



(11) **EP 1 651 906 B2**

(12) **NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
18.11.2009 Patentblatt 2009/47

(51) Int Cl.:
F21S 8/00 (2006.01)

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
31.01.2007 Patentblatt 2007/05

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/AT2004/000275

(21) Anmeldenummer: **04737405.3**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2005/012785 (10.02.2005 Gazette 2005/06)

(22) Anmeldetag: **03.08.2004**

(54) **LEUCHTE MIT MINDESTENS ZWEI LICHTQUELLEN**

LAMP COMPRISING AT LEAST TWO LIGHT SOURCES

LAMPE COMPRENANT AU MOINS DEUX SOURCES DE LUMIERE

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

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 1 043 542 WO-A-99/53236
WO-A-2004/036618 DE-U- 20 007 134
DE-U- 29 620 583 US-A- 5 060 118**

(30) Priorität: **05.08.2003 AT 12392003**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
03.05.2006 Patentblatt 2006/18

(73) Patentinhaber: **Bartenbach, Christian
6071 Aldrans (AT)**

- 'ERCO Leuchtenprogramm, Ausgabe 2000/01, katalog (Auszüge)'
- 'Handbuch für Beleuchtung, mit 19. Ergänzungslieferung, März 2003, ecomed sicherheit, Hrsg.:Hort Lange, begründet von Schweizer Licht Gesellschaft (SLG),Unter mitw. der Fachges. Deutsche Lichttechnische Gesellschaft e.V. (Auszüge)'

(72) Erfinder: **Bartenbach, Christian
6071 Aldrans (AT)**

(74) Vertreter: **Thoma, Michael et al
Lorenz - Seidler - Gossel
Widenmayerstraße 23
80538 München (DE)**

EP 1 651 906 B2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Leuchte, insbesondere zur Beleuchtung in geschlossenen Räumen und/oder zur Beleuchtung von Gegenständen, mit mindestens zwei Lichtquellen, wobei das von den Lichtquellen abstrahlbare Licht unterschiedliche Wellenlängenbereiche aufweist.

[0002] Beim Stand der Technik ist es bekannt, verschiedenfarbige Lichtquellen in einer Leuchte vorzusehen, um die von den verschiedenen Lichtquellen abgestrahlten Wellenlängenbereiche positiv zu überlagern. Zur Beschreibung der Qualität, der von einer Leuchte abgestrahlten spektralen Lichtzusammensetzung werden häufig die sogenannte "ähnlichste Farbtemperatur" und der sogenannte "Farbwiedergabeindex" herangezogen.

[0003] Die ähnlichste Farbtemperatur eines elektromagnetischen Spektrums wird in Kelvin angegeben und ist eine Größe, die eine bestimmte Lichtfarbe bezeichnet. Vereinfacht ausgedrückt ist die ähnlichste Farbtemperatur eines Spektrums (z.B. einer Lichtquelle) diejenige Temperatur, die jener Planckscher Strahler besitzt, dessen Lichtfarbe erfindungsgemäß der zu kennzeichnenden Lichtfarbe des zu bewertenden Spektrums am nächsten kommt. Die rechnerische Ermittlung der ähnlichsten Farbtemperatur einer Lichtquelle mit bekannter spektraler Verteilung erfolgt nach DIN 5033 "Farbmessung" mit DIN 5031-5 "Strahlungsphysik im optischen Bereich und Lichttechnik-Temperaturbegriffe". Qualitativ beschreibt die ähnlichste Farbtemperatur, ob im Spektrum einer Lichtquelle mehr langwellige oder mehr kurzwellige Lichtanteile vorhanden sind.

[0004] Der Farbwiedergabeindex einer Lichtquelle mit bekannter spektraler Verteilung wird rein rechnerisch nach der DIN 6169 "Farbwiedergabe" ermittelt. Diese Zahlenwerte geben Aufschluss über die Wiedergabe der Farben von Objekten, welche mit der zu bewertenden Lichtart beleuchtet werden. So lässt sich z.B. angeben, ob eine bei Tageslicht rot erscheinende Oberfläche unter Kunstlichtbestrahlung den gleichen oder einen anderen Farbeindruck beim Betrachter hervorruft. Der theoretische Maximalwert für den Farbwiedergabeindex beträgt 100. Je niedriger der Farbwiedergabeindex für eine bestimmte Farbe ist, desto schlechter ist die Farbwiedergabeeigenschaft der Lichtquelle für diese Farbe.

[0005] Nahezu alle beim Stand der Technik bekannten Lichtquellen weisen Defizite bezüglich der Farbwiedergabe in bestimmten spektralen Bereichen auf. Darüber hinaus kommt es oft vor, dass eine Lichtquelle zwar die nötige Lichtintensität zur Beleuchtung aufweist, die ähnlichste Farbtemperatur für die Beleuchtungsaufgabenstellung jedoch ungeeignet ist.

[0006] Die DE 296 20 583 offenbart eine Innenraumleuchte nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0007] Um die Lichtqualität von Lampen zu verbessern oder zu verändern, ist es beim Stand der Technik darüber hinaus bekannt, bestimmte FarbfILTER zu verwenden. Dies

hat jedoch den Nachteil, dass die Lichtfilterung immer mit Licht- und Energievernichtung verbunden ist und dass die Art des Filters meist fix festgelegt und somit nicht variabel einstellbar ist. Überhaupt nicht möglich ist eine Beeinflussung eines Spektrums in den Bereichen, in denen ein spektraler Anteil praktisch fehlt, da durch die Filterung immer nur etwas aus dem Spektrum herausgenommen, aber nichts hinzugefügt werden kann.

[0008] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine gattungsgemäße Leuchte in der Weise zu verbessern, dass auf eine möglichst einfache und energieeffiziente Weise sowohl die "ähnlichste Farbtemperatur" als auch der "Farbwiedergabeindex" für die jeweilige Beleuchtungsaufgabe der Leuchte verbessert werden kann.

[0009] Dies wird erfindungsgemäß erreicht, durch den Gegenstand des Anspruchs 1.

[0010] Erfindungsgemäß ist somit vorgesehen, bestimmte Defizite in dem von einer Hauptlichtquelle abgestrahlten Lichtspektrum gezielt nachzubessern, indem mittels einer oder mehrerer ergänzender Lichtquellen in bestimmten Lichtwellenbereichen Farbanteile zum abgestrahlten Licht hinzugefügt werden. Überraschenderweise wurde hierbei festgestellt, dass es ausreicht, wenn die ergänzende(n) Lichtquelle(n) einen deutlich geringeren Lichtstrom als die Hauptlichtquelle aufweist. Hierbei kann sowohl der Farbwiedergabeindex als auch die ähnlichste Farbtemperatur (also das Lichtmilieu) gezielt beeinflusst werden. Der Begriff Lichtstrom wird gemäß der DIN 5031 "Strahlungsphysik im optischen Bereich und Lichttechnik" verwendet. Er beschreibt die mit der spektralen Helligkeitsempfindlichkeit des Auges bewertete elektromagnetische Strahlungsleistung.

[0011] Einige Arten von Lichtquellen, insbesondere jene mit hoher Lichtausbeute, wie z.B. Niederdruck- oder Hochdruckgasentladungslampen, weisen mehr oder weniger ungünstige Farbwiedergabequalitäten für farbige Oberflächen auf. Besonders ungünstig stellt sich bei fast allen diesen Lichtquellen die Farbwiedergabequalität bei der Darstellung von Rottönen dar. Durch die erfindungsgemäße Maßnahme kann eine Korrektur des Mischspektrums derart erzielt werden, dass ein möglichst ebenes Spektrums zur optimalen neutralen Farbwiedergabe aller möglichen Oberflächenfarben erreicht wird. Andererseits ist es aber auch möglich, ausgewählte Oberflächenfarben gezielt zu betonen. So kann z.B. eine blaue Fläche durch ein Mischspektrum mit verstärktem Blauanteil betont werden. Durch gezieltes Zumischen kann auch ein "Kippen" des Leuchtenspektrums in Richtung hin zu wärmerem Licht mit größeren Rotanteilen (entspricht einer niedrigeren ähnlichsten Farbtemperatur) oder in Richtung zu kälterem Licht mit größeren Blauanteilen (entspricht einer höheren ähnlichsten Farbtemperatur) erzielt werden. Besonders günstig ist es hierbei, wenn die Hauptlichtquelle und/oder die ergänzende(n) Lichtquelle(n), vorzugsweise einzeln, dimmbar ist (sind), da hierdurch eine Anpassung der spektralen Zusammensetzung des von der Leuchte abgegebenen Lichtes an die

jeweilige Beleuchtungsaufgabe einfach und vor Ort möglich ist.

[0012] In bevorzugten, besonders energieeffizienten Ausführungsvarianten kann sogar vorgesehen sein, dass der von der Hauptlichtquelle abstrahlbare Lichtstrom mindestens 10-mal, vorzugsweise mindestens 20-mal, so groß ist, wie der von der bzw. allen ergänzenden Lichtquelle(n) insgesamt abstrahlbare Lichtstrom. In diesen Ausführungsvarianten reicht somit schon ein außerordentlich geringer Lichtanteil der ergänzenden Lichtquellen aus, um das insgesamt von der Leuchte abgegebene Licht deutlich aufzubessern. Da viele Hauptlichtquellen besonders an den Rändern des sichtbaren Wellenlängenspektrums des Lichtes Defizite aufweisen, ist es häufig günstig, dass die ergänzende Lichtquelle Licht in einem Wellenlängenbereich abstrahlen kann, welcher am Rand des von der Hauptlichtquelle abstrahlbaren Wellenlängenbereiches liegt. Soll die Farbwiedergabe im roten, langwelligen Bereich verbessert werden, so ist es günstig, wenn das von der ergänzenden Lichtquelle abstrahlbare Licht einen Wellenlängenbereich zwischen 550 und 780 nm, vorzugsweise zwischen 600 und 700 nm, aufweist. Soll die ähnlichste Farbtemperatur und damit das Lichtspektrum mehr in den blauen Bereich "gekippt" werden oder sollen in diesem Bereich Defizite in der Hauptlichtquelle aufgebessert werden, so ist es günstig, wenn das von der (den) ergänzenden Lichtquelle(n) abstrahlbare Licht einen Wellenlängenbereich zwischen 420 und 520 nm, vorzugsweise zwischen 420 und 480 nm, aufweist. Durch die beschriebenen Maßnahmen kann aber nicht nur am Rand des Spektrums der Hauptlichtquelle nachgebessert werden, sondern generell in allen Bereichen, in denen die Hauptlichtquelle mit einer verminderten Intensität abstrahlt.

[0013] Weitere Merkmale und Einzelheiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Figurenbeschreibung. Dabei zeigen:

- | | |
|----------------|---|
| Fig. 1 und 2 | schematische Darstellungen zur qualitativen Veranschaulichung der Begriffe "ähnlichste Farbtemperatur" und "Farbwiedergabeindex", |
| Fig. 3 bis 3c | Spektrale Darstellungen von verschiedenen erfindungsgemäßen Leuchten, |
| Fig. 4a bis 4e | schematische Darstellungen verschiedener erfindungsgemäßer Leuchtenkörper und |
| Fig. 5a und 5b | ein weiteres erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel in Frontalansicht und geschnittener Seitenansicht. |

[0014] In den Fig. 1 bis 3c ist jeweils die spektrale Leistungsdichte P gegen die Wellenlänge des abgestrahlten Lichts λ aufgetragen. Die Wellenlänge wird hierbei in Nanometer [nm] angegeben, während für P eine rein qualitative, nicht zwingend maßstabgetreue Darstellung gewählt ist. Der Pfeil an der P -Achse weist in Richtung der Zunahme von P .

[0015] In Fig. 1 ist ein hohe Maxima wie auch sehr geringe Minima aufweisendes Spektrum 8 einer Hauptlichtquelle schematisch dargestellt. Dieses hat einen schlechten Farbwiedergabeindex, da in einigen Lichtwellenlängenbereichen 9 Lichtanteile nur in sehr geringem Maße oder nahezu gar nicht vorhanden sind. Wird mit einer solchen Hauptlichtquelle 1 z.B. ein rotes Objekt beleuchtet, so ist die Farbwiedergabe sehr schlecht, da diese langwelligen Lichtanteile nur sehr schwach vorhanden sind. Das beleuchtete Objekt erscheint unter Beleuchtung einer solchen Lichtquelle in einer anderen Farbe als bei Tageslicht. Ein Spektrum mit sehr guten bzw. ausgeglichen Farbwiedergabeeigenschaften für alle Farben ist schematisch durch die Kurve 13 dargestellt.

[0016] Fig. 2 zeigt drei verschiedene Kurven von Lichtspektrale mit einer unterschiedlichen "ähnlichsten Farbtemperatur". Das Spektrum 10 entspricht einer ähnlichsten Farbtemperatur von 3000 Kelvin, das Spektrum 11 von 5500 Kelvin und das Spektrum 12 von 10.000 Kelvin. Diese schematische Darstellung zeigt, dass die Neigung der Kurven ein qualitatives Kriterium für die im Spektrum vorhandene ähnlichste Farbtemperatur ist. Das Spektrum 12 hat einen höheren kurzwelligen und damit blauen Anteil, während das Spektrum 10 einen größeren langwelligen bzw. roten Anteil hat. Im Spektrum 11 sind alle Wellenlängenbereiche ungefähr gleich stark vertreten.

[0017] Gemäß der Erfindung ist es nun möglich, das Spektrum 8 von verschiedenen Hauptlichtquellen 1 gezielt zu verbessern, um zum einen Lücken 9 aufzufüllen und zum anderen eine gewünschte ähnlichste Farbtemperatur zumindest näherungsweise einzustellen. Erfindungsgemäße Beispiele hierzu sind in den Fig. 3a bis 3c gezeigt. In Fig. 3a ist das Spektrum 8 einer Hochdruck-Quecksilbermetall dampflampe gestrichelt dargestellt. Dieses weist im langwelligen roten Bereich ein deutliches Defizit auf. Zur Aufbesserung der spektralen Zusammensetzung des Lichtes dieser Hauptlichtquelle 1 weist das Licht der ergänzenden Lichtquelle 2 einen Lichtwellenlängenbereich zwischen 580 und 700 nm auf. In Summe ergibt sich hieraus das Gesamtspektrum 15. Als ergänzende Lichtquelle 2 wird im gezeigten Beispiel gemäß Fig. 3a eine rote LED mit einem Anteil von 5-10 Prozent am Gesamtlichtstrom der Leuchte verwendet.

[0018] Fig. 3b zeigt gestrichelt das Spektrum 8 einer Niederdruck-Quecksilbermetall dampflampe (z.B. einer Leuchtstoffröhre). Dieses Spektrum 8 weist im kurzwelligen Bereich unterhalb 540 nm und im langwelligen Bereich oberhalb von 620 nm deutliche Defizite auf. Um dieses Spektrum erfindungsgemäß aufzubessern, sind zwei ergänzende Lichtquellen 2 vorgesehen, welche gemeinsam die ergänzenden Lichtanteile 14 zur Verfügung stellen, sodass sich ein Gesamtspektrum 15 mit deutlich verbesserten Farbwiedergabeeigenschaften sowohl im blauen als auch im roten Bereich ergibt. Im gezeigten Ausführungsbeispiel nach Fig. 3b sind als ergänzende Lichtquellen 2 zumindest eine cyanfarbene leuchtmitierende Diode und eine rotlichtemittierende Diode ge-

wählt. Die cyanfarbene wie auch die rote LED haben jeweils einen Anteil von 5-10 Prozent am Gesamtlichtstrom der Leuchte.

[0019] Fig. 3c zeigt, wie das Licht einer sogenannten RGB (rot-grün-blau) Lichtquelle in seinen Farbwiedergabeeigenschaften verbessert werden kann. Obwohl das Licht dieser Hauptlichtquelle bereits aus dem Licht verschiedener einzelner Lichtquellen zusammengemischt ist, zeigt sich bei der spektralen Betrachtung doch, dass das Spektrum der RGB-Lichtquelle 8 deutliche "Löcher" im Bereich zwischen 450 und 520 nm und zwischen 550 und 600 nm aufweist. Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist zur Aufbesserung dieses Spektrums 8 vorgesehen, ergänzende Lichtquellen 2 in Form von cyanfarbigen und amberfarbigen (orangen) lichtemittierenden Dioden mit Lichtstromanteilen von jeweils 10 bis 20 Prozent vorzusehen. Das so erzeugte Gesamtspektrum 15 weist wiederum deutlich verbesserte Farbwiedergabeeigenschaften und eine mittlere ähnliche Farbtemperatur auf.

[0020] Unter Verwendung des erfindungsgemäßen Prinzips können unterschiedlichste Leuchten konstruiert werden. Die Fig. 4a bis 5b zeigen schematisch einige ausgewählte Varianten. In den Ausführungsvarianten gemäß Fig. 4a und 4b ist der Hauptlichtquelle jeweils ein eigener Reflektorkörper 4 zugeordnet. Die ergänzenden Lichtquellen 2 sind um diesen Reflektorkörper 4 herum angeordnet. In Fig. 4b sind die ergänzenden Lichtquellen 2 etwas zurückgezogen angeordnet. Zur Lichtübertragung in den Bereich der Lichtaustrittsöffnung 6 bzw. 6' sind Lichtleiter 5 vorgesehen. Die Lichtleiter 5 können z.B. aus Acryl gefertigt sein. Sie ermöglichen es, die ergänzenden Lichtquellen 2 an nahezu beliebiger Stelle anzuordnen, was zum einen konstruktive Freiheiten schafft und zum anderen dazu verwendet werden kann, die von der Hauptlichtquelle ausgehende thermische Belastung der ergänzenden Lichtquellen 2 so gering wie möglich zu halten. Fig. 4c zeigt eine Variante, bei der die ergänzenden Lichtquelle 2 in Ausnehmungen des Reflektorkörpers 4 angeordnet sind. Fig. 4d zeigt ein Ausführungsbeispiel, bei der die Hauptlichtquelle 1 und die ergänzenden Lichtquellen 2 in einem gemeinsamen Reflektorkörper 4 liegen. Dieser ist günstigerweise mit hochreflektierenden Oberflächen, wie dies beim Stand der Technik bekannt ist, zur Verbesserung der Lichtmischung ausgestattet. Wie hier nur schematisch angedeutet, kann mittels Blenden 7 eine gewünschte Ausblendung sichergestellt werden. Bei allen bisher besprochenen Ausführungsvarianten ist vorzugsweise vorgesehen, dass die ergänzenden Lichtquellen 2 Halbleiterlichtquellen, vorzugsweise lichtemittierende Dioden, sind. Als Hauptlichtquellen 1 kommen u.a. sowohl Hochdruckentladungslampen als auch Niederdruckentladungslampen in Frage. Bevorzugte Varianten mit hoher Lichtabstrahlung sehen vor, dass die Hauptlichtquelle eine Quecksilbermetall dampflampe oder eine Natriummetall dampflampe oder eine Halogenlampe oder eine sonstige RGB-Lampe ist. Sowohl die Hauptlichtquelle 1 als auch vorzugsweise alle ergänzenden Lichtquellen 2 sind gün-

stigerweise in einem gemeinsamen Leuchtenkörper angeordnet.

[0021] Fig. 4e zeigt eine Ausführungsvariante, bei der die Hauptlichtquelle 1 durch eine Vielzahl von weißen lichtemittierenden Dioden (LED's) gebildet wird. Zur Farbaufbesserung sind in dieses Array einzeln cyanfarbene und rote LED's als ergänzende Lichtquellen 2 eingebettet. Insgesamt ergibt sich dabei wiederum das erfindungsgemäße Verhältnis der abgestrahlten Lichtströme.

[0022] Die Fig. 5a und 5b zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel, bei dem analog zur Fig. 4a die ergänzenden Lichtquellen 2 randlich zur Hauptlichtquelle 1 angeordnet sind. Als Hauptlichtquelle 1 wird hierbei eine Hochdruck-Halogen-Metall dampflampe mit hoher Leistung verwendet, deren Licht spektral mit den als ergänzende Lichtquellen 2 verwendeten roten und cyanfarbigen Leuchtdioden 2 aufgebessert wird. Um die LED's 2 vor der durch die Hauptlichtquelle 1 erzeugten Wärmeentwicklung zu schützen, sind die ergänzenden Lichtquellen 2 von dieser thermisch isoliert. Die thermische Isolierung 3 ist im gezeigten Ausführungsbeispiel in Form einer mehrschichtigen Wicklung aus mindestens zwei unterschiedlichen, alternierend angeordneten Materialien bzw. Folien aufgebaut. Eines der für diese Wicklung verwendeten Materialien ist günstigerweise eine Polytetrafluorethylenfolie. Die thermische Isolierung 3 erstreckt sich im Wesentlichen, wie dies im Schnitt in Fig. 5b zu sehen ist, über den gesamten Bereich, in dem die Hauptlichtquelle hohe Temperaturen entwickelt. Durch das in Fig. 5a dargestellte leichte Verkippen der cyanfarbigen LED's wird die räumliche Lichtmischung verbessert. Der Durchmesser 16 der Lichtaustrittsöffnungen 6 des gezeigten Ausführungsbeispiels beträgt 25 cm, der Gesamtdurchmesser 17 ca. 37 cm. Sowohl die Hauptlichtquelle 1 als auch die ergänzenden Lichtquellen 2 sind vorzugsweise einzeln dimmbar, sodass die spektrale Zusammensetzung des insgesamt abgestrahlten Lichts einfach an die jeweilige Beleuchtungsaufgabe angepasst werden kann.

Patentansprüche

1. Leuchte, insbesondere zur Beleuchtung in geschlossenen Räumen und/oder zur Beleuchtung von Gegenständen, mit mindestens zwei Lichtquellen, wobei das von den Lichtquellen abstrahlbare Licht unterschiedliche Wellenlängenbereiche aufweist, wobei eine der Lichtquellen eine Hauptlichtquelle (1) mit einem breiteren Wellenlängenbereich und weitere der Lichtquellen ergänzende Lichtquellen mit einem jeweils engeren Wellenlängenbereich in Form von Licht emittierenden Dioden sind, und wobei der von der Hauptlichtquelle (1) abstrahlbare Lichtstrom mindestens doppelt so groß ist wie der von allen ergänzenden Lichtquellen (2) insgesamt abstrahlbare Lichtstrom, **dadurch gekennzeichnet, dass** die er-

gänzenden Lichtquellen (2) in Form der Licht emittierenden Dioden Licht in Wellenlängenbereichen abstrahlen, in denen das von der Hauptlichtquelle (1) abgestrahlte Spektrum Löcher (9) aufweist, in denen die Hauptlichtquelle (1) nur mit vermindeter Strahlungsintensität abstrahlen kann.

2. Leuchte nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der von der Hauptlichtquelle (1) abstrahlbare Lichtstrom mindestens 10-mal, vorzugsweise mindestens 20-mal, so groß ist, wie der von der bzw. allen ergänzenden Lichtquelle(n) (2) insgesamt abstrahlbare Lichtstrom.
3. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine weitere ergänzende Lichtquelle (2) Licht in einem Wellenlängenbereich abstrahlen kann, welcher am Rand des von der Hauptlichtquelle (1) abstrahlbaren Wellenlängenbereiches liegt.
4. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hauptlichtquelle (1) eine Hochdruckentladungslampe oder eine Niederdruckentladungslampe ist.
5. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hauptlichtquelle (1) eine Quecksilbermetall dampflampe oder eine Natriummetall dampflampe.
6. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hauptlichtquelle (1) eine Halogenlampe oder eine RGB Lampe oder ein Array von weißen lichtemittierenden Dioden ist.
7. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das von der ergänzenden Lichtquelle (2) abstrahlbare Licht einen Wellenlängenbereich zwischen 550 und 780 nm, vorzugsweise zwischen 600 und 700 nm, oder einen Wellenlängenbereich zwischen 420 und 520 nm, vorzugsweise zwischen 420 und 480 nm, aufweist.
8. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ergänzende(n) Lichtquelle(n) (2) randlich zur Hauptlichtquelle (1) angeordnet ist (sind).
9. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hauptlichtquelle (1) und/oder die ergänzende(n) Lichtquelle(n) (2), vorzugsweise einzeln dimmbar ist (sind).
10. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ergänzende(n) Lichtquelle(n) (2) von der Hauptlichtquelle (1) thermisch isoliert ist (sind).

11. Leuchte nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die thermische Isolierung (3) eine mehrschichtige Wicklung aus mindestens zwei unterschiedlichen, alternierend angeordneten Materialien bzw. Folien aufweist.

12. Leuchte nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** eines der alternierend angeordneten Materialien bzw. Folien Polytetrafluorethylen aufweist.

13. Leuchte nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hauptlichtquelle (1) und mindestens eine, vorzugsweise alle, ergänzenden Lichtquellen (2) in einem gemeinsamen Leuchtenkörper angeordnet sind.

Claims

1. A lamp, in particular for illumination in enclosed spaces and/or for illuminating objects, comprising at least two light sources, wherein the light which can be emitted by the light sources is of different wavelength ranges, wherein one of the light sources is a primary light source (1) with a wider wavelength range and further ones of the light sources are supplementary light sources (2) with a narrower wavelength range in the form of light emitting diodes, and wherein the light flux which can be emitted by the primary light source (1) is at least twice as great as the light flux which can be emitted overall by all supplementary light sources (2), **characterised in that** the supplementary light sources (2) in the form of the light emitting diodes emit light in a wavelength range in which the spectrum emitted by the primary light source (1) has defects (9) in which the primary light source (1) can emit only with a reduced level of intensity.
2. A lamp according to claim 1 **characterised in that** the light flux which can be emitted by the primary light source (1) is at least ten times and preferably at least twenty times as great as the light flux which can be emitted overall by the or all supplementary light sources or sources (2).
3. A lamp according to one of claims 1 and 2 **characterised in that** a further supplementary light source (2) can emit light in a wavelength range which is at the edge of the wavelength range which can be emitted by the primary light source (1):
4. A lamp according to one of claims 1 to 3 **characterised in that** the primary light source (1) is a high-pressure discharge lamp or a low-pressure discharge lamp.
5. A lamp according to one of claims 1 to 3 **characterised in that** the primary light source (1) is a mercury

metal vapour lamp or a sodium metal vapour lamp.

6. A lamp according to one of claims 1 to 3 **characterised in that** the primary light source (1) is a halogen lamp or a RGB lamp or an array of white light emitting diodes. 5
7. A lamp according to one of claims 1 to 6 **characterised in that** the light which can be emitted by the supplementary light source (2) is of a wavelength range of between 550 and 780 nm, preferably between 600 and 700 nm, or a wavelength range of between 420 and 520 nm, preferably between 420 and 480 nm. 10
8. A lamp according to one of claims 1 to 7 **characterised in that** the supplementary light source or sources (2) is or are arranged in peripheral relationship with the primary light source (1). 15
9. A lamp according to one of claims 1 to 8 **characterised in that** the primary light source (1) and/or the supplementary light source or sources (2) is or are preferably individually dimmable. 20
10. A lamp according to one of claims 1 to 9 **characterised in that** the supplementary light source or sources (2) is or are thermally insulated from the primary light source (1). 25
11. A lamp according to claim 10 **characterised in that** the thermal insulation (3) comprises a multi-layer winding of at least two different, alternately arranged materials or films. 30
12. A lamp according to claim 11 **characterised in that** one of the alternately arranged materials or films comprises polytetrafluoroethylene. 35
13. A lamp according to one of claims 1 to 12 **characterised in that** the primary light source (1) and at least one and preferably all supplementary light sources (2) are arranged in a common lamp body. 40

Revendications

1. Lampe, en particulier pour l'éclairage dans des pièces fermées et/ou pour l'éclairage d'objets, avec au moins deux sources de lumière, la lumière dégagée par les sources lumineuses présentant différents domaines spectraux, l'une des sources lumineuses étant une source lumineuse principale (1) avec un domaine spectral plus large et d'autres sources lumineuses étant des sources lumineuses complémentaires (2) à la façon des diodes lumineuses avec un domaine spectral plus étroit, le courant lumineux dégagé par la source lumineuse principale (1) étant 50

au moins deux fois plus grand que la totalité du courant lumineux dégagé par toutes les sources lumineuses complémentaires (2), **caractérisée en ce que** les sources lumineuses complémentaires (2) à la façon des diodes lumineuses dégagent de la lumière dans des domaines spectraux dans lesquels le spectre dégagé par la source lumineuse principale (1) a des défauts dans lesquels la source lumineuse principale (1) ne peut dégager qu'une intensité réduite.

2. Lampe selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** le courant lumineux dégagé par la source lumineuse principale (1) est au moins 10 fois, de préférence au moins 20 fois, plus grand que la totalité du courant lumineux pouvant se dégager par la ou toutes les sources lumineuses complémentaires (2). 15
3. Lampe selon l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisée en ce que** une autre source lumineuse complémentaire (2) peut dégager de la lumière dans un domaine spectral, lequel se trouve au bord du domaine spectral dégagé par la source lumineuse principale (1). 20
4. Lampe selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** la source lumineuse principale (1) est une lampe à décharge haute pression ou une lampe à décharge basse pression. 25
5. Lampe selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** la source lumineuse principale (1) est une lampe à vapeur métallique de mercure ou une lampe à vapeur métallique de sodium. 30
6. Lampe selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** la source lumineuse principale (1) est une lampe à halogène ou une lampe RVB ou un système de diodes électroluminescentes blanches. 35
7. Lampe selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisée en ce que** la lumière pouvant se dégager par la source lumineuse complémentaire (2) présente un domaine spectral entre 550 et 780 nm, de préférence entre 600 et 700 nm ou un domaine spectral entre 420 et 520 nm, de préférence entre 420 et 480 nm. 40
8. Lampe selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** la ou les sources lumineuses complémentaires (2) est ou sont disposée(s) en bordure de la principale source lumineuse (1). 45
9. Lampe selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisée en ce que** l'intensité de la principale source lumineuse (1) et/ou de la ou des sources lumineuses complémentaires (2) peut ou peuvent de préférence 55

être commandée(s) individuellement.

10. Lampe selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisée en ce que** la ou les sources lumineuses complémentaires (2) est ou sont isolée(s) thermiquement de la principale source lumineuse (1). 5
11. Lampe selon la revendication 10, **caractérisée en ce que** l'isolation thermique (3) présente une bobine multicouche d'au moins deux matières ou feuilles différentes disposées en alternance. 10
12. Lampe selon la revendication 11, **caractérisée en ce qu'une** des matières et/ou feuilles disposées en alternance comporte du polytétrafluoréthylène.. 15
13. Lampe selon l'une des revendications 1 à 12, **caractérisée en ce que** la source lumineuse principale (1) et au moins une, de préférence toutes les sources lumineuses complémentaires (2), sont disposées dans une lampe commune. 20

25

30

35

40

45

50

55

Fig. 1

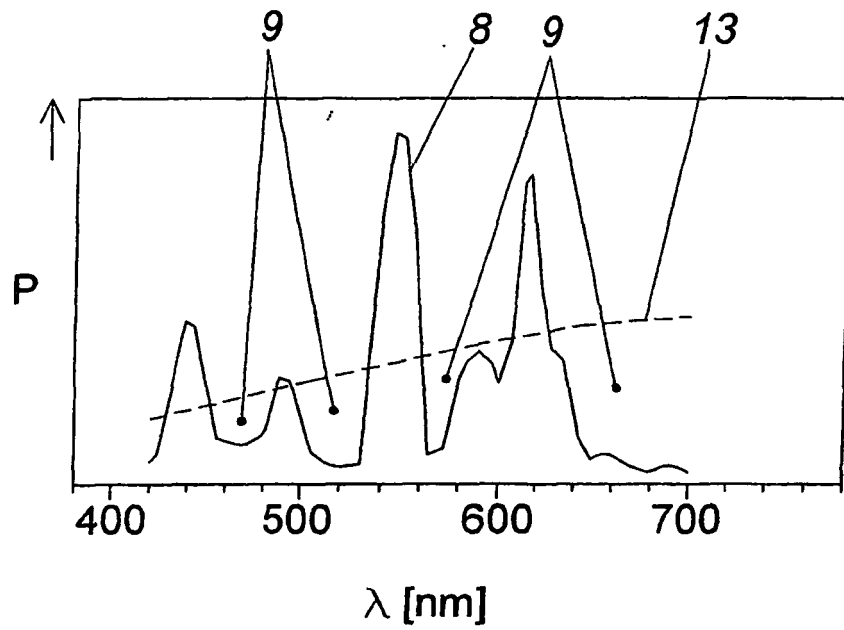


Fig. 2

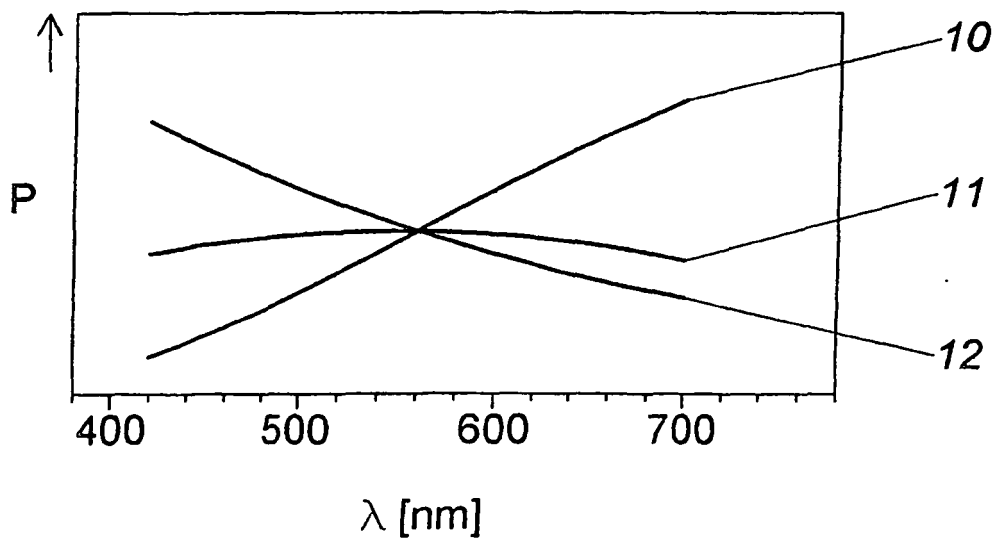


Fig. 3a

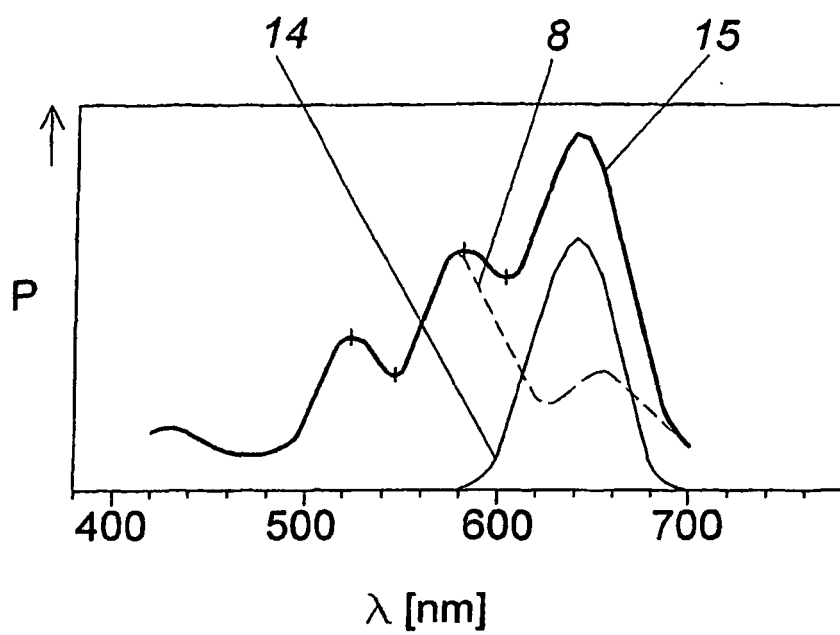


Fig. 3b

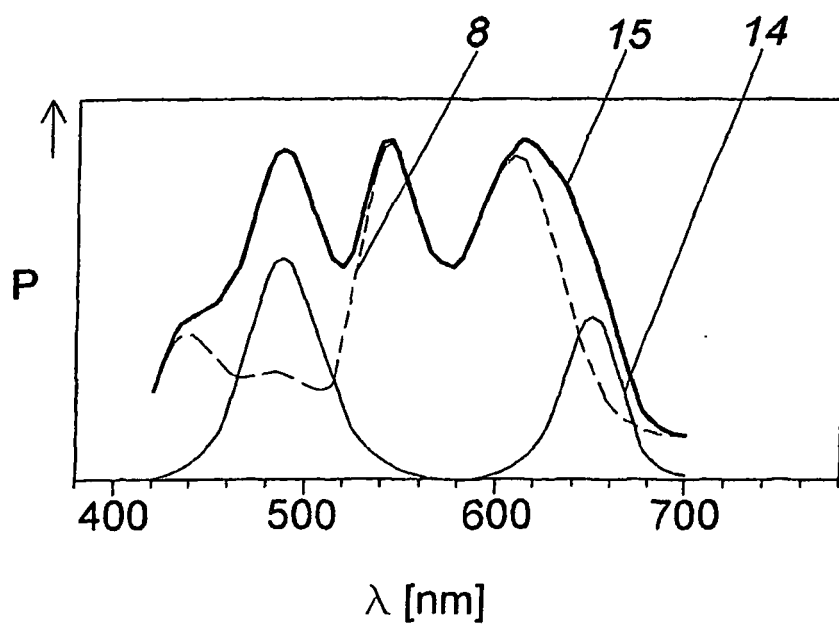


Fig. 3c

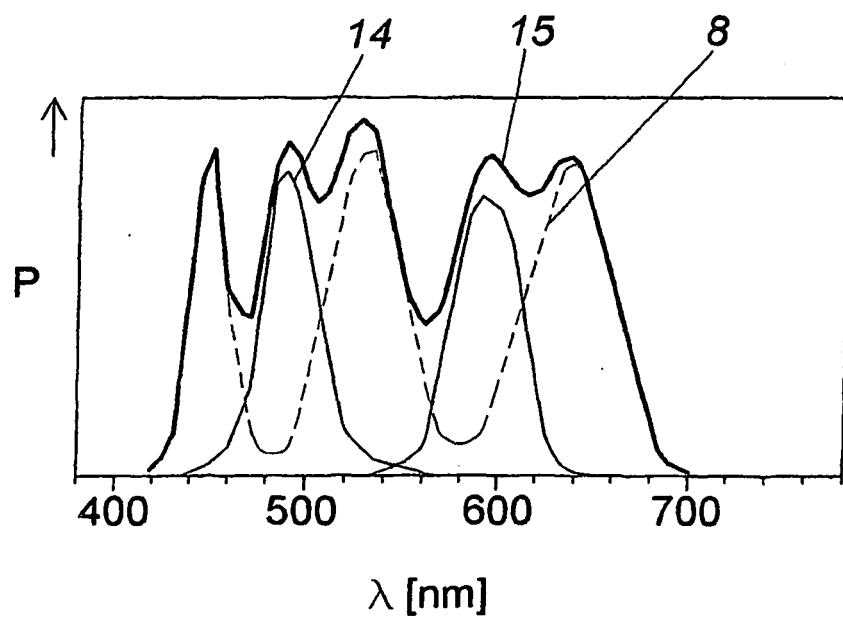


Fig. 4a

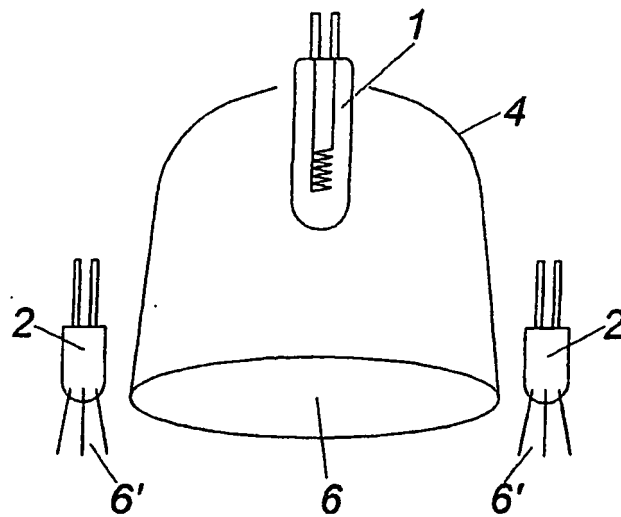


Fig. 4b

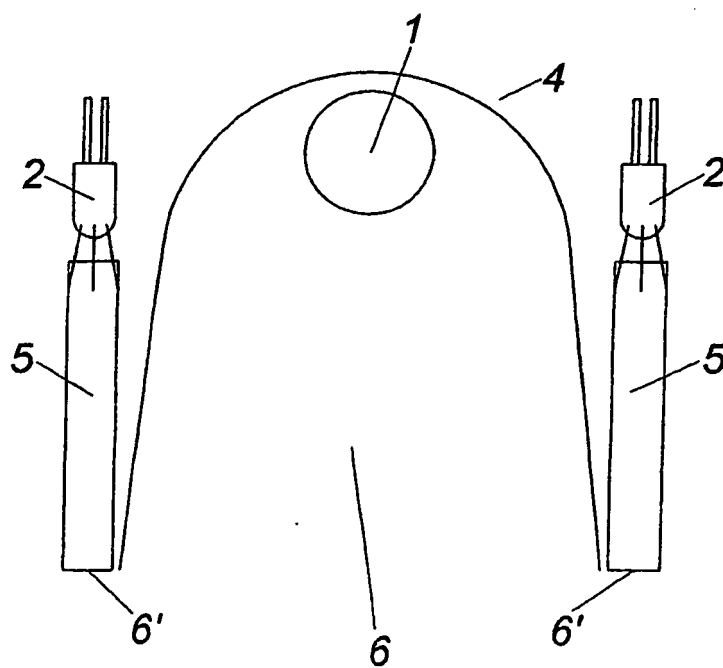


Fig. 4c

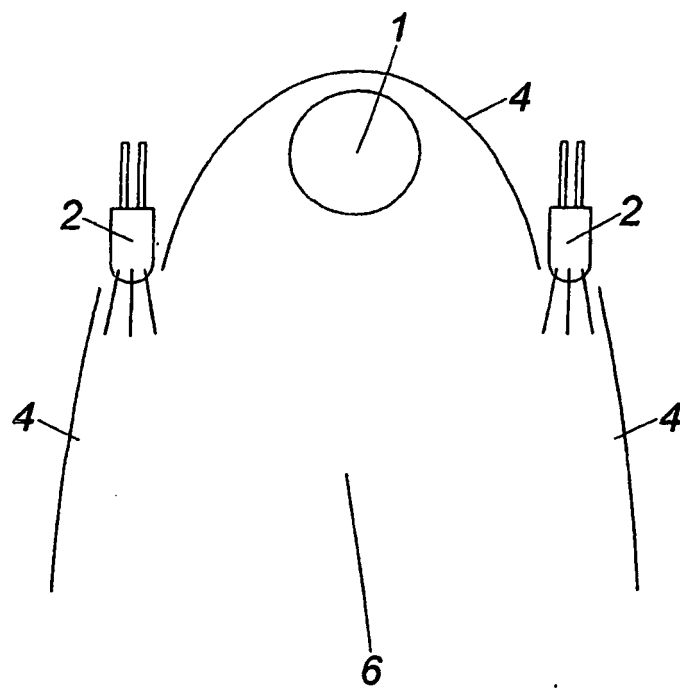


Fig. 4d

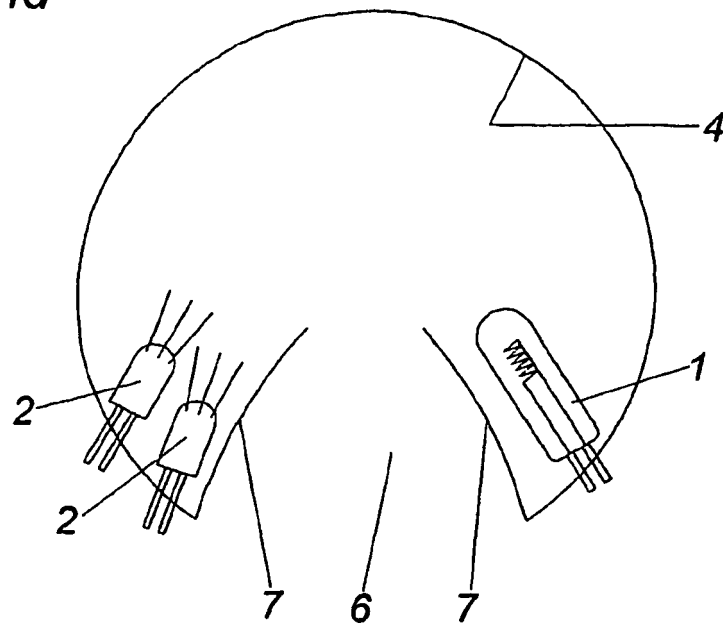


Fig. 4e

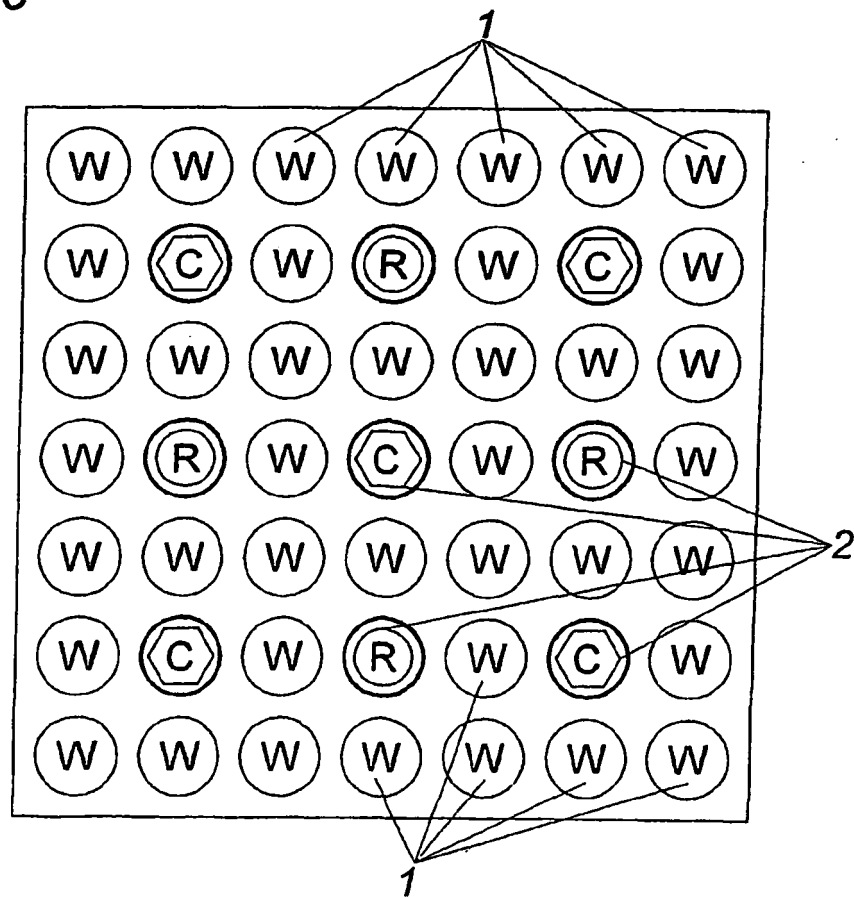


Fig. 5b

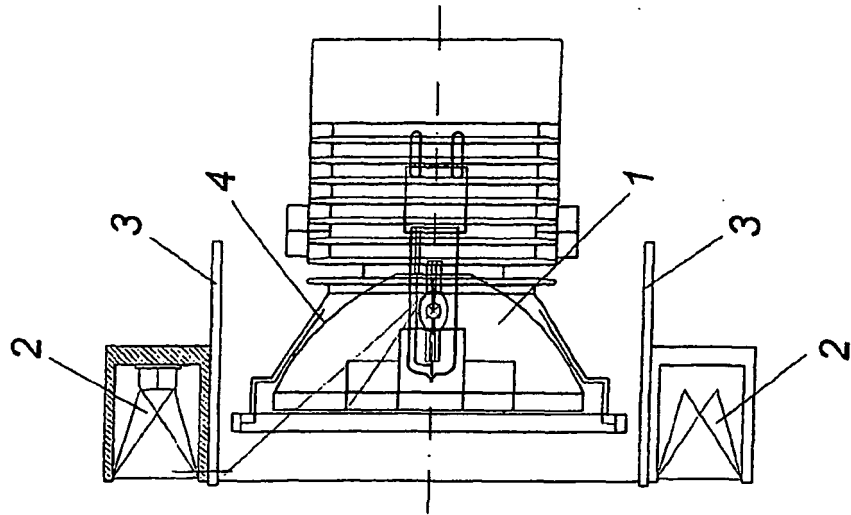
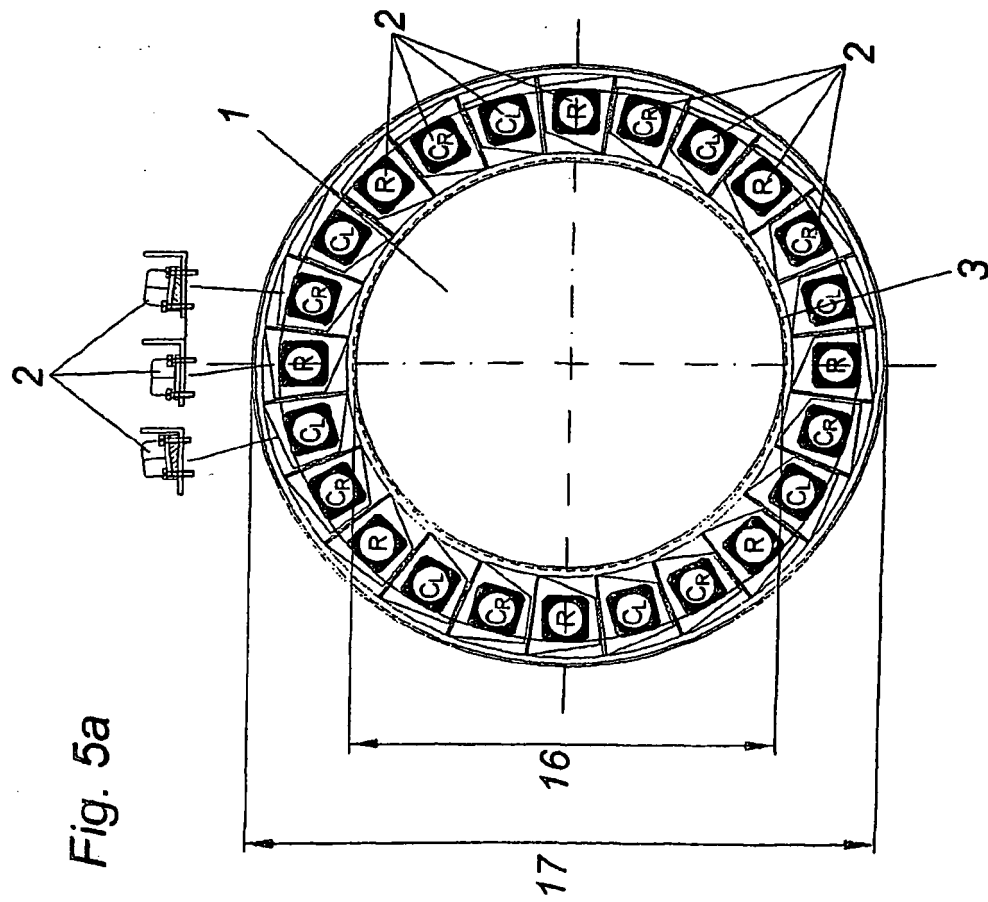


Fig. 5a



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

- DE 29620583 [0006]