



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 806 792 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
12.11.1997 Patentblatt 1997/46

(51) Int. Cl.⁶: H01J 61/32, H01J 61/42,
H01J 61/72

(21) Anmeldenummer: 97106859.8

(22) Anmeldetag: 25.04.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:
BE DE FR GB NL

(72) Erfinder: Meyer, Theodor, Dipl.-Ing.
90587 Veitsbronn (DE)

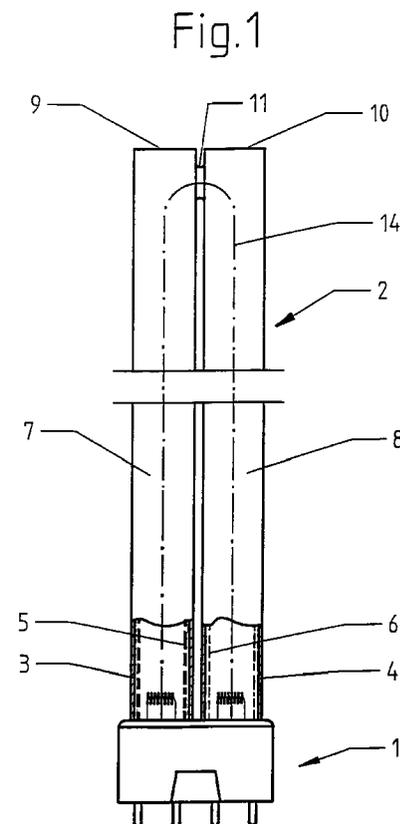
(30) Priorität: 08.05.1996 DE 19618362
22.08.1996 DE 19633768

(74) Vertreter: Lemke, Jörg-Michael, Dipl.-Ing.
Schmiedstrasse 1,
Hausen
86447 Aindling (DE)

(71) Anmelder: SLI Lichtsysteme GmbH
D-91056 Erlangen (DE)

(54) Kompaktleuchtstofflampe

(57) Bei einer Kompaktleuchtstofflampe mit einem vakuumdicht geschlossenen Entladungsgefäß (2), das mindestens zwei an ihrer Innenwand mit Leuchtstoff (5, 6) beschichtete Gefäßteile (7, 8) aufweist, die an oder nahe bei ihren freien Enden (9, 10) durch ein Verbindungsrohr (11) oder dergl. miteinander verbunden sind, wobei im Entladungsgefäß (2) zwischen zwei Elektroden (12, 13), die an den zuleitungsseitigen Enden (3, 4) zweier Gefäßteile (7, 8) angeordnet sind, im Betrieb der Lampe eine an wenigstens einer Stelle gekrümmte Entladungsbahn (14) gebildet ist, ist zumindest eines der Gefäßteile (7) vor der Herstellung der Verbindung mit einem gegenüber dem Leuchtstoff (6) bzw. den Leuchtstoffen in dem anderen Gefäßteil (8) bzw. den anderen Gefäßteilen unterschiedlichen Leuchtstoff (5) mit unterschiedlichen spektralen Eigenschaften beschichtet worden. Durch entsprechende Wahl der Leuchtstoffe bzw. -gemische und der daraus resultierenden Teilspektren ergibt sich ein Kombinationsspektrum, das mit lediglich einer Lampe eine Verbesserung der Farbwiedergabe und der Lichtausbeute in Anpassung an besondere Anwendungsfälle ermöglicht.



EP 0 806 792 A2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Kompaktleuchtstofflampe mit einem vakuumdicht geschlossenen Entladungsgefäß, das mindestens zwei an ihrer Innenwand mit Leuchtstoff beschichtete Gefäßteile aufweist, die an oder nahe bei ihren freien Enden durch ein Verbindungsrohr oder dergl. miteinander verbunden sind, wobei im Entladungsgefäß zwischen zwei Elektroden, die an den zuleitungsseitigen Enden zweier Gefäßteile angeordnet sind, im Betrieb der Lampe eine Entladungsbahn gebildet ist, die an wenigstens einer Stelle gekrümmt ist.

Solche Lampen sind in der Regel in einseitig gesockelter Form in verschiedenen Ausführungen mit jeweils unterschiedlichen Sockel/Fassungssystemen (z.B. G23, G24, 2G7, 2G11) sowie als Glühlampensubstitute mit Schraub- oder Bajonettsockel (z.B. E14, E27, B15, B22) bekannt. Für allgemeine Beleuchtungsanwendungen werden die Innenwände des Entladungsgefäßes mit einem Leuchtstoff beschichtet, der im sichtbaren Teil des Spektrums emittiert. Für Sonderanwendungen werden auch Leuchtstoffe eingesetzt, die nur in Teilbereichen des Spektrums emittieren, z.B. UV, rot, grün, blau.

Die bekannten Lampen dieser Art sind zumeist aus Gefäßteilen aufgebaut, die Entladungsrohre aus Glas, Quarz oder dergl. bilden, wobei unabhängig von der Anzahl der durch Verbindungsrohre miteinander verbundenen Entladungsrohre nur ein einziger Leuchtstoff oder ein einziges Leuchtstoffgemisch Verwendung findet, mit welchem die Innenwände der Gefäßteile und gegebenenfalls auch des Verbindungsrohrs beschichtet sind. Daraus folgt, daß eine solche Lampe auch nur ein bestimmtes Spektrum emittiert, dessen spektrale Energieverteilung durch den verwendeten Leuchtstoff bzw. das Leuchtstoffgemisch bestimmt wird. Wollte man ein solches Spektrum bzw. eine solche spektrale Energieverteilung (beide Ausdrücke werden als Synonyme verwendet) für spezielle Anwendungsfälle erweitern, beispielsweise durch das Spektrum eines anderweitigen Leuchtstoffs bzw. Leuchtstoffgemisches, dann wurden zwei oder mehrere bezüglich ihrer Leuchtstoffe bzw. Leuchtstoffgemische unterschiedliche Lampen in ein und derselben Installation verwendet.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe wird darin gesehen, eine Kompaktleuchtstofflampe der eingangs beschriebenen Bauart zu schaffen, die eine verbesserte Farbwiedergabe und Lichtausbeute ergibt und insbesondere bezüglich ihrer spektralen Energieverteilung eine Variabilität besitzt, die sich bisher nur bei gleichzeitiger Verwendung zweier oder mehrerer Lampe erzielen ließ.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einer Kompaktleuchtstofflampe der eingangs beschriebenen Art dadurch gelöst, daß zumindest eines der Gefäßteile vor der Herstellung der Verbindung(en) mittels Verbindungsrohre oder dergl. mit einem gegenüber dem Leuchtstoff bzw. den Leuchtstoffen in dem anderen

Gefäßteil bzw. in den anderen Gefäßteilen unterschiedlichen Leuchtstoff mit unterschiedlichen spektralen Eigenschaften beschichtet worden ist.

Durch entsprechende Wahl der Leuchtstoffe bzw. Leuchtstoffgemische und der daraus resultierenden Teilspektren ergibt sich ein Kombinationspektrum, das eine Verbesserung der Farbwiedergabe und der Lichtausbeute in Anpassung an besondere Anwendungsfälle ermöglicht, und zwar erstmals mit lediglich einer einzigen Lampe.

Die Überlagerung mindestens zweier Teilspektren erzeugt dabei vorteilhafterweise ein Gesamtspektrum, welches als Einzelspektrum nicht oder nur sehr schwer zu erzielen wäre. Die Gründe dafür liegen in der Natur der zu verwendenden Leuchtstoffe. Unterschiedliche Teilchen, Größenverteilungen, spezifische Gewichte, Oberflächenzusammensetzungen, Oberflächenstrukturen können einerseits zu unerwünschten Segregations- und Agglomerationseffekten beim Beschichten und andererseits zu unterschiedlicher UV-Absorption führen. Somit ist eine lineare Addition der Teileigenschaften von zwei oder mehr Leuchtstoffen durch Mischung nicht möglich, was zu Schwierigkeiten in der Einstellung eines gewünschten Spektrums führen muß, da die ansonsten vorhandenen Eigenschaften einzelner Leuchtstoffe in ihrer Mischung nicht voll entfaltet werden.

Des weiteren ist die Lampe nach der Erfindung insofern vorteilhaft, als die Emissionsbanden des Spektrums des einen Leuchtstoffs bzw. Leuchtstoffgemisches so in die Emissionslücken des anderen Spektrums des anderen Leuchtstoffs bzw. Leuchtstoffgemisches gelegt werden können, daß sich insgesamt ein Kontinuum ergibt, bei welchem der Farbwiedergabeindex größer ist als bei jedem einzelnen der Teilspektren, und bei dem die erzielbare Lichtausbeute (Lichtstrom ϕ/W) höher liegt als bei einer Lampe mit nur einer Leuchtstoffbeschichtung mit einem gleich hohen Farbwiedergabeindex.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus Beschreibung und Unteransprüchen.

Die Erfindung ist im folgenden anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Es zeigt:

Fig. 1 eine Seitenansicht einer erfindungsgemäßen Kompaktleuchtstofflampe, teilweise geschnitten;

Fig. 2 ein Diagramm der spektralen Energieverteilung einer nur mit Dreibandleuchtstoff beschichteten Lampe nach Fig. 1, aufgetragen über der Wellenlänge;

Fig. 3 ein der Fig. 2 entsprechendes Diagramm der spektralen Energieverteilung einer nur mit einem UV-Leuchtstoff beschichteten Lampe nach Fig. 1, aufgetragen über der Wellen-

länge;

Fig. 4 ein den Fig. 2 und 3 entsprechendes Diagramm der spektralen Energieverteilung einer erfindungsgemäße Kombination der beiden oben genannten Leuchtstoffe verwendenden Lampe gemäß Fig. 1, aufgetragen über der Wellenlänge;

Fig. 5 einen Querschnitt durch die Ausführungsform nach Fig. 1 in Höhe einer Verbindung zwischen zwei Gefäßteilen mit einer zusätzlichen Reflexionsschicht in dem rechten Gefäßteil.

Die in Fig. 1 dargestellte Ausführungsform einer Kompaktleuchtstofflampe besitzt ein vakuumdicht geschlossenes, mit einem Sockel 1 versehenes Entladungsgefäß 2, das mindestens zwei mit ihren zuleitungsseitigen Enden 3 und 4 im Sockel 1 angeordnete, an ihrer Innenwand mit Leuchtstoff 5 bzw. 6 beschichtete Gefäßteile 7, 8 aufweist. Es versteht sich, daß es auch sockellose Kompaktleuchtstofflampen gibt.

Diese Gefäßteile 7 und 8 sind bei der gezeigten Ausführungsform nahe bei ihren freien Enden 9 und 10 durch ein Verbindungsrohr 11 miteinander verbunden.

Im Entladungsgefäß 2 ist zwischen zwei Elektroden 12 und 13, die in den sockelseitigen Halterungsenden 3 und 4 der beiden Gefäßteile 7 und 8 angeordnet sind, im Betrieb der Lampe eine Entladungsbahn 14 (gestrichelt angedeutet) gebildet, die im Bereich des Verbindungsrohrs 11 gekrümmt ist.

Zumindest eines der Gefäßteile 7, 8 ist erfindungsgemäß vor der Herstellung der Verbindung mittels des Verbindungsrohrs 8 mit einem gegenüber dem Leuchtstoff 6 bzw. dem Leuchtstoffgemisch in dem anderen Gefäßteil 8 unterschiedlichen Leuchtstoff 5 mit unterschiedlichen spektralen Eigenschaften beschichtet worden.

Bei der gezeigten Ausführungsform sind die Gefäßteile 7, 8 mittels eines die Verbindung bildenden Verbindungsrohrs 11 in Form eines angeschmolzenen Glasrohrstücks miteinander verbunden. Ferner sind die Gefäßteile 7, 8 Entladungsrohre, die parallel zueinander verlaufen, und zwar geradlinig.

Als Beispiel sind in den Fig. 2 bis 4 die spektralen Energieverteilungen dreier in ihren Abmessungen, ihrem Aufbau und in ihren elektrischen Werten gleicher Lampen diagrammatisch dargestellt, die somit bis auf die Leuchtstoffausrüstung im wesentlichen der Lampe nach Fig. 1 entsprechen. Bei den beiden in den Fig. 2 und 3 ausgewerteten Lampen handelt es sich zum einen um eine solche, die ausschließlich mit einem Dreibandleuchtstoff und zum anderen um eine solche, die ausschließlich mit einem UV-Leuchtstoff beschichtet ist. Bei der in dem Diagramm gemäß Fig. 4 ausgewerteten Lampe handelt es sich hingegen um eine solche nach der Erfindung unter Verwendung beider genannter Leuchtstoffe, wobei zu berücksichtigen

ist, daß bei der Lampe nach Fig. 4 bei gleichen Größenverhältnissen wie bei den Lampen, deren spektrale Energieverteilungen die Fig. 2 und 3 zeigen, für jeden dieser Leuchtstoffe nur die halbe Entladungslänge zur Verfügung stand, nämlich jeweils nur ein Entladungsrohr 7 oder 8 (Fig. 1). Dabei ist es natürlich gleichgültig, ob der Leuchtstoff 5 im Entladungsrohr 7 von dem Dreibandleuchtstoff gebildet wird oder von dem UV-Leuchtstoff, wobei für das Entladungsrohr 8 und den Leuchtstoff 6 dann jeweils das Umgekehrte gilt.

Durch die Tatsache, daß im Falle der Lampen nach den Fig. 2 und 3 jeweils beide Entladungsrohre 7 und 8 mit dem gleichen Leuchtstoff beschichtet worden sind, ergibt sich zwangsläufig, daß die im Falle der erfindungsgemäßen Kombinationslampe gemessenen Energiewerte (Fig. 4) in der Spitze geringer sein müssen. Theoretisch könnte man davon ausgehen, daß aus dem Diagramm gemäß Fig. 4 lediglich 50 % der jeweils aus den Diagrammen gemäß den Fig. 2 und 3 zu ersehenden Werte entnehmbar sein müßten. Interessanterweise ist nun jedoch festzustellen, daß im Falle der tatsächlich gemäß Fig. 4 gemessenen, nach der Erfindung hergestellten Testlampe zumindest teilweise Werte festgestellt wurden, die über den zu erwartenden 50 % lagen. Es wird hier ein synergetischer Effekt vermutet, dahingehend, daß sich durch die Erfindung eine Wirkungsgradverbesserung ergibt.

Die Gefäßteile 7, 8 müssen nicht unbedingt mittels eines Glasrohrstücks miteinander verbunden sein, sie haben auch nicht unbedingt Entladungsrohre zu sein, die geradlinig sind. Sie müssen nicht einmal parallel zueinander verlaufen. Sie können vielmehr auch Bögen und Ecken beschreiben, über ihre Länge in ihrem Durchmesser variieren und über ihre Länge unterschiedliche Abstände voneinander aufweisen. Auch das Verbindungsrohr 11 kann unterschiedlich geformt sein und kann sogar ein drittes Gefäßteil bilden, U-förmig gebogen oder auch anderweitig geformt, das mit einem dritten, gegenüber den beiden Leuchtstoffen 5 und 6 in den Gefäßteilen 7 und 8 unterschiedlichen Leuchtstoff bzw. Leuchtstoffgemisch Innenseitig beschichtet ist. Natürlich kann ein Verbindungsrohr 11 auch einfach oben an den freien Enden 9 und 10 zweier Gefäßteile 7 und 8 angeschmolzen sein. Ferner können beispielsweise auch die beiden Gefäßteile 7 und 8 U-förmig zurück nach unten gebogen sein, so daß sich ihre freien Enden im Bereich des Sockels 1 befinden, derart, daß das Verbindungsrohr 11 in U-Form (nicht gezeigt) ebenfalls im Sockelbereich die beiden dann dort angeordneten freien Enden 9 und 10 miteinander verbindet. Letztlich ist eine unbegrenzte Anzahl von Lampenformen möglich, aus unterschiedlichen Anzahlen n von Gefäßteilen hergestellt, die mittels einer Anzahl n-1 von Verbindungsrohren fortlaufend zur Bildung einer einzigen Entladungsbahn 14 miteinander verbunden sind. Es versteht sich, daß dabei gegebenenfalls eine oder mehrere zusätzliche Abstützungen am oder im Sockel für zusätzliche Gefäßteile vorhanden sein müssen, um die mechanische Stabilität der jeweiligen Kompakt-

leuchtstofflampe zu gewährleisten. Dies ist jedoch jeweils lediglich eine Sache der Anpassung des betreffenden Sockels, die im Einzelfall dem Fachmann überlassen bleibt.

Es wird darauf hingewiesen, daß bei Vorhandensein von mehr als zwei Gefäßteilen das dritte und jedes weitere Gefäßteil nicht zwangsläufig einen unterschiedlichen Leuchtstoff aufweisen muß. Vielmehr ist es möglich, zwei oder noch mehr Gefäßteile als Entladungsstreckenverlängerungen mit ein und demselben Leuchtstoff zu beschichten, solange zumindest ein Gefäßteil der jeweiligen Lampe vorhanden ist, das einen hiervon unterschiedlichen Leuchtstoff aufweist. Mit anderen Worten: In Anpassung an spezielle Anforderungen des jeweiligen Anwendungsfalles kann es sich als zweckmäßig erweisen, einen Leuchtstoff überwiegend bzw. in größerer Menge und über eine größere Entladungsstrecke zu verwenden, einen oder mehrere andere hingegen in kleiner Menge bzw. über eine kleinere Entladungsstrecke. Auch dies bleibt in Abhängigkeit von dem jeweiligen Anwendungsfall und der jeweils gewünschten spektralen Energieverteilung unter Verwendung der Lehre nach der vorliegenden Erfindung dem Fachmann überlassen.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform wurde die erfindungsgemäße Kompaktleuchtstofflampe derart ausgebildet, daß die spektrale Energie der einzelnen Gefäßteile bzw. Glasrohrstücke sich in einem oder mehreren 5 nm breiten Teilbereich(en) zwischen 200 und 800 nm um mindestens 20 % von der im gleichen Bereich emittierenden Energie eines anderen Gefäßteils bzw. Glasrohrstücks der gleichen Lampe unterscheiden.

Ferner kann mindestens eines der Gefäßteile 7, 8 mit einem nicht emittierenden Reflexionsmaterial beschichtet sein, z.B. mit α - Al_2O_3 wobei das Reflexionsmaterial eine Reflexionsschicht 15 bildet, welche bei der in Fig. 5 gezeigten Ausführungsform zwischen dem aus Glas bestehenden Gefäßteil 8 und der Leuchtstoffbeschichtungen 6 aufgebracht ist und sich über einen Winkel α von etwa 120° bis etwa 220° bezogen auf die Längsachse des jeweiligen Gefäßteils, erstrecken kann, je nach gewünschtem Strahlungsmuster der jeweiligen Ausführungsform. Bei der aus Fig. 5 zu entnehmenden Ausführungsform beträgt α etwas weniger als 180° . Eine solche Reflektorbeschichtung wirkt in zweifacher Hinsicht positiv: Zum einen wird durch die Reflexion anregender Strahlung (254 nm Hg-Linie) die Absorption eben dieser Strahlung im Glas vermindert und somit mehr anregende Energie für die Leuchtstoffteilchen zur Verfügung gestellt. Zum anderen wird die Intensität der Strahlung, die durch das verbliebene, nicht mit der Reflektorbeschichtung versehene Fenster (das sich demnach über 360° minus α erstreckt) hinaustritt, im Vergleich zur Lampe ohne Reflektor mit gleicher Leuchtstoffbeschichtung wesentlich erhöht.

Sind nun bei einer erfindungsgemäßen Lampe aufgrund der unterschiedlichen spektralen Eigenschaften der verwendeten Leuchtstoffe die Intensitäten der abge-

strahlten Energie stark unterschiedlich, so läßt sich durch die Anbringung einer Reflexionsschicht unterhalb des weniger intensiv emittierenden Leuchtstoffes eine Angleichung des Energiewertes an den stärker emittierenden Leuchtstoff erzielen, was es bisher noch nicht gab. Dies bewirkt eine bessere bzw. gleichmäßigere Ausleuchtung mit den gewünschten synergetischen Spektren. Vorteilhafte Anwendungen hierfür ergeben sich beispielsweise für Aquarien bzw. Terrarien.

Bekanntlich ist das üblicherweise für Niederdruckgasentladungslampen verwendete Gefäßglas ein Kalknatronglas. Unterschiedliche chemische Zusammensetzungen desselben (insbesondere Konzentration von Nebengruppenelementen) resultieren in unterschiedlichen physikalischen Eigenschaften, beispielsweise in unterschiedlichen Transmissionswerten. Bei solchen Glaszusammensetzungen erfolgt die Absorption von Strahlungsenergie in den Wellenlängenbereichen, in denen die Quantenenergie der Strahlung ausreicht, die im Glasnetzwerk gebundenen Elektronen anzuregen, was vorzugsweise durch UV-Strahlung im Bereich 200 nm bis 400 nm gegeben ist. Somit können sich die spektralen Transmissionswerte in eben diesen Wellenlängenbereichen je nach Glaszusammensetzung stark unterscheiden.

Dadurch lassen sich nun vorteilhaft für die Gefäßteile 7, 8 unterschiedliche Gläser verwenden, die sich hinsichtlich ihrer spektralen Transmissionswerte bei 313 nm und 366 nm um mindestens 10 % unterscheiden. Insbesondere bei UV-Bräunungslampen wird nämlich durch die Verwendung verschiedener Gläser in Abhängigkeit von dem verwendeten UV-Leuchtstoff eine gezielte Steuerung der UVA/UVB-Verhältnisse ermöglicht, was bisher nur beschränkt möglich war, da ein vorgegebener Leuchtstoff oder Leuchtstoffmix in Abhängigkeit vom verwendeten Glas eben nur ein bestimmtes UVA/UVB-Verhältnis geben konnte.

Patentansprüche

1. Kompaktleuchtstofflampe mit einem vakuumdicht geschlossenen Entladungsgefäß (2), das mindestens zwei an ihrer Innenwand mit Leuchtstoff (5, 6) beschichtete Gefäßteile (7, 8) aufweist, die an oder nahe bei ihren freien Enden (9, 10) durch ein Verbindungsrohr (11) oder dergl. miteinander verbunden sind, wobei im Entladungsgefäß (2) zwischen zwei Elektroden (12, 13), die an den zuleitungsseitigen Enden (3, 4) zweier Gefäßteile (7, 8) angeordnet sind, im Betrieb der Lampe eine Entladungsbahn (14) gebildet ist, die an wenigstens einer Stelle gekrümmt ist, dadurch **gekennzeichnet**, daß zumindest eines der Gefäßteile (7) vor der Herstellung der Verbindung mit einem gegenüber dem Leuchtstoff (6) bzw. den Leuchtstoffen in dem anderen Gefäßteil (8) bzw. den anderen Gefäßteilen unterschiedlichen Leuchtstoff (5) mit unterschiedlichen spektralen Eigenschaften beschichtet worden ist.

2. Kompaktleuchtstofflampe nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Gefäßteile (7, 8) mittels eines die Verbindung bildenden, angeschmolzenen Glasrohrstücks miteinander verbunden sind. 5
3. Kompaktleuchtstofflampe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Gefäßteile (7, 8) Entladungsrohre sind. 10
4. Kompaktleuchtstofflampe nach Anspruch 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Entladungsrohre parallel zueinander verlaufen. 15
5. Kompaktleuchtstofflampe nach Anspruch 3 und 4, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Entladungsrohre geradlinig sind. 20
6. Kompaktleuchtstofflampe nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch **gekennzeichnet**, daß zwei Gefäßteile bzw. Entladungsrohre vorgesehen sind, von denen das eine mit einem Dreibandleuchtstoff und das andere mit einem UV-Leuchtstoff beschichtet ist. 25
7. Kompaktleuchtstofflampe nach irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß die spektrale Energie der einzelnen Gefäßteile bzw. Glasrohrstücke sich in einem oder mehreren 5 nm breiten Teilbereich(en) zwischen 200 und 800 nm um mindestens 20 % von der im gleichen Bereich emittierten Energie eines anderen Gefäßteils bzw. Glasrohrstücks der gleichen Lampe unterscheidet. 30
8. Kompaktleuchtstofflampe nach irgendeinem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch **gekennzeichnet**, daß das Verbindungsrohr ebenfalls ein leuchtstoffbeschichtetes Entladungsrohr ist. 35
9. Kompaktleuchtstofflampe nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch **gekennzeichnet**, daß mindestens eines der Gefäßteile (7, 8) mit einem nicht emittierenden Reflexionsmaterial wie $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ beschichtet ist, wobei das Reflexionsmaterial eine Reflexionsschicht (15) bildet, welche jeweils zwischen den aus Glas bestehenden Gefäßteilen (7, 8) und den Leuchtstoffbeschichtungen (5, 6) aufgebracht ist und sich über einen Winkel (α) von etwa 120° bis etwa 220° bezogen auf die Längsachse des jeweiligen Gefäßteils erstreckt. 40
10. Kompaktleuchtstofflampe nach irgend einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch **gekennzeichnet**, daß für die Gefäßteile (7, 8) unterschiedliche Gläser verwendet werden, die sich hinsichtlich ihrer spektralen Transmissionswerte bei 313 nm und 366 nm um mindestens 10 % unterscheiden. 45

Fig.1

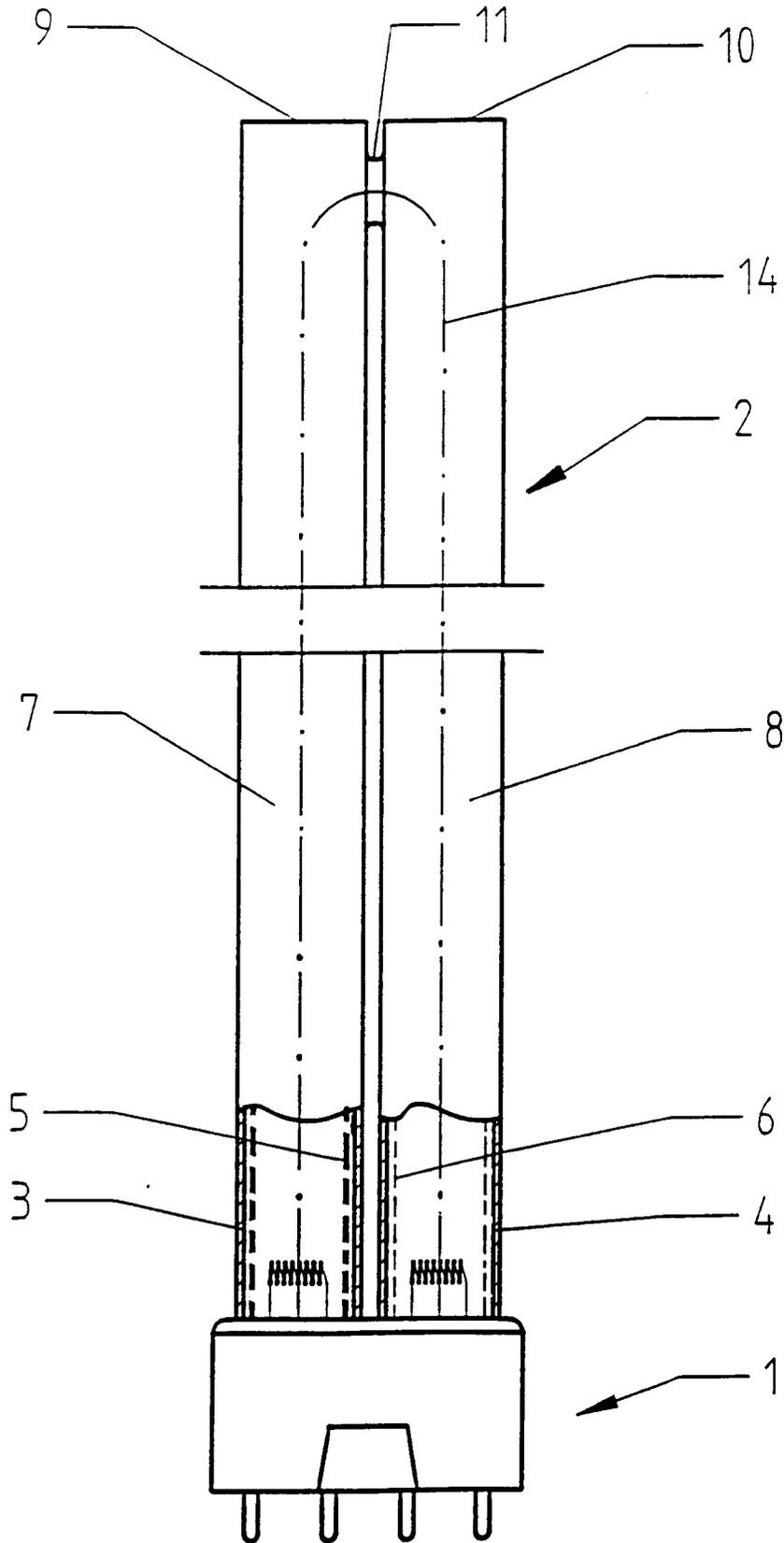


Fig. 2 Spektrale Energieverteilung einer Lampe mit Dreibandleuchtstoff

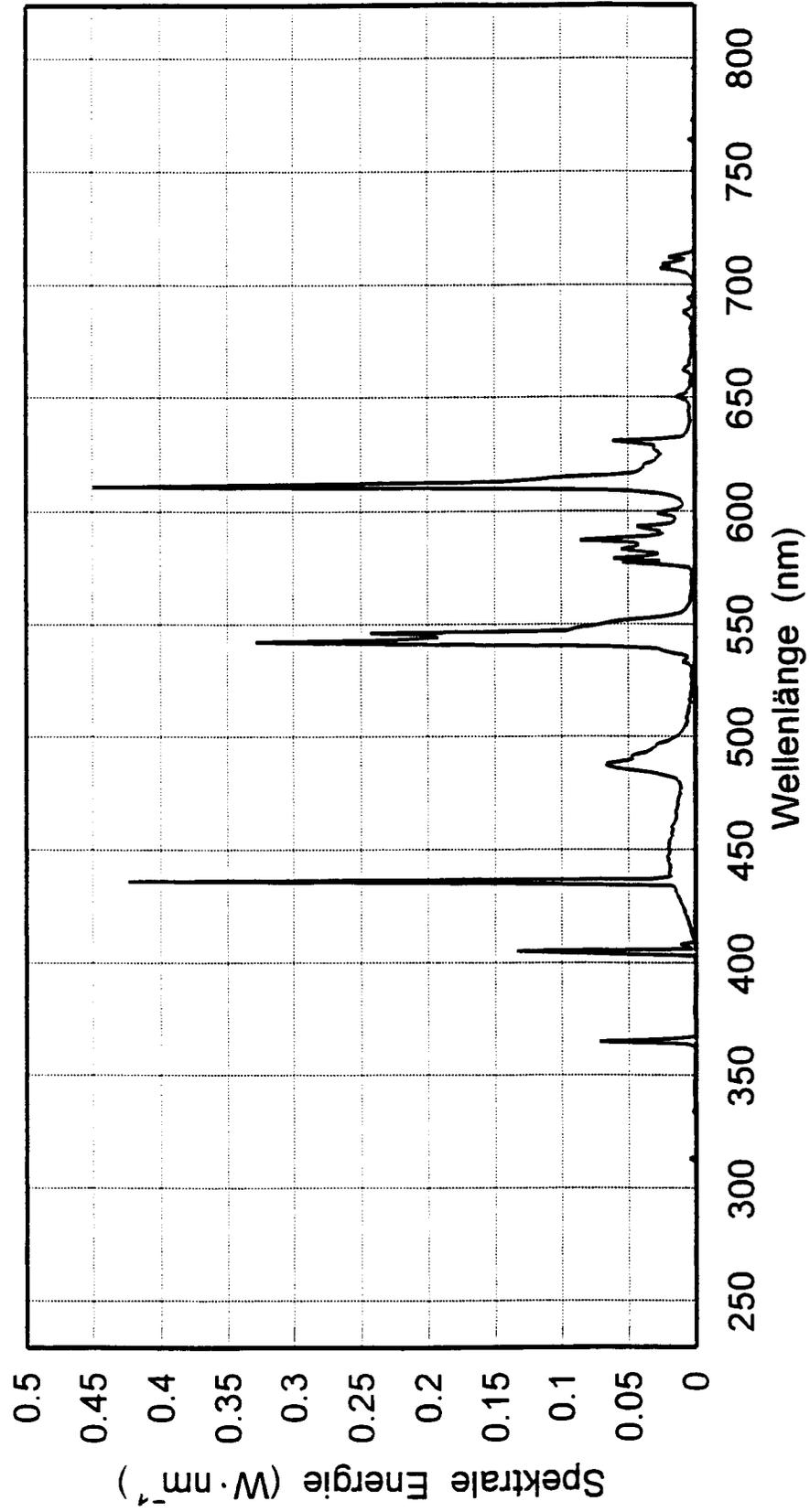


Fig. 3 Spektrale Energieverteilung einer Lampe mit UV - Leuchtstoff

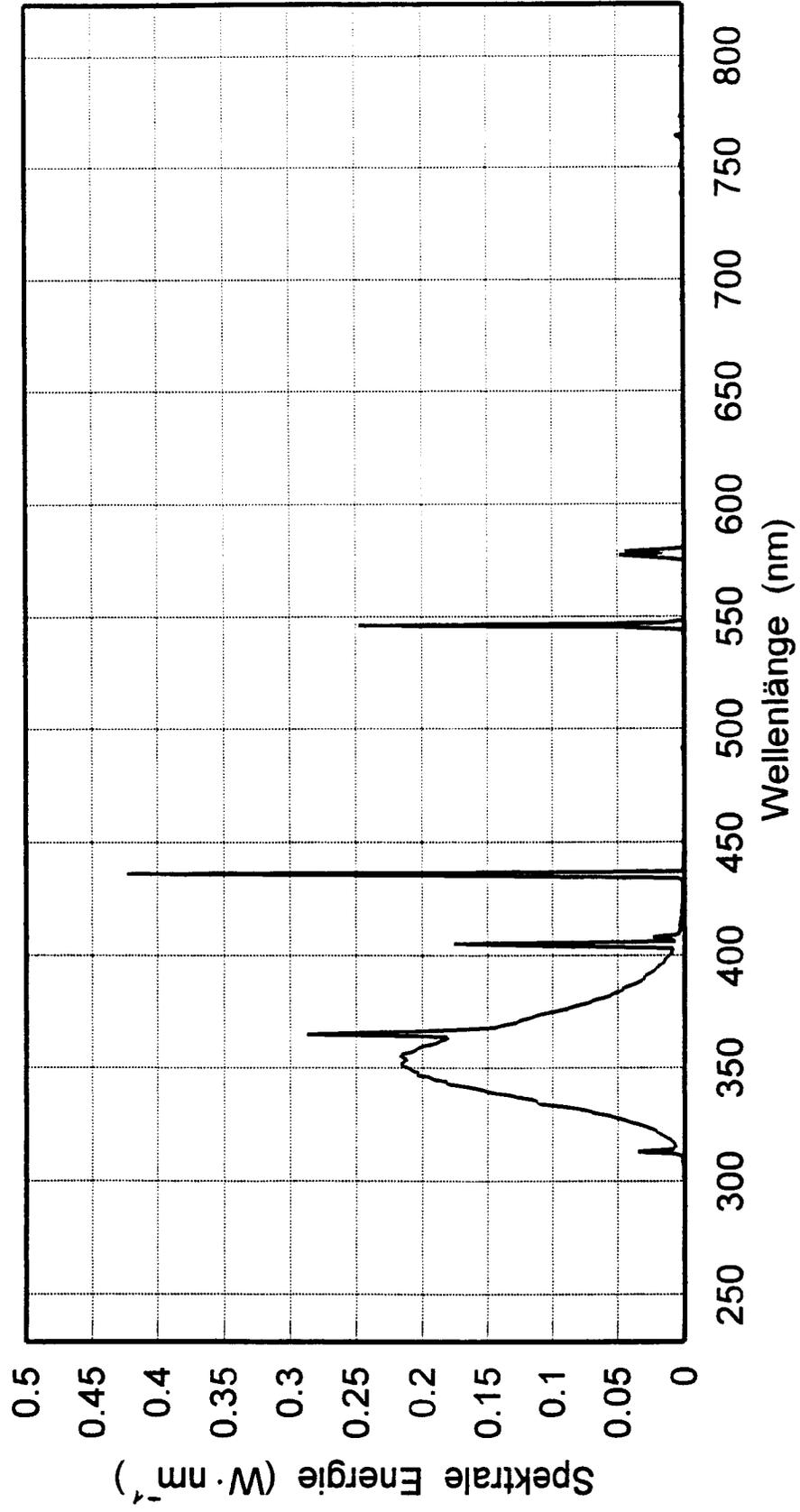


Fig. 4 Spektrale Energieverteilung einer erfindungsgemäßen Lampe mit Dreiband- und UV - Leuchtstoff

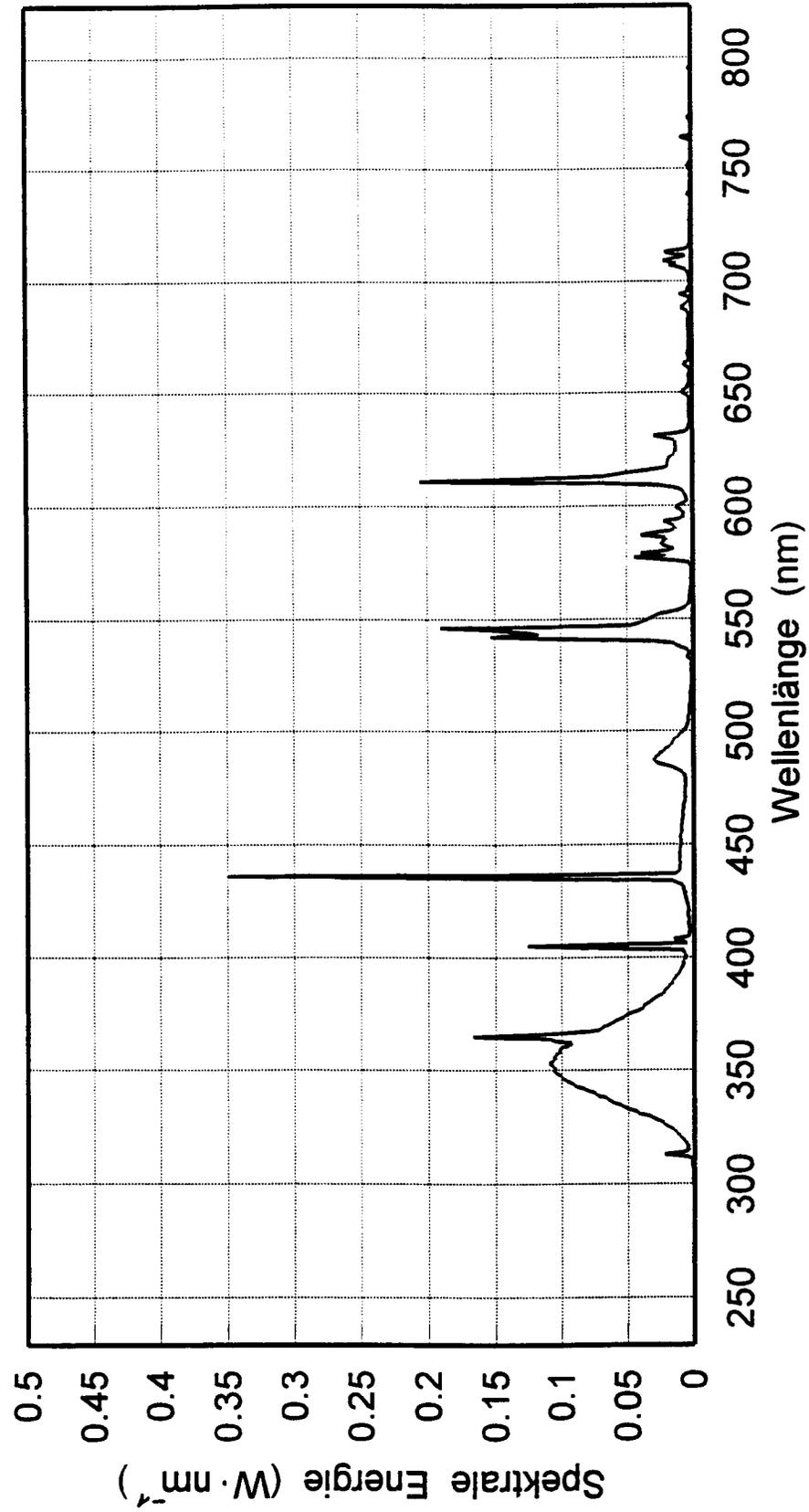


Fig.5

