



(11)

EP 1 564 786 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
09.06.2010 Patentblatt 2010/23

(51) Int Cl.:
H01J 61/32 ^(2006.01) **H01J 61/92** ^(2006.01)
F21S 10/02 ^(2006.01) **H01J 65/04** ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05001257.4**

(22) Anmeldetag: **21.01.2005**

(54) **Beleuchtungsvorrichtung**

Lighting device

Dispositif d'éclairage

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorität: **10.02.2004 DE 102004006614**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
17.08.2005 Patentblatt 2005/33

(73) Patentinhaber: **Osram Gesellschaft mit
beschränkter Haftung
81543 München (DE)**

(72) Erfinder:
• **Döll, Gerhard, Dr.**
510515 Guangzhou (CN)
• **Zachau, Martin, Dr.**
82269 Geltendorf (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 222 928 EP-A2- 0 851 462
WO-A-89/12780 DE-A1- 10 056 745
GB-A- 2 167 895 JP-A- 7 272 695
US-A- 5 138 223 US-B1- 6 316 872

EP 1 564 786 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung geht aus von einer elektrischen Beleuchtungsanordnung zur Erzeugung gesättigter Farben mit mindestens zwei Beleuchtungseinheiten, wobei die Beleuchtungseinheiten jeweils ein Entladungsgefäß mit einer Niederdruckentladung und einer Leuchtstoffbeschichtung auf der Innenwand des Gefäßes besitzen.

Stand der Technik

[0002] Bisher gibt es keine Beleuchtungsanordnungen, die einerseits in ungedimmten Zustand weit höhere Lichtausbeuten als eine Glüh- oder Halogenleuchte besitzen und andererseits eine Farbtemperatur besitzen, die sich beim Dimmen wie bei einer Glühlampe ändert.

[0003] In Figur 1 ist der Farbbort einer Glühlampe in ungedimmten Zustand (Ort 1) und in gedimmten Zustand (Ort 2) aufgezeigt. Beim Dimmen der Glühlampe verringert sich gleichzeitig mit der Beleuchtungsstärke auch die Farbtemperatur, das Licht wird "wärmer", der Anteil des im roten Spektralbereich emittierten Lichtes wächst. Die Glühlampe zeigt damit ein ähnliches Verhalten wie das Tageslicht, das morgens und abends sowohl eine geringere Beleuchtungsstärke als auch eine niedrigere Farbtemperatur als mittags hat. Das menschliche Auge und Empfinden sind darauf eingestellt. Dass die Farbtemperatur von Hg-Leuchtstofflampen beim Dimmen konstant bleibt oder sogar ansteigt, wird dagegen als unangenehm empfunden.

[0004] Ein weiteres Problem ist, dass mit Beleuchtungsanordnungen, die mit Glüh- oder Halogenleuchten bestückt sind, die Lichtfarbe nicht über einen möglichst großen Bereich des Farbdreiecks variiert werden kann. Glüh- oder Halogenleuchten sind dafür nicht geeignet, weil ihre Lichtausbeute gering ist und ihr Farbbort mehr oder weniger auf dem Plankschen Strahlenspektrum liegt (Figur 1). Der Rest des Farbdreiecks kann nur mit Hilfe von Farbfiltern erreicht werden, die die Lichtausbeute verringern würden.

[0005] Als eine Lösung wird diskutiert, mehrere Hg-Leuchtstofflampen zu kombinieren. Mit einer Leuchtstofflampe mit einer Quecksilberentladung, einer blauen (Bariummagnesiumaluminat:Eu = Hg-BAM), einer grünen (Cermagnesiumaluminat:Tb = Hg-CAT) und einer roten (Yttriumoxid:Eu = YOE) Leuchtstoffbeschichtung sowie einem gemeinsamen EVG, welches die Intensitäten der drei Leuchtstofflampen unabhängig voneinander variieren kann, können alle Farbbörter im von den drei einzelnen Leuchtstofflampen aufgespannten Farbdreieck (Hg-BAM, Hg-CAT, Hg-YOE) eingestellt werden (siehe Figur 1). Der Nachteil dieser Lösung ist aber, dass mit Hg-Leuchtstofflampen kein gesättigtes rotes, grünes oder gelbes Licht erzeugt werden kann, weil die Hg-Niederdruckentladung neben der den Leuchtstoff anregenden UV-Strahlung einen zu großen Anteil blaues Licht emittiert.

Damit kann auch weißes Licht mit Farbtemperaturen < 2600 K nicht erzeugt werden, wie es z.B. beim Dimmen einer Glühlampe erzeugt wird.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es daher eine Beleuchtungsanordnung zu schaffen, die die oben aufgeführten Nachteile umgeht.

Darstellung der Erfindung

[0007] Die Aufgabe wird bei der elektrischen Beleuchtungsanordnung zur Erzeugung gesättigter Farben mit mindestens zwei Beleuchtungseinheiten, wobei die Beleuchtungseinheiten jeweils ein Entladungsgefäß mit einer Niederdruckentladung und einer Leuchtstoffbeschichtung auf der Innenwand des Gefäßes besitzen, dadurch gelöst, dass mindestens eine Beleuchtungseinheit ein Entladungsgefäß mit einer Quecksilber-Niederdruckentladung und mindestens eine Beleuchtungseinheit ein Entladungsgefäß mit einer Xenon-Füllung und einer dielektrisch behinderten Entladung (Xe-Exzimer-Entladung) aufweist.

[0008] Figur 1 zeigt die Farbdreiecke, die durch die Kombination je einer Hg-Leuchtstofflampe mit einer roten, grünen und blauen (Hg-YOE, Hg-CAT, Hg-BAM) Leuchtstoffbeschichtung bzw. einer Xe-Exzimer-Leuchtstofflampe mit einer roten (Yttriumgadoliniumborat:Eu = XeYOB), grünen (Lanthanphosphat:Ce, Tb = Xe-LAP) und blauen (Bariummagnesiumaluminat:Eu = Xe-BAM) Leuchtstoffbeschichtung aufgespannt werden. Beinhaltet die Lampenkombination rote und grüne Xe-Exzimer-Leuchtstofflampen, so erweitert sich das Farbdreieck in den grünen, gelben und roten Farbbereich. Es sind somit auch gesättigte rote und gelbe Lichtfarben erreichbar und damit die Farbtemperaturen einer gedimmten Glühlampe einstellbar.

[0009] Anstelle der Leuchtstoffe BAM, LAP und YOB können bei der Xe-Exzimer-Lampe auch andere VUV-anregbare Leuchtstoffe, wie alternative Tb-dotierte Grünleuchtstoffe und Eu-dotierte Rotleuchtstoffe verwendet werden, deren Emissionsstrahlung einen Farbbort nahe dem Spektralfarbenzug haben. Geeignete Leuchtstoffe sind z.B. in der WO94/22975 aufgeführt. Bei den Xe-Exzimer-Lampen entspricht der Farbbort der Lampe dem des aufgetragenen Leuchtstoffs, da die dielektrisch behinderte Xe-Entladung selbst praktisch keinen sichtbaren Strahlungsanteil beisteuert. Im Gegensatz dazu stimmt bei der Hg-Niederdruckentladungslampe der Farbbort der Lampe nicht mit dem Farbbort des aufgetragenen Leuchtstoffs überein, da die Hg-Entladung einen eigenen Farbbort im Sichtbaren (siehe Hgvis in Figur 1) besitzt.

[0010] Das Entladungsgefäß mit der Xe-Exzimer-Entladung weist dafür vorteilhaft auf der Innenwand des Entladungsgefäßes eine Leuchtstoffbeschichtung zur Erzeugung eines roten Farbspektrums auf. Außerdem kann dazu auch die zweite Beleuchtungseinheit ein Entladungsgefäß mit einer Xe-Exzimer-Entladung aufweisen, wobei das Entladungsgefäß eine Leuchtstoffbeschichtung auf der Innenwand des Gefäßes zur Erzeugung eines roten Farbspektrums aufweist.

gung eines grünen Spektrums besitzt:

[0011] Da der Farbort für den blauen Anteil der Farbmischung sich bei Verwendung eines Entladungsgefäßes mit einer Xe-Exzimer-Entladung und einer Leuchtstoffbeschichtung in Form eines Bariummagnesiumaluminat:Eu nur sehr wenig von dem Farbort unterscheidet, der mit einer Quecksilber-Entladung und derselben Leuchtstoffbeschichtung erzielt wird, ist es auch denkbar, hier als Lampeneinheit anstelle einer Xe-Exzimer-Leuchtstofflampe eine Quecksilber-Leuchtstofflampe zu verwenden.

[0012] Neben einer Kombination alleine aus Beleuchtungseinheiten mit Xe-Exzimer-Leuchtstofflampen und einer roten, grünen und blauen Leuchtstoffbeschichtung sind für die Allgemeinbeleuchtung auch gemischte Baueinheiten-Kombinationen aus Hg-Leuchtstofflampen und Xe-Exzimer-Leuchtstofflampen geeignet. Zum Beispiel könnte man zur Erzielung hoher Lichtausbeuten für Blau und Grün Hg-Leuchtstofflampen verwenden, für Rot entweder nur eine Xe-Exzimer-Leuchtstofflampe oder eine Xe-Exzimer-Leuchtstofflampe zusätzlich zu einer roten Hg-Leuchtstofflampe. Die geringere Lichtausbeute der roten Xe-Exzimer-Leuchtstofflampe fällt dann nicht ins Gewicht, da ihr Strahlungsanteil genau dann benötigt wird, wenn die anderen Lampen gedimmt werden.

[0013] Hier ist auch die zusätzliche Verwendung einer Niederdruckentladungslampe ohne Quecksilber mit einer reinen Neonfüllung denkbar. Bei der Neon-Lampe werden die Resonanzlinien des Neon, die im Roten liegen, angeregt. Dadurch lässt sich ein gesättigtes Rot erreichen, ohne dass ein Leuchtstoff benutzt werden muss. Die Neon-Lampe hat eine lange Lebensdauer und ist dimmbar, was eine notwendige Voraussetzung für die leistungsabhängige Kombination mit den anderen Baueinheiten darstellt.

[0014] Die Xe-Exzimerlampen können beliebige Form haben; sie können zum Beispiel als Linienstrahler mit einem kreisförmigen Querschnitt oder als Flächenstrahler ausgeführt sein. Die Hg-Niederdruckentladungslampen können als Stablampen mit unterschiedlich großem, kreisförmigen Durchmesser oder auch als Kompaktlampen mit einem mehrfach gebogenen Rohr mit kreisförmigem Querschnitt ausgeführt sein.

[0015] Vorteilhaft können die Entladungsgefäße der Baueinheiten einen internen Reflektor besitzen um eine gerichtete Emission der Strahlung zu ermöglichen

[0016] Die Entladungsgefäße der einzelnen Baueinheiten können einseitig oder zweiseitig gesockelt ein.

[0017] Die Entladungsgefäße der einzelnen Beleuchtungseinheiten können mittels elektronischer Vorschaltgeräte angesteuert und gedimmt werden. Dadurch ist die Einstellung eines beliebigen Farbort im Farbdreieck gewährleistet.

[0018] Die gesamte Beleuchtungseinheit kann als Leuchte ausgeführt sein. Da die von den einzelnen Baueinheiten erzeugte Strahlung aufgrund der verschiedenen Farbtemperaturen bzw. Farbörter gemischt werden muss, damit der Betrachter einen räumlich gleichmäßi-

gen Farbeindruck erhält, ist es erforderlich dass die Strahlung in der Leuchte zumindest einmal diffus gestreut wird. Die Leuchte weist dazu vorteilhaft einen Reflektor und /oder eine diffuse Abdeckung auf.

[0019] Es ist aber auch denkbar die Beleuchtungsvorrichtung als kompakte Niederdruckentladungslampe mit einem zentralen Sockel an einem Ende auszuführen, wobei dann die Entladungsgefäße der einzelnen Beleuchtungseinheiten die Gestalt eines mehrfach gebogenen Rohres besitzen müssen, dessen Enden in dem Sockel zusammengeführt und befestigt sind.

Kurze Beschreibung der Zeichnung(en)

[0020] Im folgenden wird die Erfindung beispielhaft anhand der folgenden Ausführungsbeispiele beschrieben:

Figur 1 zeigt Farbdreiecke für Xe-Exzimer-Lampen und Hg-Niederdruckentladungslampen mit einer roten, grünen und blauen Leuchtstoffbeschichtung

Figur 2a, b zeigt schematisch ein nicht zur Erfindung gehörendes Beispiel einer Beleuchtungsvorrichtung in Form einer Leuchte in Seitenansicht

Figur 3 zeigt schematisch ein zweites nicht zur Erfindung gehörendes Beispiel einer Beleuchtungsvorrichtung in Form einer Leuchte

Figur 4 zeigt schematisch ein drittes nicht zur Erfindung gehörendes Beispiel einer Beleuchtungsvorrichtung in Form einer Leuchte

Figur 5a, b zeigt schematisch ein viertes nicht zur Erfindung gehörendes Beispiel einer Beleuchtungsvorrichtung in Form einer Leuchte

Figur 6 zeigt schematisch ein fünftes nicht zur Erfindung gehörendes Beispiel einer Beleuchtungsvorrichtung in Form einer Leuchte

Figur 7 zeigt schematisch ein sechstes nicht zur Erfindung gehörendes Beispiel einer Beleuchtungsvorrichtung in Form einer Leuchte

Figur 8 zeigt schematisch ein siebtes nicht zur Erfindung gehörendes Beispiel einer Beleuchtungsvorrichtung in Form einer Leuchte

Figur 9 zeigt schematisch ein achttes nicht zur

- Erfindung gehörendes Beispiel einer Beleuchtungsanordnung in Form einer Leuchte
- Figur 10 zeigt schematisch ein Ausführungsbeispiel einer Beleuchtungsanordnung in Form einer Leuchte
- Figur 11 zeigt schematisch ein zweites Ausführungsbeispiel einer Beleuchtungsanordnung in Form einer Leuchte
- Figur 12 zeigt schematisch ein drittes Ausführungsbeispiel einer Beleuchtungsanordnung in Form einer Leuchte
- Figur 13a, b zeigt schematisch ein Ausführungsbeispiel einer Beleuchtungsanordnung in Form einer Kompaktlampe
- Figur 14 zeigt schematisch ein viertes Ausführungsbeispiel einer Beleuchtungsanordnung in Form einer Leuchte

Bevorzugte Ausführungen der Erfindung

[0021] Figur 2a und 2b zeigt schematisch eine Beleuchtungsanordnung, die nicht zur beanspruchten Erfindung gehört, in Form einer Deckenleuchte mit drei Beleuchtungseinheiten in Form untereinander angeordneter stabförmiger Entladungsgefäße mit einer Xe-Exzimer-Entladung (Xe-Exzimer-Lampe), wobei die oberste, nahe der Decke 4 angeordnete Xe-Exzimer-Lampe R eine rot emittierende Leuchtstoffbeschichtung, die mittlere Xe-Exzimer-Lampe G eine grün emittierende Leuchtstoffbeschichtung und die unterste Xe-Exzimer-Lampe B eine blau emittierende Leuchtstoffbeschichtung aufweist. Die jeweils an den Enden der geraden Lampen befindlichen Sockel (nicht dargestellt) sind in gemeinsamen Fassungen 5 befestigt und kontaktiert. Die dazugehörigen Vorschaltgeräte zum Betreiben und dimmen der Xe-Exzimer-Lampen R, G, B sind hier nicht aufgezeigt.

[0022] Die Mischung der Strahlung dieser drei Lampen wird durch zwei gebogene Reflektoren bewirkt, wobei ein Reflektor 1 oberhalb der Lampen an der Decke 4 und ein Reflektor 2 unterhalb der Lampen in der Leuchte angeordnet sind.

[0023] Die in Figur 3 aufgezeigte Leuchte entspricht im wesentlichen der Leuchte aus Figur 2. Hier sind allerdings die Xe-Exzimer-Lampen R, G, B nicht untereinander, sondern nebeneinander angeordnet.

[0024] Figur 4 zeigt eine weitere Form der in Figur 2 gezeigten Leuchte, die nicht zur beanspruchten Erfindung gehört, wobei die Xe-Exzimer-Lampen R, G, B - parallel zur Decke 4 gesehen - in einem gleichseitigen Dreieck angeordnet sind.

[0025] In den Figuren 5a und b ist eine weitere Be-

leuchtungsanordnung, die nicht zur beanspruchten Erfindung gehört, in Form einer Leuchte dargestellt. Die Leuchte beinhaltet hier drei Beleuchtungseinheiten in Form von U-förmig gebogenen Entladungsgefäßen R, G, B jeweils mit einer Xe-Füllung, einer dielektrisch behinderten Entladung und einer rot bzw. grün bzw. blau emittierenden Leuchtstoffbeschichtung, wobei die Entladungsgefäße in einem gemeinsamen Sockel-Fassungssystem 6 zusammengeführt sind. Die Vorschaltgeräte zum Betrieb und zum Dimmen der Beleuchtungseinheiten sind im Sockel-Fassungssystem 6 untergebracht. Die Entladungsgefäße sind rotationssymmetrisch um eine Achse senkrecht zur Decke 4 in der Leuchte angeordnet. Zur Mischung des Lichts weist die Leuchte einen Reflektor 1 an der Oberseite und einen Reflektor 2 an der Unterseite der Leuchte auf.

[0026] Die in Figur 6 dargestellte Leuchte, die nicht zur beanspruchten Erfindung gehört, entspricht im wesentlichen der in Figur 3 gezeigten Leuchte. Anstelle des Reflektors an der Unterseite weist diese Leuchte jedoch eine Streuscheibe 3 zur diffusen Mischung der von den Lampen abgegebenen Strahlung auf.

[0027] Die Leuchte, die nicht zur beanspruchten Erfindung gehört, in Figur 7 zeigt eine weitere Variante der in Figur 3 dargestellten Leuchte. Anstelle des unteren Reflektors sind hier die Xe-Exzimer-Lampen R, G, B mit internen Reflektorbeschichtungen 7 versehen. Die Reflektorbeschichtungen sind dabei so angeordnet, dass die von den Lampen abgegebene Strahlung im Zusammenwirken mit dem Reflektor 1 an der Oberseite der Leuchte zur Decke 4 hin eine optimale Durchmischung erfährt. Ergänzend kann dabei, wie in Figur 8 aufgezeigt; noch ein Diffusor 3 an der Unterseite der Leuchte vorgesehen sein.

[0028] In Figur 9 ist eine weitere Variante der Leuchte zu Figur 6 aufgeführt. Anstelle der drei Xe-Exzimer-Lampen sind hier zwölf Xe-Exzimer-Lampen mit jeweils einem geraden rohrförmigen Entladungsgefäß und einer abwechselnd rote R, grüne G und blaue B Strahlung abgebenden Leuchtstoffbeschichtung parallel zur Decke 4 angeordnet. Es ergibt sich so eine Flächenleuchte, die zur Mischung der Strahlung an der Oberseite einen Reflektor 1 und auf der Unterseite der Leuchte einen Diffusor 3 aufweist.

[0029] Die in Figur 10 dargestellte Leuchte entspricht weitgehend der Leuchte aus Figur 4. Anstelle der drei Xe-Exzimer-Lampen ist hier jedoch eine stabförmige Xe-Exzimer-Lampe R mit einer rot emittierenden Leuchtstoffbeschichtung und erfindungsgemäß eine stabförmige Hg-Niederdruckentladungslampe W mit einer rot, grün und blau bzw. weiß emittierenden Leuchtstoffbeschichtung in der Leuchte integriert.

[0030] Ähnlich wie die in Figur 8 aufgezeigte Leuchte ist die in Figur 11 dargestellte Leuchte aufgebaut. Sie weist in der Mitte eine stabförmige Xe-Exzimer-Lampe R mit einer rot emittierenden Leuchtstoffbeschichtung und einer internen Reflektorbeschichtung 7 und links und rechts von davon eine stabförmige Hg-Niederdruckent-

ladungslampe W ohne Reflektorbeschichtung mit einer weiß emittierenden Leuchtstoffbeschichtung auf, wobei die Entladungsgefäße jeweils parallel zueinander und parallel zur Decke 4 verlaufen.

[0031] Die Leuchte in Figur 12 ist ähnlich aufgebaut wie die aus Figur 11, wobei hier in der Mitte eine stabförmige Hg-Niederdruckentladungslampe W mit einer weiß emittierenden Leuchtstoffbeschichtung und links und rechts davon eine versetzt angeordnete stabförmige Xe-Exzimer-Lampe R mit einer rot emittierenden Leuchtstoffbeschichtung und einer internen Reflektorbeschichtung 7 angeordnet sind.

[0032] Figur 14 zeigt eine flächenförmige Leuchte, bei der zur Decke 4 hin zuerst eine flächenförmige Xe-Exzimer-Lampe R mit einer rot emittierenden Leuchtstoffbeschichtung und anschließend vier stabförmige Hg-Niederdruckentladungslampe W mit einer weiß emittierenden Leuchtstoffbeschichtung in der Leuchte integriert sind. Außerdem besitzt die Leuchte an der Oberseite einen Reflektor 1 und an der Unterseite einen Diffusor 3.

[0033] In Figur 13a und b ist eine erfindungsgemäße Beleuchtungsvorrichtung in Form einer kompakten Niederdruckentladungslampe dargestellt. Die Lampe beinhaltet drei Beleuchtungseinheiten in Form von U-förmig gebogenen und in einem gleichseitigen Dreieck angeordneten Entladungsgefäßen W mit jeweils einer Hg-Niederdruckentladung und einer weiß emittierenden Leuchtstoffbeschichtung, wobei die Entladungsgefäße in einem gemeinsamen Sockel 6 zusammengeführt sind. In der Mitte der U-förmig gebogenen Entladungsgefäße ist parallel zu den Achsen der Längsrohre der U-förmig gebogenen Entladungsgefäße eine weitere Beleuchtungseinheit in Form einer rohrförmigen Xe-Exzimer-Lampe R mit einer rot emittierenden Leuchtstoffbeschichtung angeordnet. Die Vorschaltgeräte zum Betrieb und zum Dimmen der Beleuchtungseinheiten sind im Sockel 6 untergebracht. Der Sockel 6 weist an dem von den Entladungsgefäßen abgewandten Ende einen Schraubgewinde vom Typ E27 auf.

Patentansprüche

1. Elektrische Beleuchtungsvorrichtung zur Erzeugung gesättigter Farben mit mindestens zwei Beleuchtungseinheiten, wobei die Beleuchtungseinheiten jeweils ein Entladungsgefäß mit einer Niederdruckentladung und einer Leuchtstoffbeschichtung auf der Innenwand des Gefäßes besitzen, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine Beleuchtungseinheit ein Entladungsgefäß (W) mit einer Quecksilber-Niederdruckentladung und mindestens eine Beleuchtungseinheit ein Entladungsgefäß mit einer Xenon-Füllung und einer dielektrisch behinderten Entladung (R, G, B) aufweist.
2. Elektrische Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das eine

Entladungsgefäß (R, G, B) mit der Xenon-Füllung und der dielektrisch behinderten Entladung auf der Innenwand des Entladungsgefäßes eine Leuchtstoffbeschichtung zur Erzeugung eines roten und/oder grünen und/oder blauen Farbspektrums aufweist.

3. Elektrische Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das eine Entladungsgefäß (W) mit der Quecksilber-Niederdruckentladung auf der Innenwand des Entladungsgefäßes eine Leuchtstoffbeschichtung zur Erzeugung eines roten und/oder grünen und/oder blauen Spektrums aufweist.
4. Elektrische Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beleuchtungsvorrichtung mindestens eine weitere Beleuchtungseinheit mit einem Entladungsgefäß (R, G, B), einer Xenon-Füllung und einer dielektrisch behinderten Entladung beinhaltet, wobei das Entladungsgefäß (R, G, B) eine Leuchtstoffbeschichtung auf der Innenwand des Gefäßes zur Erzeugung eines roten und/oder grünen und/oder blauen Farbspektrums aufweist.
5. Elektrische Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beleuchtungsvorrichtung mindestens eine weitere Beleuchtungseinheit beinhaltet, wobei diese Beleuchtungseinheit ein Entladungsgefäß (W) mit der Quecksilber-Niederdruckentladung und eine Leuchtstoffbeschichtung zur Erzeugung eines roten und/oder grünen und/oder blauen Spektrum aufweist.
6. Elektrische Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beleuchtungsvorrichtung zur Erzeugung von gesättigter roter Strahlung eine weitere Beleuchtungseinheit mit einem Niederdruck-Entladungsgefäß und einer Neon-Füllung beinhaltet.
7. Elektrische Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entladungsgefäße der Beleuchtungseinheiten als gerade Rohre mit kreisförmigen Querschnitt ausgeführt sind.
8. Elektrische Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entladungsgefäße der Beleuchtungseinheiten als mehrfach gebogene Rohre mit kreisförmigen Querschnitt ausgeführt sind.
9. Elektrische Beleuchtungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entladungsgefäße der Beleuchtungseinheiten mit einer

Xenon-Füllung und einer dielektrisch behinderten Entladung als Flächenstrahler ausgeführt sind.

10. Elektrische Beleuchtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entladungsgefäße einen internen Reflektor (7) besitzen. 5
11. Elektrische Beleuchtungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Entladungsgefäße der einzelnen Beleuchtungseinheiten mittels elektronischer Vorschaltgeräte angesteuert werden. 10
12. Elektrische Beleuchtungsanordnung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Vorschaltgeräte eine Dimmung der einzelnen Beleuchtungseinheiten ermöglichen. 15
13. Elektrische Beleuchtungsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrische Beleuchtungsanordnung eine Leuchte ist. 20
14. Elektrische Beleuchtungsanordnung nach Anspruch 13 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leuchte einen Reflektor (1,2) aufweist. 25
15. Elektrische Beleuchtungsanordnung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Leuchte eine Abdeckung in Form eines Diffusors (3) aufweist. 30
16. Elektrische Beleuchtungsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die elektrische Beleuchtungsanordnung eine kompakte Niederdruckentladungslampe ist. 35

Claims

1. Electrical illumination device for generating saturated colors with at least two illumination units, the illumination units each having a discharge vessel with a low-pressure discharge and a phosphor coating on the inner wall of the vessel, **characterized in that** at least one illumination unit has a discharge vessel (W) with a mercury low-pressure discharge and at least one illumination unit has a discharge vessel with a xenon fill and a dielectric barrier discharge (R, G, B). 40
2. Electrical illumination device according to Claim 1, **characterized in that** the one discharge vessel (R, G, B) having the xenon fill and the dielectric barrier discharge has a phosphor coating for generating a red and/or green and/or blue color spectrum on the inner wall of the discharge vessel. 45
3. Electrical illumination device according to Claim 1, **characterized in that** the one discharge vessel (W) with the mercury low-pressure discharge has a phosphor coating on the inner wall of the discharge vessel for generating a red and/or green and/or blue spectrum. 5
4. Electrical illumination device according to Claim 1, **characterized in that** the illumination device includes at least one further illumination unit having a discharge vessel (R, G, B), a xenon fill and a dielectric barrier discharge, the discharge vessel (R, G, B) having a phosphor coating on the inner wall of the vessel for generating a red and/or green and/or blue color spectrum. 10
5. Electrical illumination device according to Claim 1, **characterized in that** the illumination device includes at least one further illumination unit, this illumination unit having a discharge vessel (W) with the mercury low-pressure discharge and a phosphor coating for generating a red and/or green and/or blue spectrum. 15
6. Electrical illumination device according to Claim 1, **characterized in that** the illumination device, in order to generate saturated red radiation, includes a further illumination unit with a low-pressure discharge vessel and a neon fill. 20
7. Electrical illumination device according to Claim 1, **characterized in that** the discharge vessels of the illumination units are designed as straight tubes which are circular in cross section. 25
8. Electrical illumination device according to Claim 1, **characterized in that** the discharge vessels of the illumination units are designed as multiply bent tubes which are circular in cross section. 30
9. Electrical illumination device according to Claim 1, **characterized in that** the discharge vessels of the illumination units having a xenon fill and a dielectric barrier discharge are designed as flat radiators. 35
10. Electrical illumination device according to one of Claims 1 to 9, **characterized in that** the discharge vessels have an internal reflector (7). 40
11. Electrical illumination device according to one of Claims 1 to 10, **characterized in that** the discharge vessels of the individual illumination units are actuated by means of electronic ballasts. 45
12. Electrical illumination device according to Claim 11, **characterized in that** the ballasts allow the individual illumination units to be dimmed. 50

13. Electrical illumination device according to Claim 1, **characterized in that** the electrical illumination device is a luminaire.
14. Electrical illumination device according to Claim 13, **characterized in that** the luminaire has a reflector (1, 2).
15. Electrical illumination device according to Claim 13, **characterized in that** the luminaire has a cover in the form of a diffuser (3).
16. Electrical illumination device according to Claim 1, **characterized in that** the electrical illumination device is a compact low-pressure discharge lamp.

Revendications

1. Dispositif électrique d'éclairage pour la production de couleurs saturées comprenant au moins deux unités d'éclairage, les unités d'éclairage ayant respectivement une enceinte de décharge à décharge en basse pression et un revêtement de substance luminescente sur la paroi intérieure de l'enceinte, **caractérisé en ce qu'**au moins une unité d'éclairage a une enceinte (W) de décharge ayant une décharge en basse pression au mercure et au moins une unité d'éclairage a une enceinte de décharge ayant un remplissage au xénon et une décharge (R, G, B) rendue incomplète par voie diélectrique.
2. Dispositif électrique d'éclairage suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'une des enceintes (R, G, B) de décharge ayant un remplissage au xénon et la décharge rendue incomplète par voie électrique a, sur la paroi intérieure de l'enceinte de décharge, un revêtement de substance luminescente pour la production d'un spectre coloré rouge et/ou vert et/ou bleu.
3. Dispositif électrique d'éclairage suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'une des enceintes (W) de décharge ayant la décharge en basse pression au mercure a sur la paroi intérieure de l'enceinte de décharge, un revêtement de substance luminescente pour la production d'un spectre rouge et/ou vert et/ou bleu.
4. Dispositif électrique d'éclairage suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif d'éclairage comporte au moins une autre unité d'éclairage ayant une enceinte (R, G, B) de décharge, un remplissage au xénon et une décharge rendue incomplète par voie diélectrique, l'enceinte (R, G, B) de décharge ayant un revêtement de substance luminescente sur la paroi intérieure de l'enceinte pour la production d'un spectre coloré rouge et/ou vert et/ou

bleu.

5. Dispositif électrique d'éclairage suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif d'éclairage comporte au moins une autre unité d'éclairage, cette unité d'éclairage ayant une enceinte (W) de décharge ayant la décharge en basse pression au mercure et un revêtement de substance luminescente pour la production d'un spectre rouge et/ou vert et/ou bleu.
6. Dispositif électrique d'éclairage suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif d'éclairage pour la production du rayonnement rouge saturé comporte une autre unité d'éclairage ayant une enceinte de décharge à basse pression et un remplissage au néon.
7. Dispositif électrique d'éclairage suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** les enceintes de décharge des unités d'éclairage sont réalisées sous la forme de tubes rectilignes de section transversale circulaire.
8. Dispositif électrique d'éclairage suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** les enceintes de décharge des unités d'éclairage sont réalisées sous la forme de tubes courbés plusieurs fois de section transversale circulaire.
9. Dispositif électrique d'éclairage suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** les enceintes de décharge des unités d'éclairage ayant un remplissage au xénon et une décharge rendue incomplète par voie électrique sont réalisées sous la forme de spots plats.
10. dispositif électrique d'éclairage suivant la revendication 1 à 9, **caractérisé en ce que** les enceintes de décharge ont un réflecteur (7) intérieur.
11. Dispositif électrique d'éclairage suivant la revendication 1 à 10, **caractérisé en ce que** les enceintes de décharge des diverses unités d'éclairage sont attaquées au moyen de ballasts électroniques.
12. dispositif électrique d'éclairage suivant la revendication 11, **caractérisé en ce que** les ballasts permettent de faire varier les diverses unités d'éclairage.
13. dispositif électrique d'éclairage suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif électrique d'éclairage est un appareil d'éclairage.
14. dispositif électrique d'éclairage suivant la revendication 13, **caractérisé en ce que** l'appareil d'éclairage a un réflecteur (1, 2).

15. dispositif électrique d'éclairage suivant la revendication 13, **caractérisé en ce que** l'appareil d'éclairage a un recouvrement sous la forme d'un diffuseur (3).

16. dispositif électrique d'éclairage suivant la revendication 1, **caractérisé en ce que** le dispositif électrique d'éclairage est une lampe a décharge à basse pression compacte.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

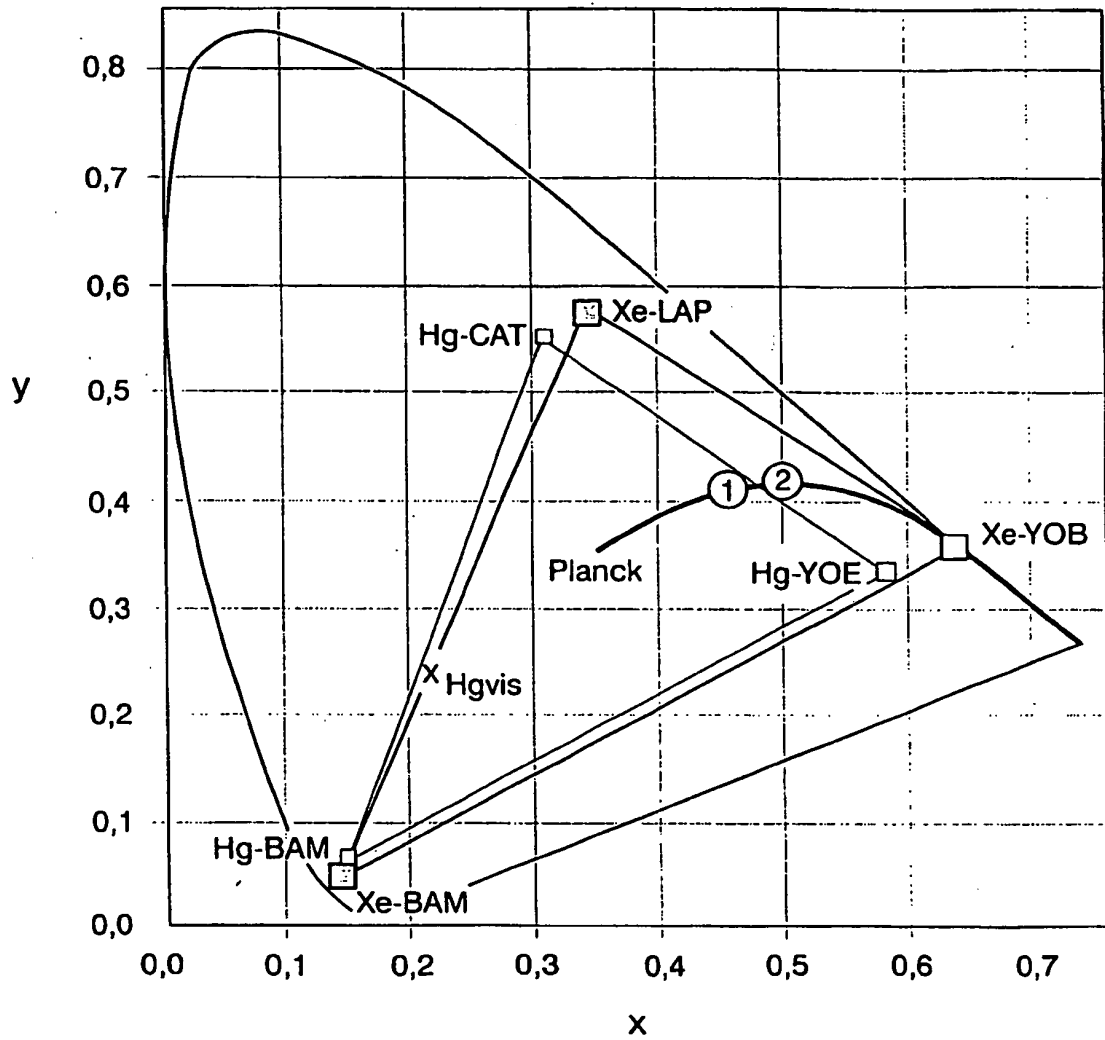


FIG 1

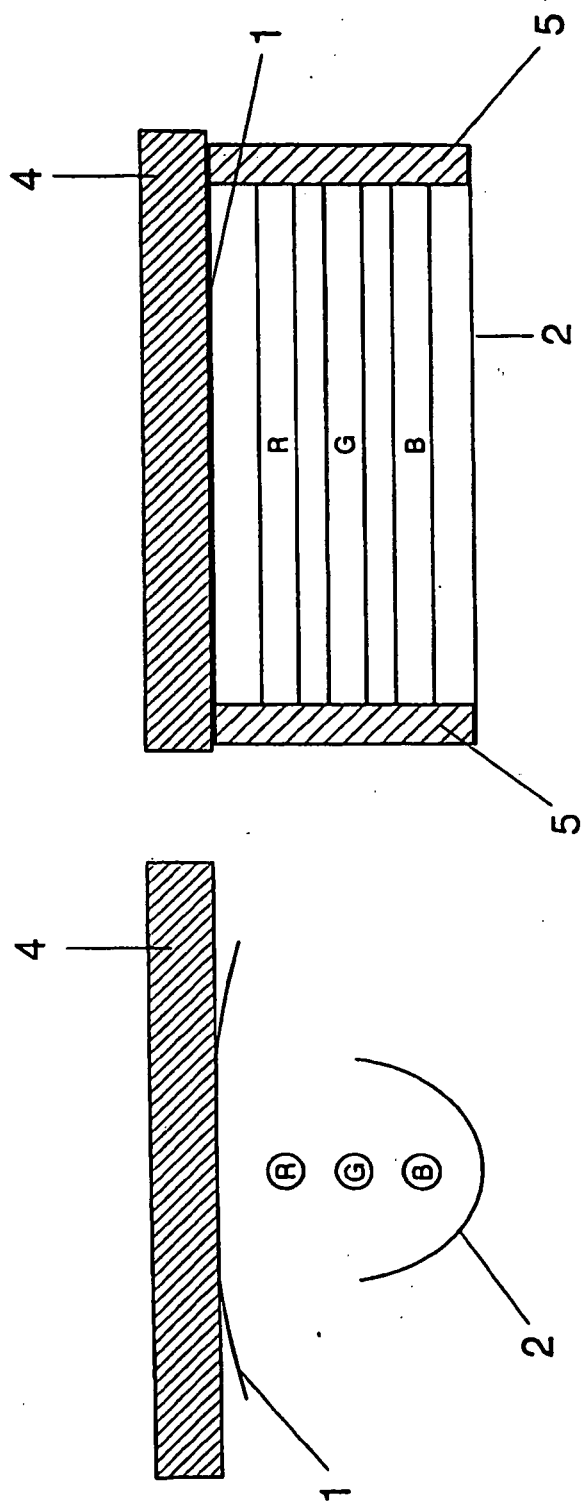


Fig 2b

Fig 2a

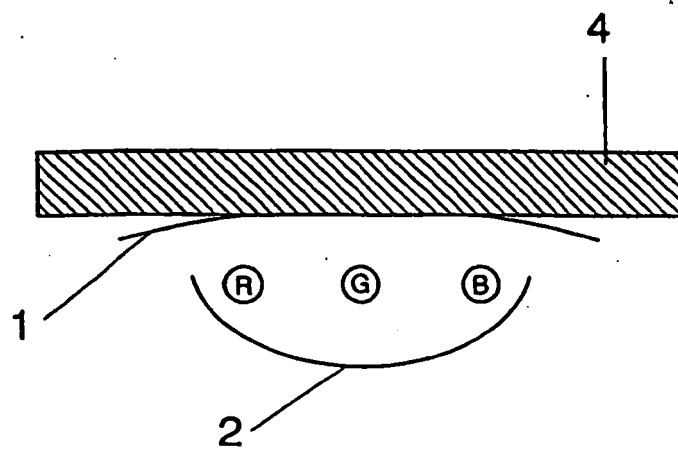


FIG 3

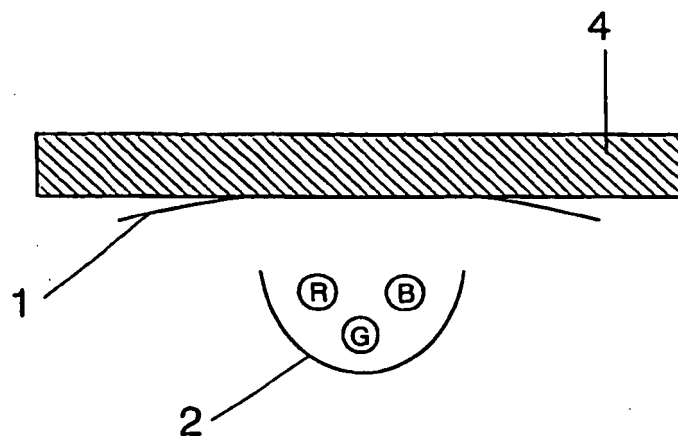


FIG 4

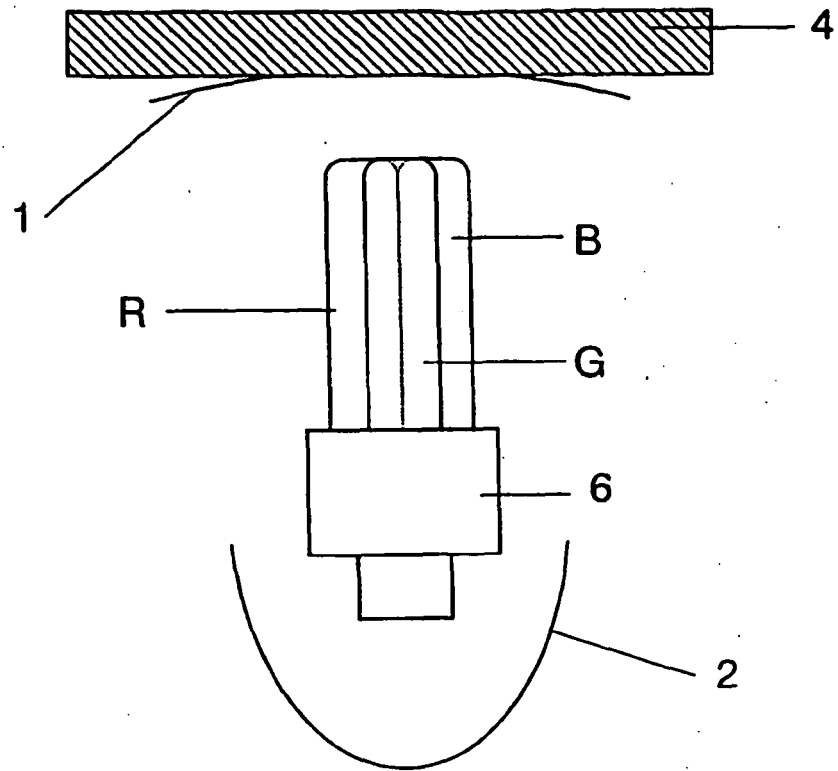


FIG 5a

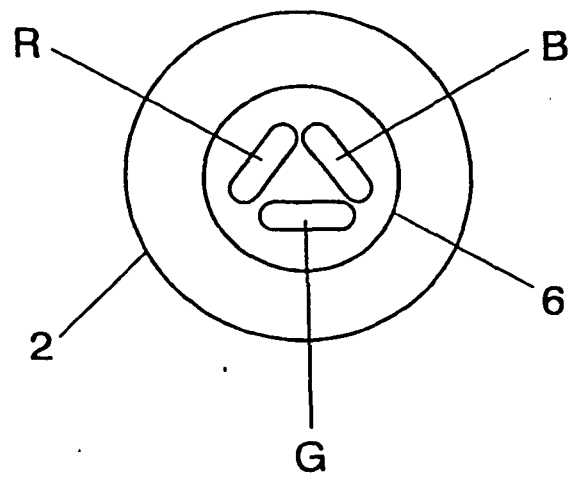


FIG 5b

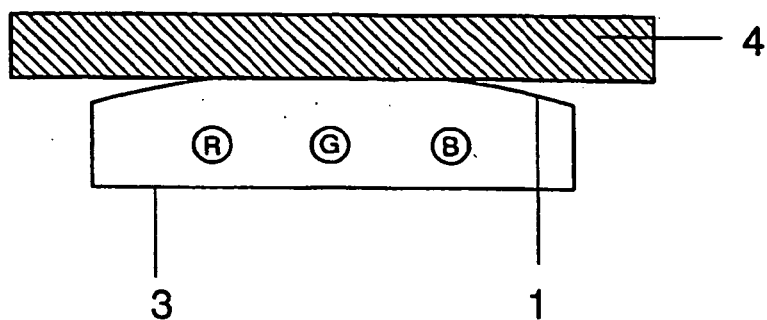


FIG 6

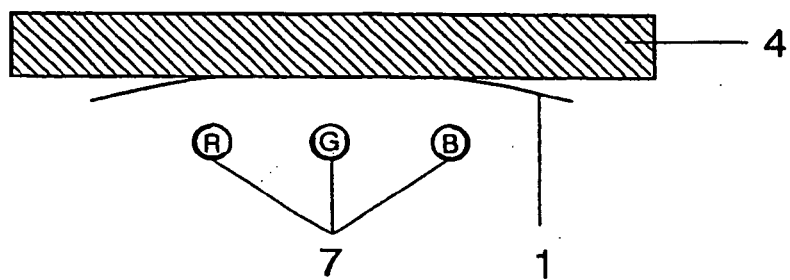


FIG 7

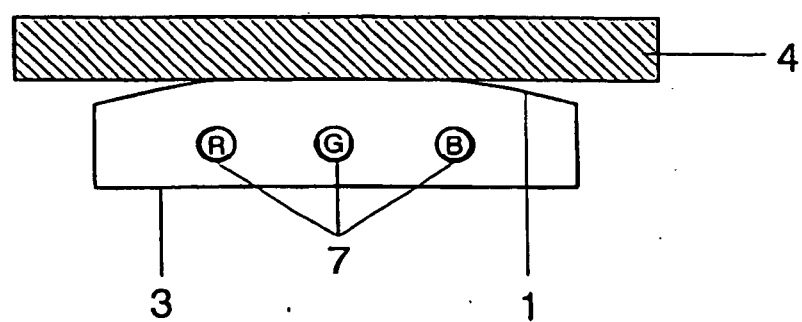


FIG 8

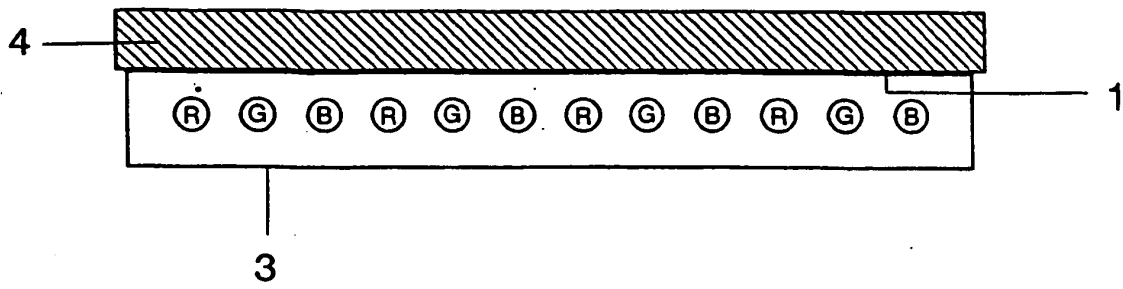


FIG 9

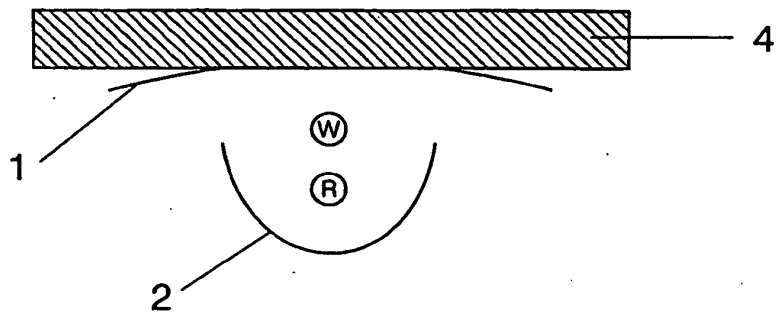


FIG 10

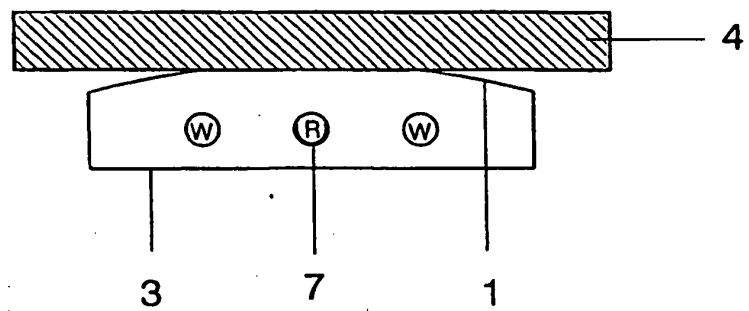


FIG 11

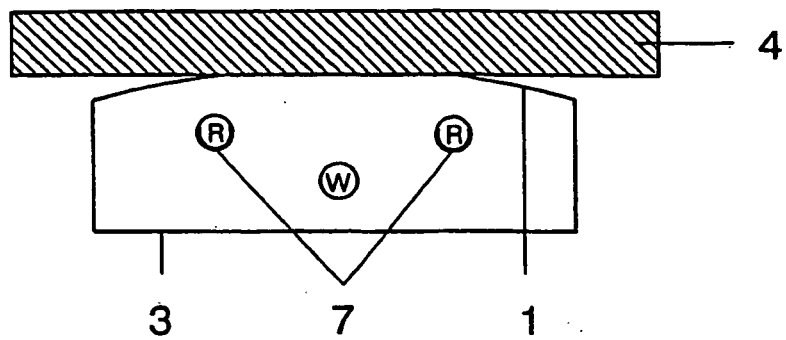


FIG 12

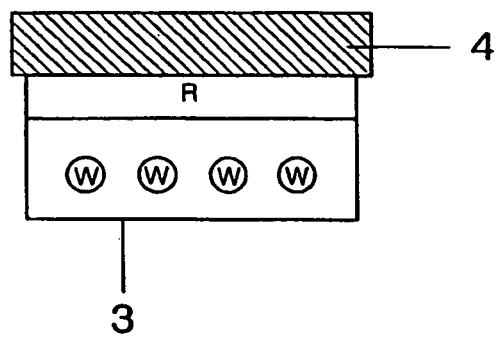


FIG 14

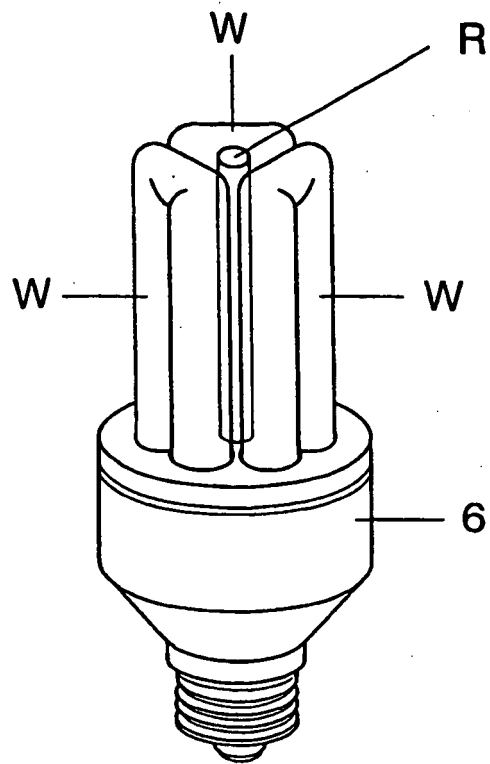


FIG 13a

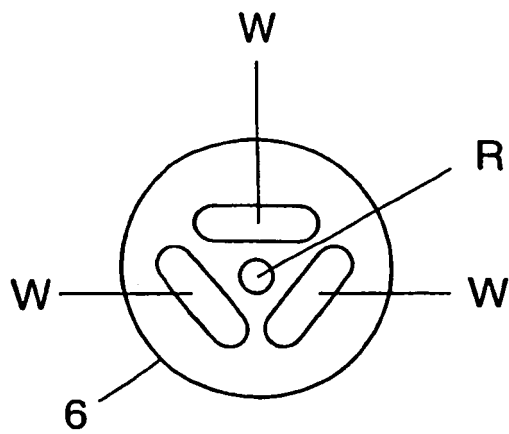


FIG 13b

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

- WO 9422975 A [0009]