

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 337 192
A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 89105562.6

(51) Int. Cl. 4: **H01J 17/38**, **H01J 17/40**,
H01J 17/50

(22) Anmeldetag: 29.03.89

(30) Priorität: 11.04.88 DE 3812018

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.10.89 Patentblatt 89/42

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL

(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**
Wittelsbacherplatz 2
D-8000 München 2(DE)

(72) Erfinder: **Seeböck, Robert, Dr.**
Wiesenweg 56
D-8526 Bubenreuth(DE)
Erfinder: **Branston, David Walter, Dr.**
Rosenstrasse 17a
D-8523 Igelsdorf(DE)

(54) Gasentladungsschalter.

(57) Der Gasentladungsschalter enthält wenigstens zwei koaxiale Elektroden (2, 3), die mit koaxialen Bohrungen (5, 6) versehen sind und in einem zentralen Entladungsbereich (11) eine Gasentladungsstrecke (10) und an ihren Rändern einen Isolationsbereich (13) bilden. Erfindungsgemäß ist der Abstand D der Elektroden (2, 3) im Entladungsbereich (11) größer als der Abstand d_1 der Elektroden (2, 3) im Isolationsbereich (13) in Achsrichtung der Elektroden (2, 3) am inneren Rand eines ringscheibenförmigen Isolators (16), in dem die Elektroden (2, 3) jeweils mit einer der Flachseiten des Isolators (16) verbunden sind, und dieser Abstand d_1 ist mindestens so groß wie der Abstand d_2 der Elektroden (2, 3) in einem zwischen dem Isolationsbereich (13) gebildeten Abschirmbereich (12), in dem Mittel zur Abschirmung des Isolators (16) vorgesehen sind.

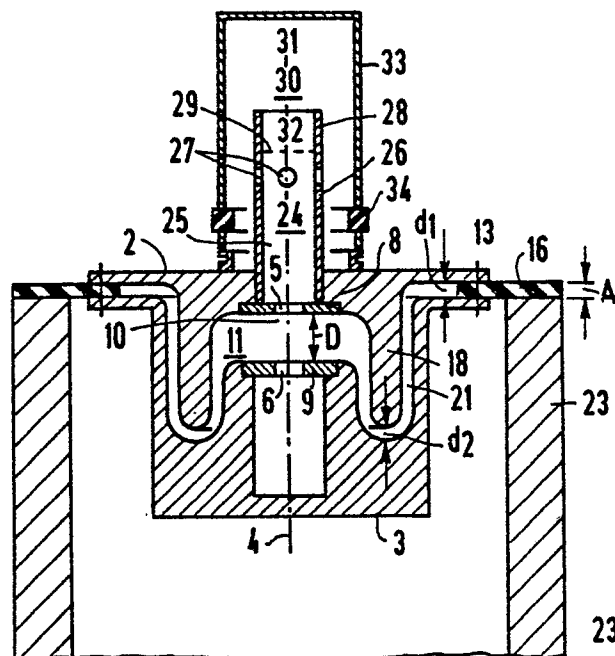


FIG 1

EP 0 337 192 A1

Gasentladungsschalter

Die Erfindung bezieht sich auf einen Gasentladungsschalter, bei dem wenigstens zwei koaxiale Elektroden vorgesehen sind, die mit koaxialen Bohrungen versehen sind und in einem zentralen Entladungsbereich eine Gasentladungsstrecke und an ihren Rändern einen Isolationsbereich bilden. Die Zündung der Gasentladung erfolgt durch Injektion von Ladungsträgern im Kathodenrückraum.

Die Zündspannung für eine vorgegebene Gasentladungsstrecke und ihre übliche graphische Darstellung in Abhängigkeit vom Produkt aus Gasdruck p und Elektrodenabstand D in der Zündkennlinie bildet bekanntlich unter entsprechender Berücksichtigung der Zündwahrscheinlichkeit ein wichtiges Hilfsmittel zur Kennzeichnung von elektrischen Entladungsapparaten. Bei der Ermittlung der elektrischen Spannungsfestigkeit einer vorgegebenen Gasentladungsstrecke wird im allgemeinen der unendlich große Plattenkondensator und seine Zündkennlinie zum Vergleich herangezogen. Die praktische Ausführungsform solcher Entladungsstrecken hat jedoch Elektroden mit endlichen Abmessungen. Während es zur Ermittlung des rechten Astes der Zündkennlinie (Paschenkurve), d.h. also zur Untersuchung des sogenannten Weitdurchschlagsgebietes einschließlich des Spannungs-Minimums, genügt, lediglich zwei ebene, gegebenenfalls an den Rändern mit einem sogenannten Rogowski-Profil versehene abgerundete Platten parallel zueinander anzuordnen, ist eine derartige konstruktive Anordnung zur Untersuchung von Zündkennlinien im linken Teil der Paschenkurve, d.h. im sogenannten Nahdurchschlagsgebiet, unbrauchbar, weil dann Umwegentladungen auftreten können. Solche Umwegentladungen kann man durch eine Elektrodenkonstruktion mit ebenen Plattenelektroden vermeiden, die koaxial zueinander angeordnet und an ihren Rändern mit einem relativ zum Elektrodenabstand kleinen Krümmungsradius voneinander abgebogen und entlang der inneren zylindrischen Isolatoroberfläche geführt sind. Es wird somit zwischen dem abgebogenen, zylinderförmigen Randgebiet der Elektroden und der Innenwand des hohlzylindrischen Isolators stets ein Spalt gebildet.

Niederdruck-Gasentladungsstrecken sind bekanntlich als Schalter für hohe Ströme bis zu etwa 2 MA und hohe Spannungen bis zu etwa 100 kV geeignet. Diese Gasentladungsschalter arbeiten mit einem Druck des Arbeitsgases, vorzugsweise Wasserstoff, von weniger als 1 Torr bei einem Elektrodenabstand von weniger als 1 cm mit einer Spannung oberhalb 10 kV im linken Ast der Paschenkurve. Da diese Schalter einen Strom nur einschalten, jedoch nicht wieder ausschalten können, sind sie

besonders geeignet zum Entladen großer Kondensatoren. Der Gasentladungsschalter enthält eine Anode und eine Kathode, die koaxial zueinander angeordnet sind und einen zentralen Entladungsbereich, einen anschließenden Abschirmbereich und an ihren Rändern einen Isolationsbereich bilden. Der Abschirmbereich besteht aus einem koaxial verlaufenden ringzylindrischen Kanal. Anschließend sind die Elektroden im Isolationsbereich radial abgebogen und jeweils mit einer der Flachseiten eines ringscheibenförmigen Isolators verbunden. Im Isolationsbereich am inneren Rand des Isolators ist der Abstand der Elektroden in ihrer Achsrichtung etwa so groß wie an der Entladungsstrecke. Bei dieser Ausführungsform besteht die Gefahr eines Durchschlags am Isolator (Proc. IEE, Bd. 111, Nr. 1, Januar 1964, S. 203 bis 213).

Gasentladungsschalter mit koaxialen Bohrungen in den Elektroden, sogenannte Pseudofunkenschalter, können durch eine gepulste Niederdruck-Gasentladung gesteuert werden. Die Hauptentladung wird eingeleitet durch eine Hohlkathodenentladung und gezündet durch Injektion von Ladungsträgern. Zu diesem Zweck ist eine Steuereinrichtung vorgesehen, die einen mit Löchern versehenen Käfig enthält, der den Kathodenrückraum umgibt. Die Entladungsstrecke ist durch den Käfig vom Bereich einer Vorionisationsentladung, das ist eine Glimmentladung, getrennt. Zwischen dem Käfig und dem Bereich der Glimmentladung können noch verschiedene Hilfselektroden zur Abschirmung und Potentialsteuerung vorgesehen sein (Sci. Instr. 19 (1986), The Inst. of Physics, Great Britain, S. 466 bis 470).

Es ist ferner bekannt, daß in einem Gasentladungsschalter zur Beschleunigung von Elektronen und Ionen eine größere Anzahl von Elektroden, die mit koaxialen Bohrungen versehen sind, in einem verhältnismäßig geringen Abstand koaxial zueinander angeordnet sein können. Die Elektroden an den Enden des Stapels und gegebenenfalls auch ein Teil der inneren Elektroden sind an eine Gleichspannung angeschlossen. In dieser bekannten Ausführungsform liegt jedoch der Isolator im direkten "Sichtbereich" der Entladungsstrecke, so daß eine Bedampfung der inneren Oberfläche des Isolators und eine Bestrahlung mit Photonen aus dem Entladungsbereich nicht ausgeschlossen ist (US-Patent 4 335 465).

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde, diese bekannte Ausführungsform eines Gasentladungsschalters mit Elektroden, die parallel zueinander angeordnet und mit koaxialen Bohrungen versehen sind, zu vereinfachen und zu verbessern.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst

mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1. In dieser Ausführungsform des Gasentladungsschalters, bei dem der Elektrodenabstand im Entladungsbereich größer ist als im Isolationsbereich und im Abschirmbereich, erhält man eine Lokalisierung der Entladung im Entladungsbereich, insbesondere an der Entladungsstrecke. Da eine direkte Sichtverbindung mit dem Isolator vermieden ist, wird eine Bedampfung des Isolators verhindert. Besonders vorteilhafte weitere Ausgestaltungen gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Zur weiteren Erläuterung der Erfindung wird auf die Zeichnung Bezug genommen, in deren Figur 1 eine Ausführungsform eines Gasentladungsschalters gemäß der Erfindung als Querschnitt schematisch veranschaulicht ist. Figur 2 zeigt eine vorteilhafte weitere Ausgestaltung der Elektroden außerhalb des Entladungsbereichs. Eine Ausführungsform des Gasentladungsschalters für höhere Spannungen ist in Figur 3 dargestellt. Jeweils eine vorteilhafte Ausführungsform des Kathodenrückraums mit dem Vorentladungsraum ist in den Figuren 4 und 5 veranschaulicht. Eine Ausführungsform mit einer besonderen Vorionisationselektrode zeigt Figur 6. In Figur 7 ist eine Ausführungsform mit einer Steuerung der Gasentladung durch eine Gleitentladung dargestellt. Eine Ausführungsform mit einer besonderen Elektronenquelle für den Gasentladungsschalter ist in Figur 8 veranschaulicht. Figur 9 zeigt zwei Ausführungsformen von Gasspeichern für den Gasentladungsschalter.

In der Ausführungsform eines Gasentladungsschalters gemäß Figur 1 sind zwei Elektroden 2 und 3, von denen die Elektrode 2 beispielsweise als Kathode und die Elektrode 3 als Anode geschaltet ist und die jeweils einen Rotationskörper bilden, coaxial zueinander angeordnet. Die strichpunktiert angedeutete Rotationsachse ist mit 4 bezeichnet. Die Elektroden 2 und 3 sind mit coaxialen Bohrungen 5 bzw. 6 versehen, an denen eine Entladungsstrecke 10 gebildet wird. Die Elektroden 2 und 3 bestehen aus elektrisch leitendem Metall, beispielsweise Edelstahl, und können an der Entladungsstrecke vorzugsweise noch mit Einsätzen 8 und 9 aus einem hochschmelzenden Metall, beispielsweise Wolfram oder Molybdän oder auch aus deren Legierungen, bestehen. Um die Entladungsstrecke 10 wird ein Entladungsbereich 11 gebildet, der etwa durch den Raum zwischen den Elektroden 2 und 3 mit dem erweiterten Abstand D gebildet wird, insbesondere ergibt sich der Entladungsbereich zwischen den Einsätzen 8 und 9. Der Durchmesser der Bohrungen 5 und 6 wird vorzugsweise kleiner als der Abstand D der Elektroden 2 und 3 im Entladungsbereich 11 gewählt. Dieser Abstand D von beispielsweise etwa 2 bis 8 mm, vorzugsweise etwa 4 bis 6 mm, insbesondere etwa 5 mm, ist größer, vorzugsweise wesentlich größer

als der Abstand d_1 der Elektroden im Isolationsbereich 13 in Achsrichtung der Elektroden 2, 3 am inneren Rand eines ringscheibenförmigen Isolators 16 und auch größer als der Abstand d_2 im Abschirmbereich 12 zwischen dem Entladungsbereich 11 und dem Isolator 16, an dem die Ränder der Elektroden 2 und 3 gasdicht befestigt sind. Der Abstand d_1 ist mindestens so groß wie der Abstand d_2 und kann beispielsweise etwa 0,5 bis 6 mm, vorzugsweise etwa 2 bis 4 mm, insbesondere etwa 3 mm, betragen. Der ringscheibenförmige Isolator 16 mit der Dicke A ist durch einen Sockel 23 aus elektrisch isolierendem Material verlängert, der zugleich zur Verlängerung des Isolationsweges zwischen den äußeren Enden der Elektroden 2 und 3 dient.

Oberhalb der Entladungsstrecke 10 befindet sich eine Steuereinrichtung 24 mit einem Gehäuse 26, das einen Kathodenrückraum 25 umschließt. Ein hohlzylindrischer Fortsatz des Gehäuses 26 bildet eine Vorionisationshohlkathode 28, die einen Hohlkathodenbereich 32 umgibt und in den Anodenbereich 31 des Vorionisationsraumes 30 hineinragt. Das Gehäuse 26 ist mit Öffnungen 27 versehen und durch eine gasdurchlässige metallische Trennwand 29 vom Hohlkathodenbereich 32 getrennt. Die Trennwand 29 ist mit Öffnungen versehen und kann insbesondere aus einem feinmaschigen Gitter oder auch einem Netz bestehen. Der Vorionisationsraum 30 ist von einer topfförmigen Steuerelektrode (keep alive electrode) 33 umgeben, die auf einem ringförmigen Isolator 34 ruht, der mit der Elektrode 2 gasdicht verbunden ist.

Mindestens eine der Elektroden 2 und 3, beispielsweise die Kathode 2, ist zwischen dem Entladungsbereich 11 und dem Isolator 16 mit mindestens einem Schirm 18 versehen, der in eine entsprechende Ausnehmung 21 der Anode 3 hineinragt, derart, daß der Abschirmbereich 12 zwischen dem Entladungsbereich 11 und dem Isolator 16 eine U-ringförmige Gestalt erhält. Mit dieser Ausführungsform des Gasentladungsschalters ist eine Diffusion von der Entladungsstrecke 10 zum Isolator 16 sowie eine Bestrahlung des Isolators durch UV- und Röntgenphotonen aus dem Entladungsbereich 11 praktisch ausgeschlossen.

Eine Füllung mit ionisierbarem Gas wird so gewählt, daß die Zündspannung des Gasentladungsschalters abnimmt, wenn das Produkt aus dem Elektrodenabstand D an der Entladungsstrecke 10 und dem Gasdruck p zunimmt. Eine schnelle funkenähnliche Gasentladung an der Entladungsstrecke 10 wird eingeleitet mit einer Vorentladung im Vorionisationsraum 30 mit Hilfe der Steuerelektrode 33 oder wenn die Durchbruchspannung überschritten wird. Mit einem Abstand D an der Entladungsstrecke von beispielsweise etwa 4 mm und einem Abstand d_1 im Isolationsbereich 13 und d_2

im Abschirmbereich 12 von beispielsweise jeweils etwa 2 mm sowie einer Gasfüllung mit Helium und einem Druck $p = 60$ Pa und somit einem Produkt $p \times D = 240$ Pa mm erhält man eine Spannungsfestigkeit der Entladungsstrecke 10 von mindestens 20 kV.

In einer besonderen Ausführungsform des Gasentladungsschalters kann ein Magnetfeld vorgesehen sein, das den Vorionisationsraum 30 durchsetzt und etwa parallel zur Rotationsachse 4 gerichtet ist. Mit diesem Magnetfeld kann die Brennschaltung vermindert und damit der für die Triggerrichtung zugängliche Druckbereich vergrößert werden.

In der Ausführungsform des Gasentladungsschalters gemäß Figur 2 sind die einander gegenüberliegenden Oberflächen der Elektroden 2 und 3 oder der Einsätze 8 und 9 an der Entladungsstrecke 10 mit in der Figur nicht näher bezeichneten Ausnehmungen versehen, die den Abstand der Elektroden im Entladungsbereich 11 zusätzlich vergrößern. In dieser Ausführungsform sind die Elektroden 2 und 3 zwischen dem Entladungsbereich 11 und dem Isolator 16 jeweils mit einem Schirm 18 bzw. 19 versehen, die in eine entsprechende Ausnehmung 21 bzw. 22 der gegenüberliegenden Elektrode hineinragen. In dieser Ausführungsform entstehen im Abschirmbereich 12 zwischen dem Entladungsbereich 11 und dem Isolator 16 hintereinander zwei U-ringförmige Diffusionssperren, die eine Diffusion des Metaldampfes aus dem Entladungsbereich 11 zum Isolator 16 verhindern.

In der Ausführungsform des Gasentladungsschalters gemäß Figur 3 ist eine Reihenschaltung von Entladungsstrecken vorgesehen, die eine entsprechend höhere Schaltspannung ermöglicht. In dieser Ausführungsform ist zwischen den Elektroden 2 und 3 noch eine Zwischenelektrode 41 vorgesehen, die ebenfalls mit einer coaxialen Bohrung 42 versehen ist und mit den Bohrungen 5 und 6 eine Reihenschaltung von Entladungsstrecken 44 und 45 bildet. Die Zwischenelektrode 41 ist mit zwei ringförmigen Schirmen 46 und 47 versehen, die jeweils in eine entsprechende Ausnehmung 48 bzw. 49 der beiden anderen Elektroden hineinragen. Diese Schirme 46 und 47 dienen ebenfalls als Diffusionssperren für einen Metallniederschlag. In dieser Ausführungsform erhält man eine entsprechende Erhöhung der Schaltspannung. Neben der dargestellten Ausführungsform des Gasentladungsschalters mit einer Zwischenelektrode 41 können für höhere Spannungen auch noch weitere Zwischenelektroden vorgesehen sein.

In Figur 4 ist lediglich eine besondere Ausgestaltung des Kathodenrückraumes 25 mit dem Vorionisationsraum 30 angedeutet. In dieser Ausführungsform ist eine Hilfelektrode vorgesehen, die als Blockierelektrode 52 dient und zwischen zwei ringförmigen Isolatoren 55 und 56 angeordnet ist.

Diese Blockierelektrode 52 ist im wesentlichen hohlzylindrisch gestaltet und ihr unteres Ende schirmt die Öffnungen 27 im Gehäuse 26 ab. An diese Blockierelektrode 52 wird vor dem Schaltvorgang vorzugsweise ein positives Potential angelegt, das durch die Öffnungen 27 in das Gehäuse 26 hineingreift und eine vorzeitige Auslösung des Schaltvorgangs verhindert. Eine Diffusion von Metaldampf zum Isolator 55 ist somit nicht möglich. Für den zweiten Isolator 56 kann zweckmäßig ein Ansatz 53 der Vorionisationselektrode 32 vorgesehen sein, die den Isolator 56 abschirmt.

In der Ausführungsform gemäß Figur 5 ist die Blockierelektrode 52 in die Steuerelektrode 33 integriert. Zu diesem Zweck ist diese soweit verlängert, daß ihr unteres Ende die Öffnungen 27 des Gehäuses 26 des Kathodenrückraumes 24 überdeckt. Das Potential der Blockierelektrode 51 gegenüber dem Kathodenpotential ist somit gleich der Brennschaltung der Vorionisationsentladung im Vorionisationsraum 30 und kann durch dessen Höhe h_1 auf die benötigte Größe eingestellt werden. Die Höhe h_1 wird deshalb im allgemeinen wenigstens einige cm betragen.

Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform erhält man dadurch, daß das Gehäuse der Steuerelektrode 33 mit einem Fenster 51 zum Einkoppeln von Mikrowellen versehen ist. Dieses Fenster kann vorzugsweise aus Kunststoff oder Quarz bestehen.

In der Ausführungsform des Gasentladungsschalters gemäß Figur 6 ist die topfförmige Vorionisierungselektrode von der Kathode 2 durch eine Entkopplungselektrode 54 getrennt, die zur Steuerung dient und von der Steuerelektrode 33 und der Elektrode 2 jeweils durch eine elektrische Isolation 57 bzw. 58 getrennt ist. In dieser Ausführungsform des Gasentladungsschalters ohne Vorionisationshohlkathode dient die Entkopplungselektrode 54 zur Entkopplung der Vorionisierung im Vorionisationsraum 30 von der Entladungsstrecke 10.

In der Ausführungsform des Gasentladungsschalters gemäß Figur 7 mit einer Steuerung durch eine Gleitentladung ist eine Triggerelektrode 60 in der Form eines Ringes vorgesehen, die mit einer in der Figur etwas verstärkt dargestellten dünnen Zwischenlage 59 aus einem Material mit einem höheren spezifischen elektrischen Widerstand als Metall, beispielsweise organische Isolatoren, vorzugsweise Kunststoffe, insbesondere Mylar, oder auch Halbleiter sowie Graphit, vom Gehäuse 26 des Kathodenrückraumes 24 getrennt ist. Die Dicke der Zwischenlage 59 kann vorzugsweise höchstens etwa 0,1 bis 0,2 mm betragen und wird im allgemeinen 0,5 mm nicht wesentlich überschreiten. Die Steuereinrichtung für die Gleitentladung kann zweckmäßig mit einem Gehäuse 61 versehen sein, das beispielsweise aus Metall bestehen kann. Durch Anlegen eines Steuerspannungspulses zwi-

schen der Triggerelektrode 60 und der Kathode wird über die Oberfläche der dünnen Zwischenlage 59, gegebenenfalls nach vorherigem Formieren mit höheren Spannungen, eine Gleitentladung erzwungen. Durch diese Gleitentladung werden Ladungsträger und Plasma in den Kathodenrückraum 24 injiziert, die den Schaltvorgang an der Entladungsstrecke 10 auslösen.

Der Innendurchmesser D_7 der Zwischenlage 59, über deren Oberfläche die Gleitentladung gezündet wird, kann vorzugsweise größer gewählt werden als der Innendurchmesser d_7 des Gehäuses 26 des Kathodenrückraumes 24. Dadurch wird die durch einen Pfeil 66 angedeutete freie Oberfläche der Zwischenlage 59 durch die Oberkante des Innenmantels des Gehäuses 26 gegenüber einer Entladung an der Entladungsstrecke 10 abgeschirmt.

Der Abstand des Ortes der Gleitentladung an der durch den Pfeil 66 bestimmten Oberfläche der Zwischenlage 59 von der Entladungsstrecke 10 wird wesentlich bestimmt durch die Höhe h_2 des Kathodenrückraumes 24. Diese Höhe kann zur Begrenzung der Erosion der Gleitentladungsstrecke und damit zur Erhöhung der Lebensdauer des Gasentladungsschalters vorzugsweise möglichst groß gewählt werden. In der praktischen Ausführungsform des Gasentladungsschalters kann die Höhe h_2 vorzugsweise wenigstens etwa das Doppelte des Innendurchmessers d_7 des Gehäuses 26 betragen.

In der Ausführungsform gemäß Figur 8 kann im Vorionisationsraum 30 auch eine Glühkathode 62 vorgesehen sein, der eine Heizeinrichtung, beispielsweise eine Heizwendel 63, zugeordnet ist, die über einen geeigneten Schalter 64 an eine Heizstromquelle 65 angeschlossen sein kann. In dieser Ausführungsform mit einer indirekt oder gegebenenfalls auch direkt geheizten Glühkathode 62 wird der Elektronenstrom durch die Entkopplungselektrode 54 gesteuert.

Ferner kann der Gasentladungsschalter gemäß Figur 9 auch mit einem internen Wasserstoffreservoir versehen sein, das beispielsweise aus einem metallischen Gasspeicher 68 für Wasserstoff oder Deuterium bestehen kann. Dieser Gasspeicher kann beispielsweise aus Palladium, Titan oder Tantal bestehen, in dessen Gitter Wasserstoff gespeichert ist. Der Gasspeicher 68 ist ebenfalls mit einer Heizeinrichtung versehen, die beispielsweise aus einer Heizwendel 70 bestehen kann, die an eine in der Figur nicht dargestellte Heizstromquelle angeschlossen ist. Das Gasreservoir des Gasspeichers 68 kann in Verbindung mit der Erfindung als Druckregelungssystem für den Gasentladungsschalter dienen. In dieser Ausführungsform kann beispielsweise die Brennspannung der Vorionisationsentladung oder deren Druck gemessen werden und in Abhängigkeit davon die Gaszugabe geregelt werden.

den.

Zur Gaszugabe kann gemäß Figur 9 auch ein elektrisch gesteuertes Gasdosierventil 71 oder auch ein Membranventil vorgesehen sein, das bei Druckabfall oder Brennspannungsanstieg die Gaszuführung aus einem externen Gasspeicher 69 regelt, bis Druck oder Brennspannung wieder ihren normalen Arbeitswert erreicht haben.

Ansprüche

1. Gasentladungsschalter mit folgenden Merkmalen:

a) Es sind wenigstens zwei koaxiale Elektroden (2, 3) vorgesehen, die mit koaxialen Bohrungen (5, 6) versehen sind und in einem zentralen Entladungsbereich (11) eine Gasentladungsstrecke (10) und an ihren Rändern einen Isolationsbereich (13) bilden,

b) zur Zündung der Gasentladung durch Injektion von Ladungsträgern im Kathodenrückraum (25) ist eine Steuereinrichtung (24) vorgesehen,

c) der Abstand D der Elektroden (2, 3) im Entladungsbereich (11) ist größer als der Abstand d_1 der Elektroden (2, 3) im Isolationsbereich (13) in Achsrichtung der Elektroden (2, 3) am inneren Rand eines ringscheibenförmigen Isolators (16), in dem die Elektroden (2, 3) jeweils mit einer der Flachseiten des Isolators (16) verbunden sind, und

d) dieser Abstand d_1 ist mindestens so groß wie der Abstand d_2 der Elektroden (2, 3) in einem zwischen dem Isolationsbereich (13) gebildeten Abschirmbereich (12), in dem Mittel zur Abschirmung des Isolators (16) vorgesehen sind (Figur 1).

2. Gasentladungsschalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Abstand d_2 der Elektroden (2, 3) im Abschirmbereich (12) höchstens die Hälfte des Abstands D der Elektroden (2, 3) an der Entladungsstrecke (10) beträgt.

3. Gasentladungsschalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Abstand d_1 der Elektroden (2, 3) im Isolationsbereich (13) annähernd gleich der Dicke A des Isolators (16) ist.

4. Gasentladungsschalter nach Anspruch 1, **gekennzeichnet** durch mindestens eine U-ringförmige Gestaltung des Abschirmbereiches (12) zwischen dem Entladungsbereich (11) und dem Isolationsbereich (13) (Figur 2).

5. Gasentladungsschalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Reihenschaltung von Entladungsstrecken (44, 45) vorgesehen ist (Figur 3).

6. Gasentladungsschalter nach Anspruch 1, **gekennzeichnet** durch eine Glimmentladung zur Steuerung der Gasentladung.

7. Gasentladungsschalter nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein hohlzylindrisches Gehäuse (26) einen Kathodenrückraum (25) bildet und mit einer hohlzylindrischen Vorionisationshohlkathode (28) versehen ist, die einen Hohlkathodenbereich (32) umschließt und deren offenes Ende dem Anodenbereich (31) eines Vorionisationsraumes (30) gegenübersteht.

5

8. Gasentladungsschalter nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Mantel des Gehäuses (26) mit Öffnungen (27) versehen ist, denen eine Blockierelektrode (52) zugeordnet ist (Figur 4).

10

9. Gasentladungsschalter nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Vorionisationsraum (30) in einem Magnetfeld angeordnet ist.

15

10. Gasentladungsschalter nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Blockierelektrode (52) gegen eine Steuerelektrode (33) und die Kathode (2) elektrisch isoliert ist.

11. Gasentladungsschalter nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Blockierelektrode (52) in der Steuerelektrode (33) integriert ist (Figur 5).

20

12. Gasentladungsschalter nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Steuerelektrode (33) mit einem Fenster (51) zum Einkoppeln von Mikrowellen versehen ist.

25

13. Gasentladungsschalter nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Steuerelektrode (33) eine Entkopplungselektrode (54) zugeordnet ist (Figur 6).

30

14. Gasentladungsschalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß wenigstens eine Komponente des Arbeitsgases aus Quecksilber Hg besteht.

35

15. Gasentladungsschalter nach Anspruch 1, **gekennzeichnet** durch eine Steuerung der Gasentladung durch eine Gleitentladung (Figur 7).

16. Gasentladungsschalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Glühkathode (62) als Elektronenquelle vorgesehen ist (Figur 8).

40

17. Gasentladungsschalter nach Anspruch 1, **gekennzeichnet** durch eine Steuerung der Zuführung des Arbeitsgases in Abhängigkeit von der Brennspannung der Vorionisationsentladung oder vom Druck p des Arbeitsgases.

45

18. Gasentladungsschalter nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß zur Gasdruckregelung ein Gasreservoir (68, 69) vorgesehen ist (Figur 9).

50

55

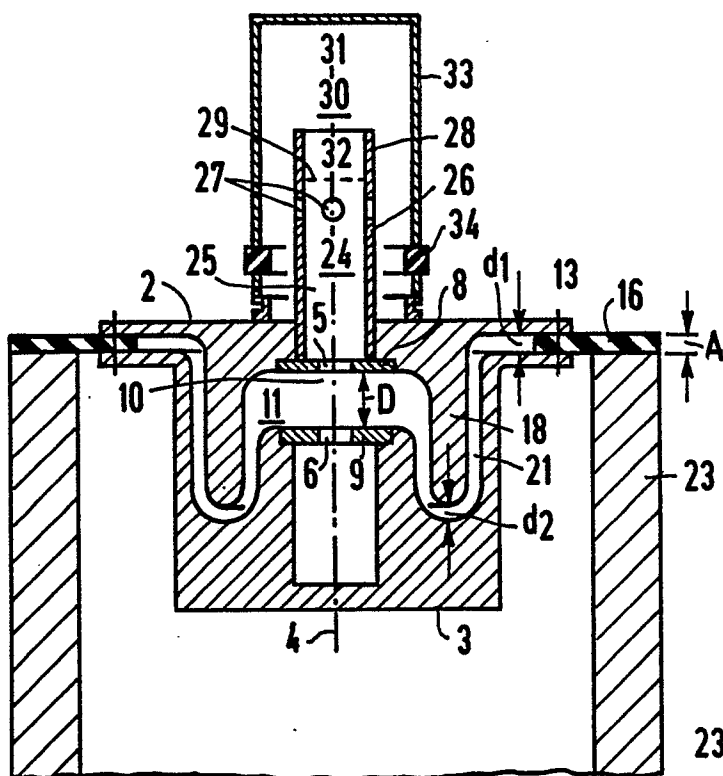


FIG 1

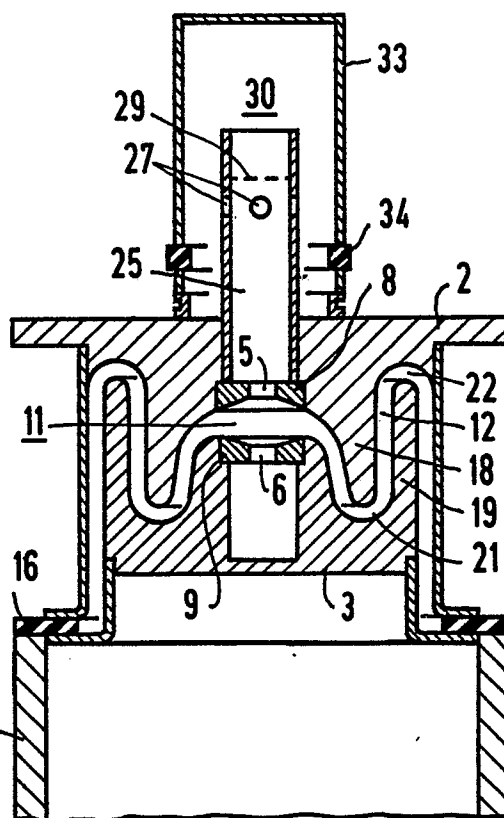


FIG 2

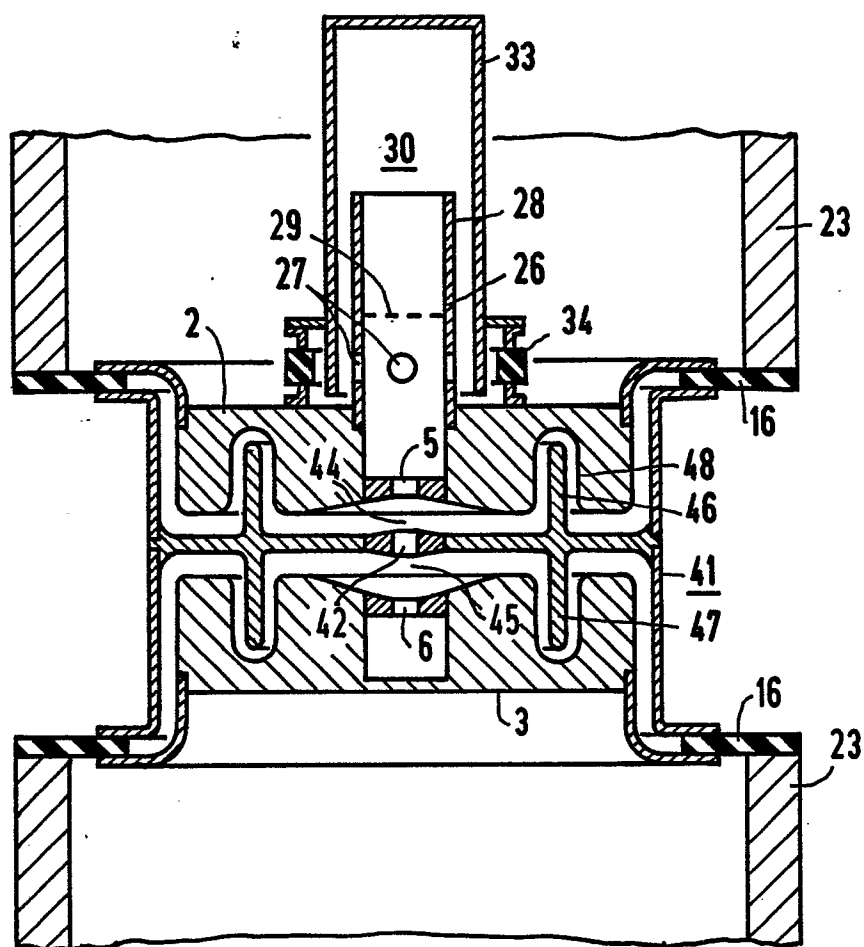


FIG 3

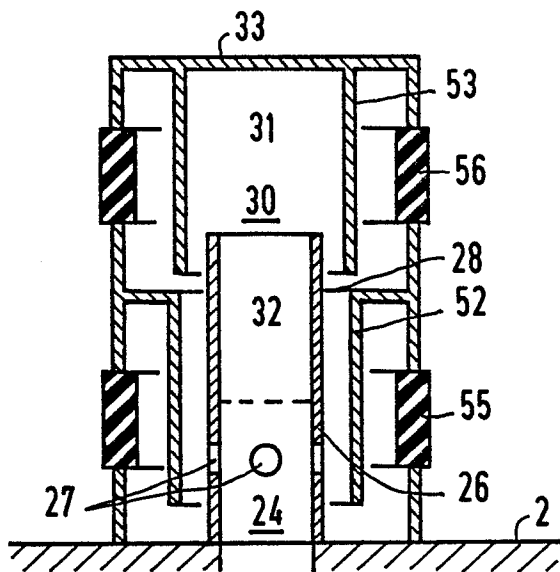


FIG 4

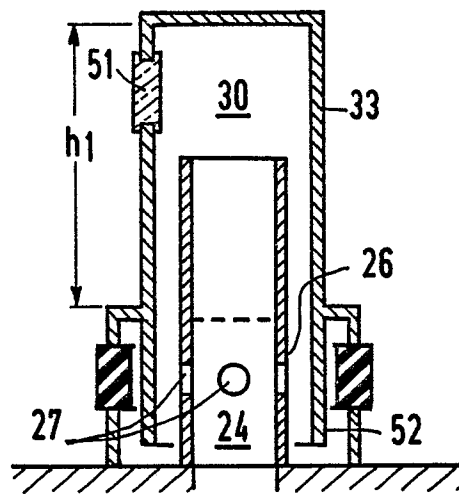


FIG 5

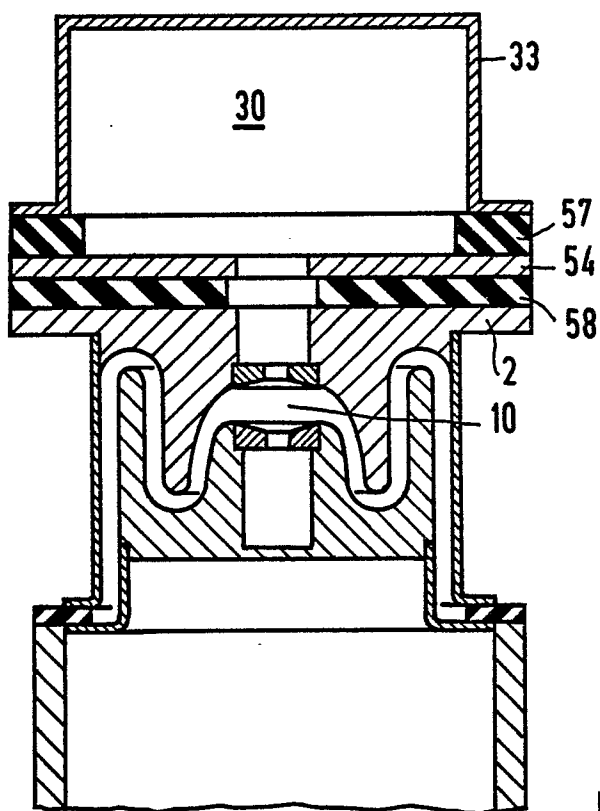


FIG 6

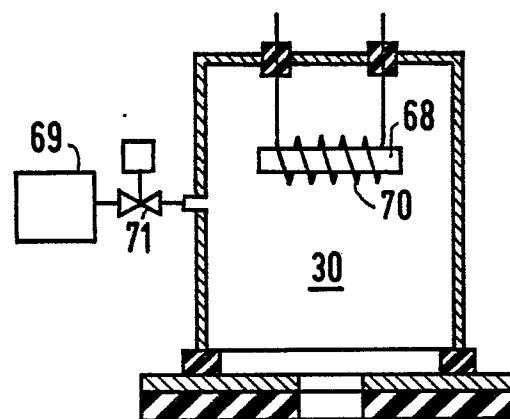


FIG 9

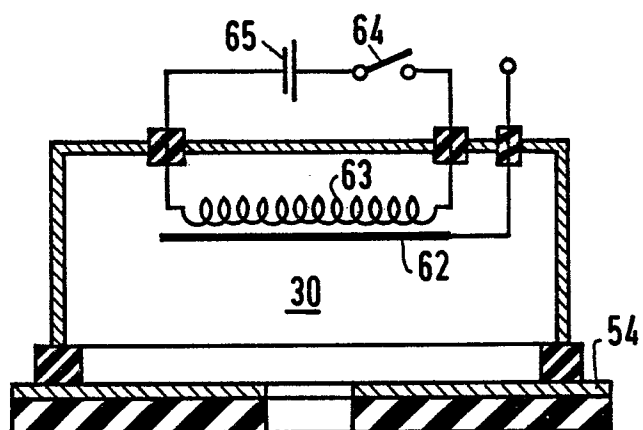


FIG 8

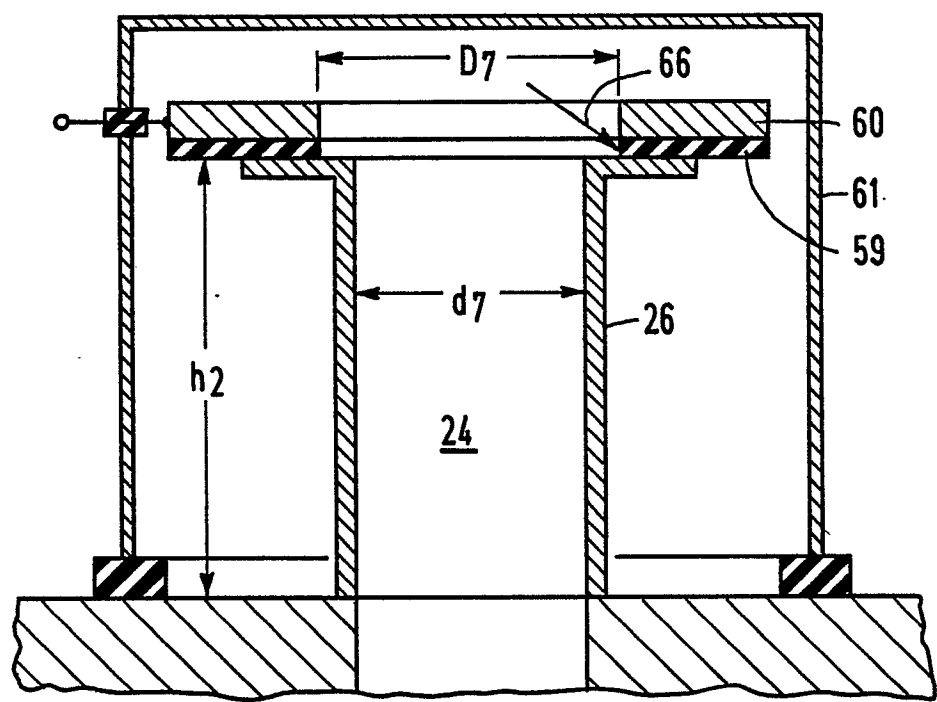


FIG 7



EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 89105562.6
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. 4)
A	<u>EP - A2 - 0 259 045</u> (ENGLISH ELECTRIC VALVE COMPANY) * Spalte 1, Zeilen 11-50; Ansprüche * --	1	H 01 J 17/38 H 01 J 17/40 H 01 J 17/50
A	<u>US - A - 4 596 945</u> (SCHUMACHER) * Zusammenfassung; Ansprüche * --	1	
A	<u>GB - A - 1 471 938</u> (NISSIN ELECTRIC) * Fig. 3; Ansprüche * -----	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort			Abschlußdatum der Recherche
WIEN			06-07-1989
Prüfer			BRUNNER
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			