



(11)

EP 2 503 584 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
26.09.2012 Patentblatt 2012/39

(51) Int Cl.:
H01H 85/00 (2006.01) *H01H 85/43 (2006.01)*

(21) Anmeldenummer: 12155736.7

(22) Anmeldetag: 16.02.2012

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

(30) Priorität: 22.03.2011 DE 102011005884

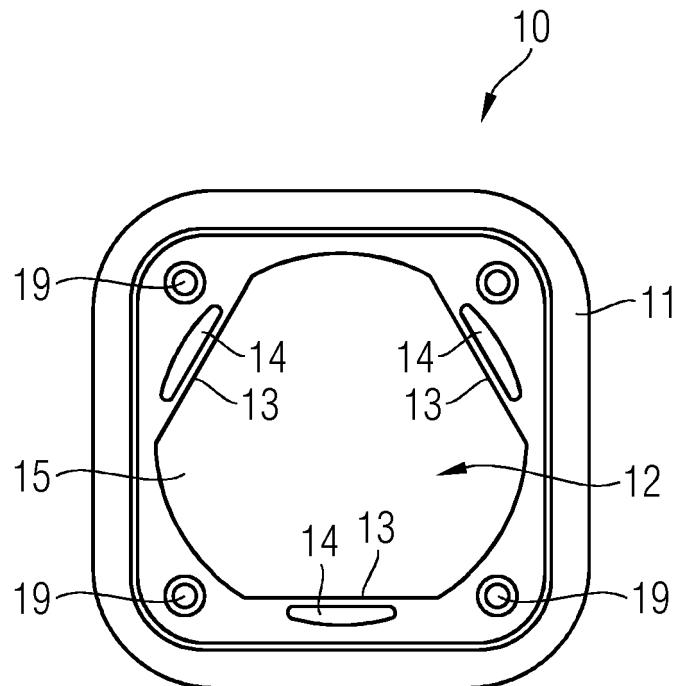
(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft
80333 München (DE)**
(72) Erfinder:
• **Faltermeier, Markus
93051 Regensburg (DE)**
• **Lohr, Thomas
93346 Ihrlerstein (DE)**

(54) Schmelzsicherungseinsatz und Überstrom-Schutzeinrichtung

(57) Der erfindungsgemäße Schmelzsicherungseinsatz, insbesondere für Halbleiter-Schutz-Sicherungen, weist einen mit verfestigtem Sand gefüllten Keramikkörper auf. Der Keramikkörper weist seinerseits ein Volumenreservoir auf, welches derart ausgebildet ist, dass bei einer Erhöhung eines Innendrucks in dem Keramikkörper aufgrund einer Temperaturausdehnung des verfestigten Sandes durch das Volumenreservoir ein zusätzliches Volumen in dem Keramikkörper zur Ausdeh-

nung des verfestigten Sandes freigesetzt wird. Beschädigung des Keramikkörpers (11) durch Spannungsrisse, hervorgerufen durch die unterschiedlich starke Temperaturausdehnung des verfestigten Sandes und des Keramikkörpers (11) infolge einer Temperaturerhöhung und dem damit verbundenen Anstieg des Innendrucks in dem Keramikkörper (11), können hierdurch vermieden bzw. begrenzt werden. Die Robustheit des Schmelzsicherungseinsatzes (10) wird dadurch deutlich verbessert.

FIG 1A



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Schmelzsicherungseinsatz - insbesondere für Halbleiter-Schutz-Sicherungen - welcher einen mit verfestigtem Sand gefüllten Keramikkörper aufweist. Ferner betrifft die Erfindung eine Überstrom-Schutzeinrichtung mit einem derartigen Schmelzsicherungseinsatz.

[0002] Eine Schmelzsicherung ist eine Überstromschutzeinrichtung, die durch das Abschmelzen eines oder mehrerer Schmelzleiter den Stromkreis unterbricht, wenn die Stromstärke einen bestimmten Wert über eine bestimmte Zeitdauer hinweg überschreitet. Sie besteht aus einem isolierenden Körper, welcher zwei elektrische Anschlüsse aufweist, die im Inneren des isolierenden Körpers durch einen Schmelzleiter miteinander verbunden sind. Der Schmelzleiter wird durch den ihn durchfließenden Strom erwärmt und schmilzt, wenn der maßgebliche Nennstrom der Sicherung für eine bestimmte Zeit deutlich überschritten wird. Aufgrund seiner guten Isolationswirkung wird als Material für den isolierenden Körper zumeist Keramik verwendet.

[0003] Bei einem sandverfestigten Schmelzsicherungseinsatz ist der Schmelzleiter von Quarzsand umgeben. Ein Keramikkörper bildet das Gehäuse des Sicherungseinsatzes, in dem der verfestigte Sand, die elektrischen Anschlüsse sowie der Schmelzleiter aufgenommen bzw. gehalten sind. Der Quarzsand fungiert dabei als Lichtbogenlöschmittel: wird der Nennstrom der Schmelzsicherung deutlich überschrittenen - beispielsweise aufgrund eines Kurzschlusses - so führt dies zu einem Ansprechen der Schmelzsicherung, in dessen Verlauf der Schmelzleiter zunächst schmilzt und anschließend aufgrund der hohen Temperaturentwicklung verdampft. Dabei entsteht ein elektrisch leitendes Plasma, über das der Stromfluss zwischen den elektrischen Anschlüssen zunächst aufrecht erhalten wird - es entsteht ein Lichtbogen. Indem sich der Metalldampf des verdampften Schmelzleiters auf der Oberfläche der Quarzsand-Körner niederschlägt, wird der Lichtbogen wiederum abgekühlt. In der Folge steigt der Widerstand im Inneren des Sicherungseinsatzes derart an, dass der Lichtbogen endgültig verlischt. Die durch die Schmelzsicherung zu schützende Leitung ist damit unterbrochen.

[0004] Bei sandverfestigten Schmelzsicherungseinsätzen mit großem Sandvolumen kommt es aufgrund der unterschiedlichen Temperaturausdehnungskoeffizienten des Quarzsandes einerseits und des Keramikkörpers andererseits zu Spannungen im Keramikkörper, welche letztendlich bis zum Bruch des Keramikkörpers führen können. Am Markt erhältliche Schmelzsicherungseinsätze begegnen dieser Problematik mit dem Einsatz spezieller, hochwertiger Keramiken, welche sich beispielsweise durch einen höheren Aluminiumoxidgehalt auszeichnen. Derartige Keramiken weisen neben einer höheren Festigkeit auch noch einen größeren Temperaturausdehnungskoeffizienten auf als vergleichbare Keramiken mit einem geringeren Aluminiumoxidgehalt. Beide Ei-

genschaften - die höhere Festigkeit und der höhere Temperaturausdehnungskoeffizient - wirken dem Problem einer Beschädigung des Keramikkörpers entgegen. jedoch sind die hierfür in Frage kommenden Keramikwerkstoffe aufgrund ihrer besonderen Qualitätseigenschaften relativ teuer.

[0005] Zur Reduzierung der Spannungen im Keramikkörper aufgrund der Temperaturausdehnung des verfestigten Sandes werden ferner Schmelzsicherungseinsätze angeboten, bei denen entlang des Inneren Umfangs des Keramikkörpers ein dämpfendes Element zwischen dem Keramikkörper und dem verfestigten Sand angeordnet ist. Diese Anordnung hat jedoch den Nachteil, dass die Wärmeabfuhr des Schmelzsicherungseinsatzes und damit das Auslöse- und Abschaltverhalten des Schmelzsicherungseinsatzes deutlich verschlechtert werden.

[0006] Es ist deshalb die Aufgabe der vorliegenden Erfindung einen Schmelzsicherungseinsatz sowie eine Überstrom-Schutzeinrichtung mit einem derartigen Schmelzsicherungseinsatz bereitzustellen, welche sich durch eine verbesserte Robustheit bei gleichzeitig einfacher und kostengünstiger Herstellbarkeit auszeichnen.

[0007] Diese Aufgabe wird durch den Schmelzsicherungseinsatz sowie die Überstrom-Schutzeinrichtung gemäß den unabhängigen Ansprüchen gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0008] Der erfindungsgemäße Schmelzsicherungseinsatz, insbesondere für Halbleiter-Schutz-Sicherungen, weist einen mit verfestigtem Sand gefüllten Keramikkörper auf. Der Keramikkörper weist seinerseits ein Volumenreservoir auf, welches derart ausgebildet ist, dass bei einer Erhöhung eines Innendrucks in dem Keramikkörper aufgrund einer Temperaturausdehnung des verfestigten Sandes durch das Volumenreservoir ein zusätzliches Volumen in dem Keramikkörper zur Ausdehnung des verfestigten Sandes freigesetzt wird.

[0009] Der Keramikkörper und der verfestigte Sand weisen in der Regel unterschiedliche Temperaturausdehnungskoeffizienten auf, d.h. der verfestigte Sand dehnt sich bei einer Temperaturerhöhung stärker aus als der verfestigte Sand umgebende Keramikkörper, was bei einer Temperaturerhöhung zu einer Erhöhung des Innendrucks im Keramikkörper und damit zu Spannungen im Keramikkörper führt. Durch die Verwendung eines in den Keramikkörper integrierten Volumenreservoirs, mit dessen Hilfe bei einer Erhöhung des Innendrucks ein zusätzliches Volumen in dem Keramikkörper bereitgestellt wird, welches zur weiteren Ausdehnung des verfestigten Sandes zur Verfügung steht, kann der in dem Keramikkörper entstehende Innendruck auf einen tolerierbaren Wert begrenzt werden. Auf diese Weise wird eine Beschädigung des Keramikkörpers durch Spannungsrisse, hervorgerufen durch die unterschiedlich starke Temperaturausdehnung des verfestigten Sandes und des Keramikkörpers, vermieden. Die Robustheit des Schmelzsicherungseinsatzes wird dadurch

deutlich verbessert.

[0010] Weiterhin kann zur Herstellung des Keramikkörpers auf eine Keramik mit einem geringeren Aluminiumoxidgehalt zurückgegriffen werden. Eine derartige Keramik ist einerseits preiswerter in der Herstellung und andererseits einfacher in der Verarbeitung, so dass hierdurch auch die Herstellkosten des Schmelzsicherungseinsatzes deutlich reduziert werden können. Bei Bauformen für den Standardeinsatz kann somit bei gleicher Leistung eine einfachere Keramik verwendet werden; spezielle Bauformen für problematische Einsatzbedingungen, denen selbst hochwertige Keramiken nicht genügen, können durch Einbringen eines Zusatzkörpers in den verfestigten Sand realisiert werden.

[0011] In einer vorteilhaften Weiterbildung des Schmelzsicherungseinsatzes ist das Volumenreservoir an einer inneren Wandung des Keramikkörpers ausgebildet. Der Keramikkörper stellt ein Gehäuse des Schmelzsicherungseinsatzes dar, dessen Inneres zur Aufnahme des verfestigten Sandes ausgebildet ist. Durch die Anordnung des Volumenreservoirs an einer inneren Wandung des Keramikkörpers - und damit in unmittelbarer Nähe des verfestigten Sandes - wird sichergestellt, dass das durch das Volumenreservoir zusätzlich freigesetzte Volumen unmittelbar zur Ausdehnung des verfestigten Sandes zur Verfügung steht.

[0012] In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung des Schmelzsicherungseinsatzes ist das Volumenreservoir durch einen Steg des Keramikkörpers von dem verfestigten Sand getrennt. Dabei ist der Steg derart ausgebildet, dass er bei Erreichen eines vordefinierten Innendrucks zerbricht, wodurch das zusätzliche Volumen zur Ausdehnung des verfestigten Sandes in dem Keramikkörper freigesetzt wird.

[0013] Der Steg weist hierzu eine vergleichsweise dünne Wandstärke auf, welche im Falle eines Druckanstiegs im Inneren des Keramikkörpers als "Sollbruchstelle" wirkt - d.h. zerbricht - so dass das bis dato vom verfestigten Sand abgeschottete Volumenreservoir freigegeben wird und für eine weitere Ausdehnung des verfestigten Sandes zur Verfügung steht. Dabei kann der Keramikkörper auch mehrere, mittels Stegen abgeteilte Volumenreservoirs aufweisen. Die Stege können dabei unterschiedliche Wandstärken aufweisen, so dass sie bei einem Anschwellen des Innendrucks nicht gleichzeitig, sondern nacheinander zerbrechen. Auf diese Weise kann das zusätzliche Volumen zur weiteren Ausdehnung des verfestigten Sandes kaskadenartig, d.h. in mehreren Portionen, freigegeben werden.

[0014] In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung des Schmelzsicherungseinsatzes ist das Volumenreservoir mit einem Luft oder Gasgemisch gefüllt. Die Füllung des Volumenreservoirs mit Luft stellt eine einfach und kostengünstig zu realisierende Möglichkeit zur Verbesserung des Schmelzsicherungseinsatzes dar. Anstelle von Luft kann auch ein Gasgemisch - beispielsweise intere, das heißt reaktionsträge Gase wie Stickstoff oder Edelgase - verwendet werden.

[0015] In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung des Schmelzsicherungseinsatzes ist das Volumenreservoir mit unverfestigtem Sand gefüllt. Auf diese Weise kann das durch das Volumenreservoir bereitgestellte, zusätzliche Volumen auf einen geringen Wert limitiert werden, ohne dass dabei die Genauigkeit der Auslösung des Schmelzsicherungseinsatzes beeinträchtigt wird. Um diese Genauigkeit einzuhalten, d.h. um den Schwellwert des Innendrucks, ab dem das zusätzliche Volumen zur Verfügung stehen soll, möglichst genau zu bestimmen, ist eine bestimmte Herstellungsgenauigkeit des Keramikkörpers hinsichtlich seiner Geometrie sowie seiner Wandstärke erforderlich. Die durch das Herstellverfahren bedingte Mindestwandstärke bedingt ihrerseits eine Mindestgröße des Volumenreservoirs, welche bei nur geringem zusätzlichen Volumen schwer zu realisieren ist. Die Füllung des Volumenreservoirs mit unverfestigtem Sand hingegen erlaubt es, auch bei der oben beschriebenen, geometrisch bedingten Mindestgröße des Volumenreservoirs, nur ein geringes zusätzliches Volumen zur weiteren Ausdehnung des verfestigten Sandes zur Verfügung zu stellen, wobei der Schwellwert des Innendrucks, ab dem das zusätzliche Volumen zur Verfügung stehen soll, mit relativ guter Genauigkeit vorherbestimmt werden kann.

[0016] In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung des Schmelzsicherungseinsatzes ist das Volumenreservoir mit einem elastischen Material gefüllt. Wie auch die Füllung mit unverfestigtem Sand stellt die Füllung des Volumenreservoirs mit einem elastischen Material eine geeignete Möglichkeit dar, um nur ein geringes zusätzliches Volumen zur weiteren Ausdehnung des verfestigten Sandes zur Verfügung zu stellen. Die Füllung mit elastischem Material hat dabei den weiteren Vorteil, dass bei der Bereitstellung des zusätzlichen Volumens keine Hohlräume in dem verfestigten Sand entstehen. Stattdessen wird die weitere Ausdehnung des verfestigten Sandes bei nahezu gleichbleibendem Innendruck durch ein Zusammendrücken des elastischen Körpers realisiert.

[0017] In einer weiteren vorteilhaften Weiterbildung des Schmelzsicherungseinsatzes ist der Keramikkörper durch Extrusion herstellbar. Ein Extrusionsverfahren stellt eine einfache und überaus kostengünstige Möglichkeit zur Herstellung des Keramikkörpers dar, welche insbesondere für die Verarbeitung einfacher Keramikwerkstoffe geeignet ist. Hochwertige Keramikwerkstoffe, insbesondere solche mit einem hohen Aluminiumoxidgehalt, sind zur Verarbeitung mit Hilfe eines Extrusionsverfahrens nur bedingt geeignet oder sogar gänzlich ungeeignet.

[0018] Die erfindungsgemäße Überstrom-Schutzeinrichtung weist zumindest einen Schmelzsicherungseinatz gemäß obigen Ausführungen auf. Hinsichtlich der Vorteile einer derartigen Überstrom-Schutzeinrichtung wird auf die vorangestellten Ausführungen zu den Vorteilen des erfindungsgemäßen Schmelzsicherungseinatzes verwiesen.

[0019] Im Folgenden werden zwei Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Schmelzsicherungseinsatzes unter Bezug auf die beigefügten Figuren näher erläutert. In den Figuren sind:

Figuren 1A und 1B schematische Darstellungen eines ersten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Schmelzsicherungseinsatzes in jeweils perspektivischer Ansicht,

Figuren 2A und 2B schematische Darstellungen eines zweiten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Schmelzsicherungseinsatzes in jeweils perspektivischer Ansicht.

[0020] In den verschiedenen Figuren der Zeichnung sind gleiche Teile stets mit dem gleichen Bezugszeichen versehen. Die Beschreibung gilt für alle Zeichnungsfiguren, in denen das entsprechende Teil ebenfalls zu erkennen ist.

[0021] In den Figuren 1A und 1B ist ein erstes Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Schmelzsicherungseinsatzes 10 dargestellt. Figur 1A zeigt hierzu eine Draufsicht, während in Figur 1B der Schmelzsicherungsein- satz 10 in perspektivischer Ansicht dargestellt ist. Der Schmelzsicherungsein- satz 10 weist einen Keramikkörper 11 in Form eines röhrenförmigen Hohlkörpers auf, an dessen beiden Enden sich jeweils eine Öffnung 15 befindet. Der von dem röhrenförmigen Hohlkörper umgebene Innenbereich des Keramikkörpers 11 dient im Wesentlichen als Aufnaherraum 12 zur Aufnahme von verfestigtem Sand (nicht dargestellt), welcher als Löschmittel zur Lösung eines bei Auslösen des Schmelzsicherungseinsatzes 10 auftretenden Lichtbogens dient. An jeder der beiden Öffnungen 15 des röhrenförmigen Keramikkörpers 11 kann jeweils ein Kontaktel- ement (nicht dargestellt) angeordnet werden, über das der Schmelzsicherungsein- satz 10 mit einer abzusichernden elektrischen Leitung kontaktierbar ist. Mit Hilfe jeweils einer Abdeckplatte (nicht dargestellt), welche über eine Mehrzahl an in dem Keramikkörper 11 ausgebildeten Bohrungen 19 an dem Keramikkörper befestigbar ist, wird das jeweilige Kontaktel- ement relativ zum Keramikkörper 11 zentriert und gehalten. Ferner dienen die beiden Abdeckplatten dazu, die beiden Öffnungen 15 des Keramikkörpers 11 in einem fertig montierten Zustand druckdicht zu verschließen. In dem Aufnaherraum 12 ist im Allgemeinen ein sogenannter Schmelzleiter (nicht dargestellt) angeordnet, welche die beiden Kontaktel- emente im Inneren des Schmelzsicherungseinsatzes elektrisch leitend miteinander verbindet. Der Schmelzleiter ist im fertig montierten Zustand mit verfestigtem Sand, beispielsweise Quarzsand, umgeben, der jedoch aus Gründen der Übersichtlichkeit in den Figuren nicht dargestellt ist.

[0022] Ferner weist der Keramikkörper 11 ein Volumenreservoir in Form mehrerer Kammern 14 auf, welche in der Wandung des Keramikkörpers 11 ausgebildet und

jeweils durch einen Steg 13 von dem verfestigten Sand getrennt sind. Übersteigt der Innendruck im Inneren des Keramikkörpers 11 - beispielsweise aufgrund einer Temperaturausdehnung des verfestigten Sandes während einer Auslösung des Schmelzsicherungseinsatzes 10 - einen vordefinierten Schwellwert, so zerbrechen die Stege 13, wodurch das hinter den Stegen 13 liegende Kam- mervolumen als zusätzliches Volumen in dem Keramik- körper zur Ausdehnung des verfestigten Sandes zur Ver- fügung steht.

[0023] Bei Strömen, die kleiner sind als der Nennstrom des Schmelzsicherungseinsatzes 10, wird in den Schmelzleitern nur soviel Verlustleistung umgesetzt, dass diese in Form von Wärme schnell über den Sand, den Keramikkörper 11 und die Kontaktel- emente nach außen abgegeben werden kann. Die Temperatur der Schmelzleiter steigt dabei nicht über deren Schmelz- punkt hinaus an. Fließt jedoch ein Strom, der im Über- lastbereich des Schmelzsicherungseinsatzes 10 liegt - beispielsweise aufgrund eines Kurzschlusses - so steigt die Temperatur im Inneren des Schmelzsicherungseinsatzes 10 stetig weiter an, bis der Schmelzpunkt der Schmelzleiter überschritten ist und die Schmelzleiter durchschmelzen. Da die flüssige Schmelze noch gute elektrisch leitende Eigenschaften aufweist, fließt der Strom weiterhin über die Schmelze, bis diese verdampft und ein Lichtbogen entsteht. Durch die dabei auftre- den extrem hohen Temperaturen wird der umgebende Quarzsand aufgeschmolzen, was zu einer chemischen Reaktion des geschmolzenen Metalls mit dem Quarz- sand führt. Das hieraus entstehende Reaktionsprodukt ist ein guter Isolator, welcher den Stromfluss schließlich zum Erliegen bringt.

[0024] Durch die Entstehung des Lichtbogens während der Auslösung des Schmelzsicherungseinsatzes 10 wird viel Wärme erzeugt, was zu einem Temperaturanstieg des verfestigten Sandes und infolgedessen - auf- grund der Wärmedehnung - zu einer Ausdehnung des verfestigten Sandes führt. Da der Temperaturausdeh- nungskoeffizient des verfestigten Sandes in der Regel größer ist als der Temperaturausdehnungskoeffizient des den verfestigten Sand umgebenden Keramikkörpers 11, steigt hierdurch der Innendruck in dem Keramikkörper 11 stark an. Um Beschädigungen - beispielsweise Spannungsrisse - an dem Keramikkörper 11 zu vermei- den, zerbrechen ab einem definierten Schwellwert des Innendrucks die Stege 13, welche die Kammern 14 von dem verfestigten Sand trennen. Hierdurch wird das von den Kammern 14 eingeschlossene Volumen - welches beispielsweise mit einem Luft- oder Gasgemisch, mit un- verfestigtem Sand oder mit einem elastischen Material gefüllt sein kann - freigegeben. Da sich der verfestigte Sand nun in dieses Volumen hinein ausdehnen kann, sinkt der Innendruck wieder auf einen Wert unterhalb des Schwellwertes ab. Bei richtiger Wahl des Schwellwertes kann somit eine Beschädigung des Keramikkörpers ver- mieden werden.

[0025] In den Figuren 2A und 2B ist ein zweites Aus-

führungsbeispiel des erfundungsgemäßen Schmelzsicherungseinsatzes in zwei perspektivischen Ansichten dargestellt. Der Schmelzsicherungseinsatz 10 weist wiederum einen Keramikkörper 11 auf, welcher in diesem Fall als Hohlzylinder ausgebildet ist. Im Übrigen entspricht der Keramikkörper 11 des zweiten Ausführungsbeispiels hinsichtlich des technischen Aufbaus sowie seiner Funktion dem Keramikkörper 11 des in den Figuren 1A und 1B dargestellten ersten Ausführungsbeispiels.

[0026] Figur 2B zeigt den Keramikkörper in einer teil-transparenten Darstellung. Dabei wird deutlich, dass die Kammern 14 sowie die Stege 13 durchgängig über die gesamte Länge des hohlzylindrischen Keramikkörpers 11 verlaufen. Da der Keramikkörper 11 auch sonst keine Hinterschneidungen aufweist, kann er - sofern das Keramikmaterial hierzu geeignet ist - als Strangpressteil bzw. durch Extrudieren hergestellt werden. Beiden Urformverfahren ist dabei gemein, dass der zu formende Werkstoff zum Zweck der Formgebung mittels eines Stempels oder Ähnlichem durch eine Matrize gedrückt wird. Beide Herstellverfahren zeichnen sich dabei durch äußerst geringe Grenzkosten aus und sind vor allem für hohe Stückzahlen geeignet.

[0027] Anstelle eines Hohlzylinders sind auch andere Hohlformen zur Gestaltung des Keramikkörpers 11, beispielsweise Hohlquader oder Hohlprismen verwendbar.

Bezugszeichenliste

[0028]

10 Schmelzsicherungseinsatz

11 Keramikkörper

12 Aufnahmerraum

13 Steg

14 Volumenreservoir / Kammer

15 Öffnung

19 Bohrung

dehnung des verfestigten Sandes freigesetzt wird.

2. Schmelzsicherungseinsatz (10) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das Volumenreservoir an einer inneren Wandung des Keramikkörpers ausgebildet ist.
3. Schmelzsicherungseinsatz (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das Volumenreservoir durch einen Steg des Keramikkörpers von dem verfestigten Sand getrennt ist, welcher Steg derart ausgebildet ist, dass es bei Erreichen eines vordefinierten Innendrucks zerbricht, wodurch das zusätzliche Volumen zur Ausdehnung des verfestigten Sandes in dem Keramikkörper freigesetzt wird.
4. Schmelzsicherungseinsatz (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das Volumenreservoir mit einem Luft oder Gasgemisch gefüllt ist.
5. Schmelzsicherungseinsatz (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das Volumenreservoir mit unverfestigtem Sand gefüllt ist.
6. Schmelzsicherungseinsatz (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das Volumenreservoir mit einem elastischen Material gefüllt ist.
7. Schmelzsicherungseinsatz (10) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der Keramikkörper durch Extrusion herstellbar ist.
8. Überstrom-Schutzeinrichtung, welche zumindest einen Schmelzsicherungseinsatz (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 7 aufweist.

Patentansprüche

1. Schmelzsicherungseinsatz (10), insbesondere für Halbleiter-Schutz-Sicherungen, mit einem mit verfestigtem Sand gefüllten Keramikkörper, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der Keramikkörper ein Volumenreservoir aufweist, welches derart ausgebildet ist, dass bei einer Erhöhung eines Innendrucks in dem Keramikkörper aufgrund einer Temperaturausdehnung des verfestigten Sandes durch das Volumenreservoir ein zusätzliches Volumen in dem Keramikkörper zur Aus-

50

55

FIG 1A

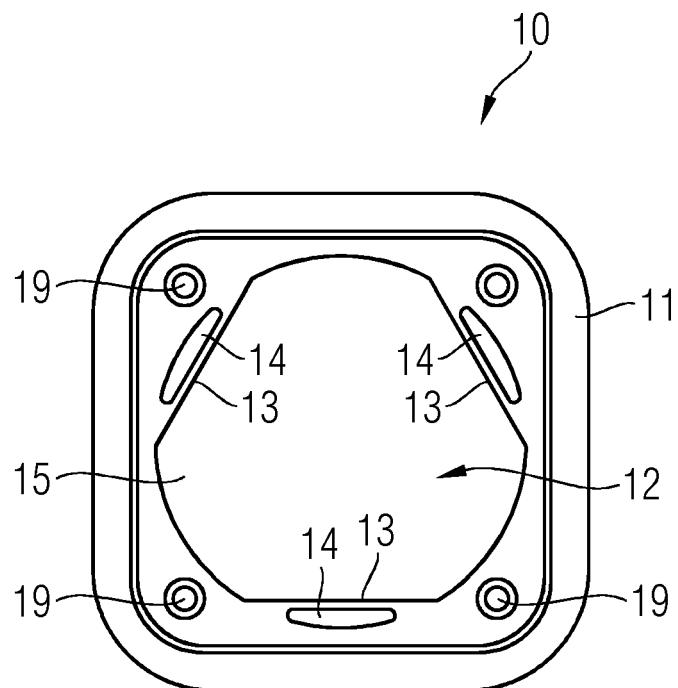


FIG 1B

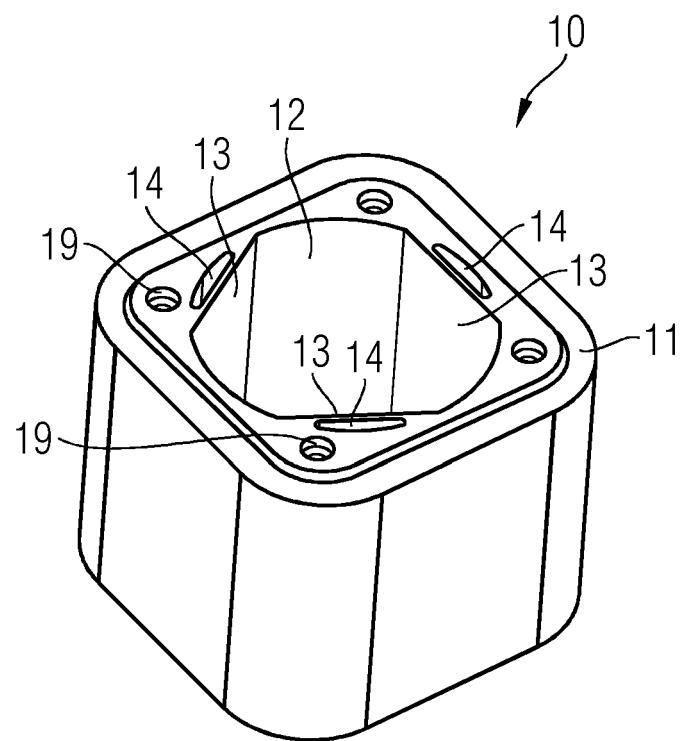


FIG 2A

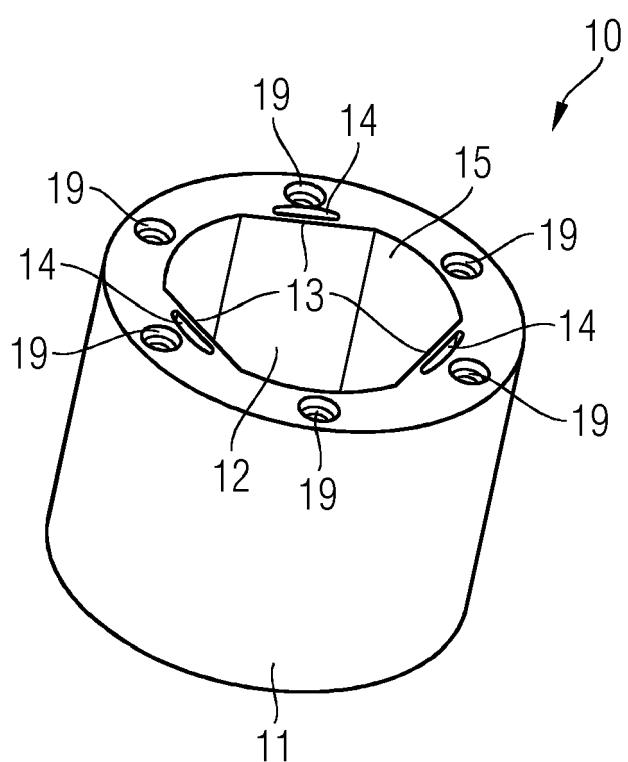
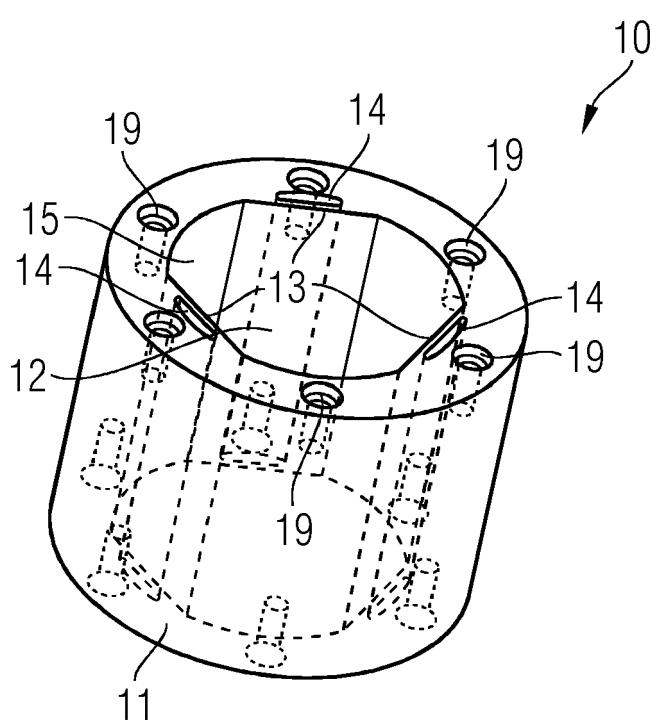


FIG 2B





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 12 15 5736

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	
X	FR 2 266 291 A1 (FAEAM [FR]) 24. Oktober 1975 (1975-10-24) * Seiten 1-3; Abbildungen * -----	1-8	INV. H01H85/00 H01H85/43
A	GB 2 293 929 A (SOC CORP [JP]) 10. April 1996 (1996-04-10) * Seite 7, Zeile 5 - Seite 11, Zeile 3; Abbildungen 1,2A,2B * -----	1-8	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBiete (IPC)
1	Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
EPO FORM 1503/03-82 (P04C03)	München	31. Mai 2012	Findeli, Luc
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldeatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

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

EP 12 15 5736

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

31-05-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
FR 2266291	A1	24-10-1975		KEINE		
GB 2293929	A	10-04-1996		BR 9503010 A DE 19523977 A1 FR 2725304 A1 GB 2293929 A JP 2706625 B2 JP 8106845 A NL 1000560 A1 NL 1000560 C2 US 5617069 A		01-10-1996 11-04-1996 05-04-1996 10-04-1996 28-01-1998 23-04-1996 03-04-1996 30-07-1997 01-04-1997