

HOHLELEKTRODENSCHALTER

Die Erfindung bezieht sich auf einen Hohl-
elektroden-
schalter mit einer Anode und einer Kathode,
die mit wenigstens einer Öffnung für eine Ent-
ladungsstrecke versehen ist und der eine Hohl-
elektrode zugeordnet ist, die in einer ionisierbaren Gas-
füllung angeordnet ist, deren Druck p und deren
Elektrodenabstand d so gewählt sind, daß die
Zündspannung der Gasentladung mit steigendem
Produkt $p \cdot d$ abnimmt.

Die Zündspannung für eine vorgegebene Gas-
entladungsstrecke und ihre übliche graphische
Darstellung in Abhängigkeit vom Produkt aus Gas-
druck p und Elektrodenabstand D in der Zündkenn-
linie bildet bekanntlich unter entsprechender Be-
rücksichtigung der Zündwahrscheinlichkeit ein
wichtiges Hilfsmittel zur Kennzeichnung von elektri-
schen Entladungsgeräten. 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 Entladungs-
strecken hat jedoch Elektroden mit endlichen Ab-
messungen. Während es zur Ermittlung des rech-
ten Astes der Zündkennlinie (Paschenkurve), d.h.
also zur Untersuchung des sogenannten Weit-
durchschlagsgebietes einschließlich des
Spannungs-Minimums, genügt, lediglich zwei ebe-
ne, gegebenenfalls an den Rändern mit einem so-
genannten Rogowski-Profil versehene abgerundete
Platten parallel zueinander anzuordnen, ist eine
derartige konstruktive Anordnung zur Untersuchung
von Zündkennlinien im linken Teil der Paschenkur-
ve, d.h. im sogenannten Nahdurchschlagsgebiet,
unbrauchbar, weil dann Umwegentladungen auftre-
ten können. Solche Umwegentladungen kann man
durch eine Elektrodenkonstruktion mit ebenen Plat-
tenelektroden vermeiden, die coaxial zueinander an-
geordnet 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, zylinder-
förmigen Randgebiet der Elektroden und der In-
nenwand des hohlzylindrischen Isolators stets ein
Spalt gebildet. Mit dieser Ausführungsform einer
Niederdruck-Gasentladungsstrecke kann auch im
Nahdurchschlagsgebiet, d.h. links vom Minimum
der Paschenkurve, die Zündkennlinie beispielswei-
se für verschiedene Edel- und Molekulgase ermit-
telt werden.

Es sind auch Gasentladungsschalter bekannt,
die durch eine gepulste Niederdruck-Gasentladung
gesteuert werden. Sie schalten beispielsweise Strö-
me von 10 kA bei einer Spannung von 20 kV. Der

Entladungsschalter enthält eine Anode und eine
Kathode, die mit coaxialen Öffnungen versehen
sind und am Rande durch einen ringförmigen Isola-
tor voneinander getrennt sind. Für die Gasentla-
dung ist eine Steuereinrichtung vorgesehen, die
eine als Käfig gestaltete Hohl-
elektrode enthält, die mit der Kathode elektrisch leitend verbunden ist
und somit auf dem Kathodenpotential liegt. Sie
umschließt den Kathodenrückraum und trennt die-
sen vom Bereich einer Vorionisierung. Die Gasent-
ladung zwischen der Kathode und der Anode wird
durch Injektion von Ladungsträgern gezündet. Die
Zündung der Entladungsstrecke erfolgt in zwei Stu-
fen. Zunächst wird von einer Hilfselektrode eine
Vorionisierung durch eine Glimmentladung erzeugt.
Anschließend erhält eine Triggerelektrode einen
negativen Zündimpuls und der Eintritt von La-
dungsträgern in die Hohl-
elektrode wird dadurch ermöglicht, daß das Potential einer Blockierelek-
trode auf Null gesetzt wird. Mit dem Eintritt der La-
dungsträger in die Hohl-
elektrode wird die Entla-
dung eingeleitet (J. Phys. E: Sci. Instr. 19 (1986),
The Inst. of Physics, Great Britain, Seiten 466 bis
470).

In einer weiteren bekannten Ausführungsform
eines Gasentladungsschalters ist eine Vielzahl von
Elektroden vorgesehen, die coaxial zueinander an-
geordnet sind und einen gemeinsamen Entladungs-
kanal bilden. Zwischen der Anode und der Kathode
sind noch mehrere Zwischenelektroden angeordnet
(US-Patent 2 900 566).

Der Gasentladungsschalter kann auch mehrere
Entladungskanäle enthalten, die mit einer gemein-
samen Triggereinrichtung versehen sind. Diese
Triggereinrichtung enthält eine gemeinsame Hohl-
elektrode, die mit der gemeinsamen Kathode elek-
trisch leitend verbunden ist. Die synchrone Zün-
dung der Entladungskanäle wird eingeleitet durch
Ladungsträger, die aus einem Vorionisierungsbe-
reich durch Löcher im Boden des Käfigs in den
Kathodenrückraum eintreten (J. Phys. E: Sci. Instr.
20 (1987), S. 270 bis 273).

Der Erfindung liegt nun die Aufgabe zugrunde,
diese bekannte Ausführungsform eines Hohl-
elektroden-
schalters zu vereinfachen und zu verbessern,
insbesondere soll die Zünd-
einrichtung für den
Hohl-
elektroden-
schalter vereinfacht werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst
mit dem kennzeichnenden Merkmal des Anspruchs
1. In der Hohl-
elektrode wird wenigstens eine
Rauml-
ladung, vorzugsweise eine Glimmentladung,
erzeugt. In dieser Ausführungsform vereinigt die
von der Bezugselektrode elektrisch isolierte Hohl-
elektrode die Funktion der Vorionisierungs- und der
Triggerelektrode und eine besondere Blockierelek-

trode ist nicht mehr erforderlich.

Zum Erzeugen der zur Zündung der Entladungsstrecke erforderlichen Raumladung kann beispielsweise eine Glühkathode vorgesehen sein, die zwischen der Bezugselektrode und dem Boden der Hohlelektrode angeordnet ist. Ferner kann die Raumladung beispielsweise auch durch Mikrowellenanregung oder durch eine optische Zündeinrichtung, insbesondere einem Laserstrahl, erzeugt werden.

Eine besonders vorteilhafte Ausführungsform des Hohlelektrodenschalters besteht darin, daß die zum Zünden der Entladungsstrecke erforderliche Raumladung durch eine Glimmentladung bereitgestellt wird. Zu diesem Zweck kann die Hohlelektrode in einfacher Weise an eine Triggerspannungsquelle für eine negative Triggerspannung mit ausreichender Energie angeschlossen sein. Die Hohlelektrode bildet die Anode und die gegenüber der Öffnung der Hohlelektrode angeordnete Bezugselektrode bildet die Kathode für die Glimmentladung.

In einer weiteren Ausführungsform kann die Hohlelektrode noch an eine zusätzliche Spannungsquelle mit einem positiven Potential für eine Vorionisierung angeschlossen sein. Diese Vorionisierung erzeugt innerhalb der Hohlelektrode eine stromschwache Glimmentladung, die noch nicht zum Zünden der Entladungsstrecke führt. Durch diese Glimmentladung wird die Spannungsfestigkeit an der Entladungsstrecke und damit die Stabilität des Schalters verbessert. Die Zündung der Entladungsstrecke wird dann erst durch einen überlagerten negativen Triggerimpuls mit steiler Anstiegsflanke und kurzer Dauer von der Triggerlektrode erzeugt. Die Bezugselektrode erhält eine doppelte Funktion; sie bildet zugleich eine Kathode für die Gasentladung an der Entladungsstrecke und an ihrer von der Entladungsstrecke abgewandten Rückseite eine Kathode für die Glimmentladung. In dieser Ausführungsform erhält man einen Hohlelektrodenschalter mit sehr geringer Schaltverzögerung (delay) und geringer Streuung (jitter); ferner erhält man bei diesem Hohlelektrodenschalter eine wesentlich geringere Spannungsabhängigkeit bei gleichem Druck.

Zur weiteren Erläuterung der Erfindung wird auf die Zeichnung Bezug genommen, in deren Figur 1 ein Ausführungsbeispiel eines Hohlelektrodenschalters gemäß der Erfindung schematisch veranschaulicht ist. In den Figuren 2 und 3 ist jeweils eine besondere Ausführungsform der Hohlelektrode dargestellt.

Ein Hohlelektrodenschalter gemäß Figur 1 enthält zwei Elektroden, von denen eine als Kathode 2 und die andere als Anode 3 geschaltet sind und von denen wenigstens die Kathode 2 mit mindestens einer Öffnung 4 versehen ist. In gleicher

Weise kann auch die Anode 3 mit wenigstens einer Öffnung 5 versehen sein. Durch die beiden Öffnungen 4 und 5 wird eine Entladungsstrecke 8 gezündet. Die Kathode 2 und die Anode 3, die im allgemeinen jeweils einen Rotationskörper bilden, sind in einem vorbestimmten Abstand zueinander angeordnet, der beispielsweise etwa 1 bis 10, vorzugsweise etwa 2 bis 5 mm, betragen kann. Zwischen den beiden Öffnungen 4 und 5 wird eine Entladungsstrecke 8 gezündet. Die Kathode 2 und die Anode 3 bestehen aus elektrisch leitendem Material, vorzugsweise Edelstahl, und können an der Entladungsstrecke 8 im allgemeinen noch mit besonderen Einsätzen 6 und 7 aus einem hochschmelzenden Metall versehen sein oder auch ganz aus diesem hochschmelzenden Metall bestehen. Der Durchmesser der Bohrungen 4 und 5 wird vorzugsweise höchstens so groß und insbesondere kleiner als der Abstand d der Elektroden 2 und 3 an der Entladungsstrecke 8 gewählt. Vorzugsweise ist die Dicke der Kathode 2 an ihrer Öffnung 4 vermindert, insbesondere kann der obere Rand der Öffnung 4 abgeschrägt sein. Insbesondere kann auch die Dicke der Anode 3 an ihrer Öffnung 5 vermindert sein. Die Kathode 2 und die Anode 3 sind mit einem elektrisch isolierenden Trennkörper verbunden, der einen Teil der Wand einer Schaltkammer 14 bildet, der aus elektrisch isolierendem Material, vorzugsweise Keramik, besteht und mit einem Arbeitsgas gefüllt ist.

Zur Triggereinrichtung für die Entladungsstrecke 8 gehört eine Hohlelektrode 10, die in der Schaltkammer 14 derart angeordnet ist, daß ihre Öffnung der Entladungsstrecke 8 zugewandt ist. Der Abstand A ihres unteren Randes vom Potential ihrer Bezugselektrode, das ist in dieser Ausführung mit positiver Schaltspannung U_0 von beispielsweise 40 kV die Kathode 2, ist geringer als die Länge des kathodischen Dunkelraumes einer Glimmentladung des Arbeitsgases. Die Hohlelektrode 10 besteht aus einem elektrisch leitenden Material, beispielsweise Edelstahl, und hat wenigstens die Form einer Schale, vorzugsweise die Form eines Topfes, dessen Tiefe T größer als die Länge des kathodischen Dunkelraumes der Glimmentladung ist. Die Form des Topfes der Hohlelektrode 10 wird vorzugsweise so gewählt, daß das Verhältnis des Durchmessers D zur Topftiefe T etwa 0,2 bis 2, insbesondere etwa 1, beträgt. Der seitlich erweiterte Boden 11 ist mit Ausgleichsöffnungen 15 und 16 versehen, in der Wand der Schaltkammer 14 befestigt und mit einer elektrisch leitenden Verbindung durch die Wand hindurchgeführt.

Die Gasfüllung besteht aus einem ionisierbaren Gas, vorzugsweise Wasserstoff oder Deuterium oder einer Mischung dieser Gase. Ferner geeignet ist bekanntlich Stickstoff oder Edelgase, wie beispielsweise Argon oder Helium.

Der Hohlelektrode 10 ist eine Triggerspannungsquelle 17 zugeordnet, die beispielsweise über einen Begrenzungswiderstand 18 und eine Entkopplungskapazität 19 an die Hohlelektrode 10 angeschlossen sein kann. Die Triggerspannungsquelle 17 liefert einen Triggerimpuls mit steiler Anstiegsflanke und einer negativen Spannung von beispielsweise etwa 0,5 bis 10 kV, vorzugsweise etwa 1 bis 5 kV gegenüber dem Bezugspotential der Kathode 2, das beispielsweise Erdpotential sein kann. Die Länge des Triggerimpulses ist wenigstens so groß wie die Schaltverzögerung der Entladungsstrecke 8 und kann beispielsweise etwa 0,1 bis 2 μ s, vorzugsweise etwa 0,5 bis 1 μ s, betragen.

Die Schaltkammer 14 enthält im allgemeinen noch einen Gasspeicher 24 für das Arbeitsgas, beispielsweise Wasserstoff oder Deuterium oder einer Mischung dieser Gase. Dieser in der Figur lediglich schematisch angedeutete Gasspeicher 24 ist mit einer in der Figur nicht näher dargestellten Heizeinrichtung versehen, deren elektrische Anschlüsse durch die Wand der Schaltkammer 14 hindurchgeführt und mit 25 und 26 bezeichnet sind. In einer bevorzugten Ausführungsform des Hohlelektroden Schalters kann das Gasreservoir des Gasspeichers 24 vorzugsweise zugleich als Druckregelungssystem für den Hohlelektroden schalter dienen.

In einer besonderen Ausführungsform des Hohlelektroden Schalters gemäß der Erfindung kann der Hohlelektrode 10 noch eine zusätzliche Spannungsquelle 21 für eine Vorionisierung zugeordnet sein, deren positive Spannung gegenüber dem Bezugspotential der Kathode 2 beispielsweise etwa 0,1 bis 5 kV betragen kann und die über einen hohen Vorwiderstand 22 von vorzugsweise einigen MOhm an die Hohlelektrode 10 angeschlossen sein kann. Die positive Spannung der Spannungsquelle 21 wird so gewählt, daß sie innerhalb der Hohlelektrode 10 eine stromschwache Glimmentladung im Strombereich von beispielsweise μ A bis zu wenigen mA erzeugt, die noch nicht zum Durchschlag an der Entladungsstrecke 8 führt. Dieser Durchschlag wird erst mit dem Triggerimpuls der Triggerspannungsquelle 17 eingeleitet. Mit diesem Hohlelektroden schalter, bei dem mit einer Wasserstofffüllung beispielsweise das Produkt $p \times d = 150$ Pa mm beträgt, erhält man bei einer angelegten Spannung U_0 zwischen der Kathode 2 und der Anode 3 von beispielsweise 30 kV und einer Größe der Hohlelektrode 10 mit beispielsweise $T = D = 20$ mm sowie einem Vorionisierungsstrom $I_v = 0,2$ mA und einem negativen Triggerimpuls von -4,5 kV eine Schaltverzögerung (delay) von etwa 50 ns und eine Streuung (jitter), die auf etwa 1 ns begrenzt ist.

Unter Umständen kann es zweckmäßig sein,

insbesondere bei sehr geringem Abstand A der Hohlelektrode 10 von der Kathode 2, im Boden 11 zusätzliche Druckausgleichsöffnungen vorzusehen. Unter Umständen kann auch die hohlzylindrische Seitenwand 12 der Hohlelektrode 10 mit solchen Druckausgleichsöffnungen versehen sein.

In der dargestellten Ausführungsform gemäß Figur 1 sind die Triggerspannungsquelle 17 und die zusätzliche Spannungsquelle 21 zur Vorionisierung mit dem Boden 11 der Hohlelektrode 10 elektrisch leitend verbunden. Unter Umständen kann es jedoch zweckmäßig sein, die Triggerspannung oder die Vorionisierungsspannung oder beide an der Seitenwand 12 der Hohlelektrode 10 zuzuführen.

In dieser Ausführungsform des Hohlelektroden Schalters mit positiver Schaltspannung U_0 bildet die geerdete, obere Bezugelektrode die Kathode 2 und die untere die Anode 3. Wird eine negative Schaltspannung U_0 angelegt, so bildet die obere geerdete Elektrode die Anode der Entladungsstrecke 8. Unabhängig von der Polarität der Schaltspannung U_0 bildet die als Kathode 2 bezeichnete Bezugelektrode das Bezugspotential für die Triggerspannungsquelle 17 und die Spannungsquelle 21.

Im Ausführungsbeispiel ist ein Hohlelektroden schalter beschrieben, der nur eine einzige Kathode 2 und eine Anode 3 enthält. Es kann jedoch auch eine Vielelektrodenanordnung mit Zwischenelektroden vorgesehen sein, mit der man eine verminderte Feldstärke zwischen den Elektroden und eine entsprechend erhöhte Spannungsfestigkeit des Hohlelektroden Schalters erhält.

In einer weiteren Ausführungsform enthält der Hohlelektroden schalter eine Vielzahl von Einzelentladungsstrecken, die parallel zueinander angeordnet und mit einer gemeinsamen Hohlelektrode, die von ihrer Bezugelektrode elektrisch isoliert ist und mit Mitteln zum Herstellen einer Raumladung, insbesondere einer Glimmentladung, versehen ist. Damit erhält man eine Erhöhung der Stromanstiegsrate und eine Verminderung der Schalterinduktivität und des Schalterwiderstandes sowie eine hohe Lebensdauer und eine hohe Strombelastbarkeit.

In der Ausführungsform einer Hohlelektrode 10 gemäß Figur 2 ist der Boden 11 der Hohlelektrode mit einem Fortsatz 13 versehen, dessen freies Ende der Entladungsstrecke 8 zugewandt ist. Der Fortsatz 13 hat die Form eines Zylinders, bei dem die Kante des Endes abgerundet ist. Dieser Fortsatz 13 dient zur Beeinflussung der Glimmentladung, insbesondere der Verteilung der Raumladungsdichte, innerhalb der Hohlelektrode.

Gemäß Figur 3 hat dieser Fortsatz 13 die Form eines Kegels, dessen abgerundete Spitze der Entladungsstrecke 8 zugewandt ist.

Ansprüche

1. Hohlelektrodenschalter mit folgenden Merkmalen: a) Es sind wenigstens zwei im Abstand d voneinander angeordnete Elektroden vorgesehen, die eine Gasentladungsstrecke bilden und in einer Schaltkammer angeordnet sind,

b) der Entladungsstrecke ist eine Triggereinrichtung zugeordnet, die eine Hohlelektrode enthält,

c) die Schaltkammer enthält eine ionisierbare Gasfüllung, deren Druck p so gewählt ist, daß die Zündspannung der Gasentladung mit steigendem Produkt $p \times d$ abnimmt,

dadurch gekennzeichnet, daß Mittel vorgesehen sind zum Erzeugen einer Raumladung innerhalb der Hohlelektrode (10) (Figur 1).

2. Hohlelektrodenschalter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine der Elektroden (Kathode 2) als Bezugselektrode für eine Glimmentladung innerhalb der Hohlelektrode (10) vorgesehen und von der Hohlelektrode (10) elektrisch isoliert ist, die als Anode für die Glimmentladung vorgesehen ist.

3. Hohlelektrodenschalter nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Hohlelektrode (10) mit einer Triggerspannungsquelle (17) für einen negativen Steuerimpuls elektrisch leitend verbunden ist.

4. Hohlelektrodenschalter nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Hohlelektrode (10) über einen Entkopplungswiderstand (18) und eine Entkopplungskapazität (19) an die Triggerspannungsquelle (17) angeschlossen ist.

5. Hohlelektrodenschalter nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Hohlelektrode (10) an einen Triggertransformator angeschlossen ist.

6. Hohlelektrodenschalter nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß zusätzliche Mittel vorgesehen sind zum Erzeugung einer Vorionisierung innerhalb der Hohlelektrode (10).

7. Hohlelektrodenschalter nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Hohlelektrode (10) über einen Entkopplungswiderstand (22) an eine Spannungsquelle (21) für eine positive Gleichspannung angeschlossen ist.

8. Hohlelektrodenschalter nach Anspruch 1, **gekennzeichnet** durch eine Topfform der Hohlelektrode (10).

9. Hohlelektrodenschalter nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Verhältnis des Durchmessers D zur Topftiefe T im Bereich 0,2 bis 2 gewählt ist.

10. Hohlelektrodenschalter nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Verhältnis des Durchmessers D zur Topftiefe T etwa 1 beträgt.

11. Hohlelektrodenschalter nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß wenigstens die Dicke der Bezugselektrode (Kathode 2) an ihrer Öffnung (4) vermindert ist.

12. Hohlelektrodenschalter nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß der der Hohlelektrode (10) zugewandte Rand der Öffnung (4) der Bezugselektrode (Kathode 2) mit einer Abschrägung versehen ist.

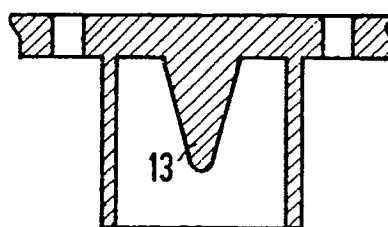
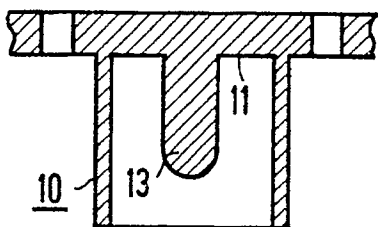
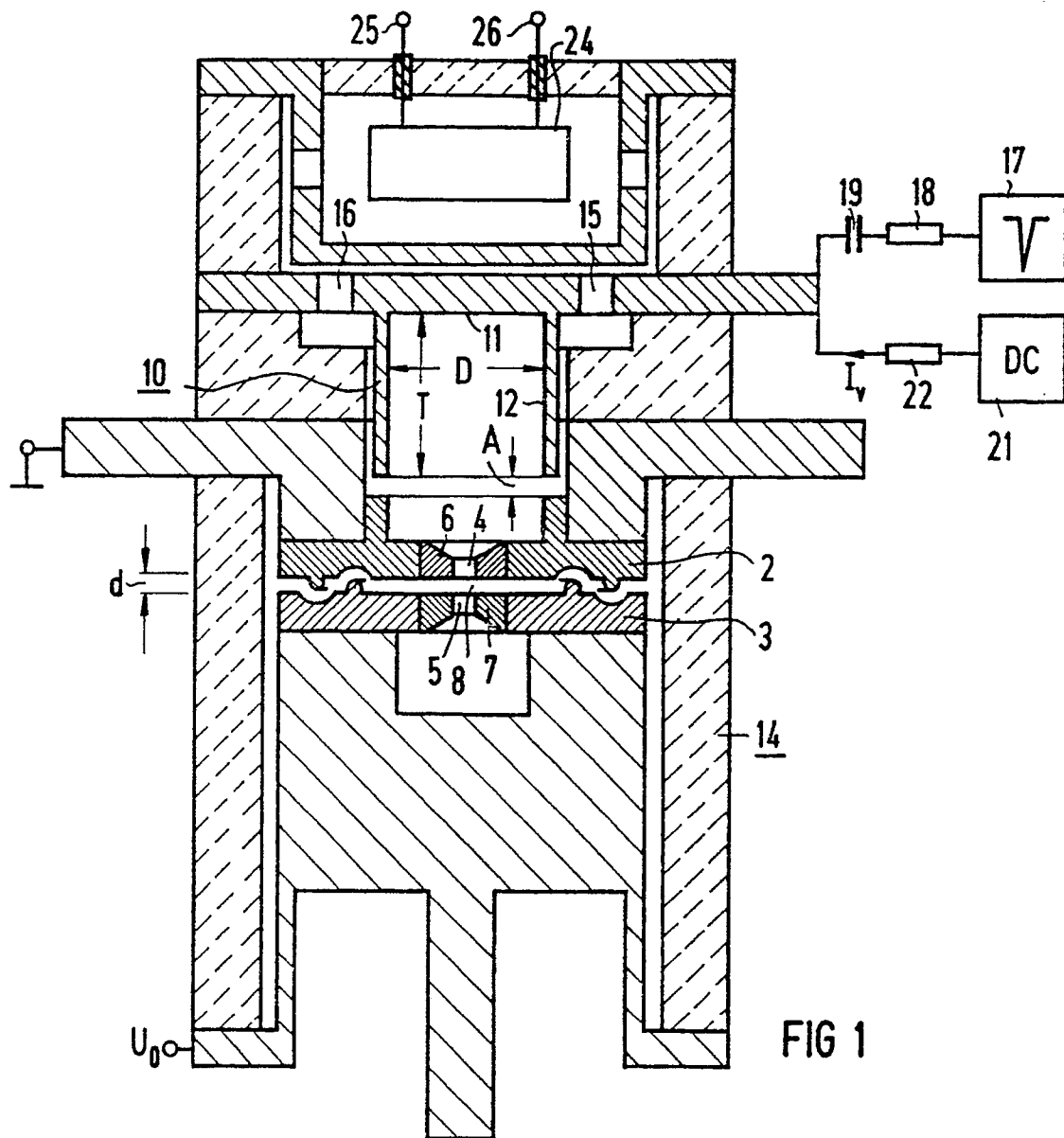
13. Hohlelektrodenschalter nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Boden (11) der Hohlelektrode (10) mit einem Fortsatz (13) versehen ist.

14. Hohlelektrodenschalter nach Anspruch 13, **gekennzeichnet** durch eine Zylinderform des Fortsatzes (13), dessen der Entladungsstrecke (8) zugewandtes Ende mit einer abgerundeten Kante versehen ist (Figur 2).

15. Hohlelektrodenschalter nach Anspruch 13, **gekennzeichnet** durch eine Kegelform des Fortsatzes (13), dessen abgerundete Spitze der Entladungsstrecke (8) zugewandt ist (Figur 3).

16. Hohlelektrodenschalter nach Anspruch 1 oder 2, **gekennzeichnet** durch eine Vielelektrodenanordnung mit Zwischenelektroden und einem gemeinsamen Entladungskanal, für den die Hohlelektrode vorgesehen ist.

17. Hohlelektrodenschalter nach Anspruch 1 oder 2, **gekennzeichnet** durch eine Vielzahl von Einzelentladungsstrecken, die parallel zueinander angeordnet und mit einer gemeinsamen Hohlelektrode versehen sind, die von ihrer Bezugselektrode elektrisch isoliert ist.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 89 12 3566

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	WD-A-8900354 (CHRISTIANSEN) * das ganze Dokument *	1-3.	H01T2/02
D,A	JOURNAL OF PHYSICS E. SCIENTIFIC INSTRUMENTS. vol. 19, no. 6, Juni 1986, ISHING, BRISTOL GB Seiten 466 - 470; MECHTERSHEIMER e.a.: "High repetition rate, fast current rise, pseudo-spark switch." * das ganze Dokument *	1-3, 5.	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			H01T
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 20 AUGUST 1990	Prüfer BIJN E.A.
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 : 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 I : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	