



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 102 42 203 A1** 2004.03.18

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **102 42 203.6**
(22) Anmeldetag: **10.09.2002**
(43) Offenlegungstag: **18.03.2004**

(51) Int Cl.7: **H01J 61/18**
H01J 61/34, H01J 61/38

(71) Anmelder:
Philips Intellectual Property & Standards GmbH,
20099 Hamburg, DE

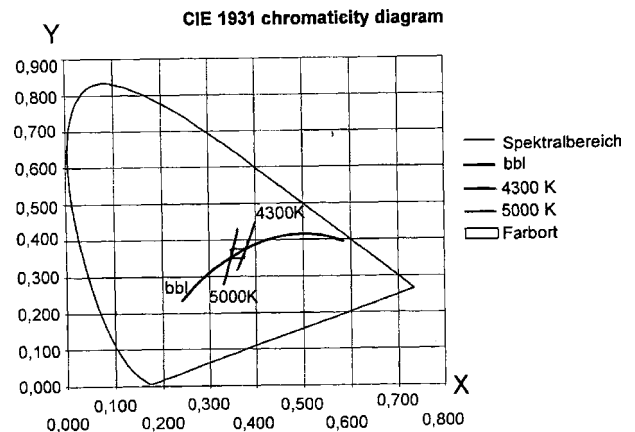
(72) Erfinder:
Schöller, Klaus, Dipl.-Ing., 52385 Nideggen, DE;
Gervelmeyer, Rolf, Dipl.-Ing., 52511 Geilenkirchen,
DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Hochdruckentladungslampe mit verbesserter Farbortstabilität und hoher Lichtausbeute**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Hochdruckentladungslampe, insbesondere geeignet für Scheinwerfer von Kraftfahrzeugen, mit einer verbesserten Farbortstabilität nahe an der Linie der Schwarzkörperstrahlung, hoher Farbtemperatur und hoher Lichtausbeute (lm/Watt). Die erfindungsgemäße Hochdruckentladungslampe weist einen Innenkolben mit einer Entladungskammer, mit wenigstens zwei sich in die Entladungskammer erstreckenden Elektroden, und gegebenenfalls einen den Innenkolben umgebenden Außenkolben auf, wobei die Entladungskammer eine ionisierbare Füllung aufweist, umfassend:

- wenigstens ein Edelgas,
- 0 mg-10 mg Quecksilber und
- ein Metallhalogenidgemisch, enthaltend:
 - 40-80 Gew.-% Natriumhalogenid,
 - 25-55 Gew.-% Scandiumhalogenid,
 - 1-15 Gew.-% Indiumhalogenid und
 - 0-34 Gew.-% Thalliumhalogenid.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Hochdruckentladungslampe, umfassend einen Innenkolben mit einer Entladungskammer, wenigstens zwei sich in die Entladungskammer erstreckenden Elektroden, und gegebenenfalls einen den Innenkolben umgebenden Außenkolben, wobei die Entladungskammer eine ionisierbare Füllung aufweist. Diese Hochdruckentladungslampe mit und ohne Außenkolben ist für allgemeine Beleuchtungszwecke geeignet. Die Anwendung der Hochdruckentladungslampe ist insbesondere zum Vorwärtsleuchten bei einem Fahrzeug, wie zum Beispiel einem Auto, geeignet.

[0002] Eine gattungsgemäße Entladungslampe mit einem Innen- und Außenkolben ist aus der EP-A3 0 964 431 bekannt. Die beschriebene Entladungslampe umfasst eine Lichtbogen-Röhre, die einen lichtemittierenden Bereich aufweist, der mit einem Paar Elektroden versehen ist, und eine äußere Röhre, die den lichtemittierenden Bereich umgibt und zumindest teilweise mit der Lichtbogen-Röhre verschmolzen ist, wobei die äußere Röhre Siliziumdioxid als Hauptbestandteil enthält und außerdem Bor aufweist.

[0003] Aus der EP-A2 1 037 257 ist eine quecksilberfreie Metallhalogenidlampe bekannt, die 0,2 mg (= 36,4 Gew. %) Indiumjodid (InI_3), 0,19 mg (= 34,5 Gew. %) Scandiumjodid und 0,16 mg (= 29,1 Gew. %) Natriumjodid enthält. Dies entspricht einem Metallhalogenidgehalt von 550 μg . Es hat sich gezeigt, dass ein Metallhalogenidgehalt von 550 μg zu sichtbaren Ablagerungen im Innenkolben, d.h. Brenneraum führen kann.

[0004] Nachteilig bei den im Stand der Technik bekannten Entladungslampen ist insbesondere, dass der Farbpunkt des emittierten Lichts gemäß CIE 1931 Diagramm nicht nahe an der Linie der Schwarzkörperstrahlung, auch als „black Body locus“ bezeichnet, und gleichzeitig die Farbtemperatur im Bereich von 4300K – 5000K liegt. Außerdem weisen die im Stand der Technik bekannten Entladungslampen häufig eine schlechte Lichtausbeute (lm/Watt), unzureichende Lebensdauereigenschaft und insbesondere eine ungenügende Farbortstabilität, auf.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Hochdruckentladungslampe zur Verfügung zu stellen, mit einer erhöhten Farbtemperatur des emittierten Lichts, auch bezeichnet als Linien gleicher Farbtemperatur (Correlated Color Temperature, CCT), wobei der Farbpunkt des emittierten Lichts gemäß CIE 1931 Diagramm nahe an der Linie der Schwarzkörperstrahlung, d.h. black body locus, liegt und die Hochdruckentladungslampe verbesserte Lebensdauereigenschaften aufweist, insbesondere eine verbesserte Farbortstabilität.

[0006] Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Hochdruckentladungslampe zur Verfügung zu stellen, die außerdem eine umweltfreundliche ionisierbare Füllung aufweist.

[0007] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung wird

durch eine Hochdruckentladungslampe gemäß Anspruch 1 der vorliegenden Erfindung gelöst.

[0008] Eine erfindungsgemäß geeignete Hochdruckentladungslampe umfasst einen Innenkolben mit einer Entladungskammer mit wenigstens zwei sich in die Entladungskammer erstreckenden Elektroden, und gegebenenfalls einen den Innenkolben umgebenden Außenkolben, worin die Entladungskammer eine ionisierbare Füllung, umfassend:

- wenigstens ein Edelgas,
- 0 mg – 10 mg Quecksilber, und
- ein Metallhalogenidgemisch, enthaltend:
 - 40 – 80 Gew. % Natriumhalogenid,
 - 25 – 55 Gew.-% Scandiumhalogenid,
 - 1 – 15 Gew. % Indiumhalogenid, und
 - 0 – 34 Gew. % Thalliumhalogenid.

[0009] Die überraschenden vorteilhaften Eigenschaften, wie verbesserte Farbortstabilität, hohe Lumenausbeute und Farbtemperatur, sind auf die erfindungsgemäße ionisierbare Füllung zurückzuführen.

[0010] Der angegebene Gewichtsprozentanteil (Gew. %) der jeweiligen Metallhalogenide, wie Di- oder Tri- Iodide, Mono-, Di- oder Tri- Chloride, bzw. Mono, Di- oder Tri- Bromide, ausgenommen Scandiumhalogenid, wenn nicht anders angegeben, bezieht sich auf das entsprechende Metallmonoiodid, d.h. NaI , InI oder TlI , am Gesamtgewicht des Metallhalogenidgemisches, bezogen auf die entsprechenden Jodide, d.h. NaI , InI , ScI_3 und TlI , der ionisierbaren Füllung. Für Scandiumhalogenid, wenn nicht anders angegeben, bezieht sich der angegebene Gewichtsprozentanteil (Gew. %) auf ScI_3 am Gesamtgewicht des Metallhalogenidgemisches, d.h. NaI , InI , ScI_3 und TlI , bezogen auf die entsprechenden Jodide, der ionisierbaren Füllung. Die Umrechnung für Metallhalogenidverbindungen auf die jeweilige Metallmonoiodidverbindung erfolgt über die Molmassen der entsprechenden Verbindungen, wobei die Molzahl des Metalls gleich ist. Demnach entsprechen beispielsweise 20,5 Gew. % InI_3 umgerechnet 10 Gew. % InI . Dies ergibt sich anhand der nachstehenden Umrechnung:

Molmasse $\text{InI} = 241,72 \text{ g/mol}$

Molmasse $\text{InI}_3 = 495,53 \text{ g/mol}$

$(20,5 \text{ Gew. \% InI}_3 \times 241,72 \text{ g/mol InI}) = 495,53 \text{ g/mol InI}$
 $\text{InI}_3 = 10 \text{ Gew. \% InI}$

[0011] Der Gewichtsprozentanteil der jeweiligen Metallhalogenide, bezogen auf die entsprechenden Metalljodide, d.h. NaI , InI , ScI_3 und TlI , der ionisierbaren Füllung ist so gewählt, dass deren Gesamtmetallhalogenidgewichtsanteil, bezogen auf Jodid, nicht mehr als 100 Gew. % ausmacht.

[0012] Bevorzugte Metallhalogenide sind Metalljodid und / oder Metallbromid. Besonders bevorzugt ist Metalljodid.

[0013] Bevorzugte Metalljodide sind ausgewählt aus der Gruppe, umfassend NaI , ScI_3 , InI , InI_3 und/oder TlI .

[0014] Indiumjodid kann als InI und/oder InI_3 vorlie-

gen, wobei InI besonders bevorzugt ist. Vorzugsweise macht der Gesamtgehalt der Metallhalogenidmischung der ionisierbaren Füllung, berechnet auf der Basis von Metalljodid, d.h. NaI, ScI_3 , InI und TlI, $\leq 500 \mu\text{g}$, bevorzugt $\leq 450 \mu\text{g}$ und besonders bevorzugt $\leq 400 \mu\text{g}$, aus. Der Gesamtgehalt der Metallhalogenidmischung der ionisierbaren Füllung, berechnet auf der Basis von Metalljodid, d.h. NaI, ScI_3 , InI und TlI, kann auch $\leq 350 \mu\text{g}$, bevorzugt $\leq 300 \mu\text{g}$ und besonders bevorzugt $\geq 250 \mu\text{g}$ und $\leq 320 \mu\text{g}$, ausmachen.

[0015] Die erfindungsgemäße Hochdruckentladungslampe weist im Vergleich zu herkömmlichen im Stand der Technik bekannten Hochdruckentladungslampen eine höhere Farbtemperatur auf, wobei der Farbort nahe an der Linie der Schwarzkörperstrahlung liegt. Die Farbtemperatur, d.h. Linie gleicher Farbtemperatur, des von der Hochdruckentladungslampe emittierten Lichts liegt im Bereich von 4300K – 5000K, vorzugsweise 4500K – 4900K, bevorzugt 4700K – 4800K.

[0016] Eine höhere Farbtemperatur ermöglicht dem Fahrzeugführer, insbesondere bei Nacht, ein besseres Sehen. Weiterhin wird durch die höhere Farbtemperatur und die Nähe des Farborts an der Linie der Schwarzkörperstrahlung das von der erfindungsgemäßen Hochdruckentladungslampe emittierte Licht insbesondere von Fahrbahnmarkierungen und Verkehrszeichen besser reflektiert. Hierdurch ergibt sich eine höhere Verkehrssicherheit. Hervorzuheben ist noch, dass mittels der erfindungsgemäßen ionisierbaren Füllung der Hochdruckentladungslampe ein dem Tageslicht ähnlicheres Licht emittiert wird. Dieses tageslichtähnlichere Licht erlaubt ein ermüdungsfreies Sehen.

[0017] Ferner weist die erfindungsgemäße Hochdruckentladungslampe verbesserte Lebensdauereigenschaften, insbesondere eine erhöhte Farbortstabilität, auf. Es ist ein großer Nachteil, dass sich der Farbort des emittierten Lichts der im Stand der Technik bekannten Hochdruckentladungslampen mit zunehmender Betriebsdauer signifikant verschiebt, so dass es zu einer sichtbaren Farbänderung des emittierten Lichts solcher Hochdruckentladungslampen kommt. Bei Kraftfahrzeugen ist dies besonders nachteilig, da es so bei einem Wechsel von nur einer Hochdruckentladungslampe dazu führen kann, dass sich die Lichtfarbe in den Hochdruckentladungslampen enthaltenden Scheinwerfer unterscheidet. Dieser Nachteil wird durch die erfindungsgemäße Hochdruckentladungslampe überwunden.

[0018] So macht die Farbortänderung des emittierten Lichts der erfindungsgemäßen Hochdruckentladungslampe innerhalb einer Betriebsdauer der Hochdruckentladungslampe von 1500 Stunden bezüglich der X – Farbordinate und der Y – Farbordinate $\leq 6\%$, vorzugsweise $\leq 5\%$, bevorzugt $\leq 4\%$, weiter bevorzugt $\leq 3\%$, besonders bevorzugt $\leq 2\%$, und am meisten bevorzugt $\leq 1\%$, aus.

[0019] Es hat sich als vorteilhaft herausgestellt, wenn der Farbort des von der Hochdruckentladungs-

lampe emittierten Lichts im CIE 1931 Diagramm eine X-Farbordinate im Bereich von 0,345 – 0,375, vorzugsweise von 0,350 – 0,370, bevorzugt von 0,355 – 0,360 und eine Y-Farbordinate im Bereich von 0,350 – 0,375, vorzugsweise 0,355 – 0,370, bevorzugt von 0,360 – 0,365, aufweist.

[0020] Überraschend wurde ferner gefunden, dass bei Verwendung einer quecksilberhaltigen oder quecksilberfreien ionisierbaren Füllung, die als Metallhalogenide wenigstens Natriumjodid, Scandiumjodid und Indiumjodid aufweisen, sich nicht nur die vorbeschriebene Farbtemperatur und der Farbort, sondern auch eine Lichtausbeute von wenigstens 70 lm/Watt erreichen lässt.

[0021] Mit der erfindungsgemäßen ionisierbaren Füllung lässt sich außerdem eine gute Lichtausbeute (1m/Watt) erreichen. So macht die Lichtausbeute des von einer erfindungsgemäßen Hochdruckentladungslampe emittierten Lichts mindestens 70 lm/Watt, vorzugsweise ≥ 75 lm/Watt, und weiter bevorzugt ≥ 95 lm/Watt aus. Darüber hinaus lassen sich mittels der erfindungsgemäßen Hochdruckentladungslampen aber auch Lichtausbeuten von ≥ 100 lm/Watt und mehr erzielen.

[0022] In einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung macht die Lichtausbeute des von der Hochdruckentladungslampe emittierten Lichts ≥ 80 lm/Watt, bevorzugt ≥ 90 lm/Watt, aus.

[0023] Durch Verwendung von Neodym bzw. Neodymoxid lässt sich die Farbtemperatur bei ansonsten gleicher Salzzusammensetzung noch zusätzlich erhöhen, wobei eine Verschiebung hin zu blauerem Licht verbunden mit einer hohen Lichtausbeute von mindestens 70 lm/Watt erreichbar ist.

[0024] Es hat sich ferner erfindungsgemäß gezeigt, dass auch ohne Zusatz von Thalliumjodid, bei Verwendung einer Salzzusammensetzung aus Natriumjodid, Scandiumjodid und Indiumjodid sowohl der vorstehend beschriebene Farbort als auch die gewünschte lm/Watt-Ausbeute erreicht werden kann. Dies ist besonders vorteilhaft, da Thalliumjodid sehr umweltschädlich ist.

[0025] Eine besonders umweltfreundliche Hochdruckentladungslampe lässt sich erhalten, wenn man eine quecksilberfreie ionisierbare Füllung mit einer Salzzusammensetzung, umfassend Natriumjodid, Scandiumjodid und Indiumjodid, verwendet.

[0026] In einer weiteren erfindungsgemäß bevorzugten Ausführungsform weist der Außenkolben Neodym, vorzugsweise Neodymoxid und Cerium, vorzugsweise Ceriumoxid auf. Besonders vorteilhaft ist ein Außenkolbenglas aus Neodym, beispielsweise Neodymoxid und Cerium, beispielsweise Ceriumoxid, dotiertem Quarzglas.

[0027] Der Zusatz von Cerium bzw. Ceriumoxid dient insbesondere als UV – Schutz.

[0028] Soweit nicht anders angegeben, sind Gewichtsangaben für Neodym bzw. Neodymverbindungen, bevorzugt Neodymoxid, auf Basis von Neodymoxid Nd_2O_3 , bezogen auf das Gesamtgewicht des

Außenkolben, angegeben. Gewichtsangaben für Cerium bzw. Ceriumverbindungen, bevorzugt Ceriumoxid, sind, auf Basis von Ceriumoxid CeO_2 , bezogen auf das Gesamtgewicht des Außenkolbens, angegeben.

[0029] Der Gehalt an Neodym bzw. Neodymverbindungen, insbesondere Neodymoxid, macht 2 – 20 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht des Außenkolbens, aus. Der Gewichtsgehalt des Ceriums, vorzugsweise Ceriumoxids, macht bevorzugt 0, 1 – 3 Gew. %, bezogen auf das Gesamtgewicht des Außenkolbens aus. Der Außenkolben ist bevorzugt aus Quarzglas.

[0030] Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Hochdruckentladungslampe umfasst die ionisierbare Füllung wenigstens ein Edelgas, vorzugsweise Xenon, 50 – 70 Gew. % Natriumjodid, 30 – 50 Gew.-% Scandiumjodid, 1 – 15 Gew. % Indiumjodid und 0 mg – 10 mg Quecksilber.

[0031] Wenn nicht anders angegeben, bezieht sich die Gew. % – Angabe auf das jeweilige Metalljodid, NaI, ScI_3 , InI und TlI. Das bedeutet, dass beispielsweise bei Verwendung von InI_3 in der Metallhalogenidmischung der tatsächliche Gehalt von InI_3 auf InI bezogen wird und somit auch mehr als 15 Gew. % ausmachen kann.

[0032] Gemäß einer weiteren erfindungsgemäß bevorzugten Ausführungsform weist die ionisierbare Füllung einer erfindungsgemäßen Hochdruckentladungslampe wenigstens ein Edelgas, vorzugsweise Xenon, 50 – 60 Gew. % Natriumjodid, 35 – 45 Gew. % Scandiumjodid, 1 – 15 Gew. % Indiumjodid, und 0 mg – 10 mg Quecksilber, auf.

[0033] Bevorzugt besteht die ionisierbare Füllung aus Xenon, Natriumjodid, Scandiumjodid, Indiumjodid und Quecksilber.

[0034] Der Quecksilbergehalt der ionisierbaren Füllung macht ≥ 0 mg und ≤ 10 mg aus, wobei der Quecksilbergehalt vorzugsweise ≤ 5 mg, weiter bevorzugt ≤ 1 mg und besonders bevorzugt $\leq 0,6$ mg, ausmacht. Der Quecksilbergehalt der ionisierbaren Füllung kann auch $\geq 0,5$ mg und $\leq 0,6$ mg ausmachen.

[0035] Bevorzugt ist die ionisierbare Füllung der Hochdruckentladungslampe quecksilberfrei und besteht aus Xenon, Natriumjodid, Scandiumjodid und Indiumjodid.

[0036] In einer noch bevorzugteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung weist die quecksilberhaltige Hochdruckentladungslampe 40 Gew. % Natriumjodid, 50 Gew. % Scandiumjodid und 10 Gew.-% Indiumjodid, vorzugsweise InI, auf.

[0037] Als Indiumjodid ist InI und / oder InI_3 geeignet, wobei InI bevorzugt ist. Beispielsweise kann ein Gehalt von 3 Gew. % bis 5 Gew. % Indiumjodid verwendet werden. Es können aber auch ≥ 1 Gew. % und $\leq 2,5$ Gew. % verwendet werden.

[0038] In der noch mehr bevorzugten Ausführungsform weist die quecksilberhaltige Hochdruckentladungslampe eine ionisierbare Füllung auf, die 45

Gew.- % Natriumjodid, 50 Gew.- % Scandiumjodid und 5 Gew.- % Indiumjodid (InI und / oder InI_3) enthält.

[0039] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform weist die Hochdruckentladungslampe eine ionisierbare Füllung auf, die 550 μg Hg, 50 Gew.- % NaI, 45 Gew.- % ScI_3 und 5 Gew.- % InI umfasst.

[0040] Die ionisierbare Füllung kann außerdem Zinkhalogenid, vorzugsweise Zinkjodid, aufweisen. Bevorzugt weist die ionisierbare Füllung erfindungsgemäßer quecksilberfreier Hochdruckentladungslampen Zinkhalogenid auf, insbesondere ZnI_2 .

[0041] Die Lebensdauer einer erfindungsgemäßen Hochdruckentladungslampe beträgt mindestens 1500 Stunden, vorzugsweise ≥ 2500 Stunden, und am meisten bevorzugt ≥ 3000 Stunden.

[0042] Nachfolgend ist der Gegenstand der vorliegenden Anmeldung anhand der Figuren näher erläutert.

[0043] **Fig. 1** zeigt ein CIE 1931 chromaticity diagram.

[0044] **Fig. 2** zeigt eine übliche Hochdruckentladungslampe mit einem Innen- und einem Außenkolben.

[0045] In dem Diagramm der **Fig. 1** ist innerhalb des Spektralbereichs die Linie der Schwarzkörperstrahlung, auch als „black Body locus“ (bb) bezeichnet angegeben. Die Farbtemperatur, d.h. Linien gleicher Farbtemperatur, auch als „Correlated color temperature“ bezeichnet, von 4300 K und 5000 K liegen auf Eckpunkten des Farbbereichs der erfindungsgemäßen ionisierbaren Metallhalogenid enthaltenden Füllung, der als Fläche in dem Diagramm eingezeichnet ist. Wie aus dem Diagramm anschaulich hervorgeht, liegt der Farbbereich der erfindungsgemäßen Hochdrucklampe nahe an der Linie der Schwarzkörperstrahlung.

[0046] **Fig. 2** zeigt eine übliche Hochdruckentladungslampe mit einem Innenkolben (1) und einem Außenkolben (2).

[0047] Die erfindungsgemäße Hochdruckentladungslampe kann zu Beleuchtungszwecken allgemeiner Art verwendet werden. Insbesondere kann die Hochdruckentladungslampe als Lichtquelle, beispielsweise bei Fortbewegungsmitteln wie Flugzeugen, Kraftfahrzeugen, Motorrädern oder dergleichen verwendet werden. Besonders bevorzugt ist die Verwendung der erfindungsgemäßen Hochdruckentladungslampe für Scheinwerfer, insbesondere für Beleuchtungsscheinwerfer bei Kraftfahrzeugen, wie Autos.

Patentansprüche

1. Hochdruckentladungslampe, umfassend:
einen Innenkolben mit einer Entladungskammer,
mit wenigstens zwei sich in die Entladungskammer erstreckenden Elektroden, und
gegebenenfalls einen den Innenkolben umgebenden Außenkolben,

dadurch gekennzeichnet,

dass die Entladungskammer eine ionisierbare Füllung aufweist, umfassend:

- wenigstens ein Edelgas,
- 0 mg – 10 mg Quecksilber, und
- ein Metallhalogenidgemisch, enthaltend:
 - 40 – 80 Gew. % Natriumhalogenid,
 - 25 – 55 Gew. % Scandiumhalogenid,
 - 1 – 15 Gew. % Indiumhalogenid, und
 - 0 – 34 Gew. % Thalliumhalogenid.

2. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Farbort des von der Hochdruckentladungslampe emittierten Lichts im CIE 1931 Diagramm eine X – Farbkoordinate im Bereich von 0,345 – 0,375, vorzugsweise von 0,350 – 0,370, bevorzugt von 0,355 – 0,360 und eine Y-Farbkoordinate im Bereich von 0,350 – 0,375, vorzugsweise 0,355 – 0,370, bevorzugt von 0,360 – 0,365, aufweist.

3. Hochdruckentladungslampe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Außenkolben Neodym, vorzugsweise Neodymoxid, aufweist, wobei der Gewichtsgehalt des Neodymoxids bevorzugt 2 – 20 Gew.%, bezogen auf das Gesamtgewicht des Außenkolbens, ausmacht.

4. Hochdruckentladungslampe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Farbtemperatur des von der Hochdruckentladungslampe emittierten Lichts im Bereich von 4300 K – 5000 K, vorzugsweise 4500 K – 4900 K, bevorzugt 4700 K – 4800 K, liegt.

5. Hochdruckentladungslampe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Lichtausbeute des von der Hochdruckentladungslampe emittierten Lichts mindestens 70 lm/Watt, vorzugsweise ≥ 75 lm/Watt, bevorzugt ≥ 85 lm/Watt, weiter bevorzugt ≥ 95 lm/Watt, ausmacht.

6. Hochdruckentladungslampe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Farbortänderung innerhalb einer Betriebsdauer der Hochdruckentladungslampe von 1500 Stunden bezüglich der X – Farbkoordinate und der Y – Farbkoordinate $\leq 6\%$, vorzugsweise $\leq 5\%$, bevorzugt $\leq 4\%$, weiter bevorzugt $\leq 3\%$, besonders bevorzugt $\leq 2\%$, und am meisten bevorzugt $\leq 1\%$, ausmacht.

7. Hochdruckentladungslampe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die ionisierbare Füllung umfasst:

- wenigstens ein Edelgas, vorzugsweise Xenon,
- 50 – 70 Gew.-% Natriumjodid,
- 30 – 50 Gew. % Scandiumjodid,
- 1 – 15 Gew. % Indiumjodid, und
- 0 – 10 mg Quecksilber.

8. Hochdruckentladungslampe nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die ionisierbare Füllung umfasst:

- wenigstens ein Edelgas, vorzugsweise Xenon,
- 50 – 60 Gew. % Natriumjodid,
- 35 – 45 Gew. % Scandiumjodid,
- 1 – 15 Gew.-% Indiumjodid, und
- 0 – 10 mg Quecksilber.

9. Ionisierbare Füllung, dadurch gekennzeichnet, dass die ionisierbare Füllung umfasst:

- wenigstens ein Edelgas,
- 0 mg – 10 mg Quecksilber, und
- ein Metallhalogenidgemisch, enthaltend:
 - 40 – 80 Gew. % Natriumhalogenid,
 - 25 – 55 Gew. % Scandiumhalogenid,
 - 1 – 15 Gew. % Indiumhalogenid, und
 - 0 – 34 Gew. % Thalliumhalogenid.

10. Beleuchtungseinheit, insbesondere Kfz-Scheinwerfer, umfassend eine Hochdruckentladungslampe gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

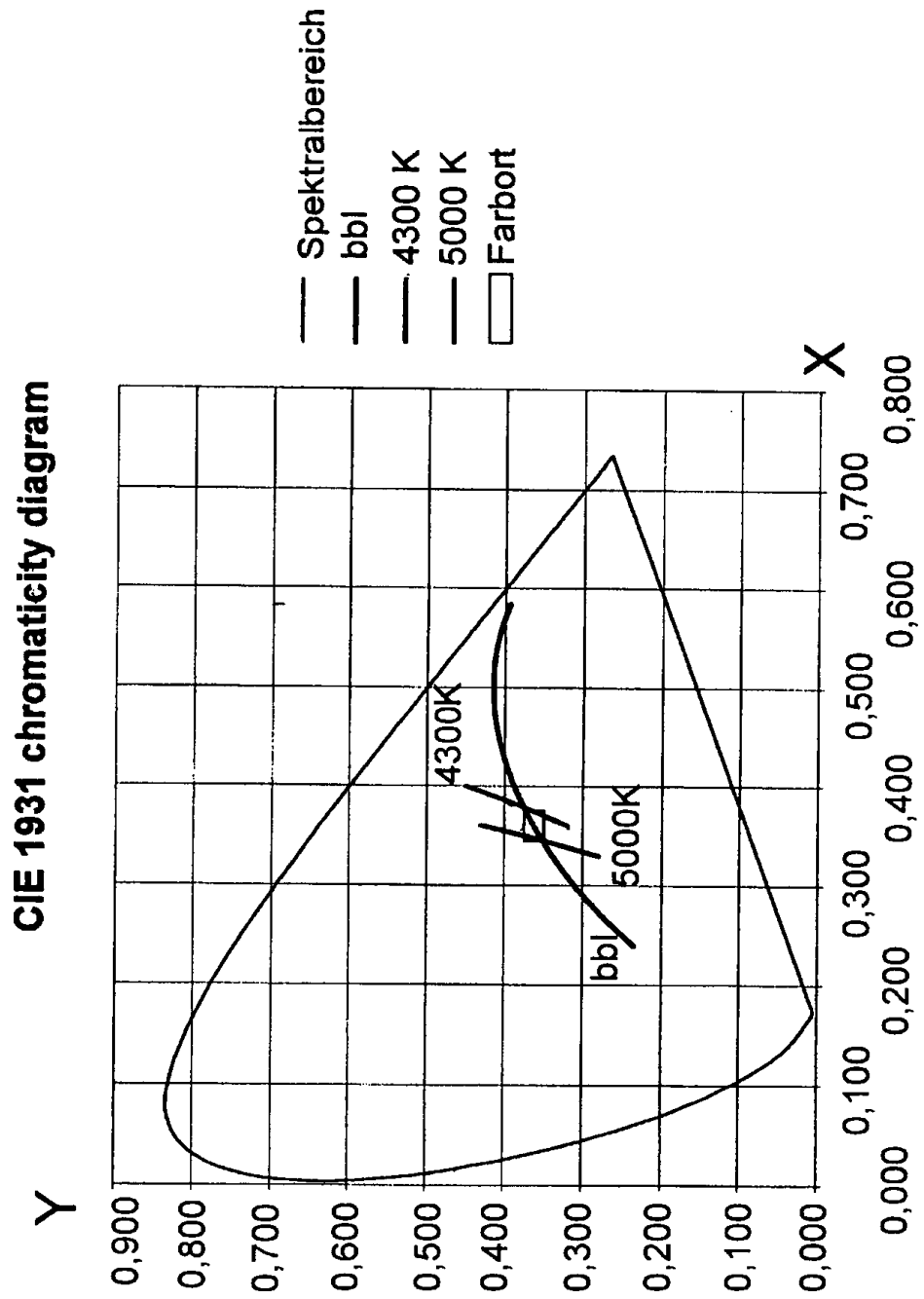


Fig. 2

