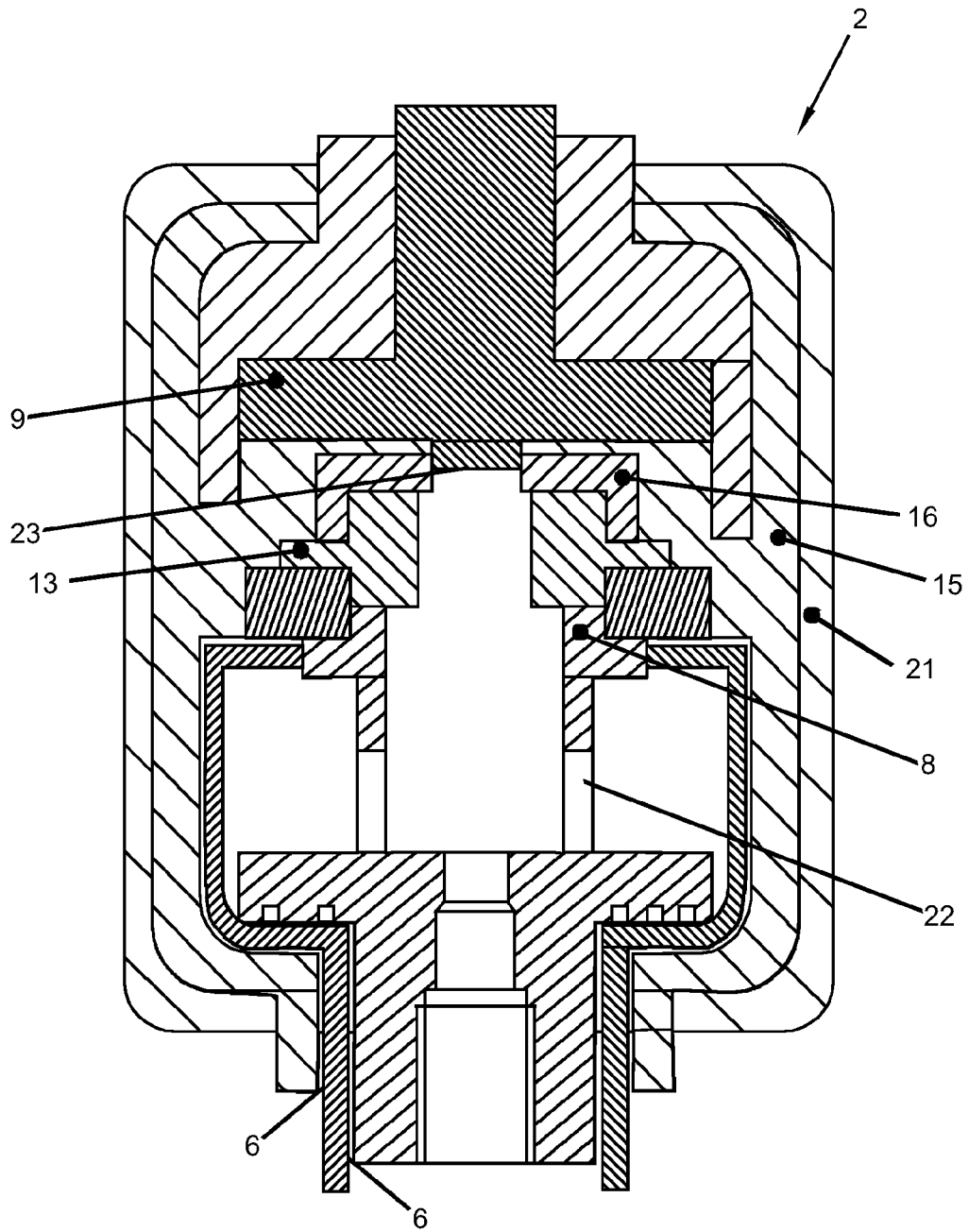


Fig. 2

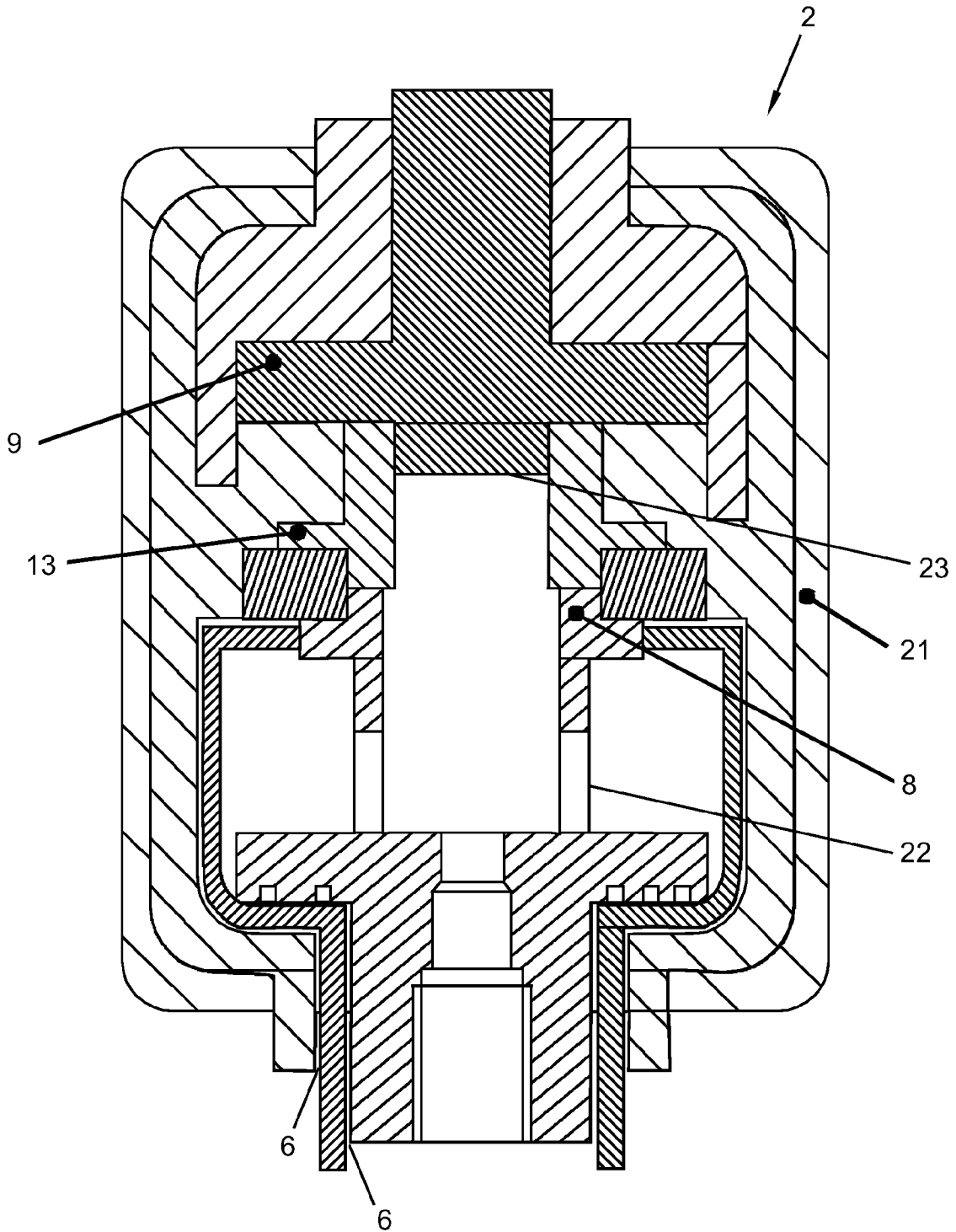


Fig. 3

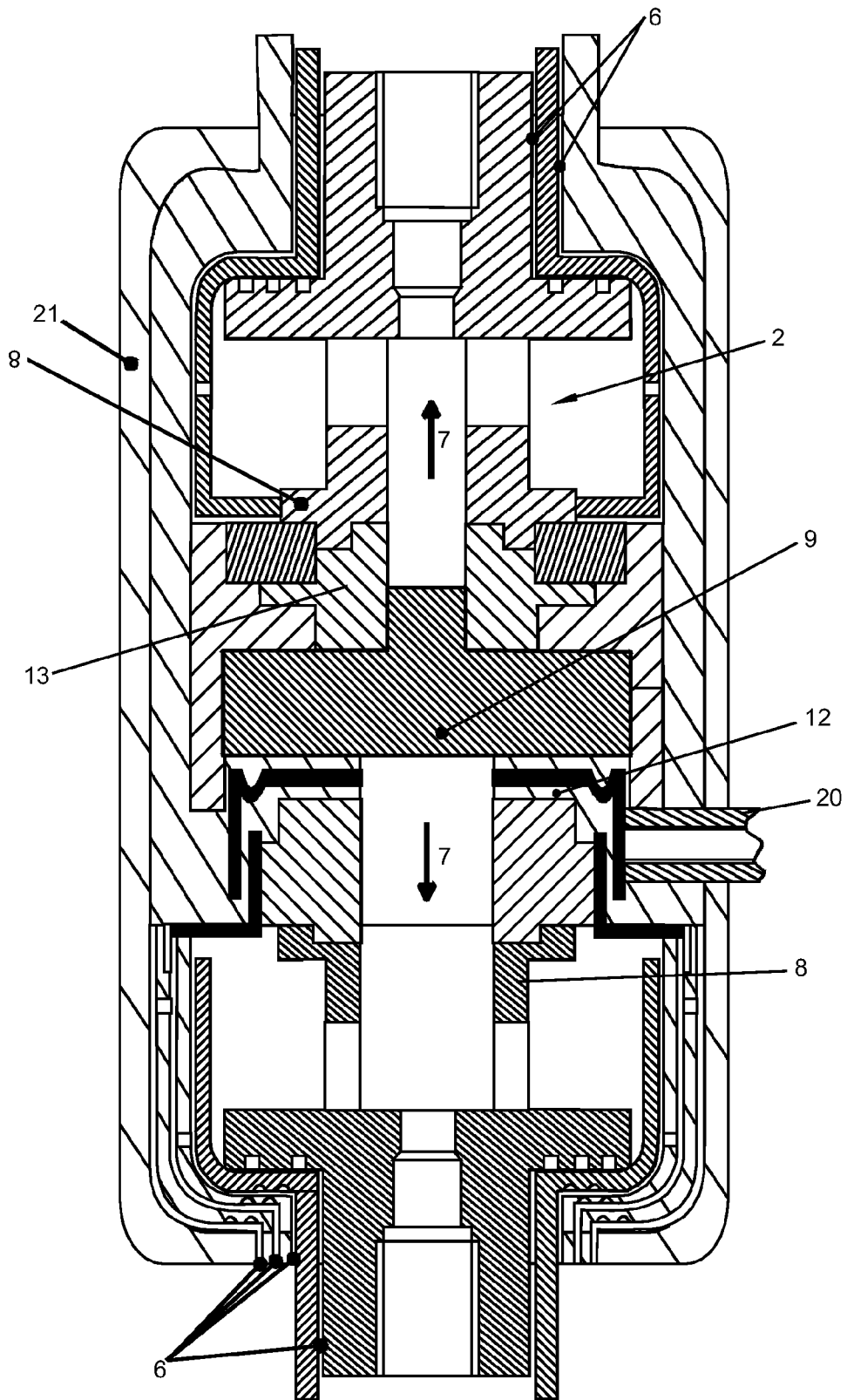


Fig. 4

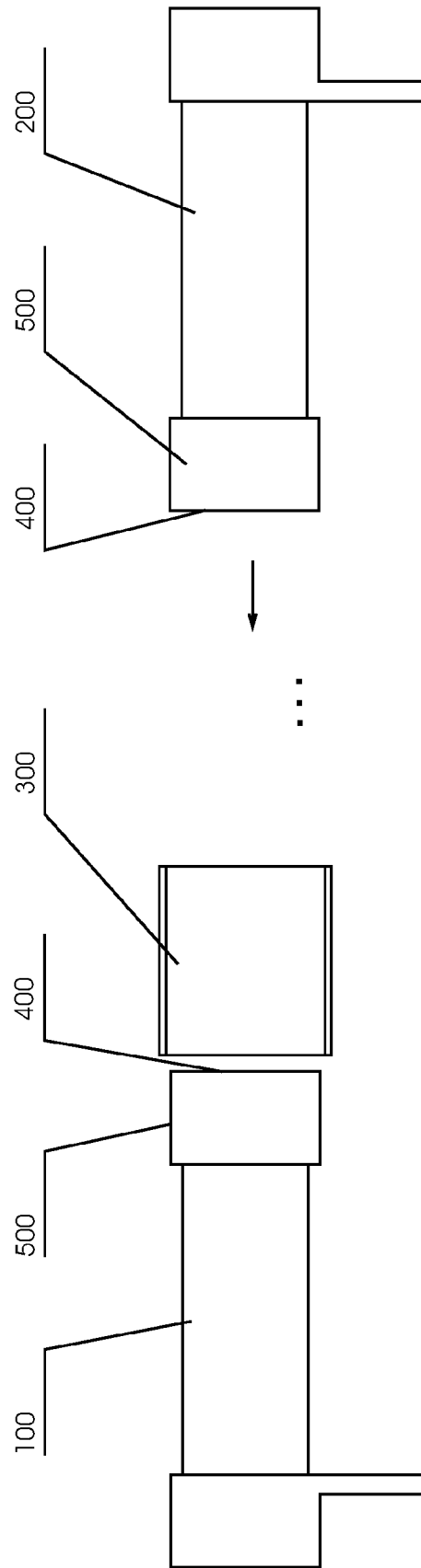


Fig.5

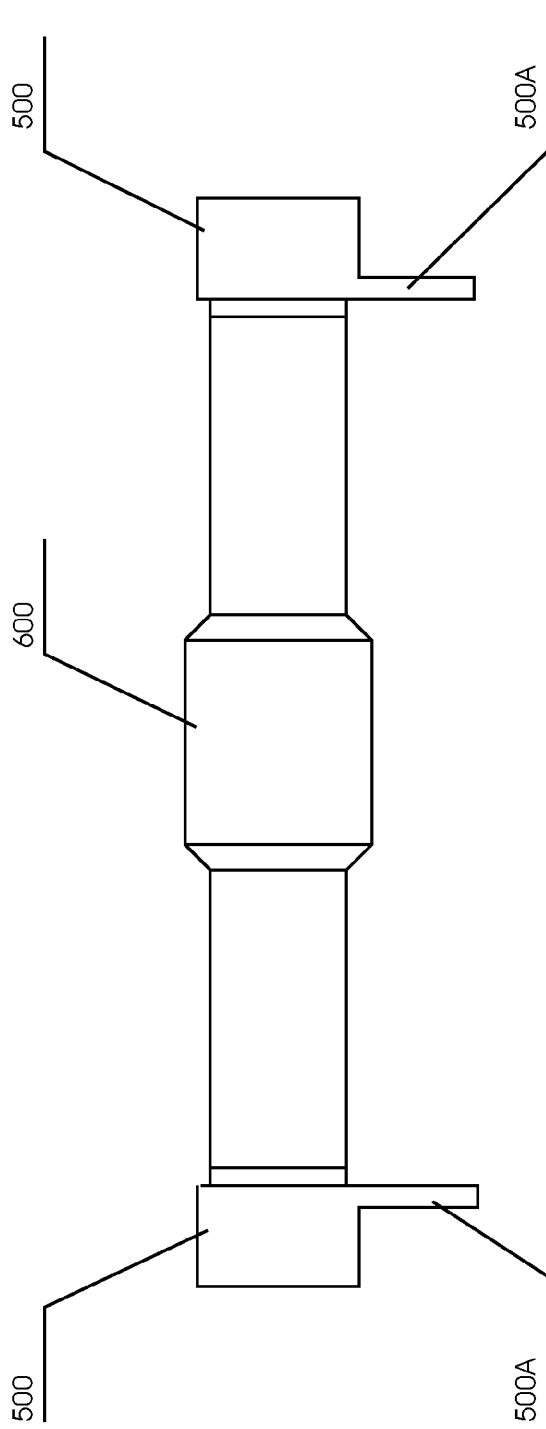


Fig. 6

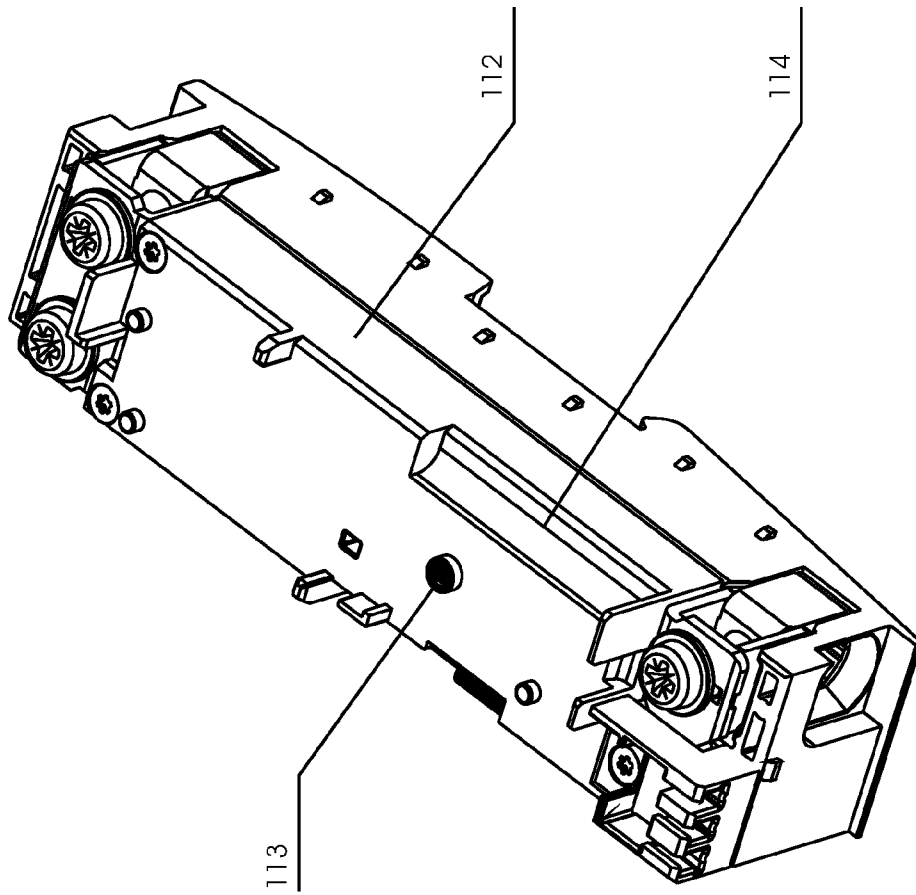


Fig.7

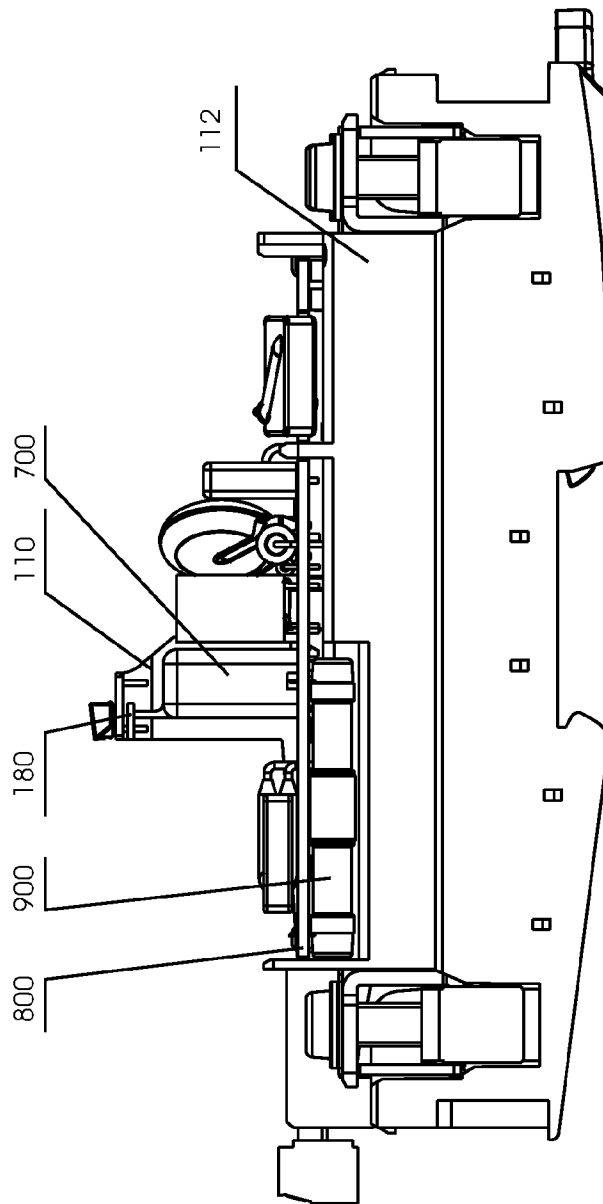


Fig. 8

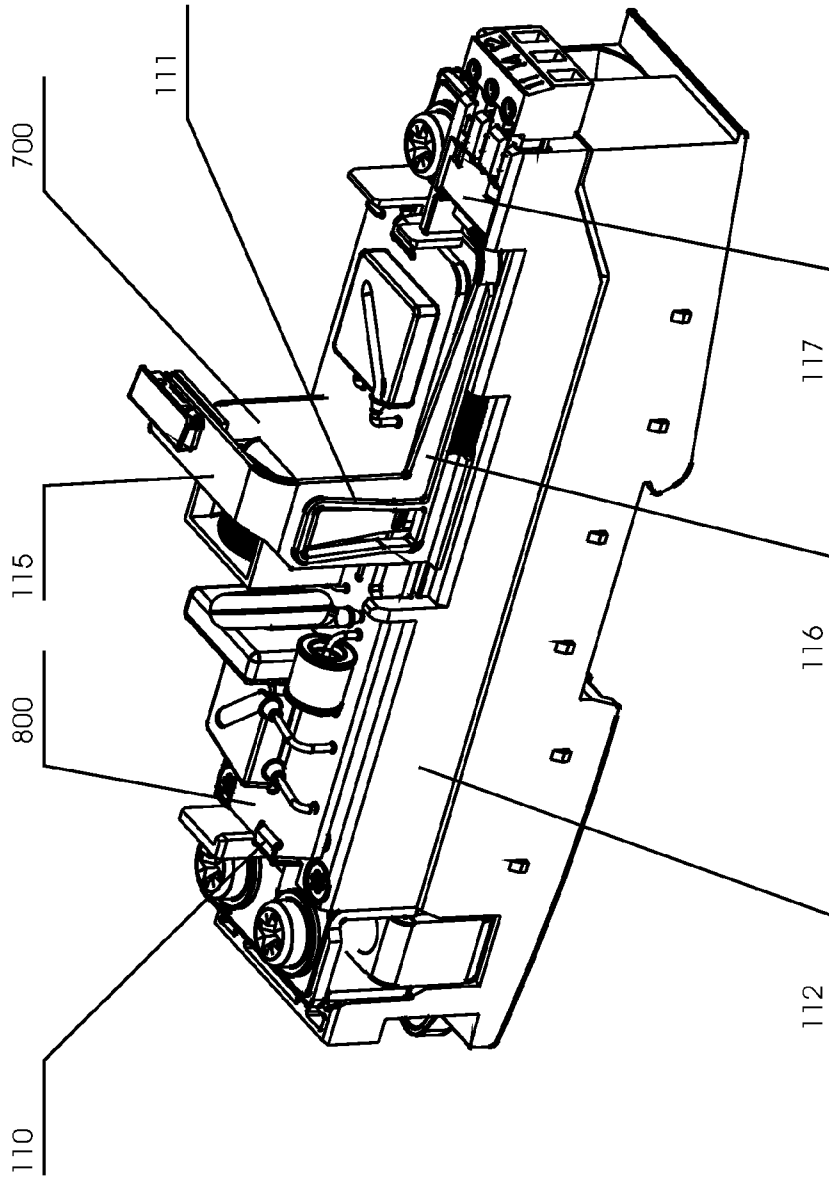


Fig.9

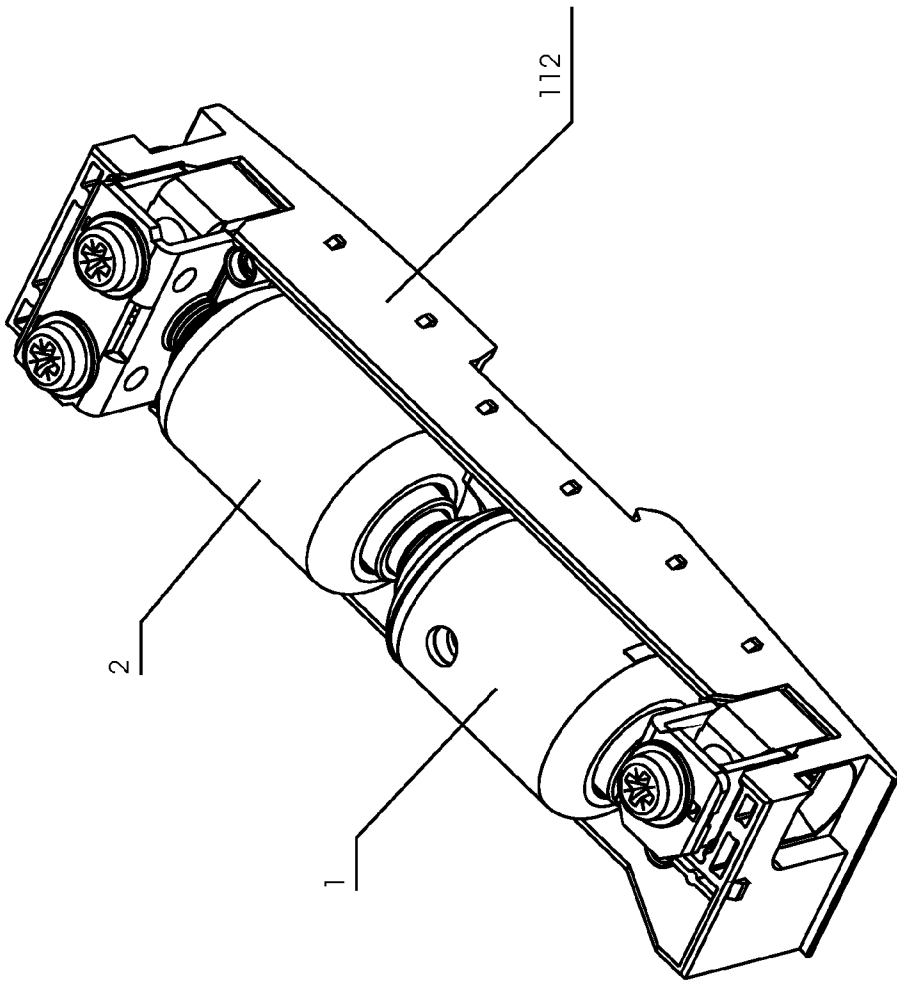


Fig.10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/063765

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01T4/16

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H01T

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 24 06 577 A1 (COQ BV) 12 June 1975 (1975-06-12) page 5, line 25 - line 28; figure -----	1
A	DE 10 2004 006988 A1 (DEHN & SOEHNE [DE]) 30 June 2005 (2005-06-30) cited in the application -----	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *8* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 Januar 2009

Date of mailing of the international search report

27/01/2009

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bijn, Eric

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/063765

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 2406577 A1	12-06-1975	NL 7316628 A	06-06-1975
DE 102004006988 A1	30-06-2005	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/063765

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. H01T4/16

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
H01T

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 24 06 577 A1 (COQ BV) 12. Juni 1975 (1975-06-12) Seite 5, Zeile 25 - Zeile 28; Abbildung -----	1
A	DE 10 2004 006988 A1 (DEHN & SOEHNE [DE]) 30. Juni 2005 (2005-06-30) in der Anmeldung erwähnt -----	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist
- * & * Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
21. Januar 2009	27/01/2009
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Bijn, Eric

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/063765

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2406577 A1	12-06-1975	NL 7316628 A	06-06-1975
DE 102004006988 A1	30-06-2005	KEINE	