



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**23.02.2011 Patentblatt 2011/08**

(51) Int Cl.:  
**H01T 1/16 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **09009408.7**

(22) Anmeldetag: **20.07.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**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 SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL BA RS**

(71) Anmelder: **OBO Bettermann GmbH & Co. KG**  
**58710 Menden (DE)**

(72) Erfinder: **Schurwanz, Jürgen**  
**58708 Menden (DE)**

(74) Vertreter: **Köchling, Conrad-Joachim**  
**Patentanwalt**  
**Fleyer Strasse 135**  
**58097 Hagen (DE)**

Bemerkungen:

Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.

(54) **Überspannungsableiter**

(57) Um einen Überspannungsableiter mit mindestens einer Funkenstrecke und einem dazu in Reihe geschalteten elektrischem Element, zu schaffen, der ein System mit möglichst nur einer Funkenstrecke und damit entsprechendem Ansprechverhalten bildet und das Folgestromlöschvermögen einer Mehrfachfunkenstrecke

aufweist, wird vorgeschlagen, dass das elektrische Element aus einem Bauteil (2) mit zwei Elektroden (3,4) besteht, zwischen denen ein Granulat (5) aus elektrisch leitfähigem Werkstoff angeordnet ist, welches die Elektroden (3,4) elektrisch leitend miteinander verbindet, wobei der das Granulat (5) haltende Raum von einer temperaturfesten Isolierstoffhülle (6) umgeben ist.

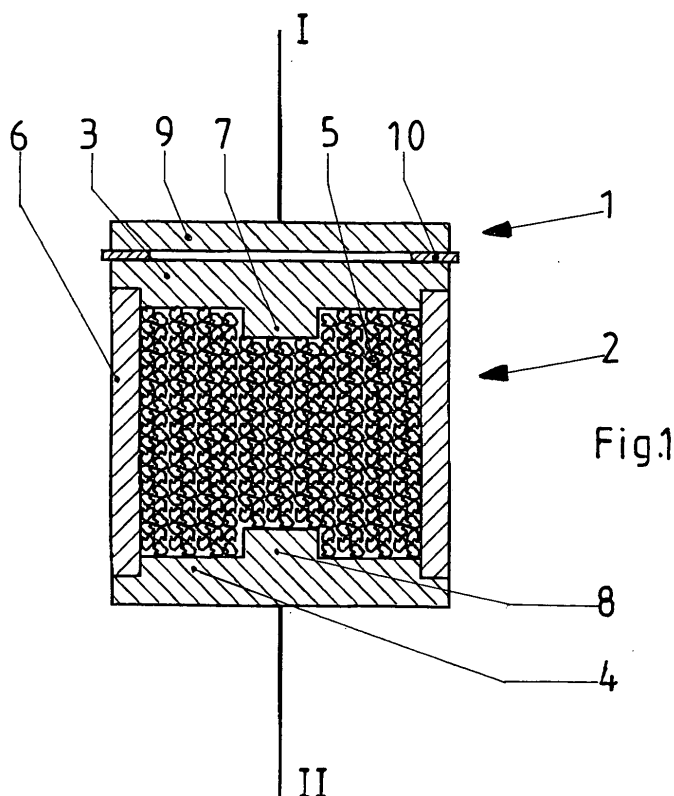


Fig.1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Überspannungsableiter mit mindestens einer Funkenstrecke und einem dazu in Reihe geschalteten elektrischen Element.

**[0002]** Im Stand der Technik sind Überspannungsableiter, insbesondere Blitzstromableiter bekannt, die eine blitzstromtragfähige Funkenstrecke mit mehreren in Reihe geschalteten Funkenstrecken aufweisen. Solche Einrichtungen werden zur Vermeidung von Schäden infolge eines Blitzeschlages oder eines sonstigen Überspannungsfalles eingesetzt. Die Funkenstrecken werden zum transienten Potentialausgleich eingesetzt, wobei auch der nachfolgende Netzfolgestrom gelöscht werden soll. Die bisherigen Lösungen beruhen darauf, dass mehrere Funkenstrecken in Reihe geschaltet werden, um das Folgestrom-Löschvermögen zu verbessern. Daraus resultiert aber eine unerwünschte Erhöhung der Ansprechspannung. Je mehr Funkenstrecken in Reihe geschaltet werden, desto größer ist die Ansprechspannung des Systems.

**[0003]** Um die Ansprechspannung und damit den Schutzpegel zu reduzieren kann beispielsweise eine kapazitive Steuerung der Funkenstrecken eingesetzt werden. Auch hierbei sind technische Grenzbedingungen gegeben, die bei einer Erhöhung der Funkenstreckenanzahl ebenfalls die Ansprechspannung erhöhen. Zudem ist der schaltungstechnische Aufwand durch die Vielzahl der Funkenstrecken und die gegebenenfalls erforderlichen zusätzlichen Schaltungsmaßnahmen, wie beispielsweise kapazitive Steuerungen, aufwendig.

**[0004]** Bei den bekannten Funkenstrecken wird ebenso, wie bei dem erfindungsgemäßen Überspannungsableiter bei einem Blitzeschlag zunächst durch die Überspannung zwischen PE (Erdleiter) und den spannungsführenden Leitern die Funkenstrecke gezündet, wenn die Ansprechspannung der Funkenstrecke erreicht ist.

**[0005]** Bei den bekannten Systemen wird die erste Funkenstrecke, die also direkt an den spannungsführenden Leiter angeschlossen ist, so ausgebildet und deren durch die Elektroden gebildete Anode und Kathode derart beabstandet, dass eine entsprechende Ansprechspannung erreicht wird. Je geringer der Abstand der Elektroden, desto geringer ist die Ansprechspannung. Bei dem bekannten System fließt nach dem Zünden ein Kurzschlussstrom und an jeder folgenden Funkenstrecke baut sich ein hoher Spannungsabfall auf, der sich durch die Vielzahl der Funkenstrecken aufsummiert, so dass entsprechend der Anzahl der Funkenstrecken die Lichtbogenbrennspannung größer als die Netzspannung ist, so dass kein Netzfolgestrom entsteht.

**[0006]** Zum Stand der Technik wird beispielsweise auf die DE 197 42 302 A1 verwiesen.

**[0007]** Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Überspannungsableiter zu schaffen, der ein System mit möglichst nur einer Funkenstrecke und damit entsprechendem An-

sprechverhalten bildet und das Folgestromlöschvermögen einer Mehrfachfunkenstrecke aufweist.

**[0008]** Zudem soll der Installationsaufwand und der Aufwand an elektrischen und elektronischen Bauteilen gemindert werden.

**[0009]** Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die Erfindung vor, dass das elektrische Element aus einem Bauteil mit zwei Elektroden besteht, zwischen denen ein Granulat aus elektrisch leitfähigem Werkstoff angeordnet ist, welches die Elektroden elektrisch leitend miteinander verbindet, wobei der das Granulat haltende Raum von einer temperaturfesten Isolierstoffhülle umgeben ist.

**[0010]** Das Bauteil mit den beiden Elektroden und dem dazwischen befindlichen Granulat aus elektrisch leitfähigem Werkstoff ist vor dem Stromfluss im Falle eines Überspannungsereignisses sehr niederohmig. Im Falle eines Überspannungsereignisses, beispielsweise eines Blitzeschlages, werden zwischen den Granulatkörnern viele kleine Funkenstrecken gezündet, so dass bei der entsprechenden Strombelastung, bedingt durch die Gegenspannungen der zahlreichen Übergänge zwischen den Granulatkörpern eine hohe Dämpfung des Netzfolgestroms erreicht wird, so dass der Netzfolgestrom erlischt.

**[0011]** Um den Zusammenhalt des Bauteiles, gebildet aus den Elektroden und dem leitfähigen Granulat, zu gewährleisten, ist die entsprechend temperaturfeste Isolierstoffhülle vorgesehen. In der einfachsten Form ist ein solches Bauteil in Reihe zu einer Funkenstrecke mit entsprechend niedrigem Ansprechpegel, beispielsweise zwischen den Phasenleiter und den PE-Leiter eines geschützten Systems, anzuschließen. Durch diese Ausbildung wird die Aufgabe vollständig gelöst, da der Einfach-Funkenstrecke ein Element in Form des Bauteiles in Reihe geschaltet ist, das vor dem Stromfluss sehr niederohmig ist und während des Stromflusses eine hohe Gegenspannung bzw. Dämpfung entwickelt, um der Einfach-Funkenstrecke das Löschen des Folgestroms zu ermöglichen.

**[0012]** Bevorzugt ist vorgesehen, dass das Granulat in loser Schüttung in dem zwischen den Elektroden und der Isolierstoffhülle ausgebildeten Raum angeordnet ist.

**[0013]** Eine lose Schüttung ist erforderlich, um einen Abstand zwischen den Granulatkörpern sicherzustellen, der die Ausbildung von kleinen Lichtbögen zwischen den Granulatkörnern ermöglicht. Die Schüttung muss aber innerhalb des Raumes, der von der Isolierstoffhülle umgeben ist, ausreichend sein, um bei unterschiedlichen Lagen des Elementes eine Kontaktierung des Granulates mit den Elektroden sicherzustellen.

**[0014]** Hierzu ist vorzugsweise vorgesehen, dass die Elektroden in den Raum hineinragende Vorsprünge aufweisen. Besonders bevorzugt ist vorgesehen, dass das Granulat aus kugelförmigen Teilchen besteht.

**[0015]** Auch kann vorgesehen sein, dass das Granulat aus körnigen Teilchen besteht.

**[0016]** Bevorzugt ist vorgesehen, dass das Granulat aus Graphitkörnern oder -kugeln besteht.

**[0017]** Der Einsatz von Graphit ist bevorzugt, weil bei diesem Material keine Verschmelzungen durch hohe Ströme und/oder Erwärmung auftreten können.

**[0018]** Zudem ist bevorzugt vorgesehen, dass das Granulat eine Körnung von 0,4 - 1,6 mm aufweist.

**[0019]** Des Weiteren ist bevorzugt vorgesehen, dass die Isolierstoffhülle aus Keramik oder Glas besteht.

**[0020]** Bezüglich der Bemessung der Körnung ist wesentlich, dass eine untere Grenze dadurch gegeben ist, dass dann, wenn die Körnung sehr fein ist, sehr wenig Luft zwischen den Partikeln verbleibt, so dass der gewünschte Effekt möglicherweise nicht oder nur in unzureichendem Maße erreicht wird. Eine obere Grenze ist dadurch gegeben, dass eine möglichst große Anzahl von Granulatkörnern in dem entsprechenden Raum angeordnet sein soll.

**[0021]** Weitere Parameter zur Einstellung der Löschwirkung sind der Durchmesser bzw. der Querschnitt der Isolierstoffhülle, die Länge der Isolierstoffhülle samt Granulatfüllung. Je nach Größe, also Dicke und/oder Länge der Isolierstoffhülle samt Granulat, wird durch dieses Bauteil eine kleinere oder größere Gegenspannung aufgebaut.

**[0022]** Es ist auch denkbar, den Überspannungsableiter mit mehreren in Reihe geschalteten Funkenstrecken auszubilden und diese mit einem elektrischen Element angegebener Bauart in Reihenschaltung zu komplettieren.

**[0023]** Vorzugsweise ist zudem vorgesehen, dass die Elektroden aus Graphit bestehen.

**[0024]** Um eine besonders kompakte Bauform der gesamten Funktionseinheit zu realisieren, kann vorgesehen sein, dass die eine Elektrode des Bauteiles eine Elektrode der Funkenstrecke bildet.

**[0025]** Hierbei ist bevorzugt vorgesehen, dass auf die Elektroden, die die eine Elektrode der Funkenstrecke bildet, ein ringförmiger Isolator aufgebracht ist, auf den die zweite Elektrode der Funkenstrecke aufgesetzt ist.

**[0026]** Zudem ist bevorzugt vorgesehen, dass die Elektroden des Bauteiles und der Funkenstrecke zylindrisch sind und die Isolierstoffhülle ein Rohr ist, welches an die Elektroden des Bauteils angeschlossen ist.

**[0027]** Der ringförmige Isolator zwischen den Elektroden der Funkenstrecke besteht aus wärmebeständigem Material, insbesondere PTFE oder auch Keramik.

**[0028]** Die besonders einfache Bauform des erfindungsgemäßen Überspannungsableiters ist in der Zeichnung verdeutlicht.

**[0029]** Die Figur 1 zeigt einen entsprechenden Überspannungsableiter im Mittellängsschnitt gesehen.

**[0030]** Dieser Überspannungsableiter besteht aus einer Funkenstrecke 1, die über Anschlussleiter an beispielsweise einen Phasenleiter bei I und einen PE-Leiter bei II eines Wechselspannungsnetzes angeschlossen ist. In Reihe zu der Funkenstrecke ist ein elektrisches Element geschaltet. Dieses Element besteht aus einem Bauteil 2 mit zwei Elektroden 3,4, zwischen denen ein Granulat 5 aus elektrisch leitfähigem Werkstoff angeordnet

ist, durch welches die Elektroden 3,4 elektrisch leitend miteinander verbunden sind. Der das Granulat 5 haltende Raum ist von einer temperaturfesten Isolierstoffhülle 6 umgeben.

**[0031]** Das Granulat 5 ist in loser Schüttung in dem zwischen den Elektroden 3,4 und der Isolierstoffhülle 6 ausgebildeten Raum angeordnet. Vorzugsweise weisen die Elektroden 3,4 in den Raum hineinragende Vorsprünge 7,8 auf, um in jeder Gebrauchslage des Elementes eine Kontaktierung der Elektroden 3,4 mit den Bestandteilen des Granulates 5 sicherzustellen. Das Granulat besteht aus kugeligen oder körnigen Teilchen, vorzugsweise Graphitkörnern oder Graphitkugeln, wobei eine Körnung in der Größenordnung von 0,4 - 1,6 mm bevorzugt ist. Die Isolierstoffhülle 6 besteht aus Keramik oder Glas, während die Elektroden 3,4 aus Graphit bestehen. Im Ausführungsbeispiel bildet die eine Elektrode 3 des Bauteiles 2 eine Elektrode der Funkenstrecke, deren anderer Elektrode bei 9 angegeben ist. Zwischen der Elektrode 3, die sowohl eine Elektrode des Bauteiles 2 bildet, als auch eine Elektrode der Funkenstrecke 1, und der Elektrode 9 ist ein vorzugsweise ringförmiger Isolator 10, beispielsweise aus PTFE angeordnet. Durch den Abstand zwischen den Elektroden 9 und 3 kann das Zündverhalten der Funkenstrecke 1 auf das gewünschte Maß eingestellt werden. Das Löschverhalten wird allein durch das Bauteil 2 bestimmt, welches entsprechend seiner Bestimmung im Durchmesser und/oder in der Länge bei einem Löschverhalten angepasst werden kann, so dass eine entsprechende Menge und Verteilung von Granulat 5 erreicht wird.

**[0032]** Auch die Elektrode 9 besteht vorzugsweise aus Graphit.

**[0033]** Im Ausführungsbeispiel bilden die Elektroden 3 und 4 mit der Isolierstoffhülle 6 ein miteinander verbundenes geschlossenes Element, welches das Granulat 5 beinhaltet bzw. umfasst.

**[0034]** Der erfindungsgemäße Überspannungsableiter hat eine geringe Ansprechspannung, wobei beim Durchzünden eine hohe Gegenspannung aufgebaut wird, weil an den Granulatkörnern des Granulates 5 viele kleine Funkenstrecken durch Funkenüberschläge gebildet werden. Hierdurch wird aber die Ansprechspannung der Funkenstrecke 1 nicht beeinträchtigt oder angehoben.

**[0035]** Die Erfindung ist nicht auf das Ausführungsbeispiel beschränkt, sondern im Rahmen der Offenbarung vielfach variabel.

**[0036]** Alle neuen, in der Beschreibung und/oder Zeichnung offenbarten Einzel- und Kombinationsmerkmale werden als erfindungswesentlich angesehen.

## Patentansprüche

1. Überspannungsableiter mit mindestens einer Funkenstrecke (1) und einem dazu in Reihe geschalteten elektrischen Element,

- dadurch gekennzeichnet, dass** das elektrische Element aus einem Bauteil (2) mit zwei Elektroden (3,4) besteht, zwischen denen ein Granulat (5) aus elektrisch leitfähigem Werkstoff angeordnet ist, welches die Elektroden (3,4) elektrisch leitend miteinander verbindet, wobei der das Granulat (5) haltende Raum von einer temperaturfesten Isolierstoffhülle (6) umgeben ist.
2. Überspannungsableiter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Granulat (5) in loser Schüttung in dem zwischen den Elektroden (3,4) und der Isolierstoffhülle (6) ausgebildeten Raum angeordnet ist.
3. Überspannungsableiter nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Elektroden (3,4) in den Raum hineinragende Vorsprünge (7,8) aufweisen.
4. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Granulat (5) aus kugeligen Teilchen besteht.
5. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Granulat (5) aus körnigen Teilchen besteht.
6. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Granulat (5) aus Graphitkörnern oder -kugeln besteht.
7. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Granulat (5) eine Körnung von 0,4 - 1,6 mm aufweist.
8. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Isolierstoffhülle (6) aus Keramik oder Glas besteht.
9. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Elektroden (3,4) aus Graphit bestehen.
10. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die eine Elektrode (3) des Bauteiles (2) eine Elektrode der Funkenstrecke (1) bildet.
11. Überspannungsableiter nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf die Elektroden (3), die die eine Elektrode der Funkenstrecke (1) bildet, ein ringförmiger Isolator (10) aufgebracht ist, auf den die zweite Elektrode (9) der Funkenstrecke (1) aufgesetzt ist.
12. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Elektroden (3,4,9) des Bauteiles (2) und der Funkenstrecke (1) zylindrisch sind und die Isolierstoffhülle (6) ein Rohr ist, welches an die Elektroden (3,4) des Bauteils angeschlossen ist.
- Geänderte Patentansprüche gemäss Regel 137(2) EPÜ.**
1. Überspannungsableiter mit mindestens einer Funkenstrecke (1) und einem dazu in Reihe geschalteten elektrischen Element, wobei das elektrische Element aus einem Bauteil (2) mit zwei Elektroden (3,4) besteht, zwischen denen ein Granulat (5) aus elektrisch leitfähigem Werkstoff angeordnet ist, welches die Elektroden (3,4) elektrisch leitend miteinander verbindet, wobei der das Granulat (5) haltende Raum von einer temperaturfesten Isolierstoffhülle (6) umgeben ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Granulat (5) in loser Schüttung in dem zwischen den Elektroden (3,4) und der Isolierstoffhülle (6) ausgebildeten Raum angeordnet ist, und dass das Granulat (5) aus Graphitkörnern oder -kugeln besteht.
2. Überspannungsableiter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Elektroden (3,4) in den Raum hineinragende Vorsprünge (7,8) aufweisen.
3. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Granulat (5) aus kugeligen Teilchen besteht.
4. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Granulat (5) aus körnigen Teilchen besteht.
5. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Granulat (5) eine Körnung von 0,4 - 1,6 mm aufweist.
6. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Isolierstoffhülle (6) aus Keramik oder Glas besteht.
7. Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Elektroden (3,4) aus Graphit bestehen.
8. Überspannungsableiter nach einem der Ansprü-

che 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die eine Elektrode (3) des Bauteiles (2) eine Elektrode der Funkenstrecke (1) bildet.

**9.** Überspannungsableiter nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf die Elektroden (3), die die eine Elektrode der Funkenstrecke (1) bildet, ein ringförmiger Isolator (10) aufgebracht ist, auf den die zweite Elektrode (9) der Funkenstrecke (1) aufgesetzt ist.

**10.** Überspannungsableiter nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Elektroden (3,4,9) des Bauteiles (2) und der Funkenstrecke (1) zylindrisch sind und die Isolierstoffhülle (6) ein Rohr ist, welches an die Elektroden (3,4) des Bauteils angeschlossen ist.

20

25

30

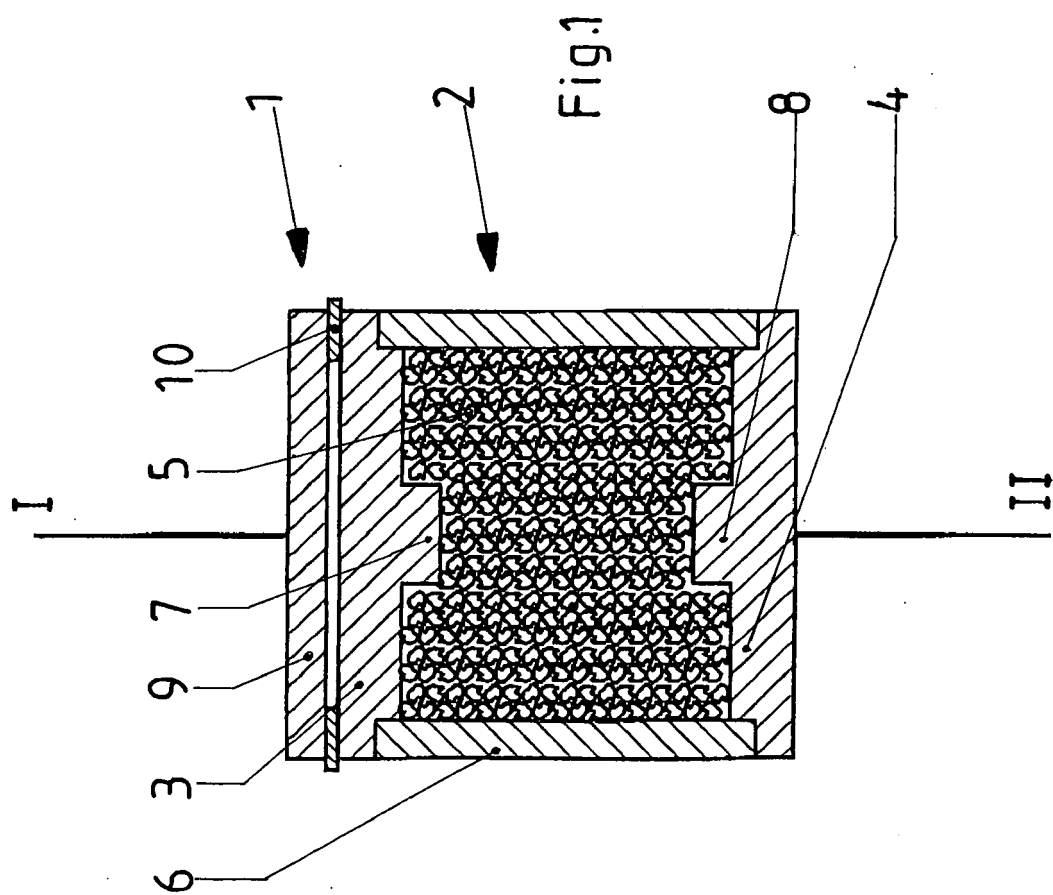
35

40

45

50

55





## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung  
EP 09 00 9408

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 1 159 205 A (GENERAL ELECTRIC CIE) 2. November 1915 (1915-11-02)	1-4,8	INV. H01T1/16
A	* Seite 1, Zeile 59 - Seite 2, Zeile 7; Abbildungen 1,3 *	6,7	
X	US 2 329 085 A (RIDGWAY RAYMOND R) 7. September 1943 (1943-09-07) * Seite 1, rechte Spalte, Zeile 37 - Seite 2, linke Spalte, Zeile 17; Abbildung 1 *	1,2,4,8	
D,A	DE 197 42 302 A1 (BETTERMANN OBO GMBH & CO KG [DE]) 8. April 1999 (1999-04-08)		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01T
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		19. November 2009	
Prüfer		Bijn, Eric	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE			
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ..... & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

 2  
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 09 00 9408

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.

19-11-2009

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 1159205	A		KEINE		
-----					
US 2329085	A	07-09-1943	KEINE		
-----					
DE 19742302	A1	08-04-1999	AT	244463 T	15-07-2003
			DE	19755082 A1	17-06-1999
			EP	0905840 A1	31-03-1999
			ES	2197395 T3	01-01-2004
			PT	905840 E	31-10-2003
-----					

EPO FORM P0461

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

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 19742302 A1 [0006]