



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 547 366 A1**

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **92119125.0**

51 Int. Cl.⁵: **H01J 65/04**

22 Anmeldetag: **09.11.92**

30 Priorität: **09.12.91 DE 4140497**

71 Anmelder: **ASEA BROWN BOVERI AG**
Haselstrasse
CH-5401 Baden(CH)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.06.93 Patentblatt 93/25

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

84 Benannte Vertragsstaaten:
CH DE FR GB IT LI NL

74 Vertreter: **Hetzer, Hans Jürgen**
ABB Management AG
TEI-Immateriälgüterrecht Wiesenstrasse 26
CH-5401 Baden (CH)

54 **Hochleistungsstrahler.**

57 Durch Einfügen einer Zusatzkapazität in Gestalt eines zusätzlichen Formteils (12'') aus dielektrischem Material im Innenraum eines UV-Excimerstrahlers ist es möglich, eine verlustfreie Steuerung der axialen und/oder radialen Verteilung der Leistungsaufnahme und UV-Intensität zu erzwingen.

Diese Massnahme ist insbesondere bei der Bestrahlung von breiten Substraten, wie mit Farben, Lacken oder Klebern beschichteten Folien, Papieren und dergl., vorteilhaft, wenn alle Bereiche der Substrats mit annähernd der gleichen Dosis bestrahlt werden sollen.

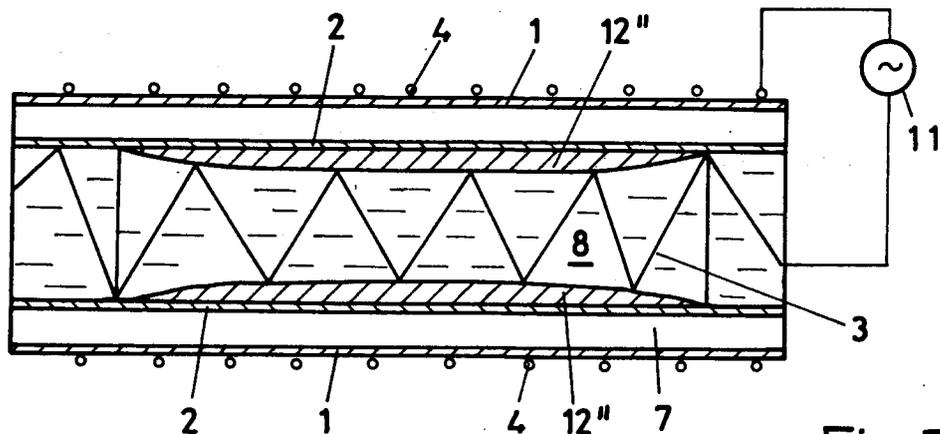


Fig.7

EP 0 547 366 A1

Technisches Gebiet

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 Dielektrikum gebildet sind, wobei die Aussenflächen des äusseren Dielektrikums mit ersten Elektroden versehen sind, mit zweiten Elektroden an der dem Entladungsraum abgewandten Oberfläche des zweiten Dielektrikums, und mit einer an die ersten und zweiten Elektroden angeschlossenen Wechselstromquelle zur Speisung der Entladung.

Die Erfindung nimmt dabei Bezug auf einen Stand der Technik, wie er sich etwa aus der EP-A 254 111, der US-Patentanmeldung 07/485544 vom 27.02.1990 oder auch der EP-Patentanmeldung 90103082.5 vom 17.02.1990 ergibt.

Technologischer Hintergrund und Stand der Technik

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.

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.

Die genannten Hochleistungsstrahler zeichnen sich durch hohe Effizienz, wirtschaftlichen Aufbau aus und ermöglichen die Schaffung grosser Strahler, wie sie bei UV-Polymerisation und -Sterilisation eingesetzt werden. Dabei müssen oft breite Transportbänder oder -Zylinder von stabförmigen UV-Strahlern bestrahlt werden. Typischerweise werden mit Farben, Lacken oder Klebern beschichtete Folien, Papiere, Pappen, Stoffbahnen etc. von ca. 1 Meter langen UV-Lampen bestrahlt. Da die Intensität der Lampen normalerweise gleichmässig über die Länge verteilt ist, erhalten die Randzonen des Substrats naturgemäss eine geringere Strahlungsdosis.

Um eine für den Prozess ausreichende Dosis auch am Rand zu erhalten, müsste man die Strahler wesentlich länger machen als die Substratbreite. Dies scheidet auf Anlagen mit Transportbändern meist aus konstruktiven Gründen aus. Die andere Möglichkeit ist, die Intensität der Lampen soweit zu steigern, dass am Rande die Dosis gerade ausreicht. Damit nimmt man eine erhebliche Ueberstrahlung der mittleren Zonen in Kauf mit einem entsprechendem Energieverbrauch.

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, und bei dem die Strahlung gezielt abgestrahlt werden kann. Insbesondere soll es der vorgeschlagene Strahler ermöglichen, flächige Substrate homogen zu beaufschlagen.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist bei einem Hochleistungsstrahler der eingangs genannten Gattung erfindungsgemäss vorgesehen, dass zur Beeinflussung der Abstrahlcharakteristik des Strahlers Mittel zur lokalen Veränderung der Brennspannung der Entladung und/oder der wirksamen Dielektrikumskapazität vorgesehen sind, und die Ankopplung der zweiten Elektrode an den Entladungsraum im wesentlichen über eine Flüssigkeit mit einer Dielektrizitätskonstanten erfolgt, die um mindestens den Faktor 10 höher ist als die Dielektrizitätskonstante des Dielektrikums, welche Flüssigkeit zugleich zur Kühlung des Strahlers dient.

Mit der Erfindung wird es erstmals möglich, UV-Strahler zu schaffen, deren Intensität über die Länge ungleichmässig verteilt und an den Enden leicht angehoben ist.

Ausführungsformen der Erfindung sowie die damit erzielbaren Vorteile werden nachstehend anhand der Zeichnung näher erläutert.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

- 5
- In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung schematisch dargestellt; darin zeigt
- Fig.1 einen UV-Zylinderstrahlers mit konzentrischer Anordnung des inneren Dielektrikumsrohres im Längsschnitt;
- Fig.2 einen Schnitt durch den UV-Strahler nach Fig.1 längs deren Linie AA;
- 10 Fig.3 eine Ausführungsform des erfindungsgemässen Strahlers mit einem Entladungsraum, dessen Spaltweite im mittleren Bereich kleiner als im Randbereich ist;
- Fig.4 eine Ausführungsform einer Bestrahlungseinrichtung analog Fig. 3, jedoch mit einem Entladungsraum, dessen Spaltweite im mittleren Bereich grösser als im Randbereich ist;
- Fig.5 eine Ausführungsform mit einer Zusatzkapazität in Gestalt eines Dielektrikumsrohres im Inneren des inneren Dielektrikumsrohres;
- 15 Fig.6 eine Ausführungsform mit einer Zusatzkapazität in Gestalt eines die zentrale Innenelektrode umgebenden Formkörpers;
- Fig.7 eine Ausführungsform mit einer Zusatzkapazität in Gestalt eines Formkörpers, der sich an die Innenwand des inneren Dielektrikumsrohres anschmiegt;
- 20 Fig.8 eine Ausführungsform mit einer Zusatzkapazität in Gestalt eines Formkörpers mit sichelförmigem Querschnitt, der sich in Umfangsrichtung nur über den halben Innenumfangs des inneren Dielektrikumsrohres erstreckt;
- Fig.9 einen Schnitt durch den Strahler nach Fig.8 längs deren Linie BB;
- Fig.10 eine Abwandlung Ausführungsform nach Fig.8 und 9 mit einer Zusatzkapazität in Gestalt eines Dielektrikum-Halbrohrs, das sich nur über den halben inneren Umfang des inneren Dielektrikumrohres erstreckt;
- 25 Fig.11 eine Abwandlung der Ausführungsform nach Fig.5 mit zentraler Elektrode und einer Zusatzkapazität in Form eines Dielektrikum-Halbrohres im Raum zwischen Innenelektrode und innerem Dielektrikumsrohr;
- Fig.12 eine weitere Abwandlung der Ausführungsform nach Fig.5 mit zentraler Elektrode und einer Zusatzkapazität in Form eines Dielektrikumsformkörpers mit sichelförmigem Querschnitt im Raum zwischen Innenelektrode und innerem Dielektrikumsrohr;
- 30 Fig.13 eine weitere Abwandlung der Ausführungsform nach Fig.5 mit zentraler Elektrode und einer Zusatzkapazität in Form eines Dielektrikumformkörpers mit nierenförmigem Querschnitt im Raum zwischen Innenelektrode und innerem Dielektrikumsrohr.
- 35

Wege zur Ausführung der Erfindung

Ausgangspunkt für die im nachstehenden zu beschreibende Erfindung ist ein Eximerstrahler gemäss Fig.1 und 2. 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 ist ein inneres Quarzrohr 2 koaxial angeordnet. An der Innenfläche des inneren Quarzrohres 2 liegt eine wendelförmige Innenelektrode 3 an.

Eine Aussenelektrode 4 in Form eines Drahtnetzes erstreckt sich über den gesamten Aussenumfangs des äusseren Quarzrohres 1.

45 In das innere Quarzrohr 3 ist ein Draht 4 eingeschoben. Dieser bildet die Innenelektrode des Strahlers, das Drahtnetz 2 die Aussenelektrode des Strahlers. Die Quarzrohre 1 und 2 sind an beiden Enden durch je einen Deckel 5 bzw. 6 verschlossen oder zugeschmolzen. Der Raum zwischen den beiden Rohren 1 und 2, der Entladungsraum 7, ist mit einem unter Entladungsbedingungen Strahlung aussendendem Gas/Gasgemisch gefüllt. Das Innere 8 des inneren Quarzrohres 2 ist mit einer Flüssigkeit mit hoher Dielektrizitätskonstante, vorzugsweise demineralisiertem Wasser ($\epsilon = 81$), gefüllt. Diese Flüssigkeit dient gleichzeitig zur Kühlung des Strahlers. Die Kühlflüssigkeit wird über die Anschlüsse 9 und 10 zu- bzw. abgeführt. Wie später bei den Ausführungen mit zentraler Innenelektrode noch näher erläutert wird, dient die Kühlflüssigkeit zur elektrischen Ankopplung der Innenelektrode 3 an das inneren Quarzrohr 2, so dass es nicht nötig ist, dass die wendelförmige Elektrode 3 überall an der Innenwandung anliegt.

55 Die beiden Elektroden 3,4 sind mit den beiden Polen einer Wechselstromquelle 11 verbunden. Die Wechselstromquelle liefert 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.

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.

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

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

Daneben kommen eine ganze Reihe weiterer Füllgase in Frage:

- 40 - 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;
- 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.

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

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 einem Zylinderstrahler gemäss Fig.1 bzw. Fig.2 wird die Leistungsaufnahme einer stillen elektrischen Entladung durch folgende Formel beschrieben:

$$P = 4 f C_D U_B (\hat{U} - (1 + \beta) U_B) \quad (1)$$

55 wobei f die Frequenz der Speisespannung, C_D die Dielektrikumskapazität, U_B die mittlere Brennspannung der Gasentladung und β das Kapazitätsverhältnis Entladungsspalt-Kapazität/Dielektrikumskapazität (C_S/C_D) ist.

Bei vorgegebener Spannungsversorgung (Frequenz f und Spitzenspannung \hat{U} fest) kann man also die Leistungsaufnahme durch Veränderung der Brennspannung U_B und/oder durch die Dielektrikumskapazität C_D beeinflussen. Wenn man diese Grössen nur lokal verändert, kann man die Leistungsaufnahme und damit die UV-Intensität längs einer Röhre und/oder in Umfangsrichtung der Röhre gezielt beeinflussen.

5 In einer abgeschmolzenen Entladungsröhre, z.B. gemäss Fig.1, ist der Druck und die Gaszusammensetzung überall gleich. Da die Brennspannung im interessierenden Druckbereich eine monotone, annähernd lineare Funktion der Spaltweite ist, kann man über die Variation der Breite des Entladungsspalts die Leistung steuern. Dabei ist zwischen zwei Betriebszuständen der Entladung zu unterscheiden: Die Leistung hängt (bei festem f und \hat{U}) quadratisch von U_B ab (vgl. Gleichung (1)). Die maximale Leistung
10 wird aufgenommen, wenn

$$U_B = \hat{U}/(2(1 + \beta)) \quad (2)$$

ist (Maximum der Leistungsparabel).

15 Solange U_B kleiner ist als dieser Wert, führt eine Vergrösserung der Spaltweite zu erhöhter Leistungsaufnahme (Fig.3). Ist U_B grösser als der in (2) definierte Wert, führt eine Verkleinerung der Spaltweite zu erhöhter Leistungsaufnahme (Fig.4).

Die Anwendung dieser Erkenntnis auf einen Strahler gemäss Fig.1 führt zu Ausführungsformen, wie sie in den Figuren 3 und 4 in vereinfachter Form dargestellt sind. Dabei sind - wie vorstehend dargelegt zwei
20 Alternativen möglich, je nachdem wie die Brennspannung relativ zum Maximum der Leistungsparabel liegt. Um bei einem Strahler gemäss Fig.1 die Intensität in den Randzonen zu erhöhen, damit in diesem Bereich die Dosis ausreichend ist, ist die Spaltweite w_m im mittleren Abschnitt kleiner als die Spaltweite w_r in der Randzone (Fig.3), oder vice versa (Fig.4).

Die aufgenommene Leistung kann auch erhöht werden durch eine Vergrösserung der Dielektrikumskapazität (vgl. Gleichung (1)). Dies kann man erreichen durch eine Verkleinerung der Wandstärke des inneren und/oder äusseren Quarzrohres 2 bzw. 1 in den Randzonen, oder durch eine Dotierung des Quarzes mit
25 Substanzen wie TiO_2 oder $BaTiO_3$.

Die bisher angeführten Möglichkeiten zur Variation der Leistungsaufnahme in Strahlerlängsrichtung sind eher konstruktiv sehr aufwendig. Wesentlich einfacher und wirtschaftlicher ist es, zwischen die beiden
30 Elektroden 3 und 4 eine Zusatzkapazität einzubringen, wie es in Fig.5 schematisch veranschaulicht ist.

Abweichend von den Strahlern nach den Figuren 1 bis 4 weist der in Fig.5 dargestellte Strahler eine zentrale Elektrode 3' auf, über die ein Dielektrikumsrohr 12, das als Zusatzkapazität wirkt, geschoben ist. Sein Innendurchmesser ist grösser als der Aussendurchmesser der zentralen Elektrode 3'. Die Länge dieses Rohres 12 ist kleiner als die der äusseren und inneren Dielektrikumsrohre 1 bzw. 2. Weil diese
35 Zusatzkapazität (elektrisch) in Serie geschaltet ist zu den Kapazitäten von inneren und äusserem Dielektrikumsrohr, verkleinert sich die wirksame Dielektrikumskapazität C_D im mittleren Teil des Strahlers. Dies führt automatisch zu einer niedrigeren Leistungsaufnahme in der Mitte des Strahlers. Durch die Wandstärke und Länge des Rohres 12 lässt sich somit das axiale Intensitätsprofil steuern und damit die Dosis auf dem Substrat weitgehend homogenisieren. Noch genauer lässt sich das Intensitätsprofil steuern, wenn man
40 einen Formkörper aus dielektrischen Material einbaut, der einen kontinuierlichen Uebergang aufweist, wie es in Fig.6 dargestellt ist. Dieser Formkörper 12' umgibt die zentrale Innenelektrode 3' vollständig und läuft zum Rand hin spitz aus. Er besteht aus einem dielektrischen, leicht bearbeitbarem Material, z.B. aus PTFE ($\epsilon = 2,2$), Polyimid ($\epsilon = 3,5$) oder Nylon ($\epsilon = 3,75$).

Gemeinsames Merkmal der Ausführungen nach den Figuren 5 und 6 ist, dass die Ankopplung der
45 zentralen inneren Elektrode 3' an das innere Quarzrohr 2 (und damit an den Entladungsraum 7) nicht direkt, sondern über die den Innenraum 8 des inneren Quarzrohres 2 ausfüllende Flüssigkeit, vorzugsweise demineralisiertes Wasser, erfolgt. Infolge der hohen Dielektrizitätskonstanten von Wasser ($\epsilon = 81$) wird nämlich die wirksame Erhöhung der Dielektrikumskapazität C_D im wesentlichen nur durch den Formkörper 12' und kaum durch das Wasser beeinflusst.

50 Anstelle eines die zentrale Innenelektrode 3' umgebenden und von dieser getragenen Formkörpers kann auch ein rohrförmiger Formkörper 12'' auf der Innenwand des inneren Quarzrohres 2 befestigt sein, der, wie aus Fig.7 hervorgeht, ähnlich wie bei Fig.6 gegen seine beiden Enden hin sich verjüngt. Analog zu den Ausführungen nach den Figuren 1 bis 4 wird hier eine wendelförmige Elektrode 3 verwendet, die im mittleren Abschnitt an der Innenwand des Formkörpers 12'' und in der Randzone am Quarzrohr 2 anliegt.

55 Die im vorstehenden beschriebene axiale Leistungs- und Intensitätssteuerung lässt sich, ohne den Rahmen der Erfindung zu sprengen, auch zur radialen Steuerung der aufgenommenen Leistung und damit der UV-Intensität heranziehen.

Gemäss Fig.8 und 9 erstreckt sich ein Formkörper 12a mit sichelförmigem Querschnitt aus dielektrischem Material nur über die obere Hälfte des Innenumfangs des inneren Quarzrohres 2 (Fig.9) Im Längsschnitt entspricht er dem Formkörper 12' der Fig.7, d.h. an beiden Enden spitz auslaufend vor dem Randbereich des Strahlers. Eine äquivalente Lösung mit einem Halbrohr 12b aus dielektrischem Material ohne auslaufende Randzone ist in Fig.10 im Schnitt dargestellt. In beiden Varianten findet eine wendelförmige Innenelektrode 3 Verwendung.

Analog zur den Ausführungen nach Fig.5 und 6 mit zentraler Innenelektrode 3' können auch Formkörper aus dielektrischem Material in den Innenraum 8 des inneren Quarzrohres 2 eingebracht werden, welche diese Elektrode nur teilweise umgeben. So ist im oberen Abschnitt des Innenraums 8 von Fig.11 ein Halbrohr 12c aus dielektrischem Material, in Fig.12 ein Formkörper 12 d mit sichelförmigem Querschnitt und in Fig.13 ein Formkörper 12e mit nierenartigem Querschnitt angeordnet. All diese Zusatzkapazitäten 12a bis 12e reduzieren die Leistungsaufnahme im oberen Abschnitt des Entladungsraums 7, bewirken eine erhöhte Leistungsaufnahme im unteren Abschnitt des Entladungsraums 7 und erzwingen damit eine gerichtete Abstrahlung nach unten.

Wie Fig.8 und 9 verdeutlichen, lassen sich radiale und axiale Leistungs- und Intensitätssteuerung ohne weiteres in einem Strahler kombinieren. Dies gilt im übrigen auch für Strahleranordnungen, wie sie in den Figuren 3 und 4 dargestellt sind. Auch dort kann - in Abhängigkeit von der Brennspannung U_B das innere Quarzrohr 2 so ausgestaltet sein, dass in der unteren Hälfte in Axialrichtung die Spaltweite überall gleich ist, während sie in der oberen Hälfte im mittleren Abschnitt grösser bzw. kleiner ist als in der Randzone.

Aus den Ausführungsbeispielen erhellt ferner, dass sich die erfindungsgemässen Massnahmen zur Leistungs- und Intensitätssteuerung ohne weiteres bei bestehenden Strahlern auch nachträglich anwenden lassen, so dass man bei serienmässig gefertigten Strahlern durch Einfügen eines zusätzlichen Formteils im inneren Kühlkreis eine verlustfreie Steuerung der axialen und/oder radialen Verteilung der Leistungsaufnahme und UV-Intensität erzwingen kann.

Patentansprüche

1. Hochleistungsstrahler, insbesondere für ultraviolettes Licht, mit einem mit unter Entladungsbedingungen Strahlung aussendendem Füllgas gefüllten Entladungsraum (7), dessen Wandungen durch ein äusseres (1) und ein inneres Dielektrikum (2) gebildet sind, wobei die Aussenflächen des äusseren Dielektrikums mit ersten Elektroden (4) versehen sind, mit zweiten Elektroden (3;3') an der dem Entladungsraum (7) abgewandten Oberfläche des zweiten Dielektrikums (2), und mit einer an die ersten (4) und zweiten Elektroden (3;3') angeschlossenen Wechselstromquelle (11) zur Speisung der Entladung, dadurch gekennzeichnet, dass zur Beeinflussung der Abstrahlcharakteristik des Strahlers Mittel (12;12a...) zur lokalen Veränderung der Brennspannung (U_B) der Entladung und/oder der wirksamen Dielektrikumskapazität (C_D) vorgesehen sind, und die Ankopplung der zweiten Elektrode (3;3') an den Entladungsraum (7) im wesentlichen über eine Flüssigkeit mit einer Dielektrizitätskonstanten erfolgt, die um mindestens den Faktor 10 höher ist als die Dielektrizitätskonstante des Dielektrikums, welche Flüssigkeit zugleich zur Kühlung des Strahlers dient.
2. Hochleistungsstrahler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Flüssigkeit Wasser mit einer Dielektrizitätskonstanten um $\epsilon = 80$ ist.
3. Hochleistungsstrahler nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Spaltweite (w_m) des Entladungsraums (7) im mittleren Abschnitt des Strahlers von der Spaltweite (w_r) in der Randzone des Strahlers verschieden ist.
4. Hochleistungsstrahler nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass dadurch gekennzeichnet, dass die Spaltweite des Entladungsraums (7) in der oberen Hälfte des Strahlers von der Spaltweite in der unteren Hälfte des Strahlers verschieden ist.
5. Hochleistungsstrahler nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen der zweiten Elektrode (3;3') und dem zweiten Dielektrikum (2) eine Zusatzkapazität (12;12a,...) vorgesehen ist, welche Zusatzkapazität als Formkörper aus dielektrischem Material ausgebildet ist, welcher Formkörper sich im wesentlichen nur über den mittleren Abschnitt und/oder sich nur über einen Teil des Umfangs des Strahlers erstreckt.

6. Hochleistungsstrahler nach Anspruch 5 mit einer zentralen Elektrode (3') als zweite Elektrode, dadurch gekennzeichnet, dass der Formkörper ein Quarzrohr (12) ist, das über die zentrale Elektrode (3') geschoben ist (Fig.5).
- 5 7. Hochleistungsstrahler nach Anspruch 5 mit einer zentralen Elektrode (3') als zweite Elektrode, dadurch gekennzeichnet, dass der Formkörper (12) auf die zentrale Elektrode (3') aufgeschoben ist und vorzugsweise zum seitlichen Rand des Strahlers spitz ausläuft.
- 10 8. Hochleistungsstrahler nach Anspruch 5 , dadurch gekennzeichnet, dass die Zusatzkapazität als Formkörper (12";12a;12b) ausgebildet ist, der an der Innenwand des zweiten Dielektrikums (2) anliegt, und dass die erste Elektrode (3) zumindest lokal am Formkörper anliegt.
- 15 9. Hochleistungsstrahler nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Formkörper gegen den seitlichen Rand des Strahler spitz ausläuft (Fig.7).
- 20 10. Hochleistungsstrahler nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Formkörper sichelförmigen Querschnitt aufweist und sich nur über einen Teil des Umfangs des zweiten Dielektrikums (2) erstreckt (Fig.9).
- 25 11. Hochleistungsstrahler nach Anspruch 5 mit einer zentralen ersten Elektrode (3'), dadurch gekennzeichnet, dass im Innenraum (8) des zweiten Dielektrikums (2) zwischen der zentralen Elektrode und dem zweiten Dielektrikum (2) und von diesem distanziert ein Formkörper (12c,12d,12e) mit halbrohrförmigem, sichelförmigem oder nierenförmigem Querschnitt aus dielektrischem Material vorgesehen ist.
- 30
- 35
- 40
- 45
- 50
- 55

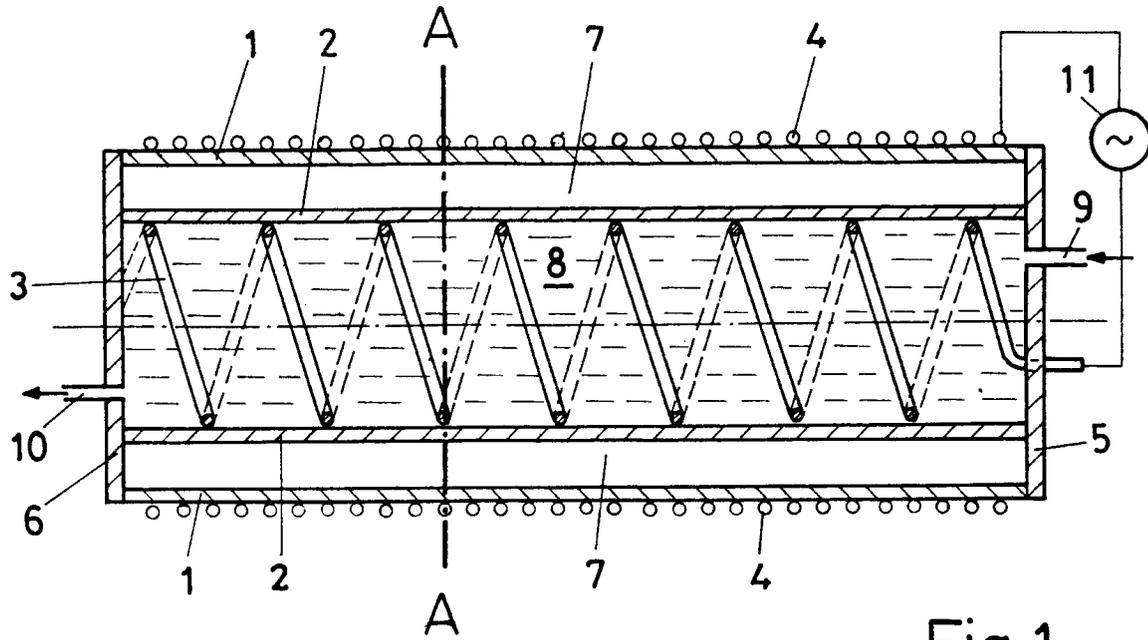


Fig.1

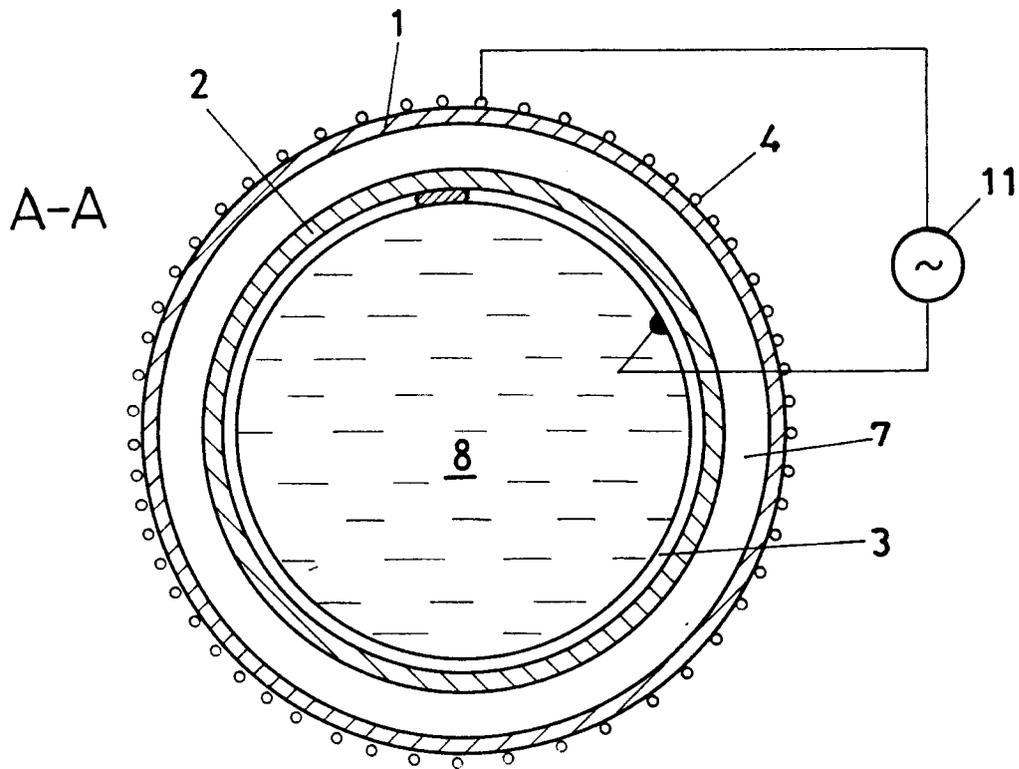
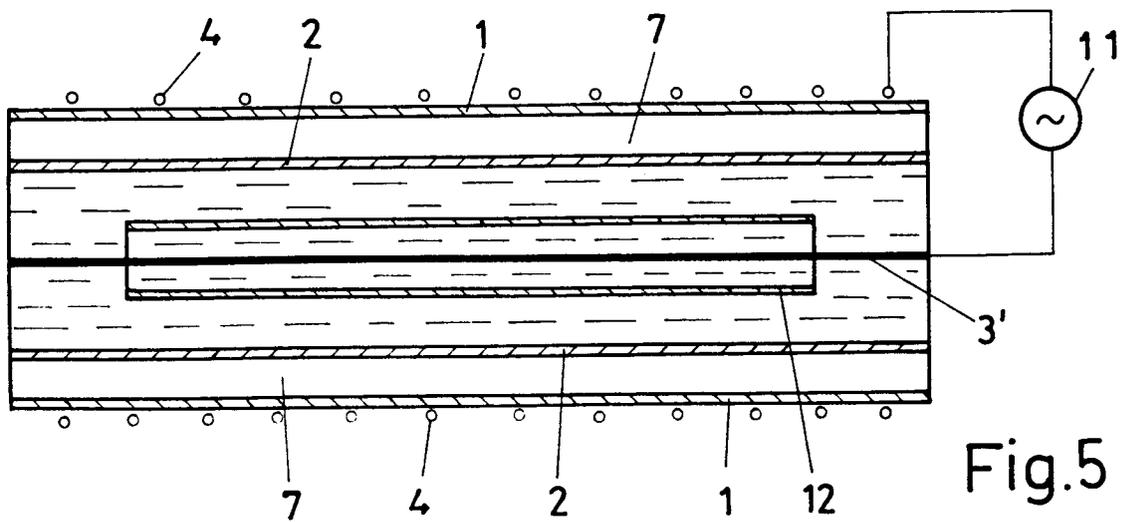
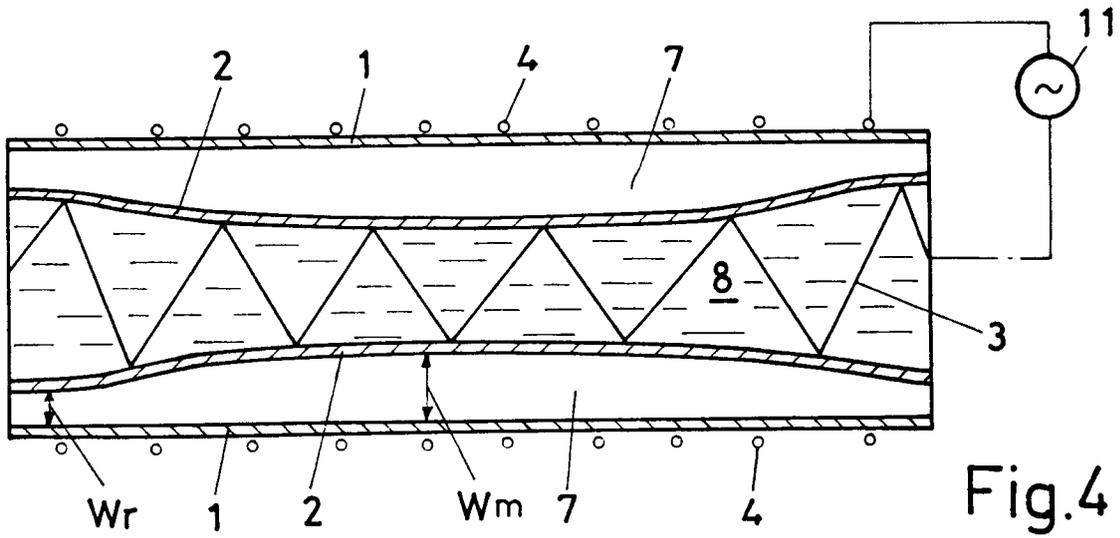
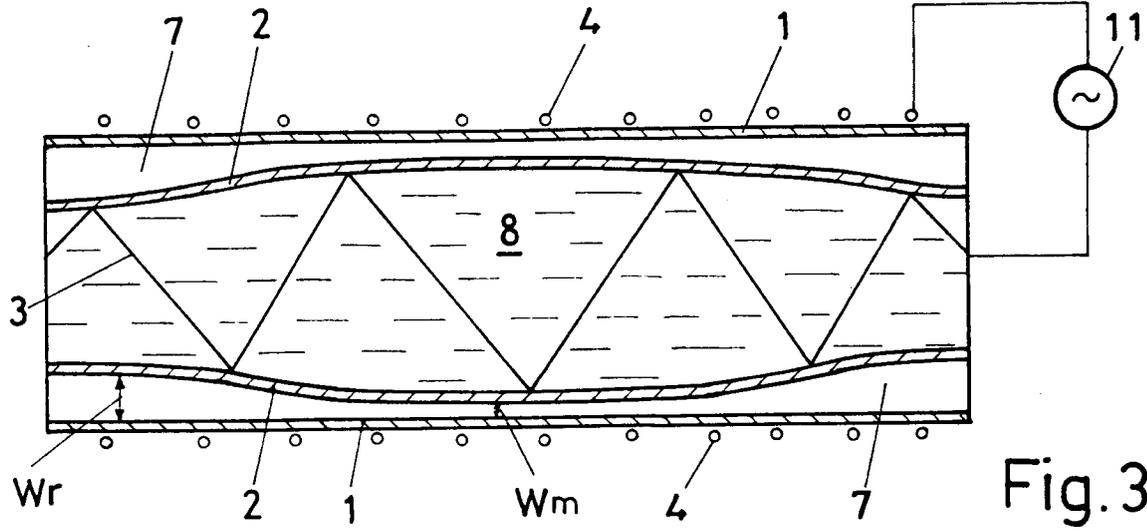


Fig.2



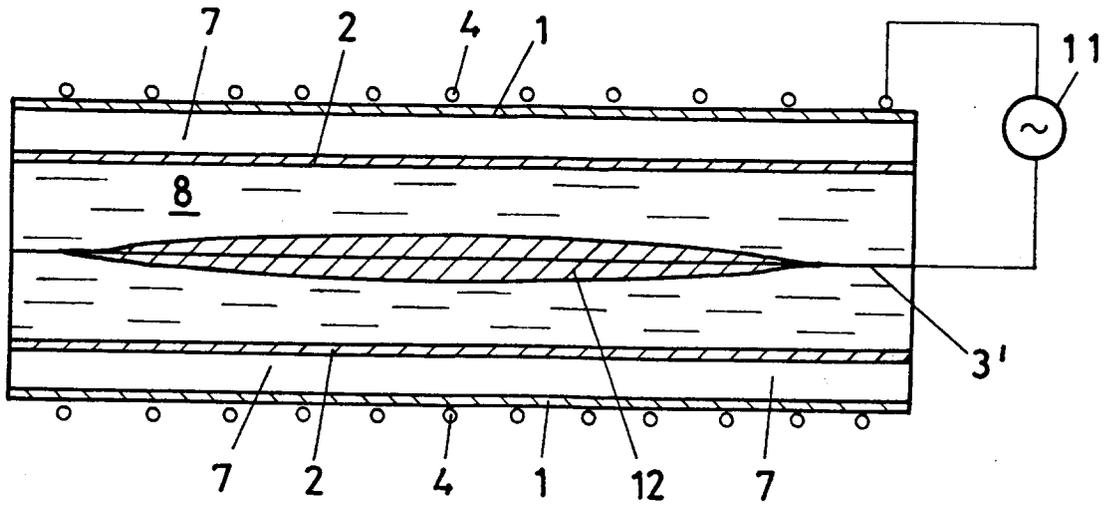


Fig.6

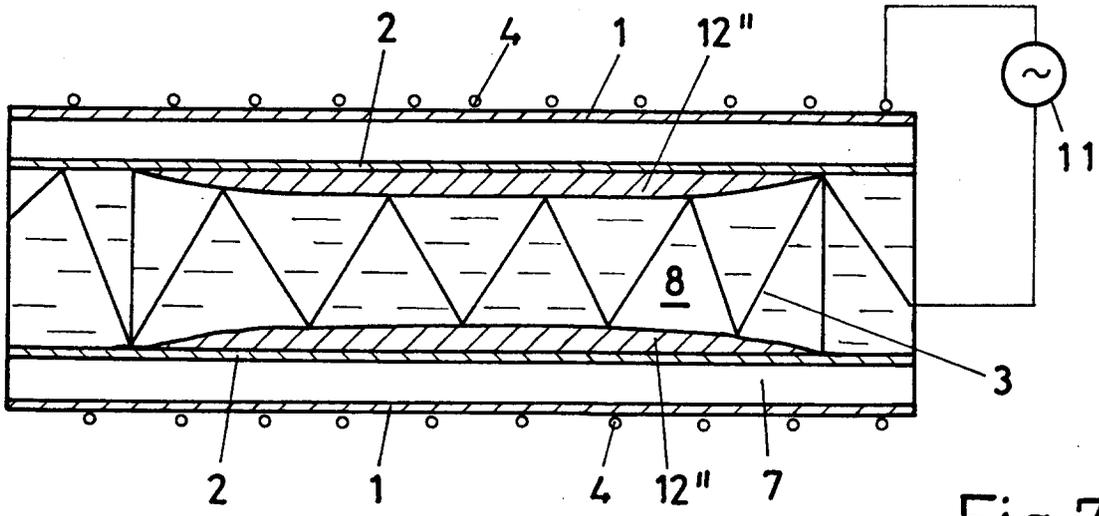


Fig.7

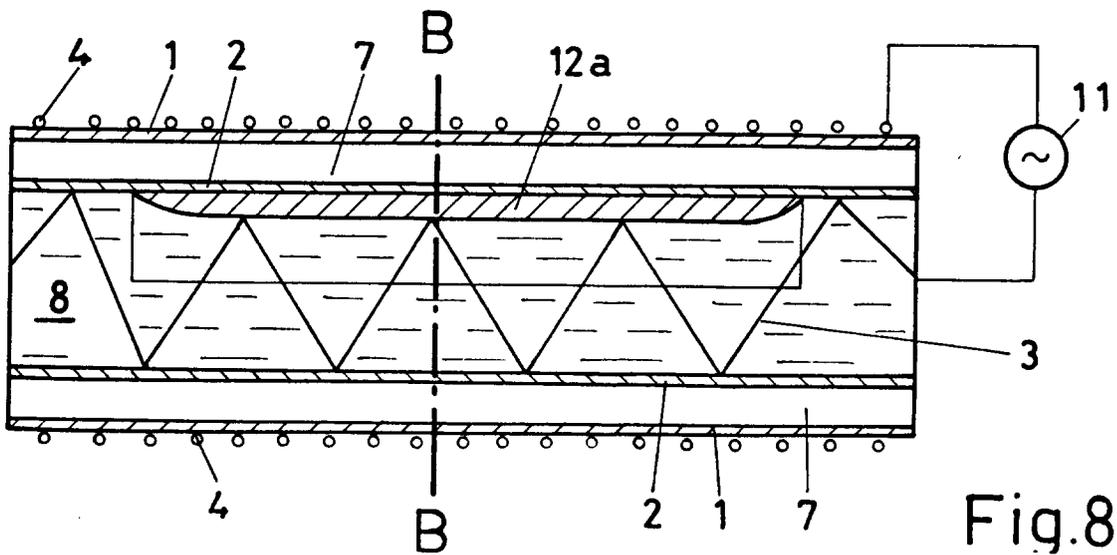


Fig.8

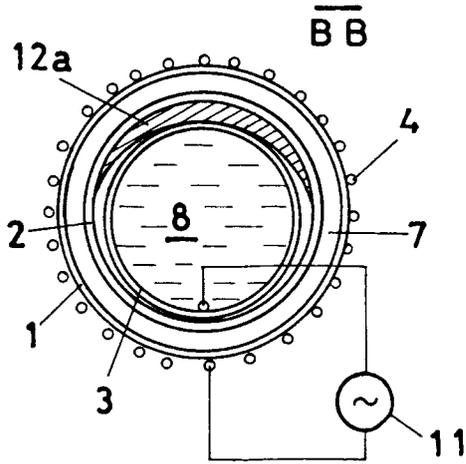


Fig. 9

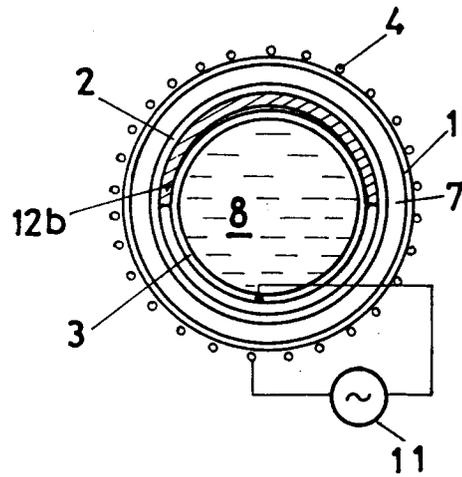


Fig. 10

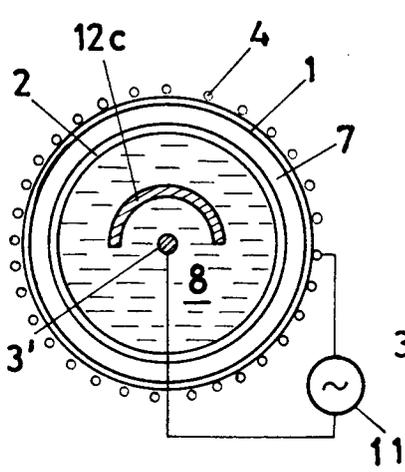


Fig. 11

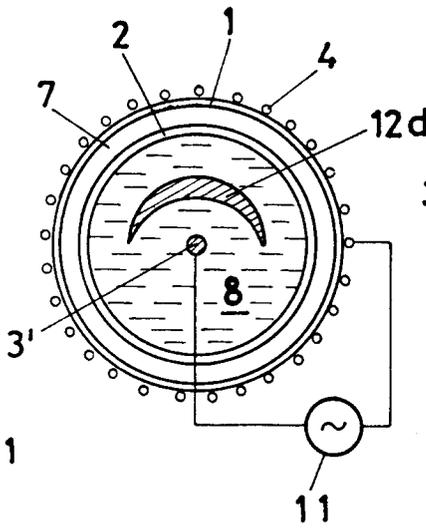


Fig. 12

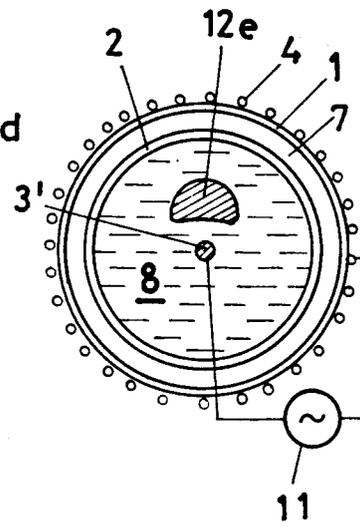


Fig. 13



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 92 11 9125

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
D,Y	EP-A-0 254 111 (BBC BROWN BOVERY AG) * Zusammenfassung; Abbildung 5 * * Seite 5, Zeile 33 - Zeile 48 * * Seite 5, Zeile 55 - Zeile 58 * ---	1,2,4	H01J65/04
Y	EP-A-0 458 140 (ASEA BROWN BOVERY AG) * Zusammenfassung; Abbildung 2 * * Seite 2, Zeile 52 - Zeile 55 * * Seite 3, Zeile 4 - Zeile 12 * ---	1,2,4	
Y,D A,D	EP-A-0 385 205 (ASEA BROWN BOVERY AG) * Zusammenfassung * * Seite 2, Zeile 51 - Zeile 54 * * Seite 3, Zeile 2 - Zeile 9 * * Seite 5, Zeile 45; Abbildungen 2-10 * ---	1,4 2,7	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 13, no. 321 (E-790)20. Juli 1989 & JP-A-01 089 576 (TOSHIBA CORP) 4. April 1989 * Zusammenfassung * ---	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
P,A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 16, no. 275 (E-1219)19. Juni 1992 & JP-A-04 065 885 (TOSHIBA CORP) 2. März 1992 * Zusammenfassung * -----	1,3,5, 8-11	H01J
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
DEN HAAG	16 MAERZ 1993	MARTIN Y VICENTE M.	
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

EPO FORM 1503 03.82 (P0403)