

12

# EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: **82730134.2**

51 Int. Cl.<sup>3</sup>: **H 01 J 61/70**  
**H 01 J 61/52**

22 Anmeldetag: **10.11.82**

30 Priorität: **12.11.81 DE 3144925**

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**25.05.83 Patentblatt 83/21**

84 Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE**

71 Anmelder: **Horstmann, Georg**  
**Geibelstrasse 2**  
**D-4902 Bad Salzuflen(DE)**

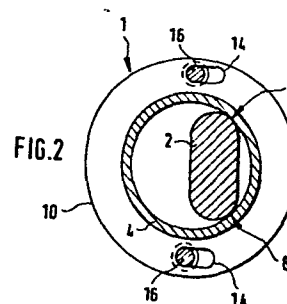
72 Erfinder: **Horstmann, Georg**  
**Geibelstrasse 2**  
**D-4902 Bad Salzuflen(DE)**

74 Vertreter: **Thömen, Uwe, Dipl.-Ing.**  
**Patentanwalt U. Thömen Zeppelinstrasse 5**  
**D-3000 Hannover(DE)**

54 **Niederdruckdampflampe.**

57 Niederdruckdampflampen werden bekanntlich zur Entkeimung und Sterilisierung von Flüssigkeiten oder auch Gasen eingesetzt. Die hierfür verwendete UV-Strahlung wird von einem Flachbrenner (2) erzeugt, der sich innerhalb eines Hüllrohres (4) befindet.

Um eine möglichst hohe Strahlungsintensität zu erreichen, wird der Flachbrenner (2) innerhalb des Hüllrohres (4) in Berührung mit diesem gebracht, so daß sich eine Kontaktkühlung infolge des das Hüllrohr (4) umgebenden und zu entkeimenden Mediums einstellt (Fig. 2).



- 1 -

## Niederdruckdampf Lampe

Die Erfindung betrifft eine Niederdruckdampf Lampe, insbesondere Quecksilber-Niederdruckdampf Lampe mit einem als Flachbrenner ausgebildeten Lampenrohr, das von einem Hüllrohr umgeben ist.

Bekanntlich bestehen Niederdruckdampflampen dieser Art üblicherweise aus einem mit Metaldampf mit einem Dampfdruck um beispielsweise 0,1 Torr gefüllten Quarzrohr mit zwei endseitigen Elektroden, wobei das Lampenrohr mit einem länglich-flachen Querschnitt ausgebildet ist, weshalb man auch die Bezeichnung "Flachbrenner" verwendet.

Zwischen den Elektroden bildet sich im Betrieb eine Bogenentladung aus, die zur Lichterzeugung ausgenutzt wird. Unter den Niederdruckdampflampen haben die Quecksilber-Niederdrucklampen einen sehr großen Anteil, weil sie sehr geeignete Geräte zur Erzeugung von UV-Strahlung darstellen. Das von ihnen ausgesandte Licht ist nämlich ein reines Linienspektrum, welches einen hohen UV-Anteil aufweist und bei 254 nm eine besonders starke Linie besitzt.

Die Durchführung von fotochemischen Reaktionen mit Hilfe von UV-Strahlung gewinnt in neuerer Zeit eine zunehmende Bedeutung, wobei fotochemische Entkeimungs- und Sterilisierungsvorgänge ein besonders wichtiges Gebiet darstellen. Eine Anzahl dieser Reaktionen, und vor allem auch die fotochemischen Entkeimungs- und Sterilisierungsvorgänge zeigen eine ausgeprägte Abhängigkeit von der Strahlungsinten-

sität, so daß es entscheidend auf eine möglichst hohe Strahlungsintensität und Leistung ankommt. Das ist darauf zurückzuführen, daß die betreffenden Reaktionen eine gleichzeitige Anwesenheit einer bestimmten Mindestzahl von (z. B. 4 oder 5) Lichtquanten an der zu reagierenden Molekülstelle benötigen und deshalb bei Anwendung einer Strahlung geringer Intensität, die diese Mindestzahl von Lichtquanten nicht gleichzeitig zur Verfügung zu stellen vermag, nicht ablaufen können. Hier hilft es dann auch nicht, wenn man beispielsweise die Bestrahlungsdauer verlängert.

Üblicherweise ist der Flachbrenner von einem ebenfalls aus Quarz bestehenden Hüllrohr umgeben, und die aus Hüllrohr und Flachbrenner bestehende Brenneranordnung läßt sich dann in zu entkeimendes Wasser eintauchen. Im Gegensatz zum länglich-flachen Querschnitt des Flachbrenners wird das Hüllrohr als rundes Rohr ausgebildet, weil dadurch ein optimaler Schutz gegen den umgebenden Wasserdruck hergestellt werden kann. Der in dem Hüllrohr befindliche Flachbrenner selbst kann also relativ dünnwandig gebaut werden.

Neben den erwähnten 254 nm erzeugt der Flachbrenner übrigens auch noch ein - wenn auch nicht so intensives - Linienspektrum mit 183 nm, wodurch sich den Entkeimungs- und Sterilisierungsvorgang unterstützendes Ozon erzeugen läßt.

Der immer wichtiger werdenden Bedeutung der bekannten Niederdruckdampflampen steht allerdings auch heute noch immer der Umstand entgegen, daß die zur wirksamen Entkeimung und Sterilisierung erforderliche Strahlungsintensität nicht ohne weiteres erreicht werden kann. Eine erhöhte Strahlungsintensität über eine größere Energiezufuhr läßt sich nämlich nur dann erreichen, wenn gleichzeitig für eine aus-

reichende Kühlung der Niederdrucklampe gesorgt wird. Durch die DE-OS 28 25 018 ist zwar schon eine recht wirksame Kühlung mit der Folge einer Erhöhung der Strahlungsintensität bekannt geworden, wobei längs der Schmalseiten des Flachbrenners besondere Kühlrohre vorgesehen sind, jedoch handelt es sich hier um eine Fremdkühlung, die einen zusätzlichen Aufwand an der Brennvorrichtung erfordert. Man hat sich weiterhin auch schon damit beholfen, die Strahlung mehrerer Lampen gegebenenfalls unter Zuhilfenahme von Reflektoren in das gleiche Reaktionsvolumen zu bündeln, was aber ebenfalls recht aufwendig ist und auch zu einer schlechten Energiebilanz führt.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, unter Vermeidung der geschilderten Nachteile eine Niederdruckdampflampe zu schaffen, bei der mit einfachen Mitteln eine Erhöhung der Strahlungsintensität möglich ist.

Dieses Ziel erreicht die Erfindung in verblüffend einfacher Art dadurch, daß der Flachbrenner zumindest teilweise in Kontakt mit der Innenwand des Hüllrohres steht.

Der Erfindung liegt die überraschende Erkenntnis zugrunde, daß durch die Berührung des Flachbrenners mit dem Hüllrohr eine Kühlung durch das das Hüllrohr umgebende und zu entkeimende bzw. zu sterilisierende Medium erfolgen kann. Wie in Versuchen festgestellt worden ist, läßt sich durch diese sogenannte "Kontaktkühlung" eine beträchtliche Erhöhung der Strahlungsintensität erreichen. Dies ist umso überraschender, als sowohl das Hüllrohr und auch die Umhüllung des Flachbrenners jeweils aus Quarz - also einem schlechten Wärmeleiter - bestehen. Ganz offensichtlich kühlt sich das in dem Flachbrenner befindliche Gas an den Berührungsstellen des

Flachbrenners mit dem Hüllrohr so weit ab, daß eine höhere Energiezufuhr und damit auch eine höhere abgegebene Strahlungsintensität möglich wird.

Besonders günstige Werte lassen sich mit der erfindungsgemäßen Niederdruckdampflampe erzielen, wenn das das Hüllrohr umgebende Medium - meistens Wasser - eine maximale Temperatur von 25°C nicht überschreitet.

Durch die einfache Maßnahme, den Flachbrenner innerhalb des Rohres in Berührung mit dem umgebenden Hüllrohr zu bringen, läßt sich also auf die bekannte Fremdkühlung verzichten, bei der sich zwar ebenfalls die gewünschte Erhöhung der Strahlungsintensität erreichen läßt, die aber einen nicht unerheblichen Aufwand an zusätzlichen Teilen und damit auch an Kosten mit sich bringt, während bei der vorgeschlagenen Kontaktkühlung lediglich für eine Berührung des Flachbrenners mit dem Hüllrohr gesorgt zu werden braucht.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung wird der Kontakt linienförmig in Richtung der Längsachsen des Flachbrenners und des Hüllrohres ausgebildet, so daß sich praktisch eine Kontaktlinie längs der Oberfläche des Flachbrenners ergibt. In machen Fällen läßt sich allerdings aus herstellungstechnischen Gründen ein solcher linienförmiger Kontakt mit dem Hüllrohr nicht immer realisieren, denn sowohl die Innenwand des Hüllrohres als auch die Außenwand des Flachbrenners können gegebenenfalls geringfügige Unebenheiten aufweisen. In diesem Fall beschränkt sich dann der Kontakt auf eine Vielzahl diskreter Berührungspunkte. Aber auch hier haben Versuche zu dem verblüffenden Ergebnis geführt, daß selbst dann noch eine ausreichende Kontaktkühlung gegeben ist, so daß

man auf die aufwendige Fremdkühlung verzichten kann.

Eine andere vorteilhafte Möglichkeit zur Realisierung der Kontaktkühlung besteht darin, daß der Flachbrenner mit mehreren Manschetten versehen ist, die um die Außenwand angeordnet sind und in Berührung mit dem Hüllrohr gebracht werden.

Um eventuell mögliche Beschädigungen beim Transport der Niederdrucklampe zu vermeiden, sieht eine andere vorteilhafte Weiterbildung der Erfindung vor, daß der Flachbrenner innerhalb des Hüllrohres quer zu seiner Längsachse verschiebbar angeordnet ist und in unterschiedlichen Positionen fixiert werden kann. In seiner einen Stellung - Transportstellung - befindet sich der Flachbrenner in bekannter Weise mittig innerhalb des Hüllrohres, so daß eine Berührung mit dem Hüllrohr vermieden ist. Nach dem Transport und bei Inbetriebnahme wird der Flachbrenner dann in die andere Position gefahren und fixiert, wo er in der gewünschten Berührung mit dem Hüllrohr steht.

Die durch die Erfindung geschaffene neuartige Kontaktkühlung kann von so effektiver Wirkung sein, daß beim Einschalten der Niederdruckdampflampe u. U. gar nicht die optimale Betriebstemperatur des Gases in dem Flachbrenner erreicht wird. Deshalb sieht eine weitere zweckmäßige Ausgestaltung der Erfindung die Möglichkeit vor, die gewünschte Kontaktkühlung erst nach Erreichen einer bestimmten Temperatur wirksam werden zu lassen. Zu diesem Zweck läßt sich ein Bimetall verwenden, welches bei Erreichen eines vorgegebenen Temperaturwertes eine Verschiebung des Flachbrenners in eine Position bewirkt, in welcher der Flachbrenner in Kontakt mit dem Hüllrohr steht.

Andere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Anhand des in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels wird die Erfindung nachfolgend zum besseren Verständnis näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 und 2 je eine schematische Querschnittsansicht längs der Schnittlinie A - B in Fig. 3 zur Verdeutlichung zweier unterschiedlicher Positionen eines Flachbrenners innerhalb eines Hüllrohres,

Fig. 3 eine teilweise Querschnittsansicht eines Reaktors mit mehreren Niederdruckdampflampen, und

Fig. 4 die schematische Darstellung eines Flachbrenners mit auf dem Außenmantel angebrachten Manschetten.

Die zeichnerisch dargestellte Niederdrucklampe 1 umfaßt einen Flachbrenner 2 mit einem länglich-flachen Querschnitt. Der Flachbrenner 2, dessen Außenwandung aus Quarz besteht, ist in üblicher Weise von einem runden Hüllrohr 4 - ebenfalls aus Quarz - umgeben.

Außen schließt sich an das Hüllrohr ein Reaktionsraum 28 an (vergl. Fig. 3), welcher das einer UV-Strahlung zum Zwecke der Entkeimung und Sterilisierung zu unterwerfende Medium - beispielsweise Wasser - aufnimmt. In Fig. 3 sind insgesamt vier, jeweils in einem Winkel von 90° zueinander angeordnete Hüllrohre 4 mit darin befindlichen Flachbrennern 2 vorgesehen, von denen in der Querschnittsdarstellung zwei zu erkennen sind. Etwa in der Mitte des Reaktionsraumes 28 befin-

det sich ein Sensor 18 für die an dieser Stelle auftretende UV-Strahlung.

Der in an sich bekannter Weise aufgebaute Reaktor 30 besitzt einen Deckel 32 und ein Gehäuse 40. Die Hüllrohre 4 sind innerhalb eines Flansches 34 gehalten, der über eine Schraubverbindung 38 mit einem Flanschring 36 in Verbindung steht. Zur Abdichtung des Reaktionsraumes 28 sind Dichtungen 24 und 26 vorgesehen.

Wie weiterhin in Fig. 3 - und auch in Fig. 4 - zu erkennen ist, besitzt jeder Flachbrenner 2 an seinem äußeren Enden einen Sockel 20 mit Elektroden 22 für den Flachbrenner 2 (in den Fig. ist jeweils nur das eine Ende der Flachbrenner 2 dargestellt, so daß auch jeweils nur ein Sockel 20 zu erkennen ist).

Die innerhalb der Hüllrohre 4 befindlichen Flachbrenner 2 sind nun über einen scheibenförmig ausgebildeten Brennerhalter 10 gehalten, der jeweils an den beiden Enden des Hüllrohres 4 angeordnet ist. Über die Elektroden 22, die in entsprechende Öffnungen des Brennerhalters 10 eingreifen, steht der Flachbrenner 2 mit den beiden Brennerhaltern 10 an den äußeren Enden in Verbindung.

Wie die zeichnerische Darstellung in den Fig. 1 und 2 verdeutlicht, sind die Brennerhalter 10 - und damit natürlich auch der mit ihnen in Verbindung stehende Flachbrenner 2 - in einer durch den Pfeil 12 angedeuteten Richtung sowohl nach links als auch nach rechts verschiebbar. Dabei ist die Verschieberichtung vorzugsweise quer zu der Richtung gewählt, in der sich der Flachbrenner 2 mit seinem länglichen Querschnitt erstreckt.

Die Brennerhalter 10 sind mit jeweils zwei Langlöchern 14 versehen, die sich in Richtung des Pfeiles 12 erstrecken. In jedes Langloch 14 greift ein Stift 16 ein, wodurch während des Verschiebens der Brennerhalter 10 eine eindeutige Führung erreicht wird. Außerdem werden durch die gegenüber den Brennerhaltern 10 ortsfest angeordneten Stifte 16 zwei unterschiedliche Endpositionen der Brennerhalter 10 markiert, wenn sich nämlich die Stifte 16 an dem einen oder an dem anderen Ende des Langloches befinden. Durch nicht dargestellte Schrauben lassen sich die Brennerhalter 10 in den beiden Endpositionen fixieren, so daß auch der Flachbrenner in den beiden unterschiedlichen Positionen fest gehalten ist.

In der Darstellung gemäß Fig. 1 befinden sich die Brennerhalter 10 in einer ersten festen Position, der eine mittige Anordnung des Flachbrenners 2 innerhalb des Rohres 4 zugeordnet ist. In dieser bisher allein üblichen Lage des Flachbrenners 2 läßt sich ohne weiteres auch ein Transport durchführen, da der Flachbrenner 2 nicht in Berührung mit dem Hüllrohr 4 steht.

Durch Verschieben der Brennerhalter 10 in Richtung des Pfeiles 12 wird die in Fig. 2 dargestellte Position erreicht. Da sich der Flachbrenner 2 zusammen mit den Brennerhaltern 10 bewegt, während das Hüllrohr 4 und die Stifte 16 ihre Lage beibehalten, kommt der Flachbrenner 2 an den Berührungsstellen 6 und 8 in Kontakt mit der Innenwand des Hüllrohres 4. Im Idealfall erstrecken sich diese beiden Kontakte linienförmig längs der gesamten Länge des Flachbrenners 2.

Die Länge der Langlöcher 14 wird unter Berücksichtigung des Durchmessers der Stifte 16 also so gewählt, daß - ausgehend von der Position in Fig. 1 - bei einem Verschieben der Brennerhalter 10 in Richtung des Pfeiles 12 der Flachbrenner 2 in Kontakt mit dem Hüllrohr 4 kommt, ohne daß dabei Beschädigungen auftreten.

Bei dem in Fig. 4 gezeigten Ausführungsbeispiel (hier ist das Hüllrohr nicht dargestellt) ist der Flachbrenner 2 mit im Abstand voneinander angeordneten Manschetten 42 umgeben. Auch hier läßt sich der Flachbrenner 2 mittels der Brennerhalter 10 so weit verschieben, daß die Manschetten 42 an der Innenwand des Hüllrohres 4 anliegen, womit dann gleichfalls die gewünschte Kontaktkühlung eintritt.

In den Fig. 1 und 2 wird vorausgesetzt, daß die Brennerhalter 10 jeweils von Hand verschoben werden. Es ist selbstverständlich auch möglich, sich hierzu mechanischer Hilfsmittel zu bedienen. Besonders vorteilhaft ist die Verwendung eines Bimetalls, welches bekanntlich die Eigenschaft einer mechanischen Verformung bei Überschreiten einer bestimmten Temperatur besitzt. Wenn man ein solches Bimetall dazu ausnutzt, um die Brennerhalter 10 bzw. den Flachbrenner 2 bis zur Berührung mit dem Hüllrohr 4 zu verschieben, ergibt sich der Vorteil, daß die Kontaktkühlung nicht sofort bei Inbetriebnahme der Niederdruckdampf Lampe 1 einsetzt. Die Niederdruckdampf Lampe 1 kann dann ohne Kühlung sehr schnell ihre optimale Arbeitstemperatur erreichen, und erst danach wird mit Hilfe eines Bimetalls die Kontaktkühlung hergestellt.

Georg Horstmann

375/9

## P a t e n t a n s p r ü c h e

-----

1. Niederdruckdampflampe, insbesondere Quecksilber-Niederdruckdampflampe mit einem als Flachbrenner ausgebildeten Lampenrohr, das von einem Hüllrohr umgeben ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Flachbrenner (2) zumindest teilweise in Kontakt (6, 8) mit der Innenwand des Hüllrohres (4) steht.
2. Niederdruckdampflampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Kontakt (6,8) linienförmig in Richtung der Längsachsen des Flachbrenners (2) und des Hüllrohres (4) ausgebildet ist.
3. Niederdruckdampflampe nach Anspruch 1 und/oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Flachbrenner (2) längs zweier in Richtung der Längsachse des Flachbrenners (2) und des Hüllrohres (4) verlaufender Linien in Kontakt (6, 8) mit der Innenwand des Hüllrohres (4) steht.
4. Niederdruckdampflampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Flachbrenner (2) über im Abstand voneinander quer zur Längsachse um seine Außenwand verlaufende Manschetten (42) aus wärmeleitendem Material mit der Innenwand des Hüllrohres (4) in Berührung steht.

5. Niederdruckdampflampe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Flachbrenner (2) innerhalb des Hüllrohres (4) quer zu seiner Längsachse verschiebbar (12) angeordnet ist.

6. Niederdruckdampflampe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Flachbrenner (2) in unterschiedlichen Positionen fixierbar ist.

7. Niederdruckdampflampe nach einem der vorhergehenden Ansprüche 5 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Flachbrenner (2) an seinen beiden Enden durch einen als Scheibe ausgebildeten Brennerhalter (10) gehalten ist, und daß der Brennerhalter (10) in einer Richtung quer zur Längsachse des Hüllrohres (4) verschiebbar ist.

8. Niederdruckdampflampe nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der Brennerhalter (10) an zwei gegenüberliegenden Enden mit einem Langloch (14) versehen ist, in das zwei ortsfeste Stifte (16) eingreifen, welche zwei unterschiedliche Endstellungen des verschiebbaren Brennerhalters (10) definieren.

9. Niederdruckdampflampe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Bimetall vorgesehen ist, welches bei Erreichen eines vorgegebenen Temperaturwertes eine Verschiebung des Flachbrenners in eine Position bewirkt, in welcher der Flachbrenner in Kontakt mit dem Hüllrohr steht.

1 / 2

