

(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
29. Dezember 2016 (29.12.2016)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2016/206892 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
H01T 4/10 (2006.01) *H01T 4/12* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/061577
- (22) Internationales Anmeldedatum:
23. Mai 2016 (23.05.2016)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2015 110 135.1 24. Juni 2015 (24.06.2015) DE
- (71) Anmelder: EPCOS AG [DE/DE]; St.-Martin-Straße 53,
81669 München (DE).
- (72) Erfinder: DORSCH, Eduard; Heidealle 1, 14624
Dallgow (DE). WERNER, Frank; Phöbener Steig 12A,
13591 Berlin (DE).
- (74) Anwalt: EPPING HERMANN FISCHER
PATENTANWALTSGESELLSCHAFT MBH;
Schloßschmidstr. 5, 80639 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, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
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, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: SURGE ARRESTER HAVING IMPROVED DIELECTRIC RESISTANCE

(54) Bezeichnung : ÜBERSpannungsableiter mit verbesserter Isolationswiderstand

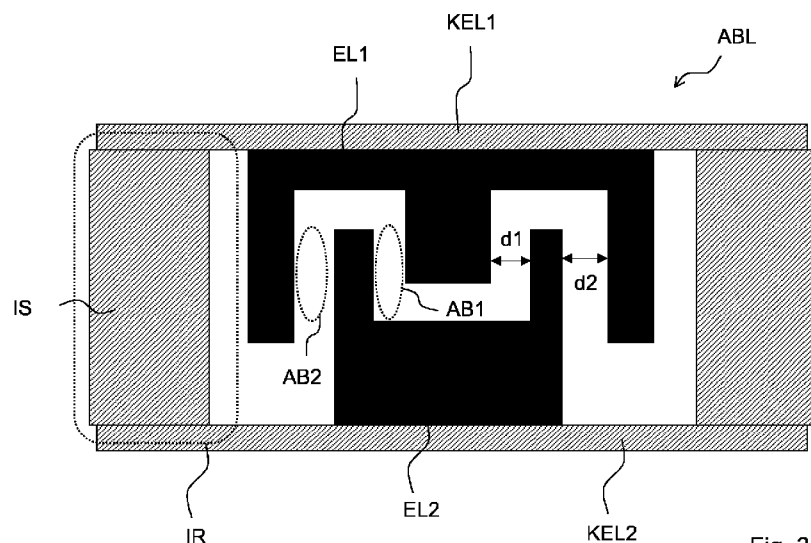


Fig. 3

(57) Abstract: Disclosed is a surge arrester whose electrical properties deteriorate to a lesser extent than those of conventional surge arresters do the more often they are activated. For this purpose, an arrester comprises two electrodes, a discharge chamber with two active regions, and an insulation chamber. According to the invention, the distance between the electrodes in a first active region is smaller than the distance between the electrodes in the second active region.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Überspannungsableiter angegeben, dessen

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2016/206892 A1



elektrische Eigenschaften sich mit zunehmender Anzahl an Aktivierungen verglichen mit konventionellen Ableitern weniger verschlechtern. Dazu umfasst ein Ableiter zwei Elektroden, einen Entladungsraum mit zwei aktiven Bereichen und einen Isolationsraum. Der Abstand der Elektroden in einem ersten aktiven Bereich ist dabei kleiner als der Abstand zwischen den Elektroden im zweiten aktiven Bereich.

Beschreibung

Überspannungsableiter mit verbessertem Isolationswiderstand

- 5 Die Erfindung betrifft Überspannungsableiter, z. B. solche mit Funkenstrecke, die empfindliche Schaltungselemente vor starken Stromstößen schützen können.

Überspannungsableiter mit Funkenstrecke weisen i.a. zwei
10 räumlich voneinander getrennte und elektrisch voneinander isolierte Elektroden auf. Tritt in einem Stromkreis ein unerwünschter Spannungspuls auf, der die Aktivierungsspannung des im Stromkreis verschalteten Überspannungsableiters überschreitet, so kann die elektrische Leistung durch einen La-
15 dungstransfer zwischen den beiden Elektroden - z. B. gegen Masse - abgeleitet werden.

Überspannungsableiter sind z. B. aus den Veröffentlichungsschriften DE 102005036265 A1 und DE 102008 029094 A1 bekannt.
20 Dabei zeigt die DE 102008036265 A1 Überspannungsableiter vom Stift-Napf-Typ bzw. vom Stift-Rohr-Typ.

Wird ein Überspannungsableiter während einer Stoßstrombelastung aktiviert, so schlagen Ladungsträger, i.a. Elektronen,
25 der Kathode auf der Anode ein, was zum einen eine starke Belastung für das Anodenmaterial darstellt. Auch zeigt sich zum anderen, dass sich die elektrischen Eigenschaften, insbesondere der Isolationswiderstand nach einer Stoßstrombelastung, von Ableitern mit zunehmender Aktivierungszahl verschlech-
30 tern.

Es besteht deshalb die Aufgabe, Überspannungsableiter anzugeben, die gegenüber bisherigen Ableitern verbessert sind und

dabei insbesondere auch nach vielen Aktivierungen noch zuverlässig arbeiten und einen hohen Isolationswiderstand aufweisen.

5 Dafür wird ein Überspannungsableiter vorgeschlagen, der eine erste Elektrode aus einem elektrisch leitenden Material und eine zweite Elektrode aus einem elektrisch leitenden Material umfasst. Der Ableiter umfasst ferner einen Entladungsraum, der dafür vorgesehen ist, eine elektrische Ladung zwischen
10 den beiden Elektroden zu ermöglichen. Der Entladungsraum hat dabei einen ersten aktiven Bereich und einen zweiten aktiven Bereich.

Der Ableiter umfasst ferner einen Isolationsraum mit einem
15 elektrischen Isolator. Der elektrische Isolator ist dazu vorgesehen, die beiden Elektroden mechanisch zu verbinden und galvanisch zu trennen. Der Abstand der Elektroden im ersten aktiven Bereich des Entladungsraums ist dabei kleiner als der Abstand der Elektroden im zweiten aktiven Bereich. Der zweite
20 aktive Bereich schirmt den Isolationsraum vom ersten aktiven Bereich ab.

Es ist also vorgesehen, dass der Ladungstransfer im Entladungsraum des Überspannungsableiters stattfindet. Es ist ferner
25 vorgesehen, dass der Isolationsraum die beiden Elektroden galvanisch trennt.

Es wurde erkannt, dass beim Aktivieren eines Ableiters Anodenmaterial aus der Anode herausgelöst wird. Dieses herausgelöste Anodenmaterial kann sich auf dem Isolator, der die beiden Elektroden elektrisch trennt, niederschlagen. Damit wird
30 mit zunehmender Aktivierungszahl eine elektrische Brücke, d. h. eine galvanische Verbindung mit immer geringer werdendem

elektrischen Widerstand, zwischen den beiden Elektroden gebildet, wodurch sich die Isolationsspannung verringert.

Dadurch, dass der Entladungsraum in zwei unterschiedliche Bereiche aufgeteilt wird und insbesondere der erste aktive Bereich einen geringeren Abstand zwischen den beiden Elektroden aufweist, wird der Ladungstransfer im ersten aktiven Bereich gebündelt. Dadurch, dass der zweite aktive Bereich den empfindlichen Isolationsraum vom ersten aktiven Bereich abschirmt und der zweite aktive Bereich aufgrund des größeren Abstands zwischen den Elektroden weniger zur Aktivität des Ableiters beiträgt, ist der Isolationsraum und insbesondere der darin enthaltene elektrische Isolator vor einem Bedampfen mit leitenden Partikeln der Anode geschützt. Es ist zwar weiterhin möglich, dass Anodenmaterial im Inneren des Ableiters verteilt wird. Aufgrund der abschirmenden Wirkung des zweiten aktiven Bereichs werden dabei im Wesentlichen jedoch lediglich Oberflächen im Entladungsraum, also im Wesentlichen die Elektroden selbst, bedampft. Der Isolator im Isolationsraum wird dadurch nicht kurzgeschlossen und der Isolationswiderstand des Ableiters kann auch nach einer hohen Anzahl an Stoßstrombelastungen zuverlässig arbeiten.

Auf den ersten Blick problematisch scheint das Hinzufügen eines zusätzlichen Bereichs im Entladungsraum, da Überspannungsableiter in ihren räumlichen Abmessungen häufig normiert sind und deshalb die Baugröße nicht willkürlich vergrößert werden kann. Der Vorteil der Aufteilung des Entladungsraums in zwei aktive Bereiche mit unterschiedlichem Elektrodenabstand besteht nun darin, dass der zusätzliche Platzbedarf aufgrund des geringeren Abstands im ersten aktiven Bereich nur so hoch ausfällt, dass der Überspannungsableiter mit der

neuen Topologie des Entladungsraums den üblichen Anforderungen bezüglich der räumlichen Abmessungen genügen kann.

Da die elektrische Entladung im Entladungsraum nun auf einen weiteren aktiven Bereich verteilt ist, sinkt die lokale Belastung der Anode zusätzlich, da die gesamte aktive Fläche, die der Entladung zur Verfügung steht, vergrößert ist.

Dadurch ist auch die Strombelastbarkeit des Ableiters positiv beeinflusst.

Der vorgeschlagene Überspannungsableiter zeigt sich dabei auch in üblichen Normen zur Bewertung der Leistungsfähigkeit von Ableitern, bei denen ein Ableiter einer Vielzahl an unterschiedlichen Impulsen unterschiedlicher Dauer, unterschiedlicher Flankensteilheit der Spannung, unterschiedlicher Stromstärke usw. ausgesetzt wird.

Es ist möglich, dass der zweite aktive Bereich den ersten aktiven Bereich umgibt. Ferner ist es möglich, dass der Isolationsraum den Entladungsraum umgibt. Mit anderen Worten: Der Isolationsraum befindet sich auf einer Seite des zweiten, weniger aktiven Bereichs, während der erste, aktivere Bereich auf der jeweils anderen Seite des zweiten aktiven Bereichs angeordnet ist. Dadurch kann der zweite aktive Bereich den ersten, aktiveren Bereich sehr wirkungsvoll vom Isolationsraum abschirmen.

Es ist ferner möglich, dass der erste aktive Bereich und der zweite aktive Bereich sowie der Isolationsraum coaxial ineinander angeordnet und rotationssymmetrisch geformt sind.

Durch die Rotationssymmetrie ist es besonders einfach, einen zweiten aktiven Bereich zu bilden, der ringförmig geschlossen ist und den ersten, aktiveren Bereich umgibt.

- 5 Es ist möglich, dass die beiden Elektroden im zweiten aktiven Bereich wie Elektroden vom Stift-Napf-Typ geformt sind.

Das heißt, dass die eine Elektrode ein Segment der Oberfläche, z. B. eine innere oder äußere Mantelfläche aufweist, die
10 einem entsprechenden Segment der anderen Elektrode, entsprechend eine Außen- bzw. Innenfläche eines Zylindermantels, gegenübersteht.

Dabei kann der Abstand der Elektroden über breite Segmente
15 konstant sein.

Es ist möglich, dass die erste Elektrode rotationssymmetrisch geformt ist und eine ringförmige Ausnehmung aufweist.

- 20 Es ist ferner möglich, dass die zweite Elektrode rotationssymmetrisch geformt ist und eine zentrale Ausnehmung aufweist.

Dann ist es insbesondere möglich, dass die zweite Elektrode
25 in die ringförmige Ausnehmung der ersten Elektrode ragt und die erste Elektrode eine zentrale Erhebung aufweist, die in die zentrale Ausnehmung der zweiten Elektrode ragt.

Die erste Elektrode kann dabei einen Querschnitt durch die
30 Symmetrieachse aufweisen, die ähnlich dem Buchstaben W geformt ist. Die zweite Elektrode kann dabei einen durch die Symmetrieachse gehenden Querschnitt haben, der der Form des Buchstabens U ähnelt.

Dadurch wird eine besonders gute Abschirmung des Isolationsraums vom ersten aktiven Bereich erhalten.

Es ist möglich, dass der Überspannungsableiter ferner eine erste Kontaktelektrode und eine zweite Kontaktelektrode umfasst. Die erste Kontaktelektrode verbindet die erste Elektrode mechanisch mit dem Isolator. Die zweite Kontaktelektrode verbindet die zweite Elektrode mechanisch mit dem Isolator.

Über die beiden Kontaktelektroden existieren externe Anschlüsse, über die der Überspannungsableiter leicht wie übliche Überspannungsableiter in externe Schaltungen integriert werden kann. Die Kontaktelektroden sind somit die periphere Schnittstelle des Ableiters.

Es ist möglich, dass die beiden Kontaktelektroden und der Isolator einen mit einem Gas, z. B. einem Edelgas, gefüllten Hohlraum einschließen. Im Hohlraum sind die beiden gegenüberliegenden Elektroden mit unterschiedlichen Abständen in den unterschiedlichen aktiven Bereichen angeordnet. Der Überspannungsableiter ist dann ein Gasentladungs-Überspannungsableiter.

Es ist möglich, dass das Material der ersten Elektrode W (Wolfram) oder Cu (Kupfer) umfasst. Ferner ist es möglich, dass das Material der zweiten Elektrode Wolfram oder Kupfer umfasst. Ferner ist es möglich, dass das Material des Isolators eine Keramik umfasst. Außerdem ist es möglich, dass das Material der ersten und der zweiten Kontaktelektrode Kupfer umfasst.

Der Isolator kann dabei eine Zusammensetzung aufweisen, in der 94% Aluminiumoxid, z.B. Al_2O_3 , enthalten sind.

Als Edelgase kommen insbesondere Neon und Argon in Frage. Wasserstoff als Gasfüllung für den Ableiter ist ebenfalls möglich.

- 5 Ein derartiger Ableiter kann in einem Arbeitsfrequenzbereich von 50 bis 60 Hz Wechselstrom aktiviert werden bei einer Spannungsflanke von 100 V/s und bei einer anliegenden Spannung, die ≥ 600 V ist. Damit kann ein Überspannungsableiter insbesondere Strom- bzw. Spannungsstöße durch Blitzeinschlag,
10 üblicherweise mit 5 kV/ μ s und Spannungen im kV-Bereich, schützen.

- In einer vorteilhaften Ausgestaltung besteht das Material der ersten Elektrode zu 70 % aus Wolfram und zu 30 % aus Kupfer.
15 Das Material der zweiten Elektrode besteht ebenfalls zu 70 % aus Wolfram und zu 30 % aus Kupfer. Das Material des Isolators besteht aus einer Keramik und das Material der ersten und der zweiten Kontaktelektrode besteht aus Kupfer.
- 20 Es ist ferner möglich, dass eine dem Innenraum des Überspannungsableiters zugewandte Seite der ersten und/oder der zweiten Kontaktelektrode eine zusätzliche Beschichtung, die z. B. Wolfram umfassen kann oder aus Wolfram besteht, aufweist. Zwar ist bevorzugt, dass der Ladungsaustausch zwischen den
25 Elektroden und nicht zwischen einer Elektrode und einer Kontaktelektrode der gegenüberliegenden Polarität stattfindet. Eine derartige Beschichtung stellt dabei einen Schutzfilm für den Fall, dass ein Teil des Stroms den direkten Weg zur Kontaktelektrode nimmt, dar.

30

Es ist ferner möglich, dass das Material des Isolators eine Abstufung, z. B. in der Nähe einer Kontaktelektrode, aufweist, um den Isolationswiderstand zusätzlich zu erhöhen.

Im Bereich der Stufe kann dann eine zusätzliche Isolation zwischen den beiden Kontaktelektroden an einer Seite einer Kontaktelektrode vorgesehen sein.

- 5 Ebenfalls ist es möglich, die nach innen gerichtete Seite des Isolators mit Stufen, Kanten und Knicken zu versehen, um Leckströme und/oder Kriechströme zu verringern.

Der Überspannungsableiter kann eine Höhe zwischen 10 und 20
10 mm, z. B. 15 mm, aufweisen. Der Ableiter kann ferner eine Breite bzw. einen Durchmesser zwischen 20 und 40 mm, z. B. 30 mm, aufweisen. Der Abstand d1 im ersten aktiven Bereich kann zwischen 1,2 und 1,5, z. B. bei 1,35 mm, liegen. Der Abstand d2 im zweiten aktiven Bereich kann größer als 1,35 mm sein.

15

Innere und/oder äußere Materialkanten können abgerundet sein oder eine Fase aufweisen, um Spitzenspannungen an unerwünschten Stellen zu vermeiden. Umgekehrt können bestimmte Abschnitte der Elektroden, insbesondere im ersten aktiven Bereich,
20 reich, besonders scharf ausgeprägte Kante aufweisen, um den elektrischen Ladungstransfer zu lokalisieren.

Insbesondere im zweiten aktiven Bereich, wo ein geringeres Maß an Ladungstransfer erwünscht ist, sind Kanten vorzugsweise abgerundet.
25

Der Überspannungsableiter und die ihm zugrundeliegenden Funktionsprinzipien sowie konkrete Ausführungsbeispiele sind durch die schematischen Figuren näher erläutert.

30

Dabei zeigen:

Fig. 1: die Aufteilung des Entladungsbereichs in zwei Teilbereiche,

5

Fig. 2: einen üblichen Spannungsableiter,

Fig. 3: eine Ausführungsform eines Ableiters mit ineinandergreifenden Elektroden,

10

Fig. 4: eine bevorzugte Ausführungsform des Ableiters mit abgerundeten Kanten, einer zusätzlichen Beschichtung einer Kontaktelektrode, einer Abstufung im Isolator und einer zusätzlichen Isolierung.

15

Figur 1 zeigt das dem Ableiter zugrundeliegende Funktionsprinzip. Der Ableiter ABL umfasst eine erste Elektrode EL1 und eine zweite Elektrode EL2. Die erste Elektrode EL1 und die zweite Elektrode EL2 sind dabei über einen Isolator IS verbunden und galvanisch durch den Isolator IS getrennt. Der Ableiter ABL hat einen ersten aktiven Bereich AB1 mit einem ersten Abstand d_1 zwischen der ersten Elektrode EL1 und der zweiten Elektrode EL2. Der Ableiter hat ferner einen zweiten aktiven Bereich AB2 mit einem zweiten Abstand d_2 zwischen der ersten Elektrode EL1 und der zweiten Elektrode EL2. Ferner hat der Ableiter ABL den empfindlichen Isolationsraum IR, in dem der Isolator IS angeordnet ist. Da die voneinander beabstandeten Elektroden EL1, EL2 für einen Ladungstransfer zwischen einander vorgesehen sind, stellt ein Ableiter ABL praktisch eine Sputterkammer dar, bei der Elektrodenmaterial verdampft werden kann, das sich später auf Innenseiten des Isolationsraums IR mit elektrisch leitendem Material

bedampft, würde eine elektrisch leitende Brücke zwischen den Elektroden EL1, EL2 gebildet werden und der Ableiter ABL hätte eine deutlich erhöhte elektrische Leitfähigkeit, wodurch der zu schützende Stromkreis kurzgeschlossen würde.

5 Deshalb ist der Isolationsraum IR vor dem Bedampfen mit elektrisch leitendem Material zu schützen. Dies geschieht durch den zweiten aktiven Bereich AB2, der den deutlich aktiveren ersten Bereich AB1 und den Isolationsraum IR voneinander abschirmt. Dabei soll insbesondere vermieden
10 werden, dass es eine direkte Verbindung bzw. Flugbahn vom ersten aktiven Bereich AB1 zum Isolationsraum IR gibt. Der zweite aktive Bereich AB2 bzw. Teile der dem zweiten aktiven Bereich zugeordneten Elektrode wirken als Barriere für verdampftes Anodenmaterial, sodass eine Ablagerung von
15 Anodenmaterial im Isolationsraum höchstens durch unwahrscheinliche Diffusionsprozesse im Gas des Überspannungsableiters möglich sind.

Figur 2 zeigt zum Vergleich einen üblichen Ableiter vom
20 Stift-Napf-Typ (englisch: pin-cube-design). Eine Stift-Elektrode ragt in eine Napf-Elektrode und Material der Anode kann auf direktem Weg (dargestellt durch den Pfeil) aus dem peripheren Bereich der Elektroden zum Isolator gelangen und diesen kurzschließen. Der Weg von Anodenmaterial in einem Ablei-
25 ter gemäß der hier gezeigten Idee endet schon vor dem Isolator.

Figur 3 zeigt eine vorteilhafte Ausführungsform, bei der die erste Elektrode EL1 und die zweite Elektrode EL2 rotations-
30 symmetrisch geformt sind. Entsprechend zeigt Figur 3 einen Querschnitt durch die Symmetrieachse. Die erste Elektrode EL1 weist eine ringförmige Ausnehmung auf. Die zweite Elektrode EL2 weist eine zentrale Ausnehmung auf. Die erste Elektrode

EL1 weist zusätzlich eine zentrale Erhebung auf, die in die zentrale Ausnehmung der zweiten Elektrode EL2 ragt. Zusätzlich ragt die zweite Elektrode EL2 in die ringförmige Ausnehmung der ersten Elektrode EL1. Der Abstand d1 zwischen der ersten Elektrode EL1 und der zweiten Elektrode EL2 ist in einem ersten aktiven Bereich AB1 geringer als der Abstand d2 in einem zweiten aktiven Bereich AB2. Der zweite aktive Bereich AB2 stellt somit eine Barriere für Anodenmaterial, das im ersten aktiven Bereich AB1 herausgeschlagen wird, dar. Der Isolator IS ist sehr gut vor Bedampfen mit Anodenmaterial geschützt.

Zusätzlich ist der Ableiter über eine erste Kontaktelektrode KEL1 und über eine zweite Kontaktelektrode KEL2, die mechanischen Kontakt zwischen den Elektroden EL1, EL2 und dem Isolator IS herstellen, möglich.

Figur 4 zeigt eine Ausführungsform des Überspannungsableiters, bei dem zusätzliche Maßnahmen zur Optimierung der elektrischen Eigenschaften, insbesondere des Langzeitverhaltens, enthalten sind. So umfasst die zweite Kontaktelektrode KEL2 eine Beschichtung B, die das Material der zweiten Kontaktelektrode KEL2 vor direktem Einschlagen von Ladung aus der Kathode schützt. Zusätzlich hat der Isolator IS eine Abstufung ABS zur Verbesserung der Isolation. Im Bereich der Abstufung ABS ist ferner eine zusätzliche Isolation ZI gegen Leckströme vorgesehen. Insbesondere an Stellen, wo ein geringeres Maß an Ladungstransfer gewünscht ist, z. B. an Kanten im zweiten aktiven Bereich AB2, weisen die Kanten eine Fase F oder abgerundete Kanten AGK auf.

Das Volumen V innerhalb des Ableiters ABL ist vorzugsweise hermetisch abgedichtet und mit einem Gas oder Gasgemisch gefüllt, dessen Zusammensetzung entsprechend den Anforderungen an die elektrischen Eigenschaften ausgesucht ist.

5

Der Überspannungsableiter ist nicht auf die gezeigten Ausführungsbeispiele beschränkt. Ableiter mit weiteren mehr oder weniger aktiven Bereichen und zusätzlichen Barrieren zwischen Bereichen starken Ladungstransfers und zu schützenden

10 Isolationsräumen stellen ebenso Ausführungsbeispiele dar.

Bezugszeichenliste

	AB1:	erster aktiver Bereich erhöhter Aktivität
	AB2:	zweiter aktiver Bereich verringerter Aktivität
5	ABL:	Überspannungsableiter
	ABS:	Abstufung im Isolator IS
	AGK:	abgerundete Kante
	B:	Beschichtung
	d1:	Abstand der Elektroden im ersten aktiven Bereich AB1
10	d2:	Abstand der Elektroden im zweiten aktiven Bereich AB2
	EL1:	erste Elektrode
	EL2:	zweite Elektrode
	F:	Fase
	IR:	Isolationsraum ohne Aktivität
15	IS:	Isolator
	KEL1:	erste Kontaktelektrode
	KEL2:	zweite Kontaktelektrode
	ZI:	zusätzliche Isolation

Patentansprüche:

1. Überspannungsableiter (ABL), umfassend

- 5 - eine erste Elektrode (EL1) aus einem elektrisch leitenden Material und eine zweite Elektrode (EL2) aus einem elektrisch leitenden Material,
- einen Entladungsraum (AB1, AB2), der dazu vorgesehen ist, eine elektrische Entladung zwischen den beiden Elektroden
10 (EL1, EL2) zu ermöglichen, mit einem ersten aktiven Bereich (AB1) und einem zweiten aktiven Bereich (AB2),
- einen Isolationsraum (IR) mit einem elektrischen Isolator (IS), der dazu vorgesehen ist, die beiden Elektroden (EL1, EL2) mechanisch zu verbinden und galvanisch zu trennen,
15 wobei
- der Abstand d1 der Elektroden (EL1, EL2) im ersten aktiven Bereich (AB1) kleiner ist als der Abstand d2 im zweiten aktiven Bereich (AB2) und
- der zweite aktive Bereich (AB2) den Isolationsraum (IR) vom
20 ersten aktiven Bereich (AB1) abschirmt.

2. Überspannungsableiter nach dem vorherigen Anspruch, wobei

- der zweite aktive Bereich (AB2) den ersten aktiven Bereich (AB1) umgibt und
25 - der Isolationsraum (IR) den Entladungsraum (AB1, AB2) umgibt.

3. Überspannungsableiter nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei der erste aktive Bereich (AB1), der zweite aktive
30 Bereich (AB2) und der Isolationsraum (IR) coaxial ineinander angeordnet und rotationssymmetrisch geformt sind.

4. Überspannungsableiter nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die beiden Elektroden (EL1, EL2) im zweiten aktiven Bereich (AB2) wie Elektroden vom Stift-Napf-Typ geformt sind.

5 5. Überspannungsableiter nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei die erste Elektrode (EL1) rotationssymmetrisch geformt ist und eine ringförmige Ausnehmung aufweist.

6. Überspannungsableiter nach einem der vorherigen Ansprüche, 10 wobei die zweite Elektrode (EL2) rotationssymmetrisch geformt ist und eine zentrale Ausnehmung aufweist.

7. Überspannungsableiter nach einem der beiden vorherigen Ansprüche, wobei

15 - die zweite Elektrode (EL2) in die ringförmige Ausnehmung der ersten Elektrode (EL1) ragt und
- die erste Elektrode (EL1) eine zentrale Erhebung aufweist, die in die zentrale Ausnehmung der zweiten Elektrode (EL2) ragt.

20

8. Überspannungsableiter nach einem der vorherigen Ansprüche, ferner umfassend

- eine erste Kontaktelektrode (KEL1), die die erste Elektrode (EL1) mit dem Isolator (IS) verbindet und
25 - eine zweite Kontaktelektrode (KEL2), die die zweite Elektrode (EL2) mit dem Isolator (IS) verbindet.

9. Überspannungsableiter nach dem vorherigen Anspruch, wobei

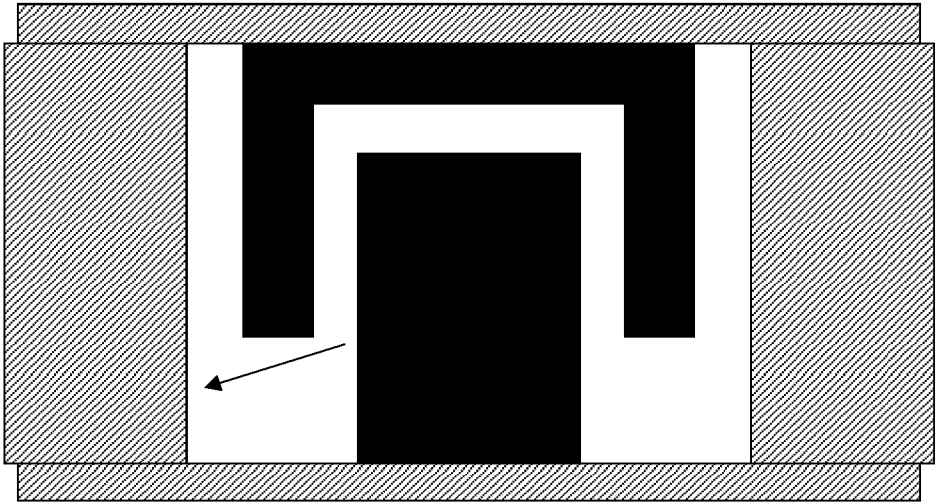
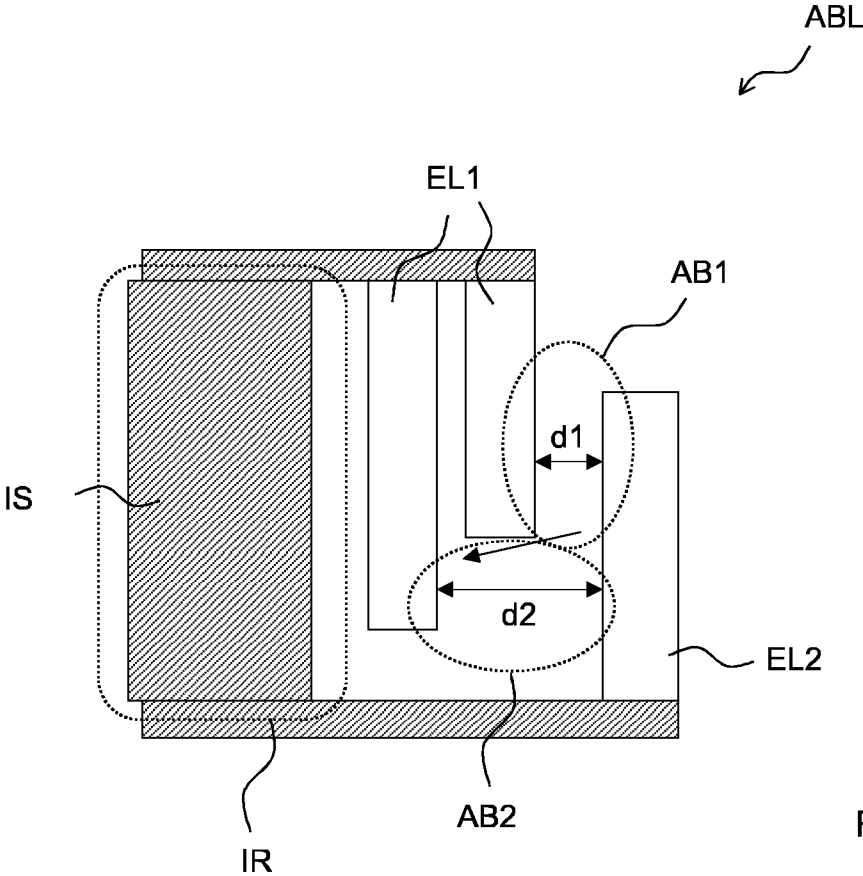
- die beiden Kontaktelektroden (KEL1, KEL2) und der Isolator 30 (IS) einen mit einem Edelgas gefüllten Hohlraum einschließen, in dem die beiden Elektroden (EL1, EL2) angeordnet sind und
- der Überspannungsableiter (ABL) ein Gasentladungs-Überspannungsableiter ist.

10. Überspannungsableiter nach einem der vorherigen Ansprüche, wobei

- das Material der erste Elektrode (EL1) W oder Cu umfasst,
- 5 - das Material der zweiten Elektrode (EL2) W oder Cu umfasst,
- das Material des Isolators (IS) eine Keramik umfasst, oder
- das Material der ersten (KEL1) und zweiten (KEL2) Kontaktelektrode Cu umfasst.

10 11. Überspannungsableiter nach dem vorherigen Anspruch, wobei

- das Material der erste Elektrode (EL1) zu 70% aus W und zu 30% aus Cu besteht,
- das Material der zweiten Elektrode (EL2) zu 70% aus W und zu 30% aus Cu besteht,
- 15 - das Material des Isolators (IS) aus einer Keramik besteht und
- das Material der ersten (KEL1) und zweiten (KEL2) Kontaktelektrode aus Cu besteht.



Stand der Technik

Fig. 2

2/2

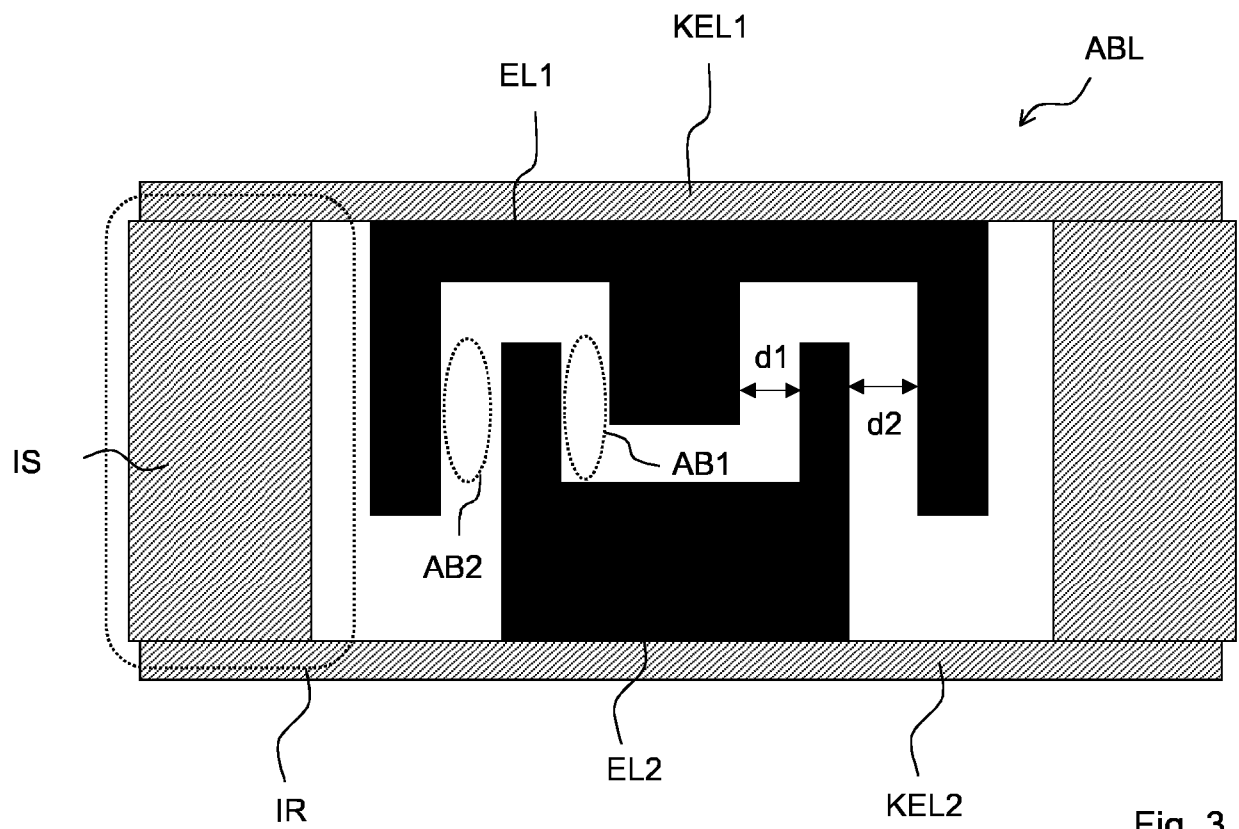


Fig. 3

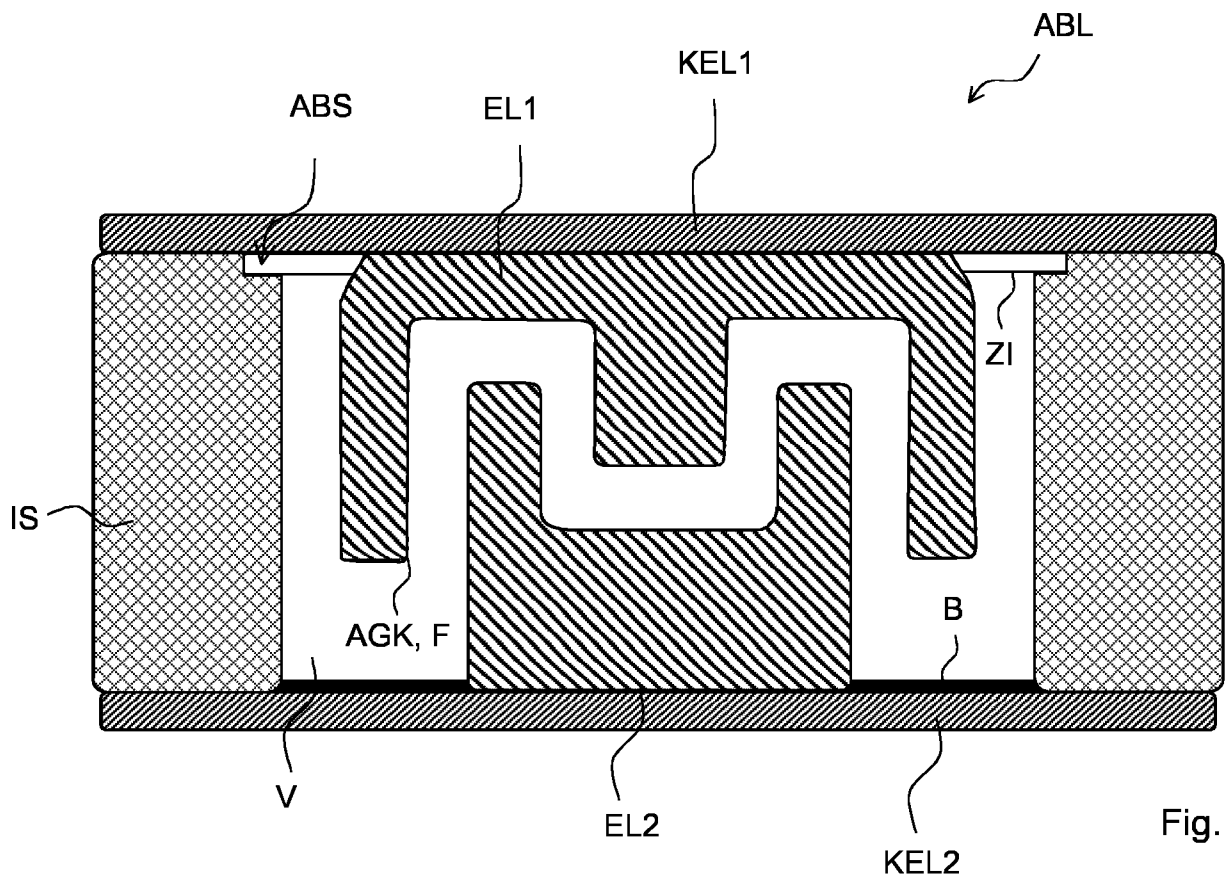


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/061577

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01T4/10 H01T4/12
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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 28 28 409 A1 (SIEMENS AG) 3 January 1980 (1980-01-03) page 11, line 26 - page 12, line 9; claims 1,7; figure 2 -----	1-11
X	GB 1 389 142 A (COMTELCO UK LTD) 3 April 1975 (1975-04-03) page 5, line 17 - line 25; figures 6,7 -----	1,2
A	GB 1 085 032 A (ENGLISH ELECTRIC CO LTD) 27 September 1967 (1967-09-27) figure 2 -----	3-11
A	US 2 288 861 A (WATROUS JR WARD W) 7 July 1942 (1942-07-07) figure 4 -----	7,8



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

22 July 2016

Date of mailing of the international search report

05/08/2016

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

Ruppert, Christopher

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/061577

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
DE 2828409	A1	03-01-1980	DE	2828409 A1		03-01-1980
			FR	2430083 A1		25-01-1980
			JP	S556792 A		18-01-1980

GB 1389142	A	03-04-1975	GB	1389142 A		03-04-1975
			US	3878423 A		15-04-1975

GB 1085032	A	27-09-1967	CH	436446 A		31-05-1967
			DE	1463149 A1		09-01-1969
			GB	1085032 A		27-09-1967
			JP	S4215952 Y1		13-09-1967

US 2288861	A	07-07-1942	NONE			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. H01T4/10 H01T4/12
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 H01T

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

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

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 28 28 409 A1 (SIEMENS AG) 3. Januar 1980 (1980-01-03) Seite 11, Zeile 26 - Seite 12, Zeile 9; Ansprüche 1,7; Abbildung 2 -----	1-11
X	GB 1 389 142 A (COMTELCO UK LTD) 3. April 1975 (1975-04-03) Seite 5, Zeile 17 - Zeile 25; Abbildungen 6,7 -----	1,2
A		3-11
A	GB 1 085 032 A (ENGLISH ELECTRIC CO LTD) 27. September 1967 (1967-09-27) Abbildung 2 -----	7,8
A	US 2 288 861 A (WATROUS JR WARD W) 7. Juli 1942 (1942-07-07) Abbildung 4 -----	7,8



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" 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

22. Juli 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

05/08/2016

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

Ruppert, Christopher

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/061577

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument			Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung	
DE 2828409	A1	03-01-1980	DE	2828409	A1	03-01-1980		
			FR	2430083	A1	25-01-1980		
			JP	S556792	A	18-01-1980		

GB 1389142	A	03-04-1975	GB	1389142	A	03-04-1975		
			US	3878423	A	15-04-1975		

GB 1085032	A	27-09-1967	CH	436446	A	31-05-1967		
			DE	1463149	A1	09-01-1969		
			GB	1085032	A	27-09-1967		
			JP	S4215952	Y1	13-09-1967		

US 2288861	A	07-07-1942	KEINE					
