

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-127633

(P2004-127633A)

(43) 公開日 平成16年4月22日(2004.4.22)

(51) Int.Cl.⁷

H01J 61/44

F I

H01J 61/44

N

テーマコード (参考)

5C043

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2002-288161 (P2002-288161)

(22) 出願日 平成14年9月30日 (2002.9.30)

(71) 出願人 000003757

東芝ライテック株式会社

東京都品川区東品川四丁目3番1号

(74) 代理人 100101834

弁理士 和泉 順一

(72) 発明者 直木 庄司

東京都品川区東品川四丁目3番1号

東芝ライテック株式会社内

(72) 発明者 宇賀神 理弘

東京都品川区東品川四丁目3番1号

東芝ライテック株式会社内

Fターム(参考) 5C043 AA01 AA02 CC09 CD01 CD10

DD28 EA16 EB04 EC02 EC06

EC16 EC17 EC18

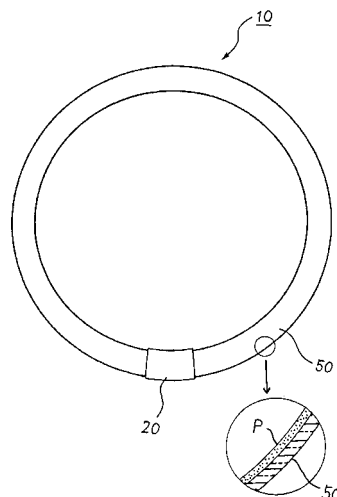
(54) 【発明の名称】 蛍光ランプおよび照明装置

(57) 【要約】

【課題】 高効率で発光し、かつ演色性に優れた3波長発光形の蛍光ランプを提供する。

【解決手段】 蛍光ランプ10は、水銀および希ガスが封入されたバルブ50と；バルブ50の内面に形成され、253.7nmの紫外線で励起されたときの発光色度図上のy値が $0.160 \leq y \leq 0.180$ を満たすユーロピウム・マンガン共付活バリウム・マグネシウム・ストロンチウムアルミン酸塩蛍光体を25～65重量%、ユーロピウム付活酸化イットリウム蛍光体を20～50質量%およびセリウム・テルビウム付活磷酸ランタン蛍光体を10～40質量%の範囲で含有した蛍光体層と；前記バルブ内で放電を生じさせる一対の放電電極と；を具備している。蛍光ランプ10は、高効率で発光し、かつ平均演色評価数Raが90以上の演色性に優れた3波長発光形の蛍光ランプを提供することができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

水銀および希ガスが封入されたバルブと；

前記バルブの内面に形成され、 253.7 nm の紫外線で励起されたときの発光色度図上の y 値が $0.160 \leq y \leq 0.180$ を満たすユーロピウム・マンガン共付活バリウム・マグネシウム・ストロンチウムアルミン酸塩蛍光体を $25 \sim 65$ 重量%、ユーロピウム付活酸化イットリウム蛍光体を $20 \sim 50$ 質量%およびセリウム・テルビウム付活燐酸ランタン蛍光体を $10 \sim 40$ 質量%の範囲で含有した蛍光体層と；

前記バルブ内で放電を生じさせる一対の放電電極と；

を具備していることを特徴とする蛍光ランプ。

10

【請求項 2】

発光色の色温度が $3900 \sim 8000\text{ K}$ であることを特徴とする請求項 1 記載の蛍光ランプ。

【請求項 3】

器具本体と；

器具本体に配設された請求項 1 または 2 記載の蛍光ランプと；

蛍光ランプへランプ電力を供給する点灯回路と；

を具備していることを特徴とする照明器具。

【発明の詳細な説明】

【0001】

20

【発明の属する利用分野】

本発明は、高い演色性を有する 3 波長発光形の蛍光ランプおよび膜を備えた蛍光ランプに関する。

【0002】

【従来の技術】近年、一般照明用ランプの分野では発光効率の高い 3 波長発光形蛍光ランプが開発され、実用化されている。このランプに使用される蛍光体は、比較的狭帯域の発光スペクトル分布を有する赤色、緑色、青色の蛍光体を適当な割合で混合したものである。

【0003】

演色性を高めるために青色蛍光体にユーロピウム付活クロロ燐酸塩蛍光体を使用した蛍光ランプが知られている（例えば特許文献 1 参照）。この蛍光ランプの青色蛍光体は、 253.7 nm の紫外線で励起されたときに発光色度図上の y 値が $0.14 \leq y \leq 0.33$ を満たすように発光するものであり、この青色蛍光体を使用することで、平均演色評価数 R_a を 87 以上にする事ができるというものである。

30

【0004】

青色蛍光体は、ユーロピウム付活クロロ燐酸塩蛍光体よりもユーロピウム付活バリウム・マグネシウムアルミン酸塩蛍光体（BAM 蛍光体）の方が発光効率が高い。この BAM 蛍光体を使用して演色性を高めた蛍光ランプも実用化されている（例えば特許文献 2 参照）。具体的には、赤色蛍光体にユーロピウム付活酸化イットリウム蛍光体、緑色蛍光体にセリウム・テルビウム付活燐酸ランタン蛍光体を使用し、青色蛍光体にユーロピウム・マン

40

【0005】

【特許文献 1】特許第 3098266 号公報

【0006】

【特許文献 2】特許第 3245885 号公報

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、3 波長発光形の蛍光ランプの普及に伴い、更なる演色性の向上が要求されてきている。特許文献 2 のようにユーロピウムおよびマンガンを共付活された BAM 蛍光体を使用した蛍光ランプは、発光効率が改善されるもの

50

の、平均演色評価数 R_a を 90 以上にすることが困難であった。

【0008】

本発明は、高効率で発光し、かつ演色性に優れた 3 波長発光形の蛍光ランプを提供しようとするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】

請求項 1 の蛍光ランプは、水銀および希ガスが封入されたバルブと；前記バルブの内面に形成され、253.7 nm の紫外線で励起されたときの発光色度図上の y 値が $0.160 \leq y \leq 0.180$ を満たすユーロピウム・マンガン共付活バリウム・マグネシウム・ストロンチウムアルミン酸塩蛍光体を 25～65 重量%、ユーロピウム付活酸化イットリウム 10
蛍光体を 20～50 質量%およびセリウム・テルビウム付活燐酸ランタン蛍光体を 10～40 質量%の範囲で含有した蛍光体層と；前記バルブ内で放電を生じさせる一対の放電電極と；を具備していることを特徴とする。

【0010】

本発明および以下の各発明において、特に指定しない限り用語の定義および技術的意味は次による。

【0011】

バルブは、例えばダブル U、トリプル U、又は環状のような屈曲部を有する形状或いは直管のような形状のバルブが使用可能であるが、これらに限定されない。

【0012】

蛍光体層は、バルブの内面に直接または保護膜などを介して間接的に塗布・形成されている。蛍光体層の膜厚は、5.0～40 μm の範囲である。

【0013】

蛍光体層に使用される蛍光体の種類は、3 波長発光形蛍光体であり、青色蛍光体として 450 nm 付近に発光ピーク波長を有するユーロピウム・マンガン共付活バリウム・マグネシウム・ストロンチウムアルミン酸塩蛍光体（(Ba, Sr, Eu)(Mg, Mn)Al₁₀O₁₇）を 25～65 質量%、緑色蛍光体として 540 nm 付近に発光ピーク波長を有するセリウム・テルビウム付活燐酸ランタン蛍光体（(La, Ce, Tb)PO₄）を 10～40 質量%、赤色蛍光体として 610 nm 付近に発光ピーク波長を有するユーロピウム付活酸化イットリウム蛍光体（Y₂O₃:Eu）を 20～50 質量%で混合して製膜 30
されたものである。特に、特定の色度で発光するユーロピウム・マンガン共付活バリウム・マグネシウム・ストロンチウムアルミン酸塩蛍光体を上記比率の範囲内で混合することにより、3 波長発光形の蛍光ランプとして優れた発光効率および演色性を発揮する蛍光ランプとすることができた。

バルブ内面に保護膜を形成する場合には、保護膜を形成する金属酸化物微粒子として、アルミナ（Al₂O₃）、シリカ（SiO₂）またはイットリア（Y₂O₃）など周知のものをを用いることが可能である。

【0014】

バルブ内に封入される希ガスは、例えばアルゴンガスの単体やアルゴンにネオンやクリプトンを混合させたガスが好ましい。

【0015】

放電を生起させる一対の放電電極は、バルブ内に封入されたもののほか、バルブ外面に設けられるものであってもよい。バルブ内に封入される一対の放電電極としては、熱陰極形や冷陰極形のものが挙げられる。

【0016】

本発明者らは、青色蛍光体であるユーロピウム・マンガン共付活バリウム・マグネシウム・ストロンチウムアルミン酸塩蛍光体として、253.7 nm の紫外線で励起されたときの発光色が CIE1931 色度図上の y 値が $0.160 \leq y \leq 0.180$ となるように調整されたものを使用することで、演色性が向上し、平均演色評価数 R_a が 90 以上の優れた演色性を示す蛍光ランプが得られることが分かった。すなわち、演色性を高くするた 50

めには、青色蛍光体の発光色度の y 値を高くするのが効果的であり、この場合 y 値を 0.160 以上にする必要があった。この y 値が 0.19 程度の B A M 蛍光体を使用して平均演色評価数 R_a を高くすることが可能であるが、この場合には光束が低下して発光効率が低下してしまうため不可である。したがって、青色蛍光体の発光色度は、 y 値を 0.180 以下にする必要があった。

【0017】

請求項 1 によれば、色度図上の y 値が $0.160 \leq y \leq 0.180$ で発光する B A M 蛍光体を青色蛍光体として使用したので、高効率で発光し、かつ平均演色評価数 R_a が 90 以上の演色性に優れた 3 波長発光形の蛍光ランプを提供することができる。

【0018】

請求項 2 は、請求項 1 記載の蛍光ランプにおいて、発光色の色温度が 3900～8000 Kであることを特徴とする。

【0019】

蛍光ランプの発光色は、赤、青、緑の各色に発光する蛍光体の混合比率を変化させることにより、調整することができる。

【0020】

請求項 2 によれば、所望の色温度で発光する請求項 1 記載の蛍光ランプを提供することができる。

【0021】

請求項 3 の照明器具は、器具本体と；器具本体に配設された請求項 1 または 2 記載の蛍光ランプと；蛍光ランプへランプ電力を供給する点灯回路と；を具備していることを特徴とする照明器具。

【0022】

器具本体は天井直付形、天井吊下形または壁面取付形であって、グローブ、セード、反射笠などが取付けられるものであってもよく、蛍光ランプが露出するもの、導光板を備えたものであってもよい。

【0023】

点灯回路は、インバータを備えた高周波点灯回路の他、スタータ回路および鉄心安定器を備えた商用周波数点灯回路などである。

【0024】

蛍光ランプは、照明器具本体の形状または照明器具の光学特性に合わせて取付けられ、単数または同一形状もしくは異なる形状の複数の蛍光ランプを組み合わせて器具本体に装着される。

【0025】

請求項 3 によれば、請求項 1 または 2 記載の蛍光ランプを備えた照明器具を提供することができる。

【0026】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の蛍光ランプの一実施の形態を図面を参照して説明する。

【0027】

図 1 は本発明の実施形態としての環形蛍光ランプの構造を一部断面で示す正面図であり、図 2 は、図 1 の環形蛍光ランプの発光スペクトルを示すグラフである。

【0028】

図 1 において、10 は管径が約 29 mm の環形蛍光ランプである F C L 3 2 W 形の環形蛍光ランプである。ガラスバルブ 50 は、環外径が例えば 299 mm である。また、ガラスバルブ 50 の肉厚は、0.8～1.5 mm の範囲で形成される。

【0029】

このガラスバルブ 50 の内面には蛍光体層 P が保護膜を介することなく直接被着形成されている。さらに、ガラスバルブ 50 の両端部には、電極を有するステム部（図示しない）が封着されている。ガラスバルブ 50 内には排気工程を経て所定圧の放電用ガス、すなわち

10

20

30

40

50

アルゴンガスのような希ガスと共に水銀がステム部の排気管（図示しない）を介して封入され、その後この排気管が封止される。この封止工程まで完了した後、電極と電氣的に接続された口金ピンを備えた中空円筒状の口金 20 がガラスバルブ 50 の両端部に跨るように取付けられ、これによって環形蛍光ランプ 10 が構成されている。

【0030】

蛍光体層 P を構成する蛍光体は、青色蛍光体として 450 nm 付近に発光ピーク波長を有するユーロピウム・マンガン共付活バリウム・マグネシウム・ストロンチウムアルミン酸塩蛍光体（(Ba, Sr, Eu)(Mg, Mn)Al₁₀O₁₇）を 40 質量%、緑色蛍光体として 540 nm 付近に発光ピーク波長を有するセリウム・テルビウム付活燐酸ランタン蛍光体（(La, Ce, Tb)PO₄）を 25 質量%、赤色蛍光体として 610 nm 付近に発光ピーク波長を有するユーロピウム付活酸化イットリウム蛍光体（Y₂O₃:Eu）を 35 質量%で混合して製膜されている。 10

【0031】

本実施形態で使用される青色蛍光体は、253.7 nm の紫外線で励起されたときの発光色が CIE1931 色度図上の y 値で表すと 0.173 である。この青色蛍光体を使用して色温度 6700 K（duv = 0.0010）の蛍光ランプを実現することが可能であり、このときの平均演色評価数 Ra を 93 にすることができた。図 2 はこの蛍光ランプ 10 の発光スペクトルを表しており、横軸は波長（nm）縦軸は相対強度比（%）である。

【0032】

また、青色蛍光体はユーロピウム・マンガン共付活バリウム・マグネシウム・ストロンチウムアルミン酸塩蛍光体を使用したもので、演色性を高めると同時に発光効率を向上させることが可能となる。 20

【0033】

【発明の効果】

請求項 1 によれば、色度図上の y 値が $0.160 \leq y \leq 0.180$ で発光する BAM 蛍光体を青色蛍光体として使用したので、高効率で発光し、かつ平均演色評価数 Ra が 90 以上の演色性に優れた 3 波長発光形の蛍光ランプを提供することができる。

【0034】

請求項 2 によれば、所望の色温度で発光する請求項 1 記載の蛍光ランプを提供することができる。 30

【0035】

請求項 3 によれば、請求項 1 または 2 記載の蛍光ランプを備えた照明器具を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

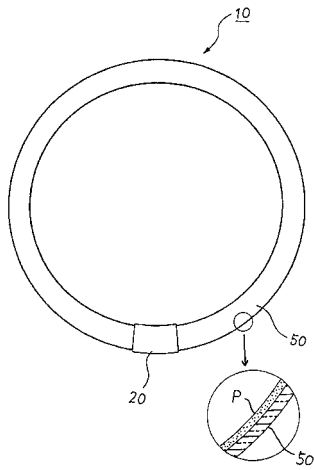
【図 1】本発明の実施形態としての環形蛍光ランプの構造を一部断面で示す正面図。

【図 2】図 1 の環形蛍光ランプの発光スペクトルを示すグラフ。

【符号の説明】

10 … 蛍光ランプ、20 … 口金、50 … バルブ、P … 蛍光体層。

【図 1】



【図 2】

