



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
22.06.2011 Patentblatt 2011/25

(51) Int Cl.:
H01J 61/067^(2006.01) H01J 65/04^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10192074.2**

(22) Anmeldetag: **22.11.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(30) Priorität: **18.12.2009 DE 102009059705**

(71) Anmelder: **SICK MAIHAK GmbH**
79183 Waldkirch (DE)

(72) Erfinder:
• **Disch, Rolf**
79356, Eichstetten (DE)
• **Krajka, Marcin**
88690, Uhldingen-Mühlhofen (DE)

(74) Vertreter: **Ludewigt, Christoph**
Sick AG
Intellectual Property
Erwin-Sick-Strasse 1
79183 Waldkirch (DE)

(54) **Gasentladungslampe mit Außenelektrode**

(57) Die Erfindung betrifft eine Gasentladungslampe mit einer Gasentladungsröhre (12-1) mit einem zylindrischen Entladungsbereich (12-4), mit zwei Elektroden (12-2, 12-3), die auf der Außenseite der Gasentladungsröhre (12-1) angeordnet sind. Um eine verbesserte Gasentladungslampe mit externen Elektroden bereitzustellen, die eine höhere Lebensdauer hat, wird vorgeschla-

gen, dass jede Elektrode (12-2, 12-3) einen ebenen, scheibenförmigen Halteabschnitt (12-6, 12-7) aufweist, der jeweils eine Öffnung (12-8, 12-9) enthält und dass der zylindrische Entladungsbereich (12-4) in den Öffnungen formschlüssig aufgenommen ist, wobei die Zylinderachse des zylindrischen Entladungsbereichs (12-4) senkrecht zu den ebenen Halteabschnitten (12-6, 12-7) liegt.

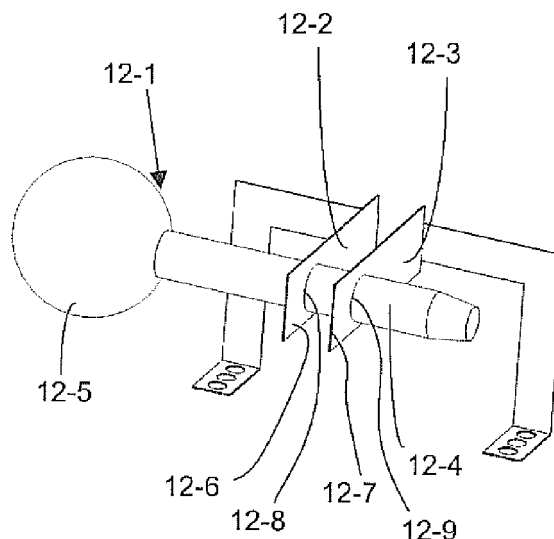


Fig.3

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Gasentladungslampe nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie eine Lichtquelle mit einer solchen Gasentladungslampe, die vorzugsweise als Quecksilberspektrallampe dient.

[0002] Aus der US 5,013,966 ist eine gattungsgemäße Gasentladungslampe mit externen Elektroden bekannt. Bei dieser sind die Elektroden als Ringelektroden ausgebildet und umfassen jeweils einen zylindrischen Abschnitt der Entladungsröhre. Die Ringelektroden sind dabei relativ großflächig nach Art von Schellen ausgebildet. Allen bekannten Gasentladungslampen gemeinsam ist die begrenzte Lebensdauer, die sich insbesondere durch eine Schwärzung der Innenseite der Entladungsröhre ergibt. Dies gilt insbesondere für Quecksilberlampen, denn vermutlich werden Hg-Ionen in die Quarzglasoberfläche der Entladungsröhre eingetragen und reagieren dort zu Quecksilberoxid. Dieser Vorgang ist umso effektiver, je höher die Geschwindigkeit ist, mit der die Ionen in die Oberfläche einschlagen. Diese Geschwindigkeit hängt ab vom elektrischen Feld senkrecht zur Oberfläche.

[0003] Ausgehend von diesem Stand der Technik ist es Aufgabe der Erfindung, eine verbesserte Gasentladungslampe mit externen Elektroden bereitzustellen, die eine höhere Lebensdauer hat.

[0004] Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Gasentladungslampe mit den Merkmalen des Anspruchs 1.

[0005] Die erfindungsgemäße Gasentladungslampe umfasst eine Gasentladungsröhre mit einem zylindrischen Entladungsbereich und zwei Elektroden, die auf der Außenseite der Gasentladungsröhre angeordnet sind, wobei jede Elektrode einen ebenen, scheibenförmigen Halteabschnitt aufweist, der jeweils eine Öffnung enthält und wobei der zylindrische Entladungsbereich in den Öffnungen formschlüssig aufgenommen ist, wobei die Zylinderachse des zylindrischen Entladungsbereichs senkrecht zu den ebenen Halteabschnitten liegt.

[0006] Es hat sich gezeigt, dass erheblich weniger Schwärzung auf der Innenseite der Gasentladungsröhre auftritt, wenn die Elektroden in der erfindungsgemäßen Weise ausgebildet sind und nur ein schmaler Bereich der Elektrode, nämlich die Innenseiten der Ränder der Öffnungen, an der Gasentladungsröhre anliegen. Dadurch erhöht sich auch die Lebensdauer erheblich. Versuche mit Quecksilberspektrallampen, in denen Vergleichsmessungen gemacht wurden mit identischen Gasentladungsröhren aber verschiedenen Elektrodenformen, nämlich einmal die bekannte nach dem Stand der Technik, in der die Elektroden schellenartig die zylindrische Gasentladungsröhre umfassen und einmal in der erfindungsgemäßen Ausgestaltung, haben ergeben, dass die Lebensdauer um mehr als einen Faktor 6 gesteigert werden konnte. Ein möglicher Teil der Erklärung für die lange Lebensdauer ist vermutlich, dass das elektromagnetische Feld, das sich zwischen den ebenen Halteabschnitten mit dieser speziellen Geometrie, also flache Scheiben, die parallel zueinander angeordnet sind, bildet und

die Anordnung der Entladungsröhre senkrecht dazu, dazu beiträgt, dass eine geringere Schwärzung auftritt.

[0007] In einer Ausführungsform haben sich eine Materialstärke der Halteabschnitte von ca. 0,15 mm und ein Abstand der Halteabschnitte von ca. 3mm als besonders vorteilhaft herausgestellt.

[0008] Insbesondere bei der Verwendung der Gasentladungslampe als Quecksilberspektrallampe werden häufig die Zeeman Komponenten der Spektrallinien benötigt, so dass die Erfindung auch eine Lichtquelle mit der erfindungsgemäßen Gasentladungslampe umfasst, wobei Magnete vorgesehen sind, zwischen denen ein weitgehend homogenes Magnetfeld erzeugbar ist.

[0009] Damit das erzeugte Magnetfeld besonders homogen ist, ist in einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lichtquelle vorgesehen, dass ein Nordpol eines Magneten auf einer Seite der Gasentladungsröhre angeordnet ist und ein Südpol eines zweiten Magneten auf der gegenüberliegenden Seite angeordnet ist und sowohl der Nordpol als auch der Südpol aus zwei Teilmagneten gebildet sind, deren gleichnamige Pole gegenüberliegen und den Nord- bzw. Südpol bilden, wobei jeweils zwischen den gegenüberliegenden beiden Nordpolen bzw. gegenüberliegenden Südpolen ein Spalt gebildet ist, der sich zur Gasentladungsröhre hin weitet. Weitere Erhöhung der Homogenität kann erreicht werden, wenn die Spalte jeweils mit einem Eisenkern ausgefüllt sind, wobei bevorzugt die Form des Endes des Eisenkerns, das der Gasentladungsröhre zugewandt ist, konkav ausgebildet ist.

[0010] In einer anderen Ausführungsform der Lichtquelle sind die Magnete auf gegenüberliegenden Seiten der Gasentladungsröhre angeordnet und als Ringmagnete ausgebildet, deren einer Pol am Innenrand und der andere am Außenrand liegen. Derartige Ringmagnete sind im Handel erhältlich und in der Lichtquelle in konstruktiv einfacher Weise zu lagern, so dass die Lichtquelle verglichen mit der vorgenannten Ausführungsform in relativ einfacher Weise aufgebaut sein kann.

[0011] Bei Einsatz der erfindungsgemäßen Gasentladungslampe als Quecksilberspektrallampe besteht bevorzugt die Gasentladungsröhre aus einem Quarzglas. Eine solche Quecksilberspektrallampe wird bevorzugt eingesetzt zur Messung der Quecksilberkonzentration eines Gases.

[0012] Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnung im Einzelnen erläutert. In der Zeichnung zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zur Messung einer Konzentration eines Stoffes in einem Gas mit einer erfindungsgemäßen Lichtquelle;
- Fig. 2 eine schematische und etwas detailliertere Darstellung der erfindungsgemäßen Lichtquelle aus Fig. 1;
- Fig. 3 eine erfindungsgemäße Gasentladungslampe in perspektivischer Ansicht;

- Fig. 4 eine weitere detailliertere Darstellung der Lichtquelle mit Gasentladungslampe im Querschnitt;
 Fig. 5 eine andere Ausführungsform der Lichtquelle mit Gasentladungslampe;
 Fig. 6 ein Quecksilberspektrum der Lichtquelle.

[0013] Eine Vorrichtung 10 zur Messung des Quecksilbergehalts in einem Gas, wie sie schematisch in Fig. 1 dargestellt ist, weist eine erfindungsgemäße Lichtquelle 12 zur Aussendung von Quecksilberspektrallinien entlang einer optischen Achse 14 auf.

[0014] Die erfindungsgemäße Lichtquelle 12, die in Fig. 2 detaillierter aber immer noch schematisch dargestellt ist, ist als elektrodenlose Gasentladungslampe ausgebildet und umfasst eine Entladungsröhre 12-1, in der eine Gasentladung brennt. In Fig. 2 ist die Lichtquelle so dargestellt, dass die optische Achse 14 senkrecht zur Zeichenebene liegt.

[0015] Wie insbesondere in Fig. 3 erkennbar, weist die Gasentladungsröhre 12-1 einen zylindrischen Entladungsbereich 12-4 und einen kugelförmigen Abschnitt 12-5 auf. In dem kugelförmigen Abschnitt 12-5 befindet sich ein Quecksilbervorrat, so dass in der Gasentladung die Quecksilberspektrallinien entstehen. Bei dem Quecksilber handelt es sich bevorzugt um Quecksilber mit einer natürlichen Isotopenverteilung. Die Gasentladung wird gezündet und aufrechterhalten durch zwei Elektroden 12-2 und 12-3, die außerhalb der Entladungsröhre 12-1 an dem zylindrischen Entladungsbereich 12-4 angeordnet sind. Typischerweise liegt an den Elektroden 12-2 und 12-3 eine Hochfrequenzspannung einer Frequenz von etwa 200 bis 250 MHz und eine Amplitude von 4 bis 8 V an.

[0016] Jede Elektrode 12-2 und 12-3 weist erfindungsgemäß einen ebenen, scheibenförmigen Halteabschnitt 12-6 und 12-7 auf, die jeweils eine Öffnung 12-8 und 12-9 aufweisen. In den Öffnungen 12-8 und 12-9 ist der zylindrische Entladungsbereich 12-4 der Gasentladungsröhre 12-1 formschlüssig gehalten. Die Halteabschnitte 12-6 und 12-7 sind parallel zueinander ausgerichtet und der zylindrische Entladungsbereich 12-4 liegt mit seiner Zylinderachse senkrecht zu den Halteabschnitten 12-6 und 12-7.

[0017] In dem Ausführungsbeispiel haben die Halteabschnitte 12-6 und 12-7 eine Materialstärke von ca. 0,15 mm und sind ca. 3 mm voneinander beabstandet. Sie bestehen bevorzugt aus Kupfer als gutem elektrischen Leiter.

[0018] Die Gasentladungsröhre 12-1 der Lichtquelle 12 befindet sich in einem möglichst homogenen Magnetfeld, das von einem Magneten 15 erzeugt wird und das am Ort der Lichterzeugung senkrecht zur optischen Achse ausgerichtet ist. Dadurch werden aufgrund des Zeeman-Effektes die σ^+ , σ^- und die π polarisierten Zeeman-Komponenten der Spektrallinien erzeugt.

[0019] Damit die Aufspaltung der Spektrallinien groß genug ist und die Spektrallinien scharf bleiben, also an

jedem Ort in der Lampe um den gleichen Betrag spektral verschoben werden, muss ein ausreichend starkes und homogenes Magnetfeld erzeugt werden. Dafür ist der Magnet 15 in besonderer Weise ausgebildet, wie dies in Fig. 4 dargestellt ist. Der Magnet 15, der das homogene Magnetfeld erzeugt, ist insgesamt aus vier einzelnen Magneten 15-1 bis 15-4 aufgebaut, so dass ein Nordpol auf einer Seite der Gasentladungsröhre 12-1 (in Fig. 4 oberhalb der Gasentladungsröhre) und ein Südpol auf der gegenüberliegenden Seite (in Fig. 4 unterhalb der Gasentladungsröhre) angeordnet ist. Der Nordpol des Magneten 15 ist dann durch die beiden Teilmagnete 15-1 und 15-2 gebildet, deren Nordpole einander gegenüberliegen. In entsprechender Weise ist der Südpol des Magneten 15 gebildet durch die beiden Südpole der Teilmagnete 15-3 und 15-4. Zwischen den gegenüberliegenden beiden Nordpolen der Teilmagnete 15-1 und 15-2 sowie zwischen den gegenüberliegenden Südpolen der Teilmagnete 15-3 und 15-4 ist jeweils ein Spalt gebildet, der sich zur Gasentladungsröhre 12-1 hin weitet. Beide Spalte sind bevorzugt jeweils mit einem Eisenkern 15-5 und 15-6 ausgefüllt, wobei die Form der Enden der Eisenkerne, die der Gasentladungsröhre 12-1 zugewandt sind, im dargestellten Querschnitt konkav ausgebildet sind. Durch diese Ausführungsform des Magneten 15 mit seinen Teilmagneten und den Eisenkernen kann ein besonders homogenes Magnetfeld am Ort der Gasentladung, das durch gestrichelte Linien 15-7 angedeutet ist, erzeugt werden.

[0020] Von außen werden die Magnete 15-1 bis 15-4 gehalten durch Halterungen 15-8 und 15-9, die bevorzugt aus Eisen ausgebildet sind, um das Magnetfeld zwischen den Teilmagneten 15-1 und 15-4 bzw. 15-2 und 15-3 in geeigneter Weise zu leiten. Die Halterung 15-9 weist eine Öffnung 15-10 auf, durch die das in der Gasentladungsröhre 12-1 erzeugte Licht nach außen und in die Vorrichtung 10 entlang der optischen Achse 14 treten kann.

[0021] Fig. 6 zeigt ein von der Gasentladungslampe 12 erzeugtes Quecksilberspektrum. Die Spektrallinien, die fetter gedruckt sind, entsprechen der π Komponente, wobei die einzelnen Spektrallinien der π Komponente den verschiedenen Übergängen der verschiedenen Isotope entsprechen. Die einzelnen Linien sind durch die jeweilige Massenzahl der Isotope gekennzeichnet. Zu höheren Frequenzen hin liegen die Spektrallinien der σ^+ Komponente und zu niedrigeren Frequenzen hin die Spektrallinien der σ^- Komponente. Das Magnetfeld ist am Ort der Gasentladung so stark, dass die spektralen Verteilungen der σ^+ und σ^- Komponente sich nicht mit der Verteilung der π Komponente überschneiden. Typischerweise beträgt das Magnetfeld dafür etwa 1 bis 1,5 Tesla. Das bedeutet, dass beispielsweise die Spektrallinie von ^{199}Hg der σ^- Komponente, die mit der Bezugsziffer 16 gekennzeichnet ist und die der Spektrallinie mit der höchsten Energie der π Komponente entspricht, die mit der Bezugsziffer 18 gekennzeichnet ist, soweit zu niedrigeren Frequenzen hin verschoben ist, dass sie deutlich getrennt ist von der Spektrallinie der π Kompo-

nente, die mit der Bezugsziffer 20 gekennzeichnet ist und der Spektrallinie mit niedrigster Energie der π Komponente entspricht, also der Spektrallinie von ^{204}Hg .

[0022] Wie weiter unten erläutert wird, ist die ausreichende Trennung deswegen wichtig, weil die π Komponente letztendlich die Messgröße liefert, da die unverschobene π Komponente absorbiert wird und die verschobenen σ Komponenten eine Referenzgröße bilden, da die verschobenen Spektralkomponenten nicht absorbiert werden, wie das prinzipiell bereits aus dem Stand der Technik (US 3,914,054) bekannt ist.

[0023] Schließlich zeigt Fig. 5 noch eine andere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lichtquelle 12, zur Erzeugung der Hg Spektrallinien. Die Gasentladungsröhre 12-1 sowie die Elektroden 12-2 und 12-3 sind wie in dem vorherigen Ausführungsbeispiel aufgebaut. Die Magnete allerdings sind jetzt als Ringmagnete 150-1 und 150-2 ausgebildet und auf gegenüberliegenden Seiten der Gasentladungsröhre 12-1 angeordnet. Der Nordpol des einen Ringmagnets 150-2 befindet sich am äußeren Rand des Rings und der entsprechende Südpol am inneren und bei dem anderen Magnet 150-1 umgekehrt. Auf diese Weise entsteht mit Hilfe zweier einfacher Ringmagnete am Ort der Gasentladung ein relativ homogenes Magnetfeld. Fig. 5 stellt keine maßstabsgerechte Darstellung dar, sondern soll lediglich schematisch den Aufbau andeuten. Insbesondere die Abstände der beiden Ringmagnete 150-1 und 150-2 zueinander sind nicht maßstabsgerecht gezeigt.

[0024] Zum vollständigen Verständnis wird im Folgenden der Einsatz der erfindungsgemäßen Gasentladungslampe in der Vorrichtung 10 zum Bestimmen des Quecksilbergehaltes eines Gases im Einzelnen erläutert.

[0025] Das in der Lichtquelle 12 erzeugte Licht enthält die Zeeman Komponenten der Quecksilberspektrallinien entsprechend Fig. 6, wie dies bereits erläutert wurde.

[0026] Das Licht durchläuft dann eine optische Trennvorrichtung 22, die hier als photoelastischer Modulator 24 ausgebildet ist, in dem aufgrund der doppelbrechenden Eigenschaften des Modulators 24 die linear polarisierte π Komponente anders beeinflusst wird, als die senkrecht dazu polarisierten σ^+ und σ^- Komponenten. Diese unterschiedliche Beeinflussung erfolgt im Rhythmus einer an einen Piezo 26 angelegten Wechselspannung, die durch eine Spannungsversorgung 28 bereitgestellt wird. In Kombination des photoelastischen Modulators 24 mit einem im Einzelnen nicht dargestellten Polarisator wird einerseits die Polarisierung der σ Komponenten gedreht und zu bestimmten Zeiten nur die σ^+ und σ^- Komponenten durchgelassen und zu bestimmten anderen Zeiten nur die π Komponente. Somit erfolgt mit Hilfe des photoelastischen Modulators 24 eine zeitliche Auftrennung der π Komponenten einerseits und σ^+ und σ^- Komponenten andererseits.

[0027] Danach durchläuft das Licht eine Messzelle 30 mit der darin enthaltenen, zu messenden Quecksilberverunreinigung. Die Messzelle weist gegebenenfalls eine Heizung 32 auf. Die unverschobenen Spektrallinien

der π Komponente erfahren in der Messzelle 30 eine Absorption an den Quecksilberatomen, wohingegen die verschobenen σ^+ und σ^- Komponenten keine Absorption aufgrund der Energieverschiebung erfahren, so dass das Licht dieser Linien als Referenzlicht dienen kann.

[0028] Schließlich wird das Licht auf dem Lichtempfänger 34 empfangen und einem Lock-In Verstärker 38 zugeführt, der mit der dem photoelastischen Modulator 24 zugeführten Wechselspannung getriggert ist. Im Ergebnis wird dann über den Lock-In Verstärker ein Signal erhalten, wie dies qualitativ in Fig. 1 mit der Bezugsziffer 40 gezeigt ist. Der Lichtempfänger 34 empfängt also abwechselnd Referenzlicht und den nicht absorbierten Teil des Messlichts mit der Frequenz der Modulatorsteuerung, so dass die Differenz hiervon, also die Amplitude der Kurve 40, ein Maß für die Absorption in der Messzelle 30 ist, und damit ein Maß für die Quecksilberkonzentration, so dass aus diesem Signal sich die Konzentration des Quecksilbers in dem zu untersuchenden Gas bestimmen lässt.

Bezugszeichenliste

[0029]

10	Vorrichtung
12	Lichtquelle, Gasentladungslampe
12-1	Entladungsröhre
12-2 und 12-3	Elektrode
12-4	zylindrischer Entladungsbereich
12-5	kugelförmige Abschnitt
12-6 und 12-7	scheibenförmigen Halteabschnitt
12-8 und 12-9	Öffnung
14	optische Achse
15	Magnet
15-1 bis 15-4	Teilmagnete
15-5 bis 15-6	Eisenkerne
15-7	Magnetfeldlinien
15-8 und 15-9	Halterungen
15-10	Öffnung
16, 18, 20	Spektrallinien
22	optische Trennvorrichtung

24	Modulator		liegenden Südpolen ein Spalt gebildet ist, der sich zur Gasentladungsröhre (12-1) hin weitet.
26	Piezo		
28	Spannungsversorgung	5	5. Lichtquelle nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Spalte jeweils mit einem Eisenkern (15-5, 15-6) ausgefüllt sind, wobei bevorzugt die Form des Endes des Eisenkerns, das der Gasentladungsröhre (12-1) zugewandt ist, konkav ausgebildet ist.
30	Messzelle		
32	Heizung	10	
34	Lichtempfänger		6. Lichtquelle nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Magnete auf gegenüberliegenden Seiten der Gasentladungsröhre (12-1) angeordnet sind und als Ringmagnete (150-1 und 150-2) ausgebildet sind, deren einer Pol am Innenrand und der andere am Außenrand liegen.
38	Lock-In Verstärker		
40	Signal	15	
150-1 und 150-2	Ringmagnete		7. Quecksilberspektrallampe mit einer Lichtquelle nach einem der vorhergehenden Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Gasentladungsröhre (12-1) aus einem Quarzglas besteht und Quecksilber enthält.

Patentansprüche

1. Gasentladungslampe mit einer Gasentladungsröhre (12-1) mit einem zylindrischen Entladungsbereich (12-4), mit zwei Elektroden (12-2, 12-3), die auf der Außenseite der Gasentladungsröhre (12-1) angeordnet sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Elektrode (12-2, 12-3) einen ebenen, scheibenförmigen Halteabschnitt (12-6, 12-7) aufweist, der jeweils eine Öffnung (12-8, 12-9) enthält und dass der zylindrische Entladungsbereich (12-4) in den Öffnungen (12-8, 12-9) formschlüssig aufgenommen ist, wobei die Zylinderachse des zylindrischen Entladungsbereichs (12-4) senkrecht zu den ebenen Halteabschnitten (12-6, 12-7) liegt.
2. Gasentladungslampe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Halteabschnitt (12-6, 12-7) eine Materialstärke von ca. 0,15 mm und die Halteabschnitte (12-6, 12-7) der beiden Elektroden (12-2, 12-3) ca. 3mm beabstandet sind.
3. Lichtquelle mit einer Gasentladungslampe (12) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** Magnete (15, 15-1 bis 15-4, 150) vorgesehen sind, zwischen denen ein weitgehend homogenes Magnetfeld (15-7) erzeugbar ist.
4. Lichtquelle nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Nordpol eines Magneten auf einer Seite der Gasentladungsröhre und ein Südpol eines zweiten Magneten auf der gegenüberliegenden Seite angeordnet ist und sowohl der Nordpol als auch der Südpol aus zwei Teilmagneten (15-1 und 15-2 bzw. 15-3 und 15-4) gebildet sind, deren gleichnamigen Pole gegenüberliegen und den Nord- bzw. Südpol bilden, wobei jeweils zwischen den gegenüberliegenden beiden Nordpolen bzw. gegenüber-

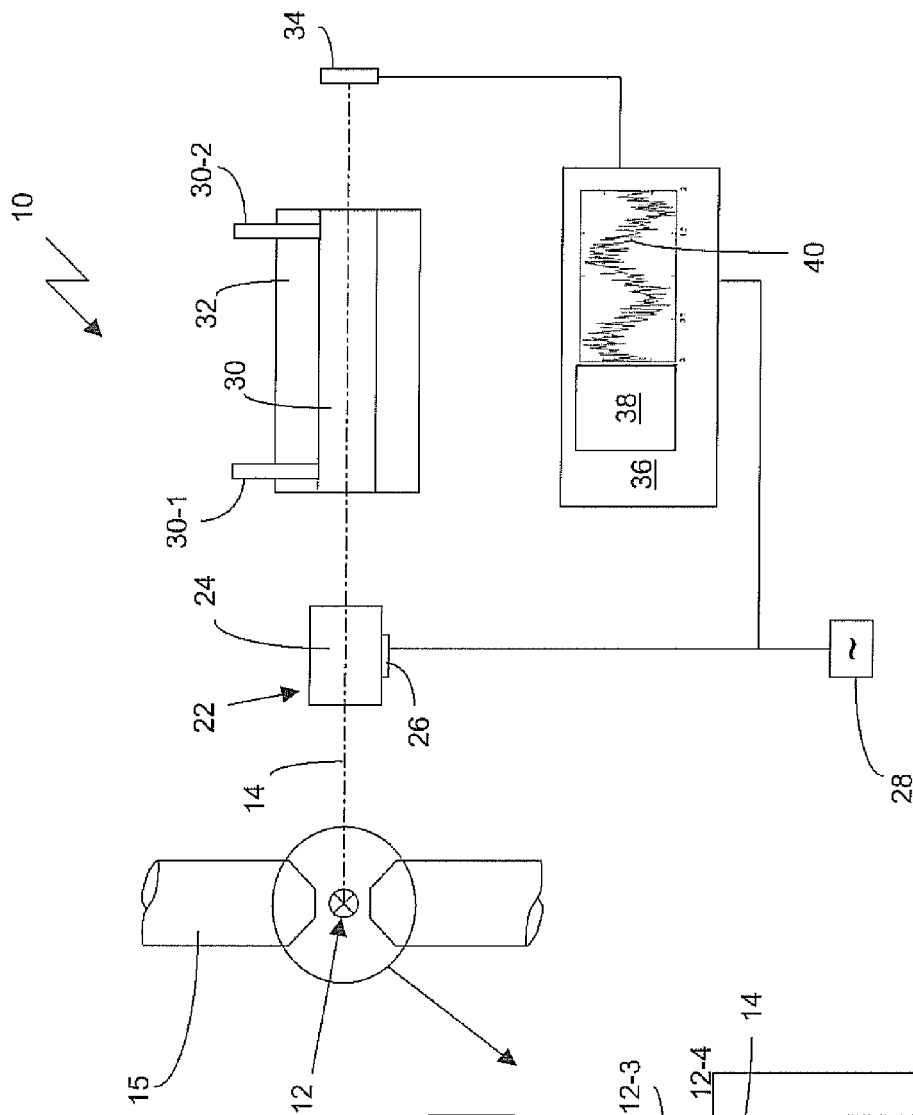


Fig.1

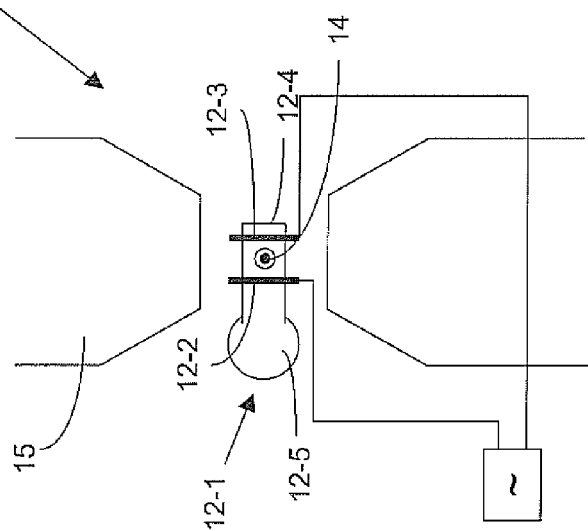


Fig.2

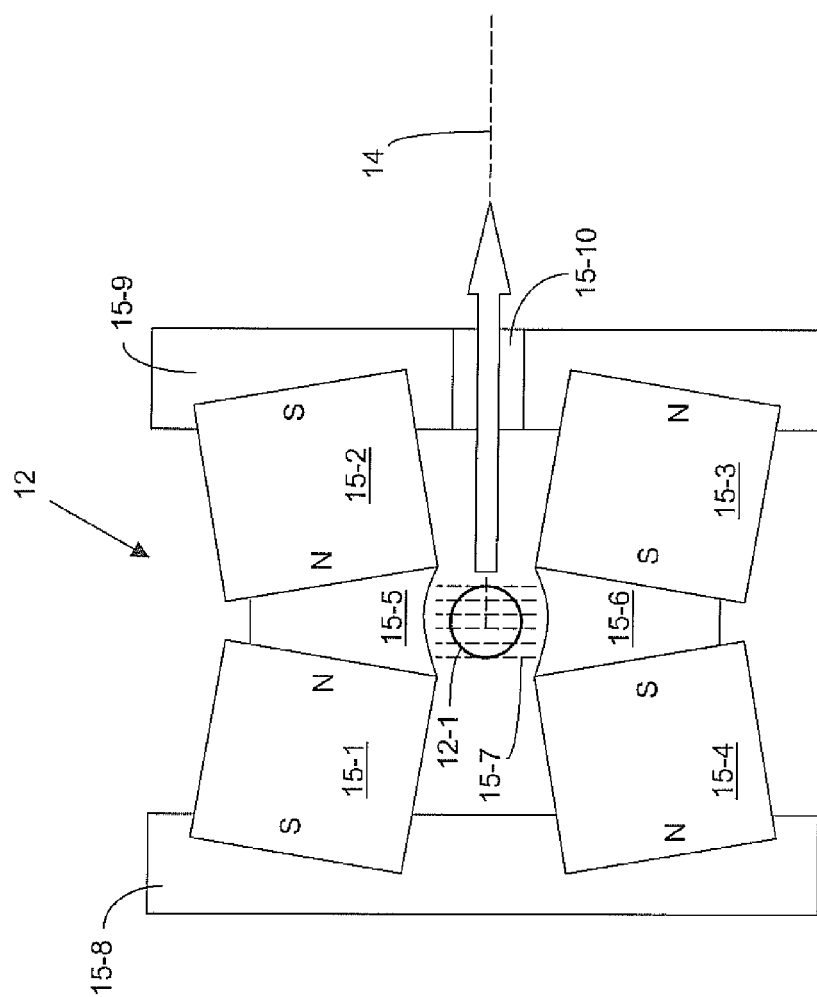


Fig.4

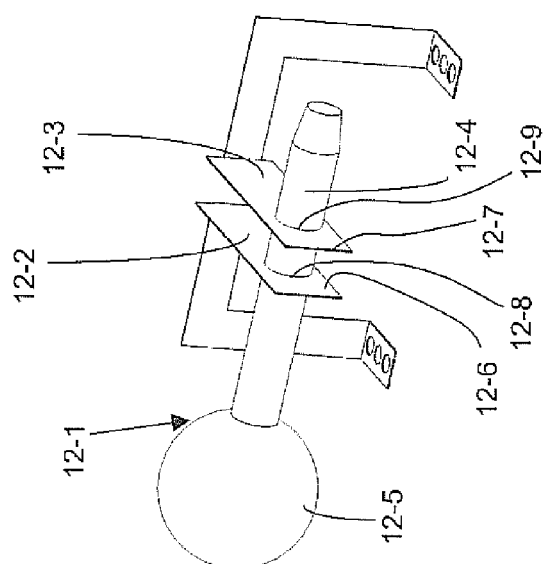


Fig.3

12

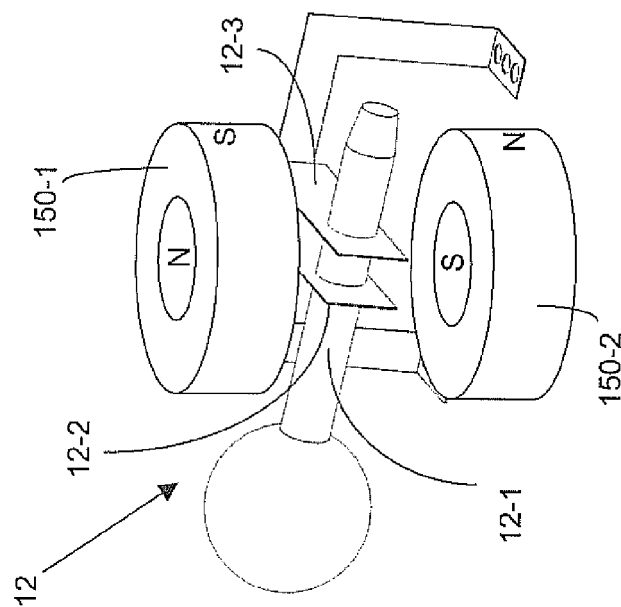


Fig. 5

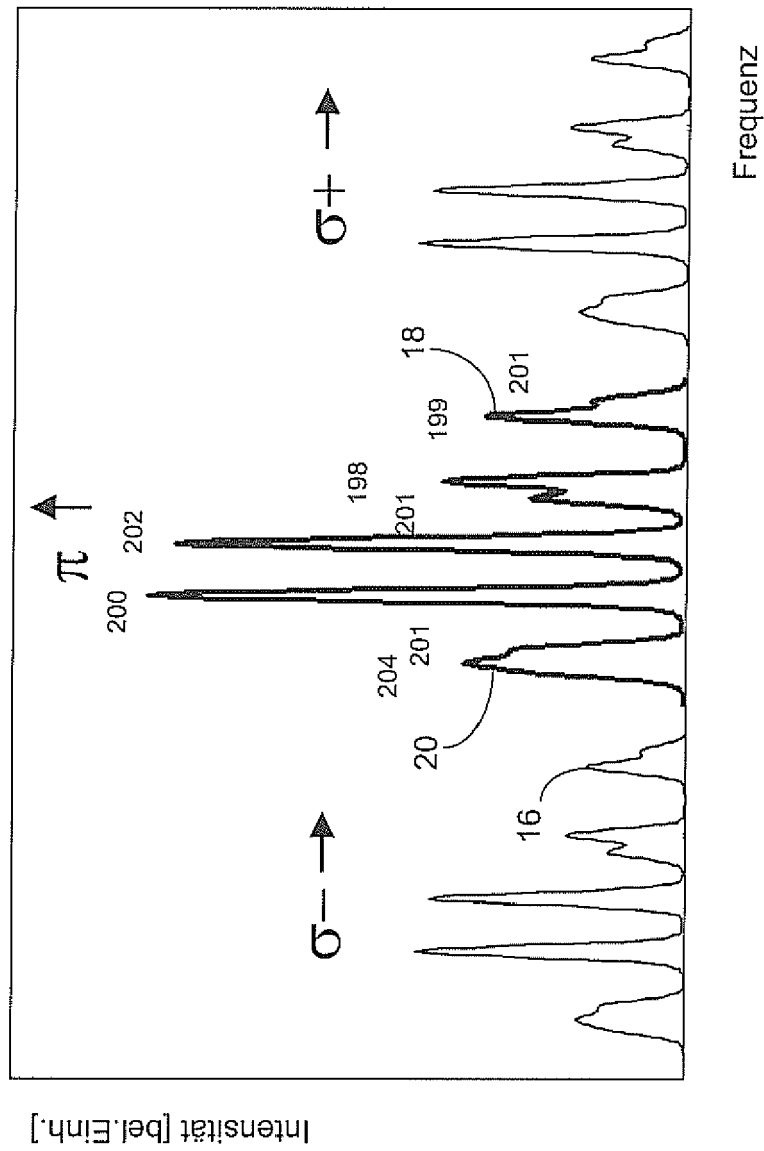


Fig.6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 10 19 2074

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	EP 0 897 191 A2 (OSRAM SYLVANIA INC [US]) 17. Februar 1999 (1999-02-17) * Absatz [0018] * * Abbildung 1 *	1-7	INV. H01J61/067 H01J65/04
A	US 2009/134770 A1 (PARK KI-DUCK [KR]) 28. Mai 2009 (2009-05-28) * Zusammenfassung * * Abbildungen 3-8 *	1-7	
A,D	EP 0 329 143 A1 (MITSUBISHI ELECTRIC CORP [JP]) 23. August 1989 (1989-08-23) * Abbildung 1a *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H01J
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
Den Haag		22. März 2011	
		Prüfer	
		Gijsbertsen, Hans	
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 L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

2

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 10 19 2074

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

22-03-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0897191	A2	17-02-1999	CA	2243579 A1	11-02-1999
			HU	9801851 A2	28-04-1999
			JP	11111239 A	23-04-1999
			US	5889368 A	30-03-1999

US 2009134770	A1	28-05-2009	DE	102008056160 A1	09-07-2009
			KR	20090053613 A	27-05-2009

EP 0329143	A1	23-08-1989	CA	1305510 C	21-07-1992
			DE	68915022 D1	09-06-1994
			DE	68915022 T2	18-08-1994
			US	5013966 A	07-05-1991

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 5013966 A [0002]
- US 3914054 A [0022]