



⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift :
06.09.95 Patentblatt 95/36

⑤① Int. Cl.⁶ : **H01J 65/04**

②① Anmeldenummer : **91107572.9**

②② Anmeldetag : **10.05.91**

⑤④ **Hochleistungsstrahler.**

③⑩ Priorität : **22.05.90 CH 1738/90**

⑦③ Patentinhaber : **Heraeus Noblelight GmbH**
Reinhard-Heraeus Ring 7
D-63801 Kleinostheim (DE)

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung :
27.11.91 Patentblatt 91/48

⑦② Erfinder : **Kogelschatz, Ulrich, Dr.**
Obere Parkstrasse 8
CH-5212 Hausen (CH)

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung :
06.09.95 Patentblatt 95/36

⑦④ Vertreter : **Kühn, Hans-Christian et al**
Heraeus Holding GmbH,
Stabsstelle Schutzrechte,
Heraeusstrasse 12-14
D-63450 Hanau (DE)

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

⑤⑥ Entgegenhaltungen :
EP-A- 0 254 111
EP-A- 0 324 953
EP-A- 0 385 205
US-A- 4 038 577

EP 0 458 140 B1

Anmerkung : Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Technisches Gebiet

- 5 Die Erfindung bezieht sich auf einen Hochleistungsstrahler, insbesondere für ultraviolettes Licht, mit einem mit unter Entladungsbedingungen Strahlung aussendendem Füllgas gefüllten Entladungsraum, dessen Wandungen durch ein äusseres und ein inneres rohrförmiges Dielektrikum gebildet sind, welche jeweils auf den dem Entladungsraum abgewandten Oberflächen mit einer inneren und einer äusseren Elektrode versehen sind, und mit einer an diese Elektroden angeschlossenen Wechselstromquelle zur Speisung der Entladung.
- 10 Die Erfindung nimmt dabei Bezug auf einen Stand der Technik, wie er sich etwa aus der EP-A 0 254 111, der US-A-5 013 959, der EP-A- 0 385 205 oder der EP-A- 0 324 953 ergibt.

Technologischer Hintergrund und Stand der Technik

- 15 Der industrielle Einsatz photochemischer Verfahren hängt stark von der Verfügbarkeit geeigneter UV-Quellen ab. Die klassischen UV-Strahler liefern niedrige bis mittlere UV-Intensitäten bei einigen diskreten Wellenlängen, wie z.B. die Quecksilber-Niederdrucklampen bei 185 nm und insbesondere bei 254 nm. Wirklich hohe UV-Leistungen erhält man nur aus Hochdrucklampen (Xe, Hg), die dann aber ihre Strahlung über einen grösseren Wellenlängenbereich verteilen. Die neuen Excimer-Laser haben einige neue Wellenlängen für photochemische Grundlagenexperimente bereitgestellt, sind z.Zt. aus Kostengründen für einen industriellen Prozess wohl nur in Ausnahmefällen geeignet.
- 20

- In der eingangs genannten EP-Patentanmeldung oder auch in dem Konferenzdruck "Neue UV- und VUV Excimerstrahler" von U. Kogelschatz und B. Eliasson, verteilt an der 10. Vortragstagung der Gesellschaft Deutscher Chemiker, Fachgruppe Photochemie, in Würzburg (BRD) 18.-20. November 1987, wird ein neuer Excimerstrahler beschrieben. Dieser neue Strahlertyp basiert auf der Grundlage, dass man Excimerstrahlung auch in stillen elektrischen Entladungen erzeugen kann, einem Entladungstyp, der in der Ozonerzeugung grosstechnisch eingesetzt wird. In den nur kurzzeitig (< 1 Mikrosekunde) vorhandenen Stromfilamenten dieser Entladung werden durch Elektronenstoss Edelgasatome angeregt, die zu angeregten Molekülkomplexen (Excimeren) weiterreagieren. Diese Excimere leben nur einige 100 Nanosekunden und geben beim Zerfall ihre Bindungsenergie in Form von UV-Strahlung ab.
- 25

- Der Aufbau eines derartigen Excimerstrahlers entspricht weitgehend dem eines klassischen Ozonerzeugers, mit dem wesentlichen Unterschied, dass mindestens eine der den Entladungsraum begrenzenden Elektroden und/oder Dielektrikumsschichten für die erzeugte Strahlung durchlässig ist.
- 30

- Die genannten Hochleistungsstrahler zeichnen sich durch hohe Effizienz, wirtschaftlichen Aufbau aus und ermöglichen die Schaffung grosser Flächenstrahler, mit der Einschränkung, dass grossflächige Flachstrahler einen eher grossen technischen Aufwand erfordern. Bei den bekannten Zylinderstrahlern hingegen wird ein nicht unbeachtlicher Anteil der Strahlung durch Schattenwirkung der Innenelektrode nicht ausgenützt. Um nun bei Zylinder-Strahlern die Ausbeute zu erhöhen, sind bei den Strahlern in der eingangs genannten EP-A- 0 385 205 die inneren Dielektrikumsrohre im Vergleich zum den äusseren Dielektrikumsrohren sehr klein. Durch exzentrische Anordnung der inneren Dielektrika mit im Vergleich zum Durchmesser der äusseren Dielektrika kleinem Durchmesser und äusseren Elektroden nur auf der dem inneren Dielektrikum benachbarten Oberfläche und gleichzeitige Ausbildung der äusseren Elektrode als Reflektor wird eine Vorzugsrichtung der Abstrahlung erzielt.
- 35
- 40

- 45 Darstellung der Erfindung

- Ausgehend vom Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Hochleistungsstrahler, insbesondere für UV- oder VUV-Strahlung, zu schaffen, der sich insbesondere durch hohe Effizienz auszeichnet, wirtschaftlich zu fertigen ist, den Aufbau sehr grosser Flächenstrahler ermöglicht und bei dem die UV-Strahlung gezielt auf einen in weiten Grenzen wählbaren Abstrahlwinkel konzentriert werden kann und die Innenelektrode keinen Schatten mehr werfen kann.
- 50

- Zur Lösung dieser Aufgabe ist bei einem Hochleistungsstrahler der eingangs genannten Gattung erfindungsgemäss vorgesehen, dass die äussere Elektrode sich nur über einen Bruchteil des Aussenumfangs des äusseren Dielektrikumsrohrs erstreckt, derart, dass sich Entladungen nur in einem im wesentlichen durch die äussere Elektrode definiertem Entladungssegment ausbilden.
- 55

Auf diese Weise kann die Strahlung in eine definierte Richtung ausgekoppelt werden, was insbesondere bei der Bestrahlung von ebenen oder gekrümmten Oberflächen vorteilhaft ist, da sich die elektrischen Entladungen nur auf der dem zu bestrahlenden Gut zugewandten Oberfläche ausbilden können. Als Aussenelek-

troden können neben den schon in der einschlägigen Literatur beschriebenen Drahtnetzen oder Drahtgeflech-
ten auch elektrisch leitende, UV-transparente Beschichtungen, z.B. aus Leitlack oder dünnen Metallfilmen,
dienen.

5 Auch ist es möglich, die Aussenelektrode in flüssiger Form auszubilden, indem das äussere Rohr nur teilweise
in einen transparenten Elektrolyten, vorzugsweise Wasser, eintaucht. Diese Anordnung eignet sich insbeson-
dere zur Bestrahlung temperaturempfindlicher Substanzen (z.B. Verkleben von LCD-Zellen, Bestrahlung dün-
ner Folien), weil Wasser sehr effektiv eventuell vorhandene Infrarot-Strahlung aus der Entladung blockiert.
Der Elektrolyt kann über einen Thermostaten umgewalzt und auf diese Weise auf konstanter niedriger Tem-
peratur gehalten werden. Durch geeignete Auswahl des Elektrolyten kann zusätzlich eine optische Filterwir-
10 kung erreicht werden. Darüber hinaus kann über die Eintauchtiefe des äusseren Rohres im Elektrolyten der
Winkelbereich des gezündeten Segments verändert werden.

Die Innenelektrode ist vorzugsweise klassisch aufgebaut, d.h. besteht aus einer auf die Innenfläche des
inneren Dielektrikumsrohres aufgebracht Metallbelegung, z.B. Aluminium-Bedampfung. Auf diese Weise
wirkt die Innenelektrode gleichzeitig als Reflektor für die UV-Strahlung. Falls eine Kühlung erwünscht wird,
15 kann ein Kühlmittelstrom (Gas oder Flüssigkeit) durch das innere Rohr geführt werden.

Man kann leicht mehrere solcher Strahler zu Blöcken kombinieren, die zur Bestrahlung grosser Flächen
geeignet sind. Vorteilhaft ordnet man zu diesem Zweck die äusseren Rohre in rillenförmigen halbzyklindrischen
Aussparungen in einem Tragkörper aus einem elektrisch isolierenden, jedoch gut wärmeleitendem Material
an. Solche Materialien gibt es auf Keramik-Basis, z.B. Aluminiumnitrid (AlN) oder Berylliumoxid (BeO) als auch
20 auf Kunststoff-Basis (Vergussmassen für Transformatoren und elektrische Schaltungen). Bei weniger extre-
men Anforderungen kommen auch gebräuchlichere Materialien wie Aluminiumoxid (Al₂O₃), Glaskeramik oder
hitzebeständige Kunststoffe wie Polytetrafluoräthylen, in Frage. Bei höheren Leistungen ist es möglich, den
Tragkörper und damit die äusseren Rohre zu kühlen, z.B. indem man in Rohrlängsrichtung verlaufende Kühl-
kanäle im Tragkörper vorsieht.

25 Das Reflexionsvermögen der halbzyklindrischen Ausnehmungen im Tragkörper kann durch eine metallische Ver-
spiegelung, z.B. eine Aluminiumschicht mit darüberliegender Schutzschicht aus Magnesiumfluorid (MgF₂), ver-
bessern. Es kann sich aber auch als vorteilhaft erweisen, eine diffus reflektierende Schicht aufzubringen, wie
sie in der Radiometrie in sogenannten Ulbricht-Kugel verwendet wird. In diesem Fall würde man eine Schicht
aus Magnesiumoxid (MgO) oder Bariumsulfat (BaSO₄) verwenden.

30 Bei der UV-Behandlung von Oberflächen und der Aushärtung von UV-Farben und UV-Lacken ist es in be-
stimmten Fällen von Vorteil, nicht in Luft zu arbeiten. Es gibt mindestens zwei Gründe, die eine UV-Behandlung
unter Ausschluss von Luft angezeigt erscheinen lassen. Der erste Grund liegt vor, wenn die Strahlung so kurz-
wellig ist, dass sie von Luft absorbiert und damit abgeschwächt wird (Wellenlängen < 190 nm). Diese Strahlung
führt zur Sauerstoffspaltung und damit zur unerwünschten Ozonbildung. Der zweite Grund liegt vor, wenn die
35 beabsichtigte photochemische Wirkung der UV-Strahlung durch die Anwesenheit von Sauerstoff behindert
wird (oxygen inhibition). Dieser Fall tritt z.B. bei der Photovernetzung (UV-Polymerisation, UV-Trocknung) von
Lacken und Farben auf. Diese Vorgänge sind an sich bekannt und beispielsweise im Buch "U.V. and E.B. Curing
Formulation for Printing Ink, Coatings and Paints", herausgegeben 1988 von SITA-Technology, 203 Gardiner
House, Broomhill Road, London SW18, Seiten 89 - 91, beschrieben. In diesen Fällen ist vorgesehen, Mittel
40 zur Spülung des Behandlungsraums mit einem inerten UV-transparenten Gas wie z.B. Stickstoff oder Argon
vorzusehen. Insbesondere bei Konfigurationen, bei denen die ersten Rohre in einem mit Rillen versehenen
Tragkörper angeordnet sind, lässt sich eine derartige Spülung ohne grossen technischen Aufwand verwirkli-
chen, z.B. durch zusätzliche von einer Inertgasquelle gespeiste und gegen den Entladungsraum offene Kan-
äle. Das durch besagte Kanäle geleitete Inertgas kann darüber hinaus zur Kühlung des Strahlers herange-
45 zogen werden, so dass bei manchen Anwendungen auf separate Kühlkanäle verzichtet werden kann.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung schematisch dargestellt; darin zeigt
50 Fig.1 Ein erstes Ausführungsbeispiel eines Zylinderstrahlers mit konzentrischer Anordnung des inneren
Dielektrikumsrohres im Querschnitt mit verschiedenen Elektrodenanordnungen auf dem äusseren
Dielektrikumsrohr;
Fig.2 einen UV-Strahler mit einer Aussenelektrode in flüssiger Form;
Fig. 3 eine Ausführungsform einer Bestrahlungseinrichtung mit drei nebeneinanderliegenden Zylinder-
55 strahlern gemäss Fig.1c, welche auf einem Tragkörper aus Isoliermaterial angeordnet sind;
Fig.4 eine Ausführungsform einer Bestrahlungseinrichtung analog Fig. 3, jedoch mit einer die gesamte
freie Oberfläche der äusseren Dielektrikumsrohre überdeckenden Aussenelektrode.

Wege zur Ausführung der Erfindung

5 In Fig.1a bis 1c ist in einem äusseren Quarzrohr 1 mit einer Wandstärke von etwa 0,5 bis 1,5 mm und einem Aussendurchmesser von etwa 20 bis 30 mm ein inneres Quarzrohr 2 koaxial angeordnet. Die Innenfläche des inneren Quarzrohrs 2 ist mit einer Innenelektrode 3 versehen, die beispielsweise durch Beschichten mit Aluminium hergestellt ist. Eine Aussenelektrode 4 in Form eines schmalen Streifens aus Drahtnetz erstreckt sich nur über einen kleinen Teil des Umfangs des äusseren Quarzrohrs 1. Die Quarzrohre 1 und 2 sind an beiden Enden verschlossen. Der Raum zwischen den beiden Rohren 1 und 2, der Entladungsraum 5, ist mit einem unter Entladungsbedingungen Strahlung aussendendem Gas/Gasgemisch gefüllt. Die beiden Elektroden 3,4 sind mit den beiden Polen einer Wechselstromquelle 6 verbunden. Die Wechselstromquelle entspricht grundsätzlich jenen, wie sie zur Anspeisung von Ozonerzeugern verwendet werden. Typisch liefert sie eine einstellbare Wechselspannung in der Grössenordnung von mehreren 100 Volt bis 20000 Volt bei Frequenzen im Bereich des technischen Wechselstroms bis hin zu einigen 1000 kHz - abhängig von der Elektrodengeometrie, Druck im Entladungsraum und Zusammensetzung des Füllgases.

15 Das Füllgas ist, z.B. Quecksilber, Edelgas, Edelgas-Metaldampf-Gemisch, Edelgas-Halogen-Gemisch, gegebenenfalls unter Verwendung eines zusätzlichen weiteren Edelgases, vorzugsweise Ar, He, Ne, als Puffergas.

Je nach gewünschter spektraler Zusammensetzung der Strahlung kann dabei eine Substanz/Substanzgemisch gemäss nachfolgender Tabelle Verwendung finden:

20

25

30

35

40

45

50

55

	<u>Füllgas</u>	<u>Strahlung</u>
5	Helium	60 - 100 nm
	Neon	80 - 90 nm
	Argon	107 - 165 nm
10	Argon + Fluor	180 - 200 nm
	Argon + Chlor	165 - 190 nm
	Argon + Krypton + Chlor	165 - 190 nm, 200 - 240 nm
	Xenon	160 - 190 nm
15	Stickstoff	337 - 415 nm
	Krypton	124 nm, 140 - 160 nm
	Krypton + Fluor	240 - 255 nm
20	Krypton + Chlor	200 - 240 nm
	Hg	185nm, 254 nm, 320-370nm, 390-420nm
	Selen	196 nm, 204 nm, 206 nm
	Deuterium	150 - 250 nm
25	Xenon + Fluor	340 - 360 nm, 400 - 550 nm
	Xenon + Chlor	300 - 320 nm
	Argon + Brom	150 - 190 nm
30	Krypton + Brom	190 - 250 nm
	Xenon + Brom	260 - 340 nm
	Krypton + Jod	150 - 230 nm
	Xenon + Jod	240 - 330 nm
35	Hg + Jod + Edelgas	400 - 510 nm
	Hg + Brom + Edelgas	490 - 570 nm
	Hg + Chlor + Edelgas	530 - 570 nm

40

Daneben kommen eine ganze Reihe weiterer Füllgase in Frage:

- Ein Edelgas (Ar, He, Kr, Ne, Xe) oder Hg mit einem Gas bzw. Dampf aus F₂, J₂, Br₂, Cl₂ oder eine Verbindung die in der Entladung ein oder mehrere Atome F, J, Br oder Cl abspaltet;
- 45 - ein Edelgas (Ar, He, Kr, Ne, Xe) oder Hg mit O₂ oder einer Verbindung, die in der Entladung ein oder mehrere O-Atome abspaltet;
- ein Edelgas (Ar, He, Kr, Ne, Xe) mit Hg.

In der sich bildenden stillen elektrischen Entladung (silent discharge) kann die Elektronenenergieverteilung durch Dicke der Dielektrika und deren Eigenschaften Druck und/oder Temperatur im Entladungsraum optimal eingestellt werden.

50

Bei Anliegen einer Wechselspannung zwischen den Elektroden 3 und 4 bildet sich eine Vielzahl von Entladungskanälen 7 (Teilentladungen) im Entladungsraum 5 aus. Diese treten mit den Atomen/Molekülen des Füllgases in Wechselwirkung, was schlussendlich zur UV oder VUV-Strahlung führt.

55

Anstelle eines schmalen Drahtnetzes als Aussenlektrode 4 können auch zwei voneinander distanzierte schmale Aussenelektroden 4a und 4b (Fig.1b) oder ein breiteres Drahtnetz, das sich etwa über ein Sechstel des Rohrumfangs erstreckt (Fig.1c), verwendet werden. Statt eines Drahtnetzes kann auch eine perforierte Metallfolie oder ein UV-transparenter, elektrisch leitfähiger Belag benutzt werden.

Neben den vorstehend genannten festen Aussenelektroden kann auch ein transparenter Elektrolyt verwendet

werden. In der Ausführungsform nach Fig.2 tauchen drei Dielektrikumsrohre 1 mit innenliegenden mit Innenelektroden 3 versehenen inneren Dielektrikumsrohren 2 in ein mit Wasser 4' gefülltes Quarzgefäss 8 ein. Ueber die Eintauchtiefe t kann die Grösse des gezündeten Segments variiert werden. Durch entsprechende Auswahl des Elektrolyten kann darüber hinaus eine zusätzliche optische Filterwirkung erreicht werden: so blockiert z.B. Wasser sehr effektiv eventuell vorhandene Infrarotstrahlung aus der Entladung. Dies ist insbesondere bei der Bestrahlung sehr temperaturempfindlicher Substanzen von Wichtigkeit.

In Fig.3 ist veranschaulicht, auf welche Weise eine Mehrzahl von Zylinderstrahlern gemäss Fig.1c zu einem Flächenstrahler zusammengefasst werden können. Ein Tragkörper 9 aus einem elektrisch isolierendem Material, jedoch mit guter thermischer Leitfähigkeit, z.B. auf Keramik-Basis, ist zu diesem Zweck mit einer parallelen Rillen 10 mit halbkreisförmigem Querschnitt versehen, die um mehr als einen Aussenrohrdurchmesser voneinander beabstandet sind. Die Rillen 10 sind den äusseren Quarzrohren 1 angepasst und durch Beschichten mit einem UV-reflektierenden Material, z.B. Aluminium, das mit einer Schutzschicht aus MgF_2 versehen ist. Zusätzlichen Bohrungen 11, die in Richtung der Rohre 1 verlaufen, dienen der Kühlung der Einzelstrahler.

Für spezielle Anwendungen kann man Einzelstrahler mit verschiedenen Gasfüllungen und damit verschiedenen (UV-)Wellenlängen kombinieren.

Der Tragkörper 9 muss nicht unbedingt plattenförmig ausgebildet sein. Er kann auch einen hohlzylindrischen Querschnitt mit regelmässig über seinen Innenumfang verteilten achsparallelen Rillen aufweisen, in welche jeweils ein Strahlerelement nach Fig.1a bis 1c eingelegt ist analog zu Fig.7 oder Fig.8 der eingangs genannten EP-A-0 385 205.

Die Bestrahlungseinrichtung gemäss Fig.4 entspricht grundsätzlich derjenigen nach Fig.3. mit zusätzlichen in Längsrichtung des Tragkörpers 9 verlaufenden Kanälen 12. Diese Kanäle stehen mit dem Aussenraum 13 über eine Vielzahl von Bohrungen oder Schlitze 14 im Tragkörper 9 in Verbindung. Die Kanäle 12 sind an eine nicht dargestellte Inertgasquelle, z.B. Stickstoff- oder Argonquelle angeschlossen. Von den Kanälen 12 gelangt das unter Druck stehende Inertgas auf dem beschriebenen Wege in den Behandlungsraum 13. Zusätzlich ist in Fig.4 eine besonders einfache und wirtschaftliche Ausführung für die Aussenelektrode veranschaulicht. Diese Aussenelektrode ist allen Strahlern gemeinsam. Sie besteht aus einem durchgehenden Drahtnetz oder Drahtgeflecht 15 mit in Rohrlängsrichtung verlaufenden halbkreisförmigen Ausbuchtungen, die sich an die äusseren Quarzrohre 1 anschmiegen.

Patentansprüche

1. Hochleistungsstrahler, insbesondere für ultraviolettes Licht, mit einem mit unter Entladungsbedingungen Strahlung aussendendem Füllgas gefüllten Entladungsraum (5), dessen Wandungen durch ein erstes (1) und zweites rohrförmiges Dielektrikum (2) gebildet sind, welche jeweils auf den dem Entladungsraum (5) abgewandten Oberflächen mit einer äusseren (4) und einer inneren Elektroden (3) versehen ist, und mit einer an diese Elektroden angeschlossenen Wechselstromquelle (6) zur Speisung der Entladung, dadurch gekennzeichnet, dass die äussere Elektrode (4;4a,4b;4';15) sich nur über einen Bruchteil des Umfangs des ersten Dielektrikumsrohrs (1) erstreckt, derart, dass sich Entladungen (7) nur in einem im wesentlichen durch die äussere Elektrode (4) definiertem Entladungssegment ausbilden.
2. Hochleistungsstrahler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die äusseren Elektrode(n) sich streifenförmig in Rohrlängsrichtung erstrecken.
3. Hochleistungsstrahler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die äussere Elektrode durch einen Elektrolyten (4') gebildet ist, in welchen das bzw. die äussere(n) Dielektrikumsrohr(e) höchstens teilweise eintauchen.
4. Hochleistungsstrahler nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Grösse des wirksamen abstrahlenden Segments durch die Eintauchtiefe (t) des äusseren äusseren Dielektrikumsrohrs (1) in Elektrolyten (4') einstellbar ist.
5. Hochleistungsstrahler nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die äusseren Rohre (1) teilweise in Materialausnehmungen (10) in einem Tragkörper (9) aus thermisch gutleitendem Isoliermaterial angeordnet sind.
6. Hochleistungsstrahler nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass im Tragkörper (9) Kühlbohrungen (11) vorgesehen sind, welche die Materialausnehmungen (10) nicht anschneiden.

7. Hochleistungsstrahler nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Querschnitt der Materialausnehmungen (9) dem Aussendurchmesser der äusseren Rohre (1) angepasst sind und die Ausnehmungswandungen als UV-Reflektoren ausgebildet sind.
- 5 8. Hochleistungsstrahler nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass Mittel (11,14) zur Zuführung von Inertgas in den Raum (13) ausserhalb der äusseren Rohre (1) vorgesehen sind.
9. Hochleistungsstrahler nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass im Tragkörper Kanäle (12) vorgesehen sind, welche unmittelbar oder mittelbar mit dem besagten Raum (13) in Verbindung stehen, durch
10 welche Kanäle (12) ein Inertgas, vorzugsweise Stickstoff oder Argon, zuführbar ist.
10. Hochleistungsstrahler nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Kanäle (12) jeweils zwischen benachbarten Dielektrikumsrohren (1) angeordnet sind und über Bohrungen oder Schlitze (14) mit dem besagten Raum in Verbindung stehen.

15

Claims

1. A high power radiating device, in particular for ultraviolet light, with a discharge chamber (5) filled with filling gas emitting radiation under discharge conditions, the walls of which are formed by a first (1) and
20 a second tubular dielectric (2), which is provided in each case on the surfaces facing away from the discharge chamber (5) with an outer (4) and an inner electrode (3), and with an alternating current source (6) connected to these electrodes to supply the discharge, characterised in that the outer electrode (4;4a;4b;4';15) only extends over a fraction of the circumference of the first dielectric tube (1), such that
25 discharges (7) only form in a discharge segment substantially defined by the outer electrode (4).
2. A high-power radiating device according to Claim 1, characterised in that the outer electrode(s) extend in strip form in the longitudinal direction of the tube.
- 30 3. A high-power radiating device according to Claim 1, characterised in that the outer electrode is formed by an electrolyte (4'), into which the outer dielectric tube(s) immerse at the most partially.
4. A high-power radiating device according to Claim 3, characterised in that the size of the effective radiating segment is able to be adjusted by the immersion depth (t) of the outer dielectric tube (1) in electrolyte
35 (4').
5. A high-power radiating device according to Claim 4, characterised in that the outer tubes (1) are arranged partially in material recesses (10) in a carrier body (9) of insulating material with good thermal conductivity.
- 40 6. A high-power radiating device according to Claim 5, characterised in that cooling bores (11) are provided in the support body (9), which do not intersect the material recesses (10).
7. A high-power radiating device according to Claim 5, characterised in that the cross-section of the material recesses (10) are matched to the external diameter of the outer tubes (1) and the recess walls are constructed as UV reflectors.
45
8. A high-power radiating device according to one of Claims 5 to 7, characterised in that means (11,14) are provided for the supply of inert gas into the chamber (13) outside the outer tubes (1).
- 50 9. A high-power radiating device according to Claim 8, characterised in that channels (12) are provided in the support body, which are connected directly or indirectly with said chamber (13), through which channels (12) an inert gas, preferably nitrogen or argon, is able to be fed.
10. A high-power radiating device according to Claim 9, characterised in that the channels (12) are arranged
55 in each case between adjacent dielectric tubes (1) and communicate with said chamber via bores or slits (14).

Revendications

- 5
1. Emetteur de rayonnement à puissance élevée, en particulier pour de la lumière ultraviolette, avec un espace de décharge (5) rempli de gaz de remplissage, émettant un rayonnement lors de conditions de décharge, dont les parois sont formées par un premier diélectrique (1) en forme de tube et un deuxième diélectrique (2) en forme de tube, lesquels, chaque fois, sont pourvus, sur les surfaces éloignées de l'espace de décharge (5), d'une électrode extérieure (4) et d'une électrode intérieure (3), et avec une source de courant alternatif (6) raccordée à ces électrodes, pour l'alimentation de la décharge, caractérisé en ce que l'électrode extérieure (4 ; 4a, 4b ; 4' ; 15) s'étend seulement sur une fraction de la périphérie du premier tube de diélectrique (1), de telle sorte que des décharges (7) se constituent seulement dans un segment de décharge, défini pour l'essentiel par l'électrode extérieure (4).
- 10
2. Emetteur de rayonnement à puissance élevée selon la revendication 1, caractérisé en ce que la(les) électrode(s) extérieure(s) s'étend(ent) en forme de bande, dans le sens longitudinal du tube.
- 15
3. Emetteur de rayonnement à puissance élevée selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'électrode extérieure est formée par un électrolyte (4'), dans lequel, le ou bien les tube(s) de diélectrique extérieur(s) s'immerge(nt) au plus partiellement.
- 20
4. Emetteur de rayonnement à puissance élevée selon la revendication 3, caractérisé en ce que la grandeur du segment rayonnant efficacement est ajustable par la profondeur d'immersion (t) du tube de diélectrique (1) extérieur dans l'électrolyte (4').
- 25
5. Emetteur de rayonnement à puissance élevée selon la revendication 4, caractérisé en ce que les tubes (1) extérieurs sont agencés partiellement dans des évidements de matériau (10), dans un corps de support (9) en matériau isolant conduisant bien thermiquement.
- 30
6. Emetteur de rayonnement à puissance élevée selon la revendication 5, caractérisé en ce que, dans le corps de support (9), des perçages de refroidissement (11) sont prévus, lesquels n'entament pas les évidements de matériau (10).
- 35
7. Emetteur de rayonnement à puissance élevée selon la revendication 5, caractérisé en ce que les sections transversales des évidements de matériau (10) sont adaptées au diamètre extérieur des tubes (1) extérieurs et les parois d'évidement sont constituées comme des réflecteurs d'UV.
- 40
8. Emetteur de rayonnement à puissance élevée selon une des revendications 5 à 7, caractérisé en ce que des moyens (11, 14) sont prévus pour l'amenée de gaz inerte dans l'espace (13) à l'extérieur des tubes (1) extérieurs.
- 45
9. Emetteur de rayonnement à puissance élevée selon la revendication 8, caractérisé en ce que des canaux (12) sont prévus dans le corps de support, lesquels se trouvent, directement ou indirectement, en liaison avec ledit espace (13), à travers lesquels canaux (12), un gaz inerte, de façon préférée de l'azote ou de l'argon, est susceptible d'être amené.
- 50
- 55
10. Emetteur de rayonnement à puissance élevée selon la revendication 9, caractérisé en ce que les canaux (12), chaque fois, sont agencés entre des tubes de diélectrique (1) voisins, et, par l'intermédiaire de perçages ou de fentes (14), se trouvent en liaison avec ledit espace (13).

