

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH 699 458 A1**

(51) Int. Cl.: **H01T 23/00** (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 01444/08

(71) Anmelder:
Ompeg GmbH, Bösch 63
6331 Hünenberg (CH)

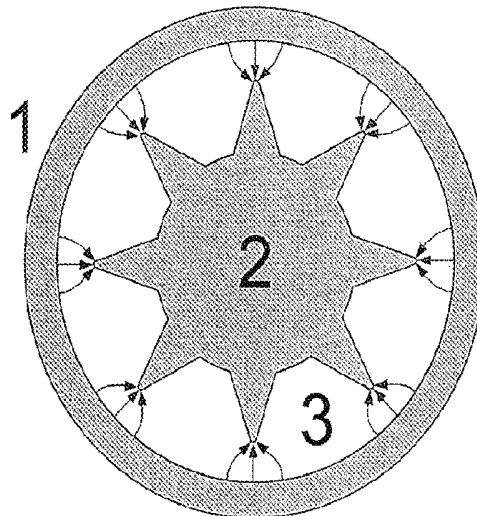
(22) Anmeldedatum: 10.09.2008

(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.03.2010

(72) Erfinder:
Franc Godler, 6330 Cham (CH)

(54) **Vorrichtung zur Ionisierung von Gasen und Partikeln.**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung, die, mit einer Hochspannung versehen, positive oder negative Gas-Ionen oder Partikel erzeugt. Die Zahl der erzeugten Ionen bzw. Partikel kann dabei zum ersten Mal von geringsten bis zu höchsten Konzentrationen pro Volumeneinheit über die Hochspannung und über die Geometrie der Anordnung gesteuert werden, indem die innere Elektrode (2) oder die äussere Elektrode (1) mit zackenförmigen Strukturen ausgebildet werden.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung, die mit einer Hochspannung versehen, positive oder negative Gas-Ionen oder Partikel erzeugt. Die Zahl der erzeugten Ionen bzw. Partikel kann dabei zum ersten Mal von geringsten bis zu höchsten Konzentrationen pro Volumeneinheit über die Hochspannung und über die Geometrie der Anordnung gesteuert werden.

[0002] In vielen Bereichen unserer technisierten Welt werden ionisierte Gase oder Partikel benötigt. So wird z.B. die Luft zum Teil ionisiert, um bei technischen Anlagen, die sich elektrostatisch aufladen können, plötzliche, ungewollte Entladungen zu verhindern. Im medizinischen Bereich wird Sauerstoff negativ ionisiert, weil negativ ionisierter Sauerstoff besser durch Zellmembranen diffundieren kann und damit der Stoffwechselprozess der Zelle erheblich unterstützt wird. Ionisierte Gase werden auch in der Halbleitertechnik verwendet, um Oberflächen zu reinigen bzw. zu schützen.

[0003] Weitere Ionisierungen finden im Bereich von Abgasreinigungsanlagen statt. So können z.B. Russpartikel ionisiert werden, um anschliessend über elektrostatische Auffangvorrichtungen aus dem Abgasstrom entsorgt zu werden.

[0004] Allgemein bekannt ist, welche Methoden zur Ionisation bzw. speziell zur Gasionisation und Partikelionisation führen;

1. Ionisierung durch Radioaktivität
2. Ionisierung durch starke elektrische Felder

[0005] Die am einfachsten technisch beherrschbare Methode ist die Ionisierung durch ein starkes elektrisches Feld. Bekannt ist auch, dass dieses elektrische Feld zwischen zwei asymmetrischen Elektroden vorhanden sein muss. Dazu wird eine Elektrode als ebene Platte und die andere als Nadel ausgebildet. An der Nadelspitze laufen alle von der ebenen Elektrode kommenden (oder hinlaufenden) Feldlinien zusammen. Durch die Feldlinienkonzentration entsteht ein starkes elektrisches Feld. Ist diese Feldenergie grösser als die Ionisierungsenergie des zu ionisierenden Gases, entstehen an der Spitze Gasionen. Die Polarität der Nadelspitze entscheidet auch über die Entstehung von positiv oder negativ geladenen Gasionen. Diese Technologie hat jedoch einige Nachteile:

1. Die Zahl der erzeugten Ionen lässt sich nach unten hin kaum mit der Hochspannung einstellen. Der Effekt der Ionisation erfolgt schlagartig durch das Auftreten der Korona. Es werden immer relativ hohe Ionenraten erzeugt.
2. Will man noch grössere Ionenraten erzeugen, dann kommt es an der Nadelspitze zu Funkenüberschlägen bzw. zu einer permanenten Funkenbrücke (je nach Material zwischen den Elektroden zu einem Lichtbogen), die eine Ionenrate von 100% der Teilchen verhindern.
3. Im Zustand des Funkenüberschlages können zusätzlich unerwünschte Verbindungen auftreten, die sehr giftig sind wie z.B. bei Luft NO_x und O₃.

[0006] Zwei neue Elektrodenanordnungen, die in Fig. 1 und Fig. 2 zu sehen sind, verhindern die oben beschriebenen Nachteile der Gas-, bzw. Teilchenionisierung. In Fig. 1 ist ein Schnitt durch eine zylindrische, rotationssymmetrische Anordnung zu sehen, deren innere Elektrode (2) ein sternförmig ausgebildeter Stab ist und deren äussere Elektrode (1) die Form eines Rohres hat.

[0007] In Fig. 2 ist ebenfalls ein Schnitt durch eine zylindrische, rotationssymmetrische Anordnung zu sehen, wobei die innere Elektrode (2) aus einem runden Stab oder Rohr besteht und die äussere Elektrode (1) ein Rohr ist, welches innenliegende Sternzacken aufweist. Bei beiden Anordnungen befindet sich der Raum der Ionisierung (3) zwischen den Elektroden. Je nach Gasmenge oder Partikel-Menge kann dieser Raum durch Variation der Elektrodendurchmesser dem Volumenstrom angepasst werden.

[0008] Die Ionisation lässt sich wie folgt einstellen:

$$I = c(h) \frac{(U_{HV} - U_s) \cdot n}{a \cdot k} \quad \text{mit}$$

I = Ionisierungsrate

c(h) = Proportionalitäts- und Formfaktor als Funktion der Höhe der Elektroden

n = Zahl der Sternzacken 1 < n < (theoretisch #

a = kürzester Abstand zwischen den Elektroden

k = Krümmungsradius der Sternzacken

U_{HV} = Hochspannung

U_s = Schwellspannung (abstandsabhängig) # f(a)

[0009] Die Zacken sind bei beiden Anordnungen keine Nadeln. Bei schwächerer Krümmung ist natürlich die elektrische Feldstärke am Sternzacken nicht so stark wie bei einer Nadel. Dadurch erfolgt eine geringere Ionisierung und es treten

erst bei sehr hohen Spannungen Funkenüberschläge auf. Um trotzdem auch bei kleineren Spannungen entsprechende Ionenraten zu erreichen können die Anzahl der Zacken n und die Zylinderlänge h den Bedürfnissen so angepasst werden, dass die gewünschten Ionenraten erreicht werden.

[0010] Auch bei diesen Anordnungen wird die Ladung (+ oder -) der Ionen durch die Polarität der gezackten Elektrode bestimmt. Beide Anordnungen erlauben somit die Erzeugung von positiv bzw. negativ geladenen Gas-Ionen bzw. Partikeln.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Ionisierung von Gasen oder Partikeln, dadurch gekennzeichnet, dass die gesamte Anordnung aus zylindrischen Elektroden besteht, wobei das Schnittbild des Zylinders für die innere Elektrode nach aussen einen oder mehrere Zacken aufweist und nach innen beliebig geformt sein kann, und das Schnittbild für die äussere Elektrode nach innen einen Kreis aufweist und nach aussen beliebig geformt sein kann.
2. Vorrichtung zur Ionisierung von Gasen oder Partikeln, dadurch gekennzeichnet, dass die gesamte Anordnung aus zylindrischen Elektroden besteht, wobei das Schnittbild für die innere Elektrode aussen einen Kreis aufweist und nach innen beliebig geformt sein kann und das Schnittbild der äusseren Elektrode mit einem oder mehreren innenliegenden Zacken ausgebildet ist und nach aussen beliebig geformt sein.
3. Vorrichtung zur Ionisierung von Gasen oder Partikeln, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Ionisierungsrate wie folgt beschreiben lässt:

$$I = c(h) \frac{(U_{HV} - U_s) \cdot n}{a \cdot k} \quad \text{mit}$$

I = Ionisierungsrate

$c(h)$ = Proportionalitäts- und Formfaktor als Funktion der Höhe der Elektroden

n = Zahl der Sternzacken $1 < n < (\text{theoretisch } \#)$

a = kürzester Abstand zwischen den Elektroden

k = Krümmungsradius der Sternzacken

U_{HV} = Hochspannung

U_s = Schwellspannung $\# f(a)$

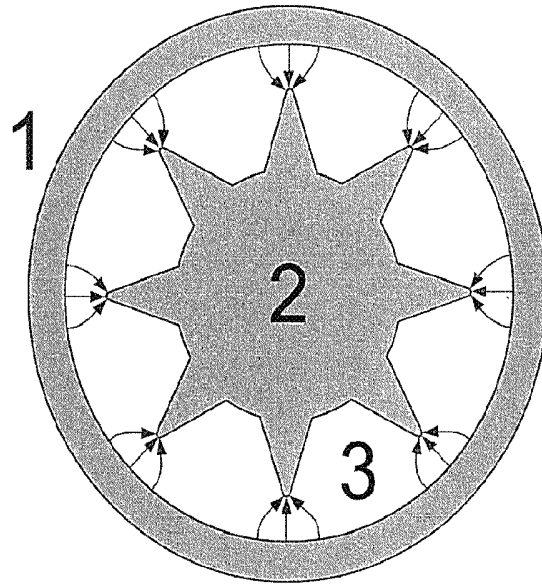


Fig.1

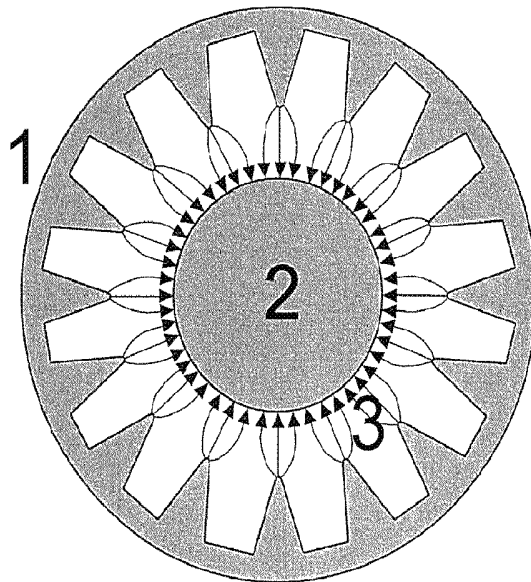


Fig.2

**RECHERCHENBERICHT ZUR
SCHWEIZERISCHEN PATENTANMELDUNG**

Anmeldenummer: CH01444/08

Klassifikation der Anmeldung (IPC):
H01T23/00Recherchierte Sachgebiete (IPC):
H01T**EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE:**

(Referenz des Dokuments, Kategorie, betroffene Ansprüche, Angabe der massgeblichen Teile(*))

- 1 **WO0062936 A1** (FORTUM SERVICE OY [FI]; KARHINEN TAPANI [FI]; MALKAMAEMI MATTI [FI]) 26.10.2000

Kategorie: **X** Ansprüche: **1, 2**

* S. 4, Z. 15 - 20; S. 5, Z. 24 - 26; S. 6, Z. 6 - 12; Fig. 1, 2, 4 *

- 2 **US4244710 A** (BURGER MANFRED R) 13.01.1981

Kategorie: **X** Ansprüche: **1**

* S. 4, Z. 62 - 64; S. 7, Z. 13 - 17, Z. 20 - 26, Z. 32 - 36; S. 8, Z. 15 - 20, Z. 26 - 29, Z. 34 - 38; S. 10, Z. 55 - 64; Fig. 5 *

Kategorie: **A** Ansprüche: **3**

* S. 8, Z. 34 - 36 *

- 3 **US2081714 A** (TELEFUNKEN GMBH) 25.05.1937

Kategorie: **X** Ansprüche: **2**

* S. 1, Z. 45 - 48, S. 1, Z. 57 - S. 2, Z. 2; S. 2, Z. 37 - 45; Fig. 3, 4 *

- 4 **EP0715894 A1** (HERTFELDER ROLF [DE]) 12.06.1996

Kategorie: **A** Ansprüche: **1, 2**

* Sp. 1, Z. 53 - Sp. 2, Z. 2; Sp.2, Z. 20 - 26; Sp. 3, Z. 1 - 11; Fig. 2, 3 *

- 5 **DE19516672 A1** (SCHMIDDING WILH GMBH & CO [DE]) 31.10.1996

Kategorie: **A** Ansprüche: **1, 2**

* Sp. 1, Z. 1 - 10, Z. 25 - 31; Sp. 2, Z. 1 - 21; Sp. 4, Z. 47 - 51; Fig. 1 - 5 *

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE:

X:	stellen für sich alleine genommen die Neuheit und/oder die erfinderische Tätigkeit in Frage	P:	wurden zwischen dem Anmeldedatum der recherchierten Patentanmeldung und dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht
Y:	stellen in Kombination mit einem Dokument der selben Kategorie die erfinderische Tätigkeit in Frage	D:	wurden vom Anmelder in der Anmeldung angeführt
A:	definieren den allgemeinen Stand der Technik; ohne besondere Relevanz bezüglich Neuheit und erfinderischer Tätigkeit	E:	Patentdokumente, deren Anmelde- oder Prioritätsdatum vor dem Anmeldedatum der recherchierten Anmeldung liegt, die aber erst nach diesem Datum veröffentlicht wurden
		&:	Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

Die Recherche basiert auf der ursprünglich eingereichten Fassung der Patentansprüche. Eine nachträglich eingereichte Neufassung geänderter Patentansprüche (Art. 51, Abs. 2 PatV) wird nicht berücksichtigt.

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt, für die die erforderlichen Gebühren bezahlt wurden.

Rechercheur: Hofer Linda, Bern

Abschlussdatum der Recherche: 13.01.2009

FAMILIENTABELLE DER ZITIERTEN PATENTDOKUMENTE

Die Familienmitglieder sind gemäss der Datenbank des Europäischen Patentamtes aufgeführt. Das Europäische Patentamt und das Institut für Geistiges Eigentum übernehmen keine Garantie für die Daten. Diese dienen lediglich der zusätzlichen Information.

CH 699 458 A1

WO0062936 A1	26.10.2000	AU3424099 A	02.11.2000
		WO0062936 A1	26.10.2000
US4244710 A	13.01.1981	AT339378 A	15.02.1983
		AT372300 B	26.09.1983
		BE866906 A1	01.09.1978
		CA1108068 A1	01.09.1981
		CH629684 A5	14.05.1982
		DE2721528 A1	16.11.1978
		DE2721528 C2	29.09.1983
		DE2802965 A1	26.07.1979
		DE2802965 C2	01.12.1983
		DK157736 B	12.02.1990
		DK204678 A	13.11.1978
		FI68367 B	31.05.1985
		FI68367 C	10.09.1985
		FI781268 A	13.11.1978
		FR2390209 A1	08.12.1978
		FR2390209 B1	22.03.1985
		GB1604670 A	16.12.1981
		IE46781 B1	21.09.1983
		IE780945 L	12.11.1978
		IT1094668 B	02.08.1985
		IT7823345 D0	12.05.1978
		JP54009069 A	23.01.1979
		JP56176022 U	25.12.1981
		JP59017388 Y2	21.05.1984
		LU79573 A1	03.11.1978
		NL7805070 A	14.11.1978
		SE444892 B	20.05.1986
		SE444892 C	28.08.1986
		SE7805356 A	13.11.1978
		US4244710 A	13.01.1981
US2081714 A	25.05.1937	DE670209 C	13.01.1939
		FR756947 A	18.12.1933
		GB431889 A	17.07.1935
		US2081714 A	25.05.1937
EP0715894 A1	12.06.1996	AT180992 T	15.06.1999
		DE9419827 U1	02.03.1995
		DE59506156 D1	15.07.1999
		EP0715894 A1	12.06.1996
		EP0715894 B1	09.06.1999
DE19516672 A1	31.10.1996	DE19516672 A1	31.10.1996
		WO9633948 A1	31.10.1996