

(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
27. September 2012 (27.09.2012)



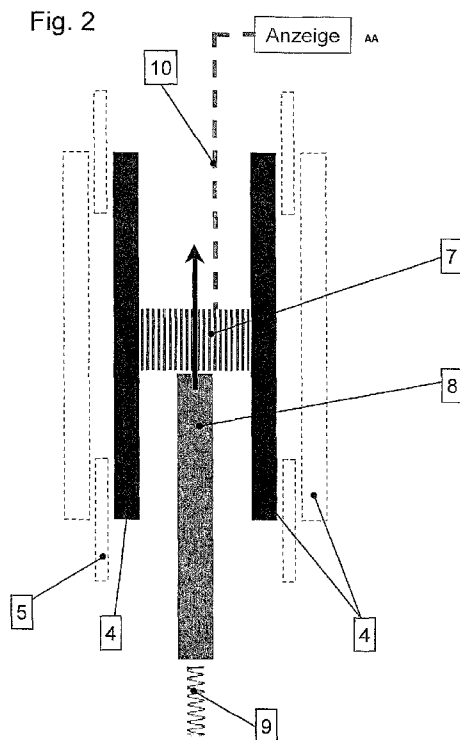
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/126720 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
H01T 4/16 (2006.01) *H01T 1/14* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/053794
- (22) Internationales Anmeldedatum:
6. März 2012 (06.03.2012)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2011 014 449.8 18. März 2011 (18.03.2011) DE
10 2011 102 941.2 31. Mai 2011 (31.05.2011) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **DEHN + SÖHNE GMBH + CO. KG** [DE/DE]; Hans-Dehn-Straße 1, 92318 Neumarkt/Opf. (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **EHRHARDT, Arnd** [DE/DE]; Schönwerthstr. 2-o, 92318 Neumarkt (DE).
- (74) Anwalt: **MEISSNER, BOLTE & PARTNER GBR**; Widenmayerstr. 47-50, 80538 München (DE).
- (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, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SPARK GAP HAVING A PLURALITY OF INDIVIDUAL SPARK GAPS CONNECTED IN SERIES AND PRESENT IN A STACKED ARRANGEMENT

(54) Bezeichnung : FUNKENSTRECKE MIT MEHREREN IN REIHE GESCHALTETEN, IN EINER STAPELANORDNUNG BEFINDLICHEN EINZELFUNKENSTRECKEN



(57) Abstract: The invention relates to a spark gap having a plurality of individual spark gaps connected in series and present in a stacked arrangement, spaced apart from each other by insulating spacers (5) and nearly free of secondary current under typical operating conditions, wherein the individual spark gaps comprise electrodes (4) and outer connection electrodes are provided, and further having control elements for influencing the voltage distribution across the stacked arrangement and/or designed as an ignition aid. According to the invention, a mechanically pretensioned insulating element (8) can be inserted or pivoted between two adjacent electrodes (4) of the individual spark gaps, in order to interrupt the main current path of the spark gap in case of fault or overload.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Funkenstrecke mit mehreren in Reihe geschalteten, in einer Stapelanordnung befindlichen Einzelfunkenstrecken, welche durch isolierende Distanzstücke (5) voneinander beabstandet sind und die unter üblichen Betriebsbedingungen nahezu folgestromfrei ist, wobei die Einzelfunkenstrecken Elektroden (4) aufweisen und äußere Anschlusselektroden vorgesehen sind sowie weiterhin mit Steuerelementen zur Beeinflussung der Spannungsverteilung über der Stapelanordnung und/oder ausgebildet als Zündhilfe. Erfindungsgemäß ist zwischen zwei benachbarten Elektroden (4) der Einzelfunkenstrecken ein mechanisch vorgespanntes Isolationselement (8) einschieb- oder einschwenkbar, um im Störungs- oder Überlastfall den Hauptstrompfad der Funkenstrecke zu unterbrechen.

WO 2012/126720 A1

MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Funkenstrecke mit mehreren in Reihe geschalteten, in einer Stapelanordnung befindlichen Einzelfunkenstrecken

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Funkenstrecke mit mehreren in Reihe geschalteten, in einer Stapelanordnung befindlichen Einzelfunkenstrecken, welche durch isolierende Distanzstücke voneinander beabstandet sind und welche unter üblichen Betriebsbedingungen nahezu folgestromfrei ist, wobei die Einzelfunkenstrecken Elektroden aufweisen und äußere Anschlusselektroden vorgesehen sind, sowie weiterhin mit Steuerelementen zur Beeinflussung der Spannungsverteilung über der Stapelanordnung und/oder ausgebildet als Zündhilfe, gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Aus der WO 2007/065997 ist eine Funkenstrecke für den Niederspannungsbereich vorbekannt, bei welcher im Leitungspfad eine Stromengstelle integriert ist, die bei zu hohen Folgeströmen bzw. Impulsströmen schmilzt. Bei dieser technologiebedingt folgestrombehafteten Funkenstrecke nach dem Hörnerprinzip ist jedoch keine rein thermische Auslösung gegeben. Ebenso fehlt eine Anzeige. Ein definierter „Fail-Safe-Zustand“ ist damit nicht realisierbar.

Aus der CN 101090197 A ist eine Stapelanordnung von Einzelelektroden für Niederspannungsanwendungen mit elektrischer Anzeige und externen Steuer- bzw. Zündhilfen vorbekannt, bei denen im Strompfad der Steuer- bzw. Zündhilfe mindestens eine Sicherung, auch ausgebildet als Thermosicherung, vorgesehen ist.

Es wird dort der Strom der Steuer- bzw. Zündhilfe und die Temperatur im Bereich der Steuer- bzw. Zündhilfe überwacht. Bei dieser Variante besteht

jedoch nur eine unzureichende Wärmekopplung zu den betroffenen Bauteilen, so dass nur eine eingeschränkte Bewertung des thermischen Zustands der Funkenstrecke möglich ist.

Zudem sind Temperatursicherungen im allgemeinen nicht für eine sichere Abtrennung, insbesondere bei einer bevorzugten Gleichspannungsanwendung ausgelegt, so dass die Steuer- bzw. Zündhilfe und somit der gesamte Überspannungsableiter nicht in einen definierten Fail-Safe-Zustand versetzt kann werden. Darüber hinaus benötigt die dortige elektrische Anzeige eine eigene Energieversorgung, wobei die diesbezüglich zusätzlichen Bauelemente die Funktion der Steuer- und Zündhilfe beeinträchtigen und außerdem spannungsfest ausgeführt werden müssen.

Es lässt sich zusammenfassend feststellen, dass aus dem Niederspannungsbereich für Funkenstrecken, welche auf einer Stapelanordnung von Einzelelektroden beruhen, keine Mittel zur direkten Zustandsüberwachung bekannt sind, welche die betreffende Funkenstrecke und/oder die dazugehörige Steuer- bzw. Zündhilfe in einen definierten Fail-Open-Zustand überführen.

Aus dem Mittelspannungs- oder Hochspannungsbereich sind Vorrichtungen für Stapelanordnungen aus Funkenstrecken und/oder Varistoren vorbekannt, welche den Ableiter bei Überlast vom Netz trennen. Derartige Ableiter verfügen über eine druck- bzw. gasgesteuerte Vorrichtung, welche die Anschlussleitung absprengen und somit eine lange Trennstrecke außerhalb des Ableiters als Luftstrecke realisieren. Es werden teilweise auch direkt Sprengladungen verwendet. Eine derartige Vorrichtung ist beispielsweise in der DE 20 56 526 gezeigt.

Aus dem Stand der Technik bekannte Funkenstrecken mit einem hohen Folgestromlöschvermögen und entsprechendem Folgestrombegrenzungsverhalten, welche beispielsweise auf dem Hörner- oder Radax-Flow-Prinzip basieren, besitzen im Fehlerfall einen ausreichend großen Strom, um eine üblicherweise extern angeordnete Überstromschutzeinrichtung auslösen zu können.

Funkenstrecken auf der Basis einer Stapelanordnung von Einzelelektroden sind vorzugsweise folgestromfrei ausgeführt, so dass hier auch ein ausreichend

großer Auslösestrom für eine externe Überstromschutzeinrichtung erst dann zum Fließen kommt, wenn bereits der gesamte Ableiter irreparabel beschädigt oder überschlagen ist und ein Gefährdungspotential für die umgebenden Anlagenteile resultiert. Es besteht daher für eine frühzeitige Fehlererkennung und Abschaltung Bedarf nach einer integrierten Schutzeinrichtung mit Anzeige für derartige Funkenstrecken. Bei folgestromlosen Überspannungsableitern kann es z.B. durch zu hohe Impulsströme, überhöhte Netzspannungen oder deren Kombinationen zu einer thermischen oder mechanischen Schädigung kommen. Dabei kann es sich um eine partielle Beeinträchtigung des Ableiters, z.B. an der Steuer- bzw. Zündhilfe oder aber auch um Schäden an der Hauptfunktionsgruppe handeln, welche nach einmaliger Überlast zu einem kritischen Zustand des Ableiters bzw. auch infolge von mehrfacher Überlastung zu einer übermäßigen Alterung des Ableiters führen.

Die gattungsgemäße Stapelanordnung von Einzelelektroden mit externer Potentialsteuerung und Impedanzen weist Trennstrecken auf, deren Anzahl so gewählt wird, dass bis zur Höhe der zulässigen maximalen Betriebsspannung das Verhalten der Funkenstrecke beim Ansprechen quasi folgestromfrei ist.

Für eine derartige Funkenstrecke besteht die Aufgabe der Erfindung, eine Einrichtung zur Zustandskontrolle vorzuschlagen, welche auf thermische, adiabatische und/oder mechanische Überlast, z.B. infolge überhöhter Impulsstrombelastungen der Funkenstrecke und/oder der Steuer- bzw. Zündhilfe reagiert. Neben der Anzeige des jeweiligen Zustands des gesamten Ableiters werden entweder die Steuer- bzw. Zündhilfe und/oder der gesamte Überspannungsableiter in einen definierten Fail-Open-Zustand versetzt.

Die zu schaffende Zustandskontrollereinrichtung soll also jegliche Funktionsbeeinträchtigung des Ableiters erfassen, anzeigen sowie die Steuer- bzw. Zündhilfe und/oder den gesamten Überspannungsableiter in einen sicheren Zustand überführen.

Die Lösung der Aufgabe der Erfindung erfolgt mit der Merkmalskombination gemäß der Lehre nach Patentanspruch 1, wobei die Unteransprüche mindestens zweckmäßige Ausgestaltungen und Weiterbildungen umfassen.

Demnach wird ein entsprechender Strompfad an der Steuer- bzw. Zündhilfe und/oder an bzw. in der Funkenstrecke infolge einer erhöhten Temperatur und/oder Überschreiten eines Stromquadratintegrals, z.B. einer Sicherung, unterbrochen und ein Isolationselement in den Hauptstrompfad eingebracht. Die Bewegung des Isolationselements ist dabei mit einer optischen Anzeige und gegebenenfalls einer Signalgabe gekoppelt. Bevorzugt werden beide Auslösemöglichkeiten, d.h. thermisch und adiabatisch mit Hilfe eines gemeinsamen Bauteils realisiert.

Aus Obigem zusammenfassend wird demnach von einer Funkenstrecke mit mehreren in Reihe geschalteten, in einer Stapelanordnung befindlichen Einzelfunkenstrecken ausgegangen, welche durch isolierende Distanzstücke voneinander beabstandet sind und die unter üblichen Betriebsbedingungen nahezu folgestromfrei ist, wobei die Einzelfunkenstrecken Elektroden aufweisen und äußere Anschlusselektroden vorgesehen sind. Weiterhin sind Steuerelemente zur Beeinflussung der Spannungsverteilung über der Stapelanordnung und/oder ausgebildet als Zündhilfe vorhanden.

Erfindungsgemäß wird zwischen zwei benachbarten Elektroden der Einzelfunkenstrecken das vorerwähnte, mechanisch vorgespannte Isolationselement eingeschoben oder eingeschwenkt, um im Störungs- oder Überlastfall den Hauptstrompfad der Funkenstrecke intern zu unterbrechen.

Das Isolationselement wird von mindestens einem, als Strom- und/oder thermische Engstelle ausgebildeten Blockierelement arretiert und im Störungs- oder Überlastfall freigegeben. Das Blockierelement fungiert im letzteren Fall daher als Freigabe- oder Auslöseelement.

Das Blockierelement ist im Hauptstrompfad befindlich und besteht aus einem elektrisch leitfähigen Material. Durch die Materialeigenschaften und die Geometrie des Blockierelements wird eine adiabatische Auslösung über das Stromquadratintegral und/oder eine thermische Auslösung durch eine Schmelztemperatur von $\leq 400^{\circ}\text{C}$ realisiert.

Das Blockierelement und/oder das Isolationselement sind mit einer Störungsanzeige in Verbindung stehend oder können eine derartige Anzeige auslösen.

Bei einer Ausführungsform der Erfindung besteht das Blockierelement aus einer Reihenschaltung eines Sicherungsbands und einer Lotmenge.

Die vorbeschriebene Schutz- und Unterbrechungseinrichtung kann zwischen zwei Elektroden der Funkenstrecke angeordnet werden, welche sich im Randbereich der Stapelanordnung in der Nähe der Anschlusselektroden befinden, um den Stromanschlusspfad zu den Steuerelementen zu unterbrechen.

Das vorgespannte Isolationselement trennt dann elektrisch unmittelbar oder mittelbar im Auslösefall gleichzeitig den Stromanschlusspfad zu den Steuerelementen und isoliert die entsprechenden, dem Isolationselement benachbart liegenden Elektroden.

Bei einer weiteren Ausführungsform ist in der elektrischen Zuleitung zur Steuer- bzw. Zündhilfe eine elektrische Sicherung eingebracht, welche bei elektrischer Überlast die Stromverbindung unterbricht.

Diese Sicherung kann als Thermosicherung ausgebildet werden.

Die Unterbrechung der Sicherung kann darüber hinaus mechanisch, optisch oder in ähnlicher Weise signalisiert werden.

Bei einer Ausführungsform der Erfindung ist an eine der Elektroden eine Kennmeldersicherung angeschlossen, wobei der Strom für die Zündung oder zur Spannungsverteilung über diese Sicherung führt. Weiterhin erfolgt die Verbindung zwischen der Elektrode und der Sicherung über ein leitfähiges, thermisch sensibles Mittel, insbesondere ein Lot.

Bei zu hohem Impulsstrom, Überlasten oder Beschädigungen an den Einzelteilen der Stapelfunkenstrecken kann der mechanische Zustand der gesamten Anordnung gefährdet sein. Durch Spaltbildung oder Verschiebung von Einzelkomponenten kann es jeweils zu Fehlfunktionen und Gefährdungen beim Ansprechen der Überspannungsschutzeinrichtung kommen. Falls derartige Fehler nicht über die Erwärmung oder den Energieeintrag durch Impuls-

stromstöße in ausreichendem Maße abgebildet werden können, erfolgt erfindungsgemäß eine mechanische Überwachung.

Hierfür steht die gesamte Stapelanordnung oder Federvorspannung, wobei beim Nachlassen der Federvorspannung das Isolationselement den Hauptstrompfad unterbricht.

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

Hierbei zeigen:

- Fig. 1 eine prinzipielle Darstellung einer Stapelanordnung von Einzelfunkensrecken gemäß dem Stand der Technik;
- Fig. 2 eine erste Ausführungsform der Schutzvorrichtung zur Realisierung des Fail-Open-Zustands der Stapelanordnung mit einem Isolationselement, welches den Hauptstrompfad unterbrechen kann;
- Fig. 3 eine Ausführungsform mit einer Stromengstelle sowie einer in Reihe hierzu befindlichen thermischen Engstelle, gebildet durch ein Lot;
- Fig. 4 eine Ausführungsform mit separater Anzeigefunktion;
- Fig. 5a eine erste Ausführungsform zur Überwachung des Zustands einer Steuer- und Zündhilfe;
- Fig. 5b eine ähnliche Ausführungsform wie in Fig. 5a gezeigt, wobei jedoch hier die Steuer- bzw. Zündhilfe dem Isolationselement vorgeordnet ist und die Zuleitung separat unterbrochen wird, wobei das Isolationselement zur sicheren Abtrennung beider Einzelkomponenten nutzbar ist, wenn die Zuleitung zur Steuer- bzw. Zündhilfe durch das Isolationselement geführt und im Fall einer Abtrennung diese unterbrochen wird;
- Fig. 6 eine Ausführungsform mit separater Schutzeinrichtung sowie Steuer- bzw. Zündhilfe, welche ebenfalls eine Anzeige- und gegebenenfalls auch eine Fernmeldefunktion ausübt;

- Fig. 7 ein Ausführungsbeispiel mit Überstromsicherung in der Zuleitung der Steuer- bzw. Zündhilfe und drahtgesichertem Auslöser;
- Fig. 8 ein Ausführungsbeispiel mit einer Schutzeinrichtung für die Steuer- bzw. Zündhilfe über eine Kennmeldersicherung und
- Fig. 9 ein Ausführungsbeispiel in einer mechanischen Abtrennvorrichtung, wobei die gesamte Stapelanordnung unter Federvorspannung gehalten ist.

Die Alterung von Überspannungsableitern infolge mehrfacher Überlastungen kann bei gattungsgemäßen Funkenstrecken in praktischer Anwendung nicht ausgeschlossen werden und beispielsweise einen zu geringen Isolationswiderstand hervorrufen. Der Überlastung in Funkenstrecken infolge Alterung wird üblicherweise mit externen Überstromschutzeinrichtungen in Form konventioneller Schaltgeräte realisiert, da die Anforderungen an bisher übliche Netztrennungen des Ableiters aufgrund der Höhe der zu erwartenden Fehlerströme bei derartigen Funkenstrecken sehr hoch sind.

Die Ausführungsbeispiele zeigen in ein Gerät integrierte Fail-Safe-Schutzeinrichtungen für Überspannungsableiter auf der Basis von Funkenstrecken für Netzanwendungen, insbesondere im Bereich von Gleichstromanwendungen.

Es sei darauf hingewiesen, dass derzeit übliche Funkenstrecken auf teilweise sehr verschiedenen Materialien und Technologien beruhen, so dass die elektrische Alterung der Funkenstrecken ebenfalls sehr unterschiedlich ausfällt. Dies führt wiederum zu sehr unterschiedlichen Anforderungen an mögliche Schutzeinrichtungen zur Realisierung eines Fail-Safe-Zustands u.a. bezüglich der anzuwendenden Auslösemechanismen und des Schaltvermögens.

Die nachstehende Beschreibung der Ausführungsbeispiele beschränkt sich auf Funkenstrecken, welche bei maximal zulässiger Betriebsspannung quasi keine Folgeströme zulassen, und insbesondere auf solche Funkenstrecken, die für Anwendungen in Niederspannungs-Gleichstromnetzen vorgesehen sind.

Der prinzipielle Aufbau eines Ableiters gemäß der gewählten Gattung geht von einer Stapelanordnung aus, welche aus ausreichend vielen Einzelelektroden besteht, so dass vorzugsweise eine folgestromfreie Funkenstrecke realisierbar ist. Diesbezüglich sei auf die Prinzipdarstellung nach Fig. 1 verwiesen.

Ein derartiger Ableiter 1 besitzt mindestens zwei Anschlusselektroden bzw. Anschlussklemmen 3, ein Gehäuse 2 sowie eine Vorrichtung zur Führung der Stapelanordnung (nicht gezeigt).

Die Stapelanordnungen bestehen aus einer Reihenschaltung von scheibenförmigen Einzelelektroden 4 und isolierenden bzw. hochohmigen Distanzstücken 5.

Der spezifische Durchgangswiderstand der Distanzstücke liegt bei $>10^3 \Omega\text{m}$. Zur Steuerung des Überschlagsverhaltens der Gesamtfunkenstrecke ist vielfach eine Steuer- bzw. Zündhilfe 6 mit entsprechenden diskreten Bauelementen in einer entsprechenden Beschaltung vorgesehen. Diese Bauelemente sind üblicherweise auch mit mehreren Elektroden der Funkenstrecke elektrisch kontaktiert.

Eine erfindungsgemäße Schutzvorrichtung für eine solche Funkenstrecke muss alle Fehlerfälle infolge einer möglichen Alterung, eine Überlastung in Bezug auf ausgewiesene Nennparameter sowie mögliche Fehlerzustände des Netzes berücksichtigen können.

Eine allmähliche Alterung der hier beschriebenen Funkenstrecke ist durch die thermische Schädigung der Distanzstücke 5, durch den Verlust der Isolationsfähigkeit der Distanzstücke 5 infolge von Verunreinigungen und durch langandauernde Spannungsüberhöhungen denkbar, so dass dann der Überspannungsableiter keinen ausreichenden Isolationswiderstand besitzt oder sogar einen niederimpedanten Kurzschluss darstellt und somit keine Schutzfunktion der Anlage mehr aufweist.

Neben derartigen vergleichsweise langsam ablaufenden Vorgängen kann jedoch auch eine oder mehrere impulsförmige Belastungen außerhalb der ausgewiesenen Nennwerte der Funkenstrecke zu einer Schädigung der gesamten mechanischen Anordnung führen, so dass nach diesen Belastungen

eine Beeinträchtigung der Funktion bei üblichen Betriebsbedingungen bzw. in einem weiteren Fehlerfall nicht ausgeschlossen ist.

Die elektrisch vollständig oder teilweise parallel zur eigentlichen Funkenstrecke geschalteten Steuer- bzw. Zündhilfen 6 können ebenfalls einer Alterung unterliegen, da diese Steuer- bzw. Zündhilfen sehr oft aus diskreten Bauelementen bestehen, welche untereinander und auch mit den Teilfunkenstrecken der Stapelanordnung verbunden sind. Bei Fehlfunktionen der Funkenstrecke, bei einer Belastung der Anordnung außerhalb des Nennbereichs, bei Verschmutzungen oder sonstigen Alterungen kann es zur Belastung einzelner Bauelemente bzw. auch der jeweiligen Kontaktierung dieser Steuerung sowie zu Überschlägen entlang der Parallelanordnung zur Funkenstrecke kommen. Prinzipiell ist somit auch eine Schutzbeschaltung dieser parallelen Anordnung sinnvoll, um eine Gesamtanordnung vor weitergehendem Schaden zu bewahren.

Für den Schutz der Ableiter 1 mit einer unter normalen Betriebsbedingungen folgestromfreien Stapelanordnung und Steuer- bzw. Zündhilfe 6 ist die hier vorgestellte Schutzvorrichtung geschaffen worden, welche den Überspannungsableiter optimal vor einer Überlast sowie den Folgen von Alterungserscheinungen schützt sowie platzsparend in den Ableiter integriert werden kann.

Die nachstehend beschriebene Schutzvorrichtung reagiert auf thermische und/oder adiabatische Erwärmung der Funkenstrecke, z.B. durch die Überschreitung eines Energieumsatzgrenzwerts bei Impulsbelastungen in der Funkenstrecke sowie auf diverse Fehlerzustände der Steuer- bzw. Zündhilfe. Die Vorrichtung realisiert eine Anzeige und/oder eine Fernmeldung des Ableiterzustands und versetzt den gesamten Ableiter 1 oder die Steuer- bzw. Zündhilfe 6 in einen Fail-Open-Zustand. Die jeweiligen Schutzvorrichtungen für die Funkenstrecke und Steuer- bzw. Zündhilfe können sowohl einzeln als auch in verschiedenen Kombinationen je nach Anwendungsfall genutzt werden und stellen sich durch die beispielhaften Ausführungsformen gemäß nachstehender Beschreibung nicht eingeschränkt dar.

Aufgrund der vorzugsweisen Ausführungsform als kompaktes Gerät wird eine gemeinsame Anzeige und/oder Fernmeldung für die Funkenstrecke und die

Steuer- bzw. Zündhilfe vorgesehen. Die Anzeige kann hier auch gestuft erfolgen, so dass beispielsweise der Anlagenbetreiber darüber informiert wird, ob lediglich die Steuer- bzw. Zündhilfe überlastet und in einen entsprechenden Fail-Open-Zustand überführt wurde und somit die Anlage mit einem erhöhten Schutzpegel prinzipiell noch abgesichert ist oder ob sich der gesamte Überspannungsschutzableiter in einem Fail-Open-Zustand befindet und die Anlage ungeschützt möglichen Überspannungseignissen ausgesetzt ist.

Vorstehendes erfordert die Realisierung eines fehlerabhängigen Fail-Open-Zustands der Steuer- bzw. Zündhilfe oder des gesamten Ableiters, aber auch eine Anzeige, welche entsprechend der fehlerhaften Komponente oder dem Fehlerzustand wirksam wird.

Neben der vorgestellten Ausführung eines Fail-Open-Schutzes für nahezu folgestromlose Funkenstrecken ist die Realisierung eines fehlerabhängigen Fail-Open-Zustands und die Kombination der Schutzeinrichtungen mit der Anzeige wesentlich.

Fig. 2 zeigt eine beispielhafte Ausführungsform einer Schutzvorrichtung zur Realisierung des Fail-Open-Zustands der Stapelanordnung.

Das aktive, sensible Element 7 der Schutzvorrichtung für die Überlastgefahr der Funkenstrecke befindet sich direkt im Hauptstrompfad und wird von den Impulsstoßströmen und möglichen Leckströmen infolge einer Alterung bzw. bei nicht zulässigen Betriebsbedingungen, z.B. netzfrequente Überspannungen, durchflossen.

Das aktive, sensible Element 7 ist so angeordnet, dass die Erwärmung der Funkenstrecke bzw. der einzelnen Elektroden 4 der Funkenstrecke unmittelbar zu einer Erwärmung des aktiven Elements 7 führen. Das Element, anspruchsspezifisch als Blockierelement 7 bezeichnet, besteht bevorzugt aus einem elektrisch leitfähigen Material mit definiertem Stromquadratintegral und/oder einer Schmelztemperatur von $\leq 400^{\circ}\text{C}$.

Das Stromquadratintegral des Blockierelements 7 wird mit dem jeweiligen Nennwert, d.h. dem maximal zulässigen Impulsstoßstrom der Funkenstrecke

abgestimmt und kann über die Querschnittsfläche bzw. das Material an die gewünschten Nennwerte bzw. Überlastkriterien angepasst werden.

Schmilzt das Blockierelement 7 infolge einer unzulässigen Temperatur und/oder Stromstärke, wird ein Isolationselement 8, z.B. als Schieber oder Folie ausgebildet, zwischen die leitfähigen Elektroden 4 hineinbewegt.

Die Bewegung des Isolationselements 8 kann beispielsweise mit Hilfe einer Feder 9 unterstützt werden und unmittelbar oder mittelbar mit einer Anzeige 10 gekoppelt sein.

Die erwähnte Bewegung kann translatorisch, aber auch rotatorisch, d.h. als Einschieb- oder Einschwenkvorgang ausgeführt werden.

Durch das Einbringen des Isolationselements 8 in den Hauptstrompfad der Funkenstrecke wird diese vom Netz getrennt, eine sichere Trennstrecke realisiert und somit die gesamte Funkenstrecke in einen Fail-Open-Zustand versetzt.

Das Blockierelement 7 kann entweder direkt an den Einzelelektroden 4 durch eine formschlüssige Verbindung oder auch über eine gute elektrische und thermisch leitfähige Zwischenlage 12 in einer zweiteiligen Elektrode bzw. zwischen zwei einzelnen Elektroden, wie in Fig. 3 dargestellt, durch eine geeignete Verbindungstechnologie, z.B. durch Lötung befestigt sein.

Das Blockierelement 7 kann prinzipiell an jede beliebige Stelle, d.h. an den Anfang oder das Ende des Stapels oder zwischen den Einzelelektroden der Funkenstrecke positioniert werden.

Dabei ist eine mittige Anordnung eine besonders bevorzugte Variante, da hier in vorteilhafter Weise der Bereich der stärksten Erwärmung zur Dimensionierung des Blockierelements 7 genutzt werden kann.

Bei einer Ausführungsform gemäß Alternative nach Fig. 3 ist die Stromengstelle 11 z.B. in Form eines sehr einfachen Sicherungsbands und die thermische Engstelle durch ein Lot 13 realisiert, mit welchem das Sicherungs-

band an der Einzelelektrode 4 entweder direkt oder indirekt über eine thermisch und elektrisch gut leitende Zwischenlage 12 gekoppelt ist.

Die Kombination des Sicherungsbands 11 mit ausgebildetem Schmelzintegralwert und der Lotstelle 13, die sich temperatursensibel darstellt gemäß Fig. 3, besitzt den gleichen Funktionsumfang wie das Blockierelement 7 nach Fig. 2, welches dort als Einzelelement ausgeführt ist, und löst bei einer Überlastung infolge Temperaturerhöhung und/oder der Stromstärke die Schutzeinrichtung aus.

Die erfindungsgemäße Schutzeinrichtung benötigt aufgrund der Dimensionierung der Stapelanordnung als folgestromfreie Ausführung unter Betriebsbedingungen kein nennenswertes Schaltvermögen im Vergleich zu bekannten Überstromschutzeinrichtungen, wodurch der Aufbau sehr einfach und die Anforderungen an das eingesetzte Material minimal sind. Damit ergibt sich eine preiswerte Ausführbarkeit und ein platzsparendes Unterbringen innerhalb der Funkenstreckenordnung.

Nach der Auslösung der Schutzeinrichtung kann die Bewegung des Isolationselements 8 direkt mit der Anzeigefunktion gekoppelt sein. Es ist jedoch auch eine separate Bewegung unabhängig von der Anzeigefunktion möglich. Eine separate Bewegung, wie in Fig. 4 dargestellt, besitzt den Vorteil, dass der Bewegungsweg verkürzt und damit notwendige Kräfte minimiert werden können.

Wenn eine Funkenstrecke in einen Fail-Open-Zustand versetzt wird, muss zusätzlich auch eine gegebenenfalls vorhandene Steuer- und Zündhilfe 6 in einen sicheren Zustand überführbar sein.

Eine Möglichkeit hierfür besteht gemäß Fig. 5a darin, dass z.B. bei einer Positionierung des Blockierelements 7 und des Isolationselements 8 beispielsweise im Randbereich der Funkenstrecke der Stromanschlusspfad 14 der Steuer bzw. Zündhilfe 6 der Schutzeinrichtung für die im Hauptstrompfad befindliche Funkenstrecke nachgeordnet ist und somit automatisch durch die im Fehlerfall vorgeordnete Trennstrecke vom Netz getrennt wird.

Es ist jedoch auch möglich, die Stromversorgung der Steuer- bzw. Zündhilfe 6 über einen Pfad zu realisieren, welcher bei der Bewegung des Isolationselements oder der damit gekoppelten Anzeige sicher unterbrochen wird. Dies kann mittels Trennschneider, Klemmkontakt oder Durchgangskontakt erfolgen. Hierzu sei auf die Fig. 5b verwiesen. Eine derartige Lösung ist leicht umzusetzen, da die Steuer- bzw. Zündhilfe 6 bei Normalfunktion und ohne elektrische Anzeigen nur eine geringe Strombelastung erfährt und diesbezüglich nur im Fehlerfall größere Ströme auftreten können.

Gemäß dem Vorstehenden wird bei Bewegung des Isolationselements 8 zum Schutz der Funkenstrecke in den beschriebenen Fällen auch der Pfad der Steuer- bzw. Zündhilfe 6 in einen Fail-Open-Zustand versetzt. Dabei erfolgt gleichzeitig die Betätigung einer Anzeige bzw. das Ausbilden einer Fernmeldung.

Falls ausschließlich Fehler im Bereich der Steuer- bzw. Zündhilfe 6 auftreten und keine zwangsweise Aktivierung des Fail-Open-Zustands der gesamten Überspannungsschutzeinrichtung erfolgen soll bzw. nicht realisiert wurde, ist eine separat tätige Schutzeinrichtung für die Steuer- bzw. Zündhilfe, welche ebenfalls eine Anzeige- und gegebenenfalls auch Fernmeldefunktion ausübt, sinnvoll.

Für eine derartig weiterführende Ausführungsform wird nach Fig. 6 zur Realisierung vorgeschlagen, in der elektrischen Zuleitung 16 der Steuer- bzw. Zündhilfe 6 eine elektrische Sicherung 15 einzubinden, welche bei elektrischer Überlast durch einen Fehlerfall die elektrische Verbindung unterbricht.

Die elektrische Sicherung kann so ausgeführt werden, dass sie auch rein thermisch, z.B. durch die Wahl des Schmelzleitermaterials oder einer Schmelzleiterkontaktierung bzw. -verbindung auslösen kann, so dass hier eine Thermosicherung gebildet wird. Die Unterbrechung der elektrischen Verbindung kann zu einer mechanischen Anzeige 10 mittels isolierendem Schieber oder vorgespanntem Element weitergeleitet werden. Im einfachsten Fall wird hier ein Schieber durch den elektrischen Schmelzleiter der Sicherung während normaler Betriebsbedingungen blockiert und beim Auftreten eines Fehlerfalls die Herstellung einer definierten Trennstelle freigegeben.

Die Anzeige des Fehlerzustands einer Platine für die Steuer- bzw. Zündhilfe kann auch unabhängig von der Funktion des Isolationselements 8 in Form z.B. einer Kennmeldersicherung, einer Sicherung mit Schlagbolzen oder auch einer thermisch sensiblen Kontaktstelle erfolgen. Neben den erläuterten mechanischen Anzeigen sind auch elektrische Anzeigen realisierbar.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 7 wird parallel zu einer Überstromsicherung 15 für die Steuer- bzw. Zündhilfe 6 ein mechanisch vorgespannter Auslöser 19 gehalten. Zur Befestigung des Auslösers 19 kann beispielsweise ein Draht 20 mit geringer Nennstromstärke genutzt werden. Der Draht 20 befindet sich elektrisch parallel zur Überstromsicherung und wird beim Auslösen der Überstromsicherung ebenfalls unterbrochen.

Das beispielhafte Auslöseelement 19 ist über eine Feder 9 vorgespannt und befindet sich in einem Stützelement 18. Die Fixierung des Drahts 20 erfolgt mit Hilfe eines temperatursensiblen aktiven Elements 7. Dieses Material steht in direktem thermischen Kontakt mit einer der Elektroden 4 der Funkenstrecke bzw. es erfolgt eine thermische Wärmeeinkopplung über einen geringen thermischen Gradienten, z.B. mit Hilfe eines thermisch gut leitenden Isolationsteils 17. Eine für die Funktionsweise notwendige Luftstrecke zwischen den beiden Einzelelektroden 4, welche das Isolationsteil 17 einschließen, ist über eine geeignete Aussparung im oberen Drittel des Isolationsteils realisiert.

Die Anzeige eines fehlerhaften Zustands der Steuer- bzw. Zündhilfe 6 erfolgt durch die elektrische Überlastung der Sicherung 15 und des elektrisch parallelen Haltedrahts 20. Bei einer rein thermischen Überhitzung der Stapelanordnung wird die Befestigung des Haltedrahts 20 thermisch durch die Übertemperatur an den Elektroden 4 der Funkenstrecke 1 ausgelöst. Es wird dann das thermisch leitfähige Isolationsteil 17 freigegeben und zur Realisierung einer eingebrachten Isolationstrecke genutzt. In beiden Fällen erfolgt eine Anzeige und/oder Fernmeldung durch die Kopplung mit dem Auslöser 19.

Prinzipiell kann auch, wie in Fig. 8 gezeigt, eine Kennmeldersicherung oder eine Sicherung 15 mit Anzeigeblättchen 21 Verwendung finden.

Der Signaldraht oder aber auch der gesamte Schmelzleiter können hierbei innerhalb der Sicherung mit einem entsprechend abgestimmten temperatursensiblen aktiven Element 7 befestigt werden. Die Sicherung kann mit dem aktiven Element 7 direkt thermisch und elektrisch gut leitend oder wärmegekoppelt an den Elektroden 4 befestigt sein. Bei einer geeigneten Ausführungsform kann somit die Anzeigefunktion sowie die elektrische Kontaktierung 14 der Steuer- oder Zündhilfe 6 mit einem einzigen Bauteil 15 realisiert werden. Die Anzeige bzw. Fernmeldfunktion ist hierbei mit dem Anzeigeblättchen bzw. dem Kennmelder 21 der Sicherung gekoppelt.

Die vorgestellten Ausführungsformen der Life-time-control überwachen insbesondere die Auswirkungen von Überlasten auf die Temperatur oder die Strombelastung im Überspannungsableiter. Es können jedoch ergänzend auch andere physikalische Wirkungen zur Beurteilung der Schädigung bzw. zur Überwachung des Fehlerzustands genutzt werden.

Durch zu hohe Impulsstromüberlasten oder Beschädigungen an den Einzelteilen der Stapelfunkenstrecken kann der mechanische Zustand der gesamten Anordnung gefährdet sein. Infolge einer Spaltbildung oder durch Verschiebung der Einzelkomponenten kann es zu Fehlfunktionen und Gefährdungen beim Ansprechen der Überspannungsschutzeinrichtung kommen. Falls solche Fehler nicht über die Erwärmung oder den Energieeintrag durch Impulsstoßströme im ausreichenden Maß abgebildet werden können, kann eine rein mechanische Überwachung erfolgen.

Eine diesbezügliche Möglichkeit hierzu zeigt Fig. 9. Bevorzugt wird die gesamte Stapelanordnung unter einer mechanischen Federvorspannung mit Hilfe der Feder 22 gehalten. Der impulsstromtragfähige Kontakt wird über eine Gleitverbindung, z.B. den Spiralfederkontakt, eine flexible Verbindung oder einen Balg in technisch bekannter Weise realisiert.

Ein zusätzliches oder das bereits vorhandene Isolationselement 8 (siehe hierzu auch Fig. 5) wird so zwischen den einzelnen Stapelteilen gelagert, dass bei einem Nachlassen der Federvorspannung des Stapels eine Auslösung unabhängig von der Erwärmung bzw. der energetischen Belastung erfolgt. Die Lockerung des Stapels infolge der Druckbelastung der Funkenstrecke bei Impulsstoßströmen im Nennbereich liegt unterhalb der Auslösegrenze dieser Vorrichtung. Die definierte Auslösung der Anordnung bei einer Lockerung des

Stapels kann durch eine Gegenfeder 23 im Bereich des Isolationselements bzw. Schiebers 8 unterstützt werden.

Die mechanische Schädigung der Kontaktanordnung kann auch zur mangelhaften Kontaktierung der Bauteile der Steuer- bzw. Zündhilfe 6 führen. In diesem Fall kann es zur Funkenbildung bei der eigentlichen Normalfunktion des Ableiters kommen, was zu einer prinzipiellen Überschlagsgefährdung des Ableiters führt. Diese Funkenbildung wird gemäß einem Ausführungsbeispiel mit Hilfe eines Licht- oder Strahlungssensors überwacht. Das hierbei erhaltene Signal kann zur gezielten Überstromauslösung der vorhandenen Sicherung genutzt werden, wodurch die Steuer- bzw. Zündhilfe in den erläuterten Fail-Open-Zustand versetzbar ist. Ebenso kann eine Anzeige und optional eine Fernmeldung vorgenommen werden und die somit ungesteuerte Funkenstrecke mit erhöhtem Schutzpegel weiterhin als Backup-Schutz am Netz verbleiben.

Mit Hilfe der vorgestellten Ausführungsbeispiele ist ersichtlich, wie eine Einführung eines Isolationselements ohne nennenswertes Eigenschaltvermögen dazu geeignet ist, eine folgestromfreie Funkenstrecke in einen definierten Fail-Safe-Zustand zu überführen, und zwar bei thermischer, adiabatischer und/oder mechanischer Überlastungsgefahr. Dabei kann ausschließlich die Steuer- bzw. Zündhilfe in einen Fail-Open-Zustand, aber auch der gesamte Überspannungsableiter in einen solchen Zustand versetzt werden. Die vorgestellte Zustandskontrollereinrichtung besitzt keinen eigenen Energiebedarf und ist somit störungsresistent. Die Bewegung des Isolationselements kann mit der Anzeigefunktion gekoppelt, aber auch unabhängig von dieser ausgeführt werden.

Bezugszeichenliste

- 1 Funkenstrecke
- 2 Gehäuse
- 3 Anschlusselektroden
- 4 Elektroden
- 5 isolierende und hochohmige Distanzstücke
- 6 Steuer bzw. Zündhilfe
- 7 aktives Element bzw. Blockierelement

- 8 Isolationselement
- 9 Zug- bzw. Druckfeder
- 10 Strompfad zur Anzeige
- 11 Stromengstelle / Sicherungsband
- 12 Zwischenelektrode
- 13 thermisch sensibles Verbindungselement
- 14 Strompfad zur Steuer- bzw. Zündhilfe
- 15 Sicherung
- 16 elektrischer Anschluss der Sicherung
- 17 thermisch gut leitendes Isolationselement
- 18 Stützelement
- 19 bewegliches Anzeigeelement / Auslöser
- 20 Draht
- 21 Kennmelder
- 22 Druckfeder
- 23 Gegenfeder

Patentansprüche

1. Funkenstrecke mit mehreren in Reihe geschalteten, in einer Stapelanordnung befindlichen Einzelfunkenstrecken, welche durch isolierende oder hochohmige Distanzstücke voneinander beabstandet sind, und die unter üblichen Betriebsbedingungen nahezu folgestromfrei ist, wobei die Einzelfunkenstrecken Elektroden aufweisen und äußere Anschlusselektroden vorgesehen sind, sowie weiterhin mit Steuerelementen zur Beeinflussung der Spannungsverteilung über der Stapelanordnung und/oder ausgebildet als Zündhilfe, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen zwei benachbarten Elektroden der Einzelfunkenstrecken ein mechanisch vorgespanntes Isolationselement einschieb- oder einschwenkbar ist, um im Störungs- oder Überlastfall den Hauptstrompfad der Funkenstrecke zu unterbrechen.
2. Funkenstrecke nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Isolationselement von mindestens einem als Strom- und/oder thermische Engstelle ausgebildeten Blockierelement arretiert und im Störungs- oder Überlastfall freigegeben ist.
3. Funkenstrecke nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Blockierelement im Hauptstrompfad befindlich ist, aus einem stromtragfähigen elektrisch leitfähigen Material besteht und eine Schmelztemperatur von $\leq 400^{\circ}\text{C}$ aufweist.
4. Funkenstrecke nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Blockierelement und/oder das Isolationselement mit einer Störungsanzeige in Verbindung steht oder eine derartige Anzeige auslöst.
5. Funkenstrecke nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Blockierelement aus einer Reihenschaltung eines Sicherungsbands und einer Lotmenge besteht.

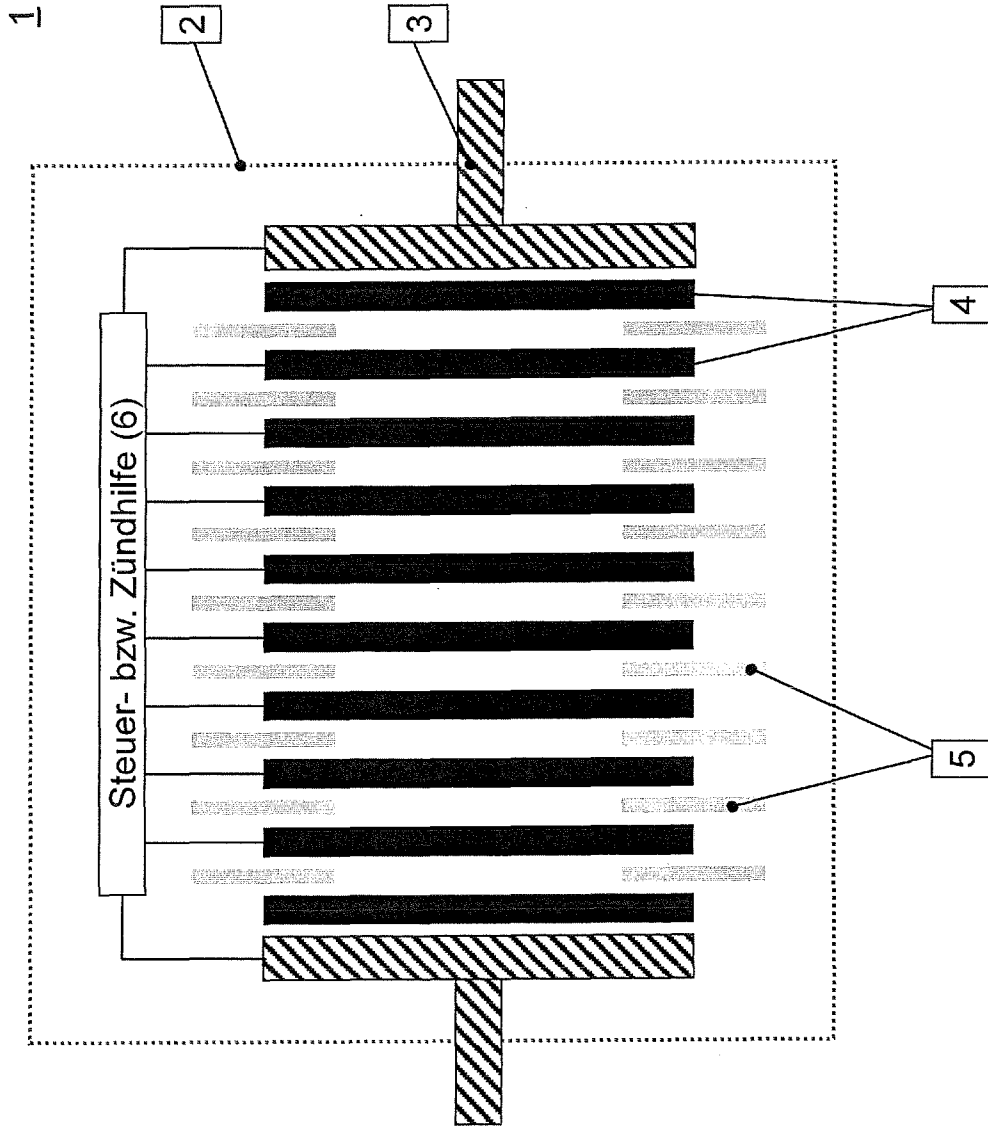
6. Funkenstrecke nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Elektroden teilweise eine Isolationsbeschichtung aufweisen.
7. Funkenstrecke nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das vorgespannte Isolationselement unmittelbar oder mittelbar im Auslösefall gleichzeitig den Stromanschlusspfad zu den Steuerelementen mechanisch zerstört oder trennt.
8. Funkenstrecke nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in der elektrischen Zuleitung zur Steuer- oder Zündhilfe selbst eine elektrische Sicherung eingebracht ist, welche bei elektrischer Überlast die Stromverbindung unterbricht.
9. Funkenstrecke nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Sicherung als Thermosicherung ausgebildet ist.
10. Funkenstrecke nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Unterbrechung der Sicherung mechanisch signalisiert wird.
11. Funkenstrecke nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an eine der Elektroden eine Kennmeldersicherung angeschlossen ist, wobei der Strom für die Zündung oder zur Spannungsverteilung über diese Sicherung führt sowie weiterhin die Verbindung zwischen der Elektrode und der Sicherung über ein leitfähiges, thermisch sensibles Mittel, insbesondere ein Lot erfolgt.

12. Funkenstrecke nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die gesamte Stapelanordnung unter Federvorspannung steht, wobei bei Nachlassen der Federspannung das Isolationselement den Hauptstrompfad unterbricht.

13. Funkenstrecke nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Blockierelement über jeweils eine elektrische und thermisch leitende Zwischenlage in einer zweiteiligen oder zwischen zwei Einzelelektroden angeordnet ist.

14. Funkenstrecke nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Blockierelement an einer der Elektroden formschlüssig befestigt ist.

Fig. 1 - Stand der Technik



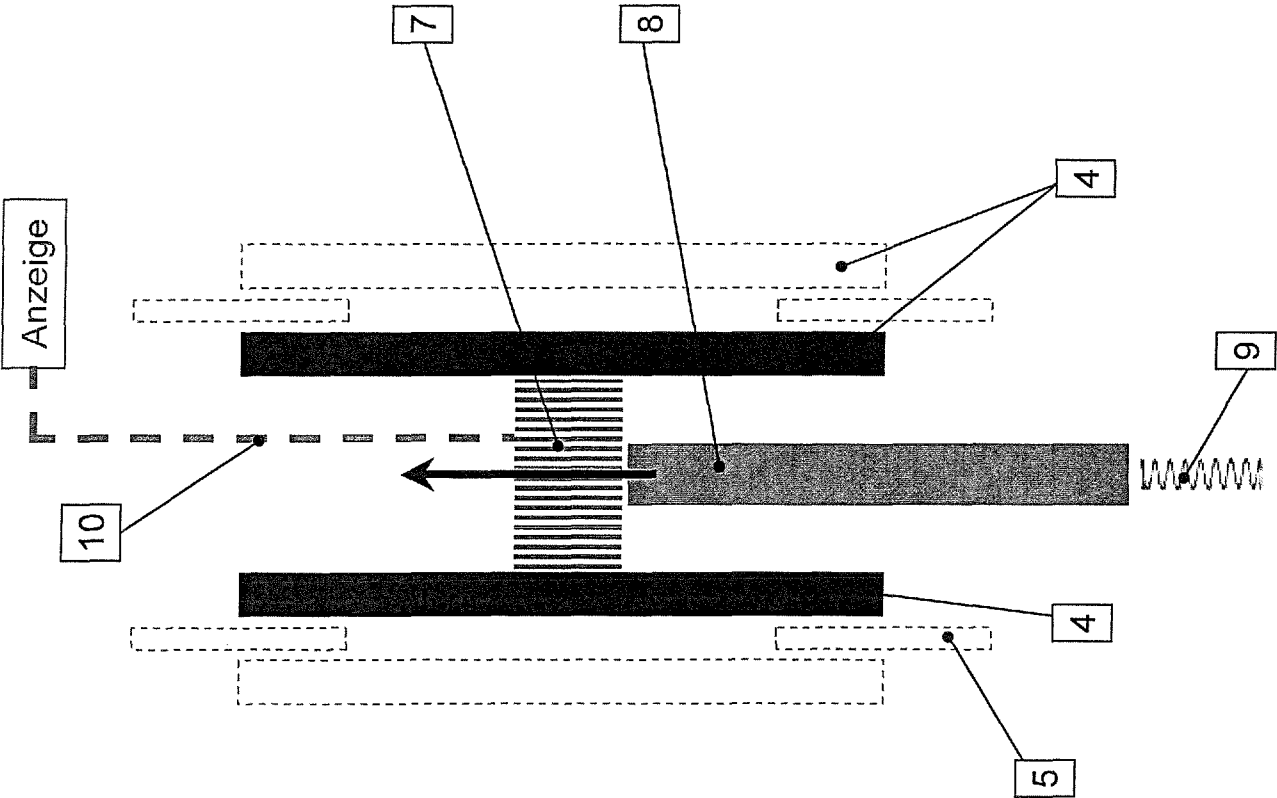


Fig. 2

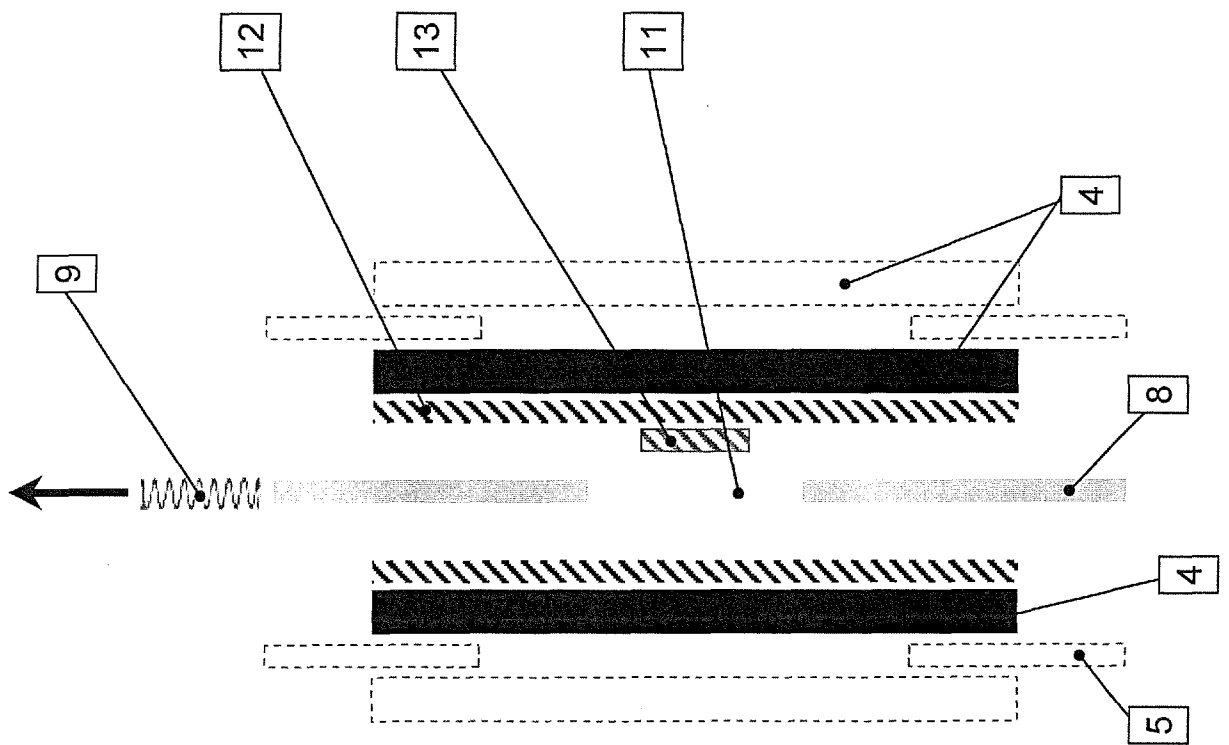


Fig. 3

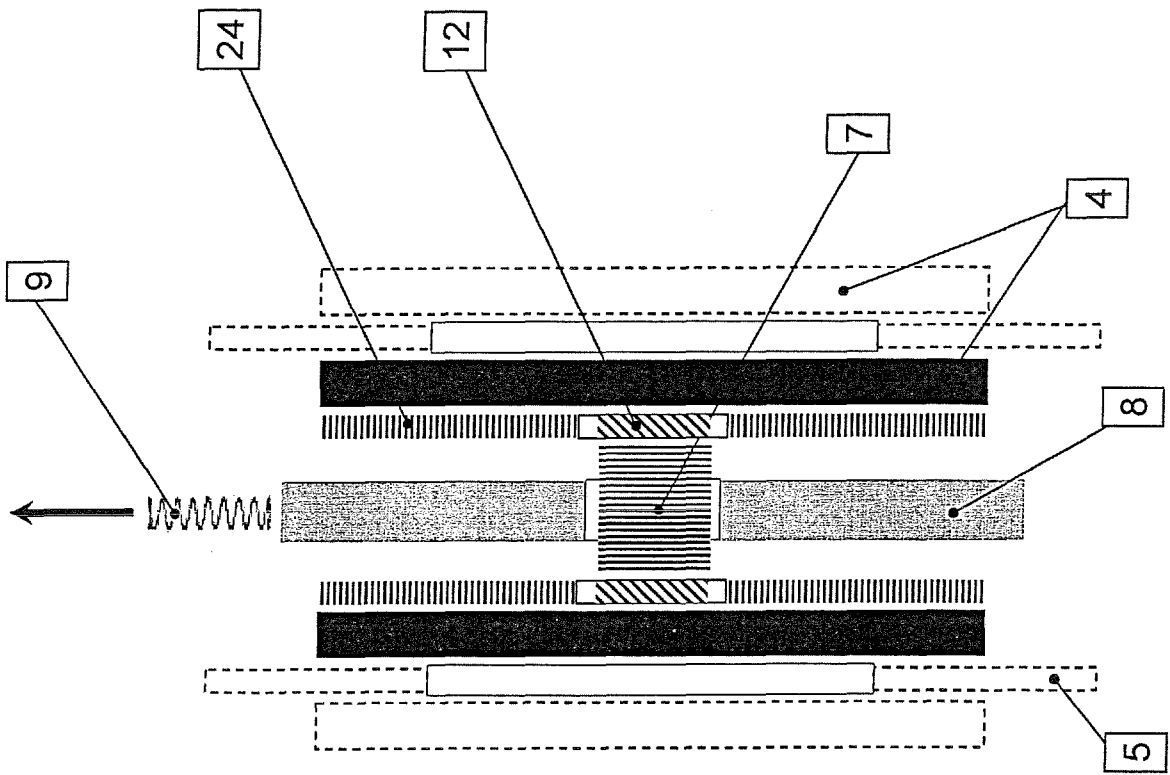


Fig. 4

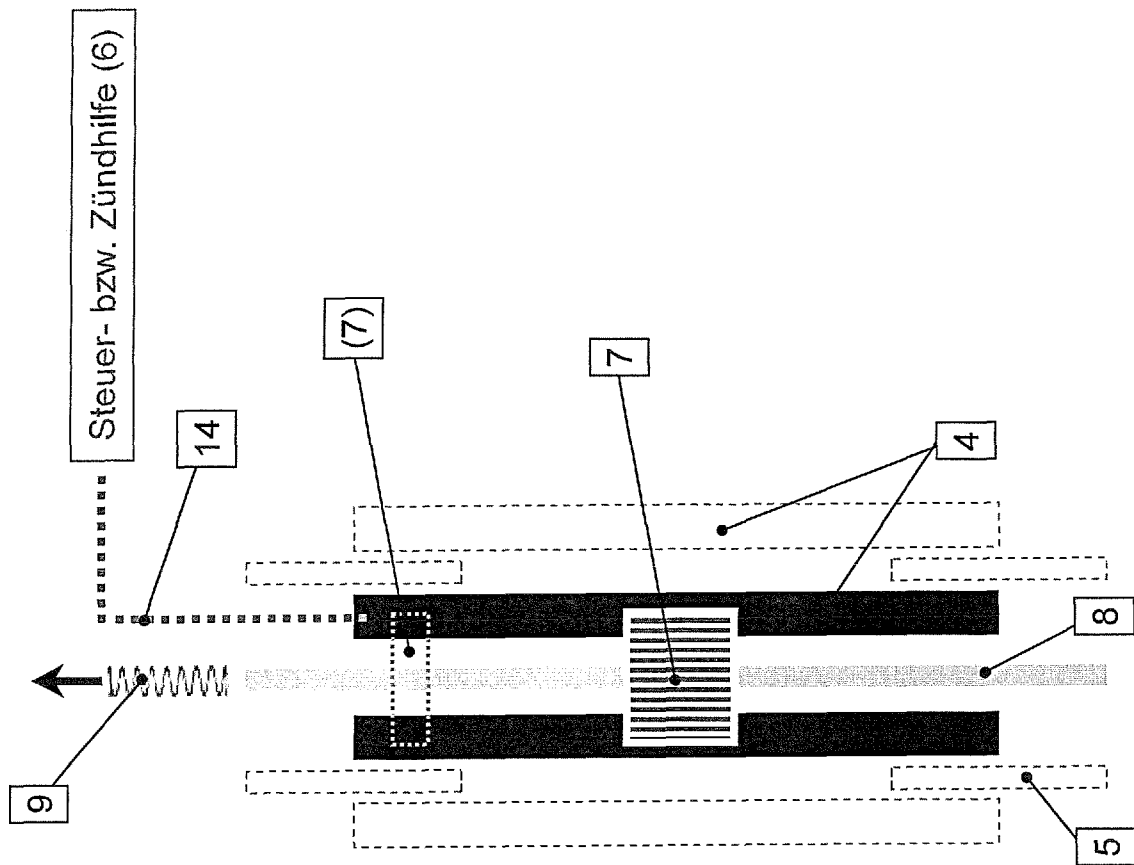


Fig. 5a

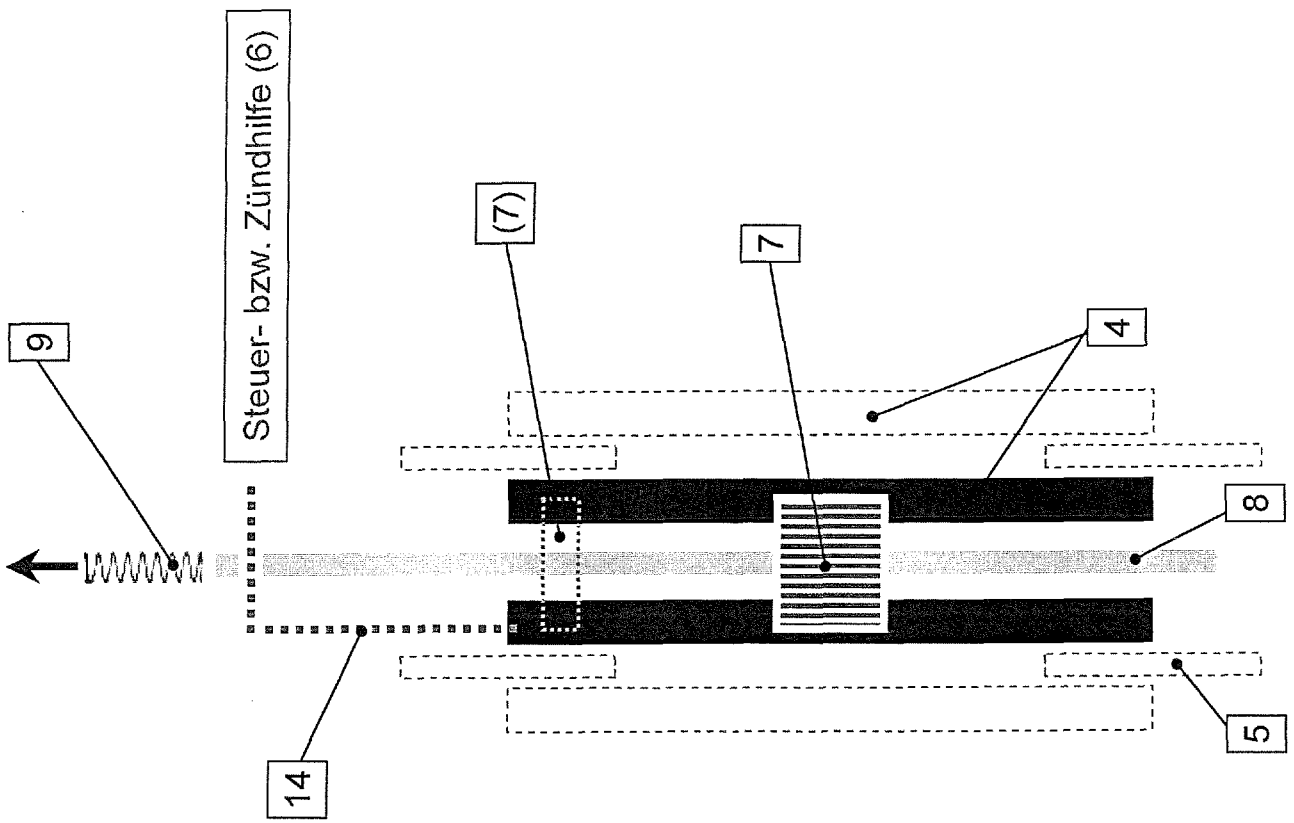


Fig. 5b

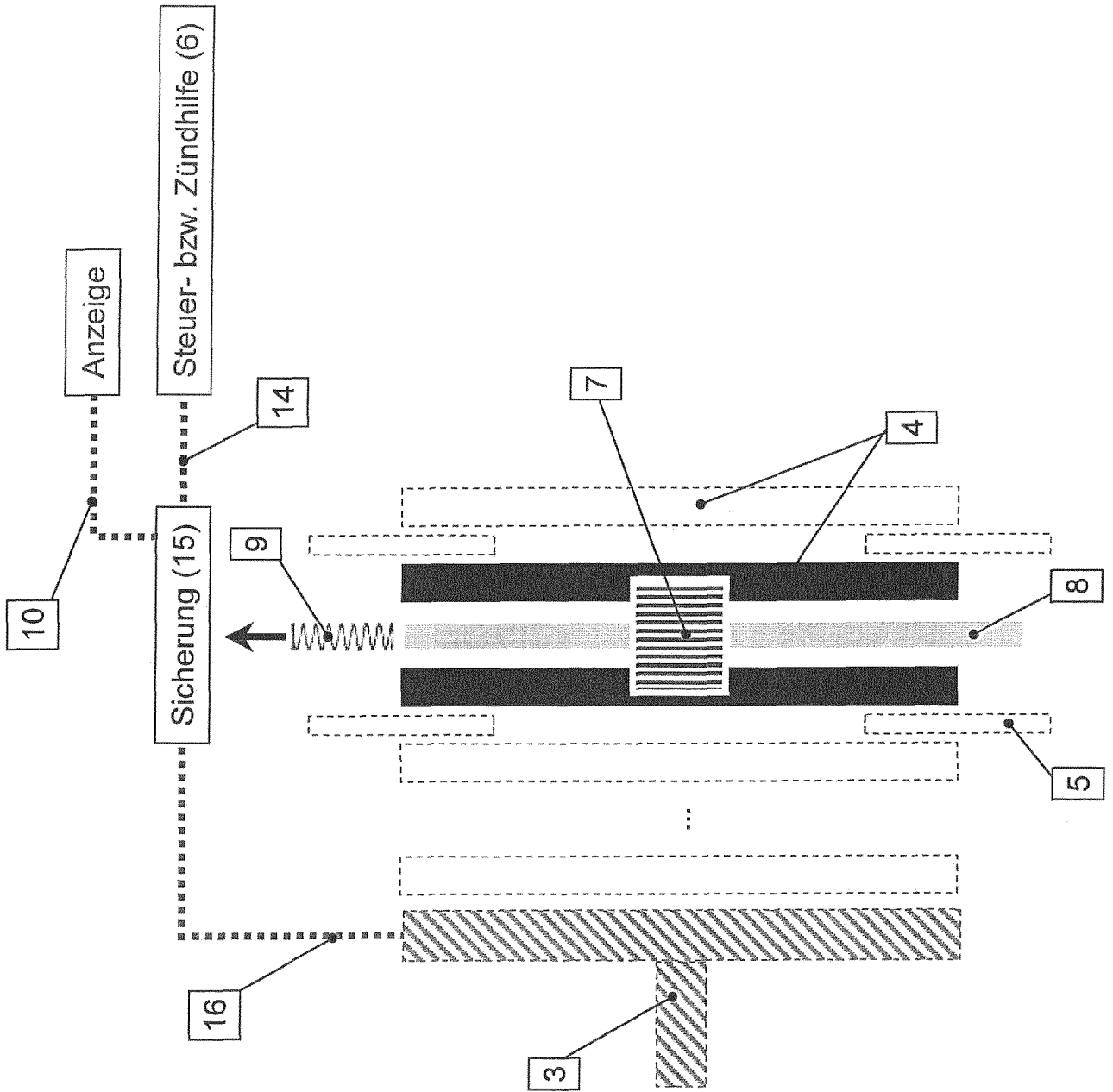


Fig. 6

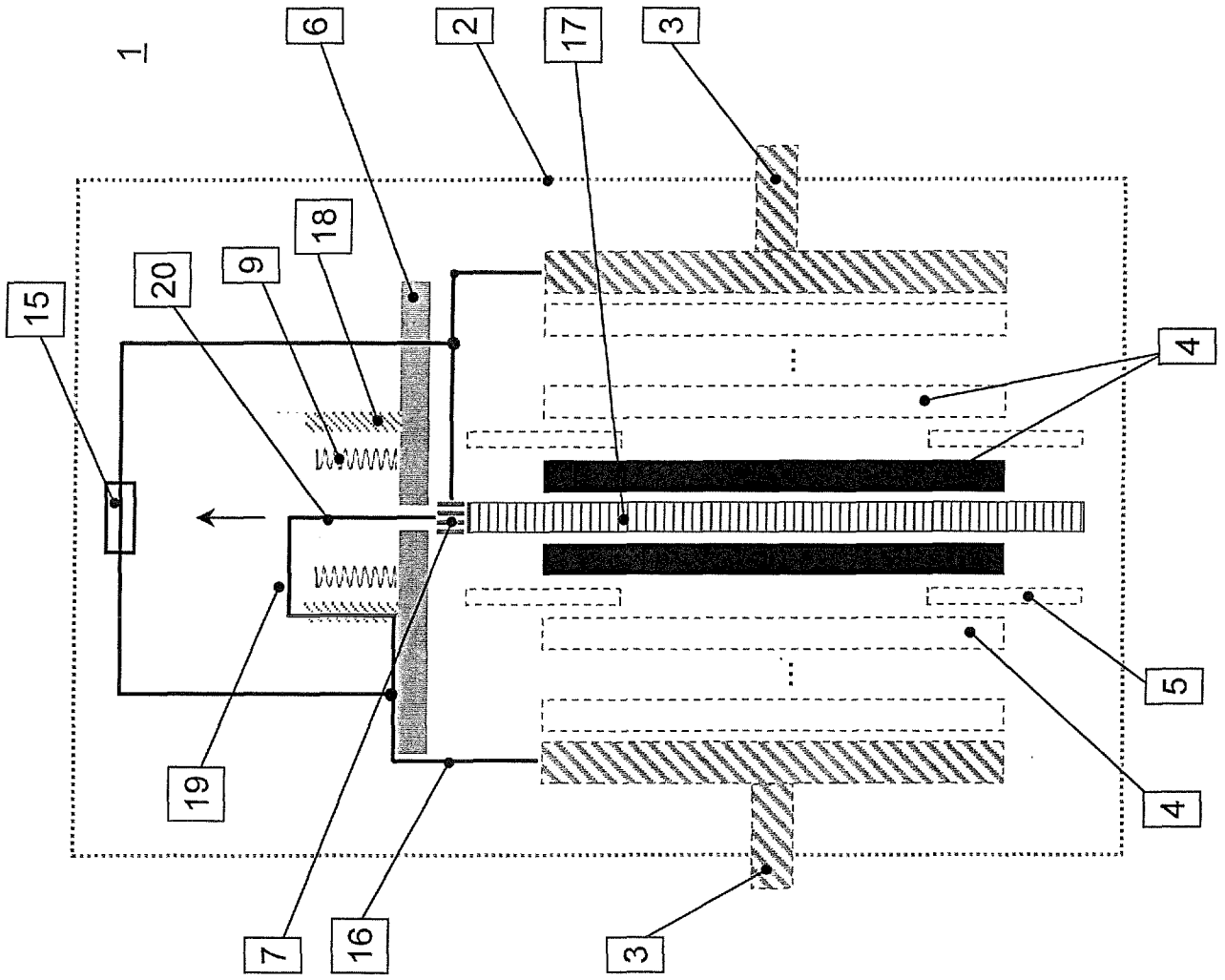


Fig. 7

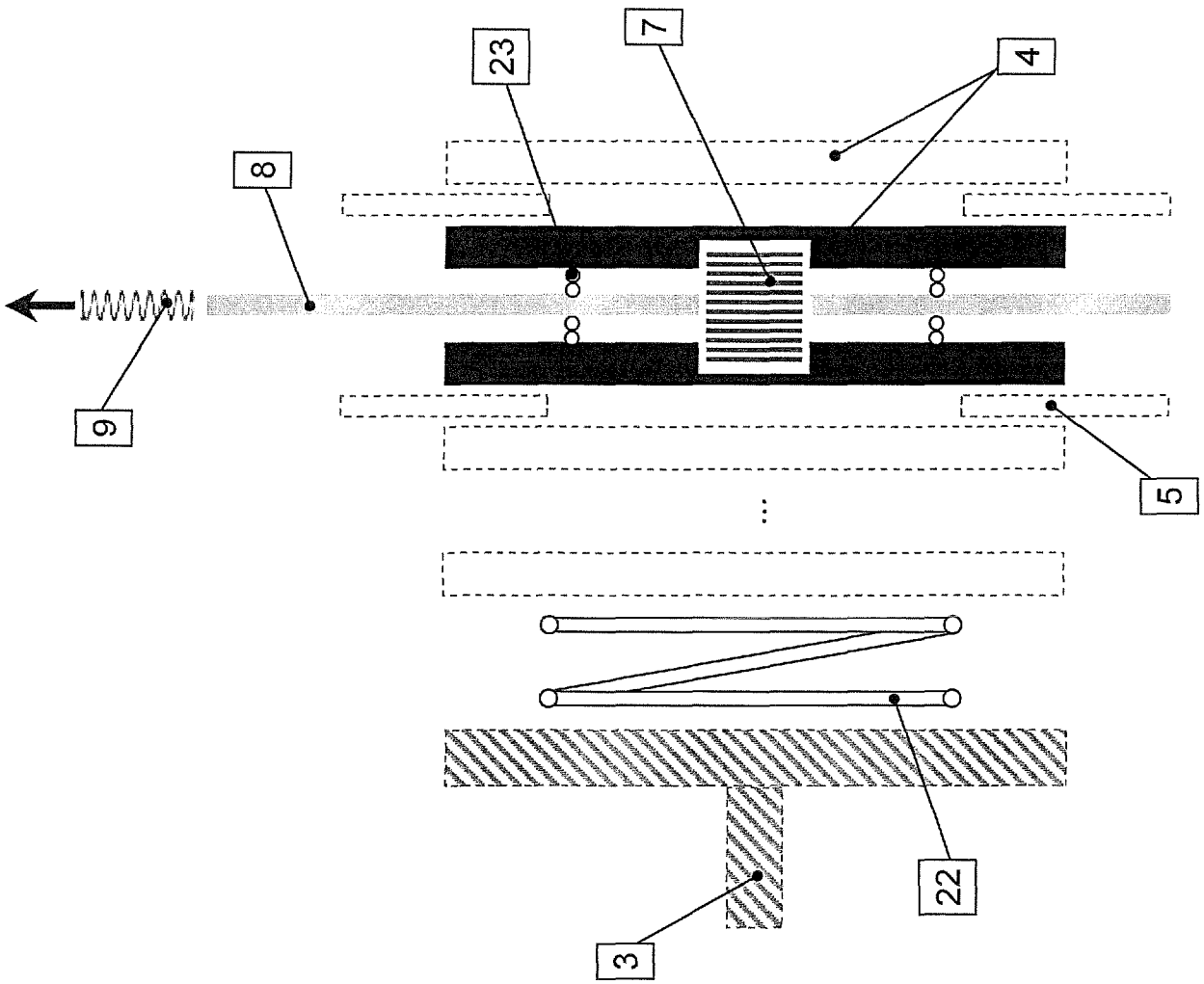


Fig. 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2012/053794

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01T4/16 H01T1/14
ADD.
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 practicable, 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.
Y	DE 297 24 817 U1 (BETTERMANN OBO GMBH & CO KG [DE]) 29 April 2004 (2004-04-29) abstract	1-14
Y	EP 1 077 452 A2 (FERRAZ [FR] FERRAZ BR SA [FR]) 21 February 2001 (2001-02-21) abstract paragraph [0027] - paragraph [0036]; figures 2,3,8	1-14

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 application or patent 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
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 26 April 2012	Date of mailing of the international search report 08/05/2012
---	---

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 Marti Almeda, Rafael
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/053794

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 29724817	U1	29-04-2004	NONE

EP 1077452	A2	21-02-2001	CA 2301456 A1 17-02-2001
			EP 1077452 A2 21-02-2001
			US RE42319 E1 03-05-2011
			US 6430019 B1 06-08-2002

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/053794

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H01T4/16 H01T1/14 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTER 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.
Y	DE 297 24 817 U1 (BETTERMANN OBO GMBH & CO KG [DE]) 29. April 2004 (2004-04-29) Zusammenfassung -----	1-14
Y	EP 1 077 452 A2 (FERRAZ [FR] FERRAZ BR SA [FR]) 21. Februar 2001 (2001-02-21) Zusammenfassung Absatz [0027] - Absatz [0036]; Abbildungen 2,3,8 -----	1-14
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 26. April 2012		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 08/05/2012
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 Marti Almeda, Rafael

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2012/053794

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 29724817	U1	29-04-2004	KEINE

EP 1077452	A2	21-02-2001	CA 2301456 A1 17-02-2001
			EP 1077452 A2 21-02-2001
			US RE42319 E1 03-05-2011
			US 6430019 B1 06-08-2002
