(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3600780号
(P3600780)
(45)発行日　平成16年12月15日(2004.12.15)　(24)登録日　平成16年9月24日(2004.9.24)

(51)Int.Cl.[7]	F I		
H01J 61/46	H01J	61/46	
H01J 61/44	H01J	61/44	N
H01J 61/54	H01J	61/54	L

請求項の数 10　(全 8 頁)

(21)出願番号　特願2000-141117(P2000-141117)
(22)出願日　平成12年5月15日(2000.5.15)
(65)公開番号　特開2001-325917(P2001-325917A)
(43)公開日　平成13年11月22日(2001.11.22)
審査請求日　平成15年9月17日(2003.9.17)

(73)特許権者　591015625
オスラム・メルコ株式会社
神奈川県横浜市西区北幸２丁目８番２９号
(74)代理人　100099461
弁理士　溝井　章司
(74)代理人　100111800
弁理士　竹内　三明
(72)発明者　梅田　三郎
静岡県掛川市淡陽６４　オスラム・メルコ株式会社　掛川工場内
(72)発明者　川嶋　眞吾
静岡県掛川市淡陽６４　オスラム・メルコ株式会社　掛川工場内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】蛍光ランプ及び３波長蛍光体

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

ガスを封入し放電を行うランプバルブの内面に、３波長蛍光体よりなる蛍光体膜を形成した蛍光ランプにおいて、

上記３波長蛍光体に含まれるホウ素元素の質量が、上記３波長蛍光体の質量に対して０以上０．００６％以下となることを特徴とする蛍光ランプ。

【請求項２】

上記蛍光ランプは、上記ランプバルブの内面と上記蛍光体膜の間に透明で導電性を有する物質よりなる透明導電性被膜を形成したラピッドスタート形蛍光ランプであることを特徴とする請求項１に記載の蛍光ランプ。

【請求項３】

上記ランプバルブに封入するガスは、少なくともアルゴンとクリプトンとのいずれかを含むことを特徴とする請求項２に記載の蛍光ランプ。

【請求項４】

上記３波長蛍光体は、赤色光を発する赤色蛍光体と緑色光を発する緑色蛍光体と青色光を発する青色蛍光体とを含む３波長蛍光体であることを特徴とする請求項１～３のいずれかに記載の蛍光ランプ。

【請求項５】

上記赤色蛍光体は、ユーロピウム付活酸化イットリウムとユーロピウム付活バナジン酸イットリウムのうち少なくとも１つを含み、

上記緑色蛍光体は、セリウム，テルビウム付活リン酸ランタンを含み、
上記青色蛍光体は、ユーロピウム付活クロロリン酸ストロンチウム・バリウム・カルシウムとユーロピウム，マンガン付活アルミン酸バリウム・マグネシウムとユーロピウム付活アルミン酸バリウム・マグネシウムのうち少なくとも１つを含んでいることを特徴とする請求項４に記載の蛍光ランプ。
【請求項６】
上記ホウ素元素の質量が、上記３波長蛍光体の質量に対して０以上０．００３％以下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７】
上記ホウ素元素の質量が、上記３波長蛍光体の質量に対して０％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８】
上記３波長蛍光体は、ホウ酸リチウムが添加された緑色光を発する緑色蛍光体を含み、上記緑色蛍光体のホウ酸リチウムの添加量が、緑色蛍光体作成時の希土類酸化物の質量に対して０以上０．０８％以下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９】
上記蛍光体膜は、ホウ酸が添加された結着剤を含み、結着剤のホウ酸の添加量が、３波長蛍光体の質量に対して０以上０．０３４％以下であることを特徴とする請求項１又は８記載の蛍光ランプ。
【請求項１０】
ホウ酸リチウムが添加された緑色光を発する緑色蛍光体を含み、上記緑色蛍光体のホウ酸リチウムの添加量が、緑色蛍光体作成時の希土類の酸化物に対して０以上０．０８％以下であることを特徴とする３波長蛍光体。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、蛍光ランプに関し、特に、蛍光ランプの放電を開始する（以下、始動するともいう）のに必要な電圧（以下、始動電圧ともいう。）を低下させ、始動性向上を図ることができる蛍光ランプに関する。
【０００２】
【従来の技術】
蛍光ランプは、低圧の水銀蒸気とアルゴン、クリプトン、ネオンなどの低圧不活性ガスとの混合気体中の放電により、効率よく発生する紫外線を蛍光体が可視光に変換する。
【０００３】
低温では、蛍光ランプ内の水銀蒸気圧低下によって、放電を開始しにくくなり、蛍光ランプの放電を開始するために必要な電圧は高くなる。
【０００４】
ここで、放電を開始し易くしたラピッドスタート形蛍光ランプのランプバルブの断面図を図４に示す。
図４において、１は、ガラスバルブであり、２は、透明導電性被膜、３は、蛍光体膜を示している。透明導電性被膜２は、始動補助するためガラスバルブ１の内面と蛍光体膜３の間に設けられている。
【０００５】
しかし、上述したようにラピッドスタート形蛍光ランプは、始動補助としてバルブ内面に透明導電性被膜が付与されているものの、始動時にグロースタータを使用するスタータ形蛍光ランプに比べ、始動時に蛍光ランプ両端にかかる電圧は、極めて低い。特に、低温時の始動電圧については、より顕著である。
【０００６】
ラピッドスタート形蛍光ランプには、一般形と省電力形がある。省電力形は、ランプバルブに封入される封入ガスの組成により、蛍光ランプ点灯時の消費電力を下げる利点がある

一方、放電を開始しづらいという側面を持っている。このため、省電力形の始動電圧は、一般形に比べて高い。

【０００７】

さらには、原因については明らかになっていないが、３波長蛍光体（赤色光を発する赤色蛍光体と、緑色光を発する緑色蛍光体と、青色光を発する青色蛍光体より構成されている）を使用しているラピッドスタート形の３波長域発光形蛍光ランプの始動電圧は、ハロリン酸カルシウム蛍光体を使用している普通のラピッドスタート形蛍光ランプ（広帯域発光）に比べて高いことが知られている。

【０００８】

したがって、３波長蛍光体を使用した省電力形のラピッドスタート形蛍光ランプの場合、始動性は更に悪くなるという問題点があった。特に、北国の冬のように低温になる状況下では、始動電圧が蛍光ランプの定格入力電圧を超えてしまい極めて点灯しづらく、実用上問題となることが多かった。

【０００９】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記した従来技術の問題点を除くためになされたものであって、

その目的は、従来の蛍光ランプより低温時の始動性向上を図ることのできる蛍光ランプを得ることにある。

【００１０】

また、３波長蛍光体を使用したラピッドスタート形蛍光ランプ（省電力形）の低温時における始動性向上を図ることにある。

【００１１】

また、他の目的は、低温時にあっても、放電を開始するために必要な電圧（始動電圧）が定格入力電圧以下である蛍光ランプを得ることにある。

【００１２】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る蛍光ランプは、ガスを封入し放電を行うランプバルブの内面に、３波長蛍光体よりなる蛍光体膜を形成した蛍光ランプにおいて、上記３波長蛍光体に含まれるホウ素元素の質量が、上記３波長蛍光体の質量に対して０以上０．００６％以下となることを特徴とする。

【００１３】

上記蛍光ランプは、上記ランプバルブの内面と上記蛍光体膜の間に透明で導電性を有する物質よりなる透明導電性被膜を形成したラピッドスタート形蛍光ランプであることを特徴とする。

【００１４】

上記ランプバルブに封入するガスは、少なくともアルゴンとクリプトンとのいずれかを含むことを特徴とする。

【００１５】

上記３波長蛍光体は、赤色光を発する赤色蛍光体と緑色光を発する緑色蛍光体と青色光を発する青色蛍光体とを含む３波長蛍光体であることを特徴とする。

【００１６】

上記赤色蛍光体は、ユーロピウム付活酸化イットリウムとユーロピウム付活バナジン酸イットリウムのうち少なくとも１つを含み、上記緑色蛍光体は、セリウム，テルビウム付活リン酸ランタンを含み、上記青色蛍光体は、ユーロピウム付活クロロリン酸ストロンチウム・バリウム・カルシウムとユーロピウム，マンガン付活アルミン酸バリウム・マグネシウムとユーロピウム付活アルミン酸バリウム・マグネシウムのうち少なくとも１つを含んでいることを特徴とする。

また、上記ホウ素元素の質量が、上記３波長蛍光体の質量に対して０以上０．００３％以下であることを特徴とする。

また、上記ホウ素元素の質量が、上記３波長蛍光体の質量に対して０％であることを特徴

とする。
また、上記３波長蛍光体は、ホウ酸リチウムが添加された緑色光を発する緑色蛍光体を含み、上記緑色蛍光体のホウ酸リチウムの添加量が、緑色蛍光体作成時の希土類酸化物の質量に対して０以上０．０８％以下であることを特徴とする。
また、上記蛍光体膜は、ホウ酸が添加された結着剤を含み、結着剤のホウ酸の添加量が、３波長蛍光体の質量に対して０以上０．０３４％以下であることを特徴とする。
また、本発明に係る３波長蛍光体は、ホウ酸リチウムが添加された緑色光を発する緑色蛍光体を含み、上記緑色蛍光体のホウ酸リチウムの添加量が、緑色蛍光体作成時の希土類の酸化物に対して０以上０．０８％以下であることを特徴とする。

【００１７】

【実施例】
赤色光、緑色光、青色光を発する３波長蛍光体を使用したラピッドスタート形蛍光ランプの始動電圧が高い原因を調べてみると３波長蛍光体のうち緑色蛍光体の始動電圧が特に高いことがわかった。すなわち、赤色蛍光体と青色蛍光体は、ハロリン酸カルシウム蛍光体（一般色）並みであるのに対し、緑色蛍光体だけ始動電圧が高いことが判明した。

【００１８】
また、更なる調査の結果、緑色蛍光体を焼成する際に、反応を促進し、かつ蛍光体の粒径成長を助け、充分に蛍光体の明るさを得る目的で、ホウ酸塩、またはホウ酸のかたちで添加されているホウ素が主原因であることが判明した。

【００１９】
ホウ酸塩、またはホウ酸のかたちで添加されているホウ素が始動電圧の上昇に影響を与えている理由については、今のところ完全に明らかになっていないが、蛍光ランプの蛍光体膜中にホウ酸塩またはホウ酸のかたちで存在するホウ素が、水を吸収し易いことが主な原因であると考えられる。

【００２０】
すなわち、蛍光体に含まれるホウ素は、蛍光ランプの焼き付け工程による加熱で、吸収した水を放出する。しかし、その後、蛍光ランプが封止及び排気の工程で冷やされたとき、再度ホウ素は、水を吸収する。

【００２１】
このため、蛍光ランプは、水を含んだ状態で完成し、これが蛍光ランプの始動性を悪化させる。水の構成要素である水素と酸素が蛍光ランプの放電を妨げることは周知の事実である。

【００２２】
実施例１．
実施例１では、緑色蛍光体に添加するホウ酸塩を減少させた又は添加しなかった場合について説明する。

【００２３】
ランタン、テルビウム、セリウムの複合酸化物（希土類酸化物）とリン酸アンモニウムの主材料に、ホウ酸リチウム（$Li_2B_4O_7$）を上記複合酸化物に対し、０～０．２重量％添加し混合した後、１２００℃の還元雰囲気中で焼成し、緑色蛍光体であるセリウム，テルビウム付活リン酸ランタンを得た。

【００２４】
ここで、従来例として、充分な蛍光体の明るさを保持するため緑色蛍光体に添加されるホウ酸リチウムは、上記複合酸化物に対して、０．４～０．６％であるので、ホウ酸リチウムの添加量がそれより少ない本実施例では、同様の効果を有する添加剤である炭酸リチウムで補った。

【００２５】
この緑色蛍光体４０重量％に、赤色蛍光体ユーロピウム付活酸化イットリウム４０重量％、青色蛍光体ユーロピウム，マンガン付活アルミン酸バリウム・マグネシウム２０重量％を混合し３波長蛍光体１００ｇを作成した。そして、この３波長蛍光体に対して２重量％

の割合で結着剤である微粒子アルミナ、脱イオン水及びポリエチレンオキサイドラッカーを混合し、蛍光体塗料を作成した。この作成した蛍光体塗料を、透明導電性被膜を内面に形成したガラスバルブに塗布した後、乾燥した。このガラスバルブを所定の封止、排気工程を経て、３波長蛍光体を使用したラピッドスタート形蛍光ランプＦＬＲ４０Ｓ・ＥＸ－Ｎ／Ｍ／３６（省電力形）を作成した。

【００２６】

図１に、緑色蛍光体合成時に添加したホウ酸リチウムの添加量（緑色蛍光体合成時の希土類酸化物に対する重量％）、ホウ酸リチウムに代えて添加される炭酸リチウムの添加量（緑色蛍光体合成時の希土類酸化物に対する重量％）、３波長蛍光体に含まれるホウ素元素の含有量（３波長蛍光体に対する重量％）、そして作成した蛍光ランプの５℃（低温時）における始動電圧の関係を示す。そして、図２に、３波長蛍光体中のホウ素含有量と蛍光ランプの始動電圧との関係を示す。

【００２７】

図１、図２より明らかなように３波長蛍光体中のホウ素元素の含有量が０．０１４８重量％より減少すればするほど、蛍光ランプの始動電圧を低下させることができることが分かる。図２にからわかるように、３波長蛍光体のホウ素の含有量が、０．００６重量％付近より蛍光ランプの始動電圧が急激に低下することがわかる。また、３波長蛍光体中のホウ素の含有量が、０．００６重量％以下になると実用上問題のないレベルである定格入力電圧（２００Ｖ）以下に下げることができる。

【００２８】

実際に蛍光ランプを製造する場合、ホウ素元素の含有量を決定したとしても多少ばらつきがある。ここで、図１、図２に示すように、３波長蛍光体中のホウ素の含有量を０．００３重量％以下にすれば、蛍光ランプの始動電圧を１９１Ｖ程度にすることができ、従来技術における始動電圧２１０Ｖに比べて１０％程度、始動電圧を下げることができる。したがって、蛍光ランプの製造過程において、ホウ素元素の含有量に多少のばらつきがあっても、このばらつきに影響されず、始動電圧を下げることができる。したがって、３波長蛍光体中のホウ素元素の含有量を０．００３重量％以下にすることがより望ましい。

【００２９】

なお、実施例１では、添加剤としてホウ酸リチウムの代わりに炭酸リチウムを使用した例について説明したが、本発明の特徴は、蛍光体中に含まれるホウ素元素の量を減少又は無くすことにあるので、炭酸リチウムに限られず、炭酸カリウムなどを用いてもよい。

【００３０】

実施例２．

ホウ素は、緑色蛍光体製造時の反応促進剤の他に、蛍光ランプ製造時に蛍光体とガラスバルブを固着させる結着剤としても使用される。この場合、ホウ酸が用いられる。実施例２では、結着剤であるホウ酸を減少又は添加しない例について述べる。

【００３１】

実施例１のホウ素を含まない緑色蛍光体セリウム，テルビウム付活リン酸ランタン４０重量％に、赤色蛍光体ユーロピウム付活酸化イットリウム４０重量％、青色蛍光体ユーロピウム，マンガン付活アルミン酸バリウム・マグネシウム２０重量％を混合して３波長蛍光体１００ｇを得た。この３波長蛍光体質量に対して、０～０．０３４重量％の割合で結着剤であるホウ酸、脱イオン水及びポリエチレンオキサイドラッカーを混合し、蛍光体塗料を作成した。以下は、実施例１と同様の方法で、３波長蛍光体を使用したラピッドスタート形蛍光ランプＦＬＲ４０Ｓ・ＥＸ－Ｎ／Ｍ３６（省電力形）を作成した。

【００３２】

作成した蛍光ランプのガラスバルブに対する充分な結着強度を得るため添加する必要なホウ酸の量は、従来例として、３波長蛍光体の質量に対して０．０５～０．１重量％である。このため、ホウ酸添加量がこれより少ない本実施例については、別の結着剤である微粒子アルミナで補った。

【００３３】

図３に、３波長蛍光体に添加したホウ酸の添加量（３波長蛍光体に対する重量％）、ホウ酸に代えて添加される微粒子アルミナの添加量（３波長蛍光体に対する重量％）、３波長蛍光体に含まれるホウ素元素の含有量（３波長蛍光体に対する重量％）、そして作成した蛍光ランプの５℃（低温時）における始動電圧の関係を示す。なお、３波長蛍光体中のホウ素含有量と蛍光ランプの始動電圧の関係をグラフに表すと図２とほぼ同じになる。このため、図２を用いて説明する。

【００３４】

図２より明らかなように３波長蛍光体中のホウ素元素の含有量が減少すればするほど、蛍光ランプの始動電圧が低下することが分かる。そして、３波長蛍光体中のホウ素元素の含有量が、０．００６重量％以下になると実用上問題のないレベルである定格入力電圧（２００Ｖ）以下に下げることができる。なお、実施例１で述べたように、蛍光ランプの実際の製造工程を考慮すると、３波長蛍光体中のホウ素元素の含有量を０．００３重量％以下にすることが望ましい。

【００３５】

なお、結着剤としてホウ酸に代えて微粒子アルミナを使用した例を示したが、本発明の特徴は、蛍光体中に含まれるホウ素元素の含有量を減少又は無くすことにあるので、微粒子アルミナに限られず、微粒子酸化ケイ素、微粒子酸化マグネシウムを用いてもよい。

【００３６】

実施例１、実施例２では、３波長蛍光体を使用したラピッドスタート形蛍光ランプ（省電力形）について説明したが、一般形のラピッドスタート形蛍光ランプでも同様の効果が得られる。

【００３７】

また、スターター形、ラピッドスタート形など蛍光ランプの始動方法を問わず、３波長蛍光体、一般色ハロリン酸カルシウム蛍光体など使用蛍光体の種類を問わず、蛍光体中のホウ素元素の含有量を０．００６重量％以下にすることによって、同様の始動電圧を低下できる効果が得られる。

【００３８】

【発明の効果】

本発明によれば、蛍光体中のホウ素元素の含有量を減らすことができる。このため、蛍光ランプの始動電圧を下げることができ、低温時の蛍光ランプの始動性向上を図ることができる。

【００３９】

また、本発明によれば、蛍光ランプの始動電圧を下げることができ、低温時にあっても、始動電圧を定格入力電圧以下にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】ホウ酸リチウム添加量、炭酸リチウム添加量、３波長蛍光体に含まれるホウ素元素の割合（重量％）と蛍光ランプの始動電圧との関係を示した図である。

【図２】蛍光ランプの始動電圧と３波長蛍光体中のホウ素含有量との関係を示した図である。

【図３】ホウ酸添加量、微粒子アルミナ添加量、３波長蛍光体に含まれるホウ素元素の割合と蛍光ランプの始動電圧との関係を示した図である。

【図４】ラピッドスタート形蛍光ランプバルブの断面図である。

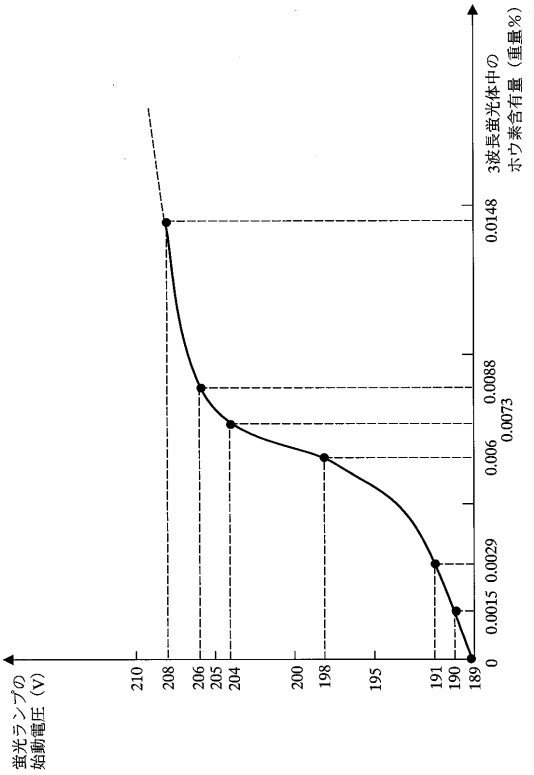
【符号の説明】

１　ガラスバルブ、２　透明導電性被膜、３　蛍光体膜。

【図１】

	ホウ酸リチウム添加量（重量%）	炭酸リチウム添加量（重量%）	3波長蛍光体中のホウ素含有量（重量%）	蛍光ランプの始動電圧（V）
実施例	0.00	0.22	0.0000	189
	0.01	0.21	0.0007	189
	0.02	0.20	0.0015	190
	0.04	0.18	0.0029	191
	0.08	0.14	0.0060	198
	0.10	0.12	0.0073	204
	0.12	0.10	0.0088	206
	0.20	0.02	0.0148	208
従来例	0.40	0.00	0.292	210
	0.60	0.00	0.438	210

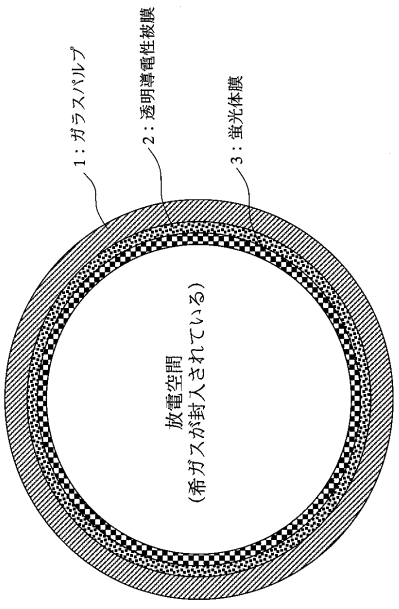
【図２】



【図３】

	ホウ酸添加量（重量%）	微粒子アルミナ添加量（重量%）	3波長蛍光体中のホウ素含有量（重量%）	蛍光ランプの始動電圧（V）
実施例	0.000	2.00	0.0000	189
	0.001	1.50	0.0002	189
	0.003	1.00	0.0005	189
	0.006	0.70	0.0010	190
	0.010	0.50	0.0017	190
	0.020	0.30	0.0035	192
	0.034	0.15	0.0060	198
従来例	0.050	0.00	0.0087	206
	0.100	0.00	0.0175	209

【図４】



フロントページの続き

(72)発明者　大澤　隆司
静岡県掛川市淡陽６４　オスラム・メルコ株式会社　掛川工場内
(72)発明者　村上　勝男
静岡県掛川市淡陽６４　オスラム・メルコ株式会社　掛川工場内

審査官　村田　尚英

(56)参考文献　特開平０８－０９６７５２（ＪＰ，Ａ）
特開昭６１－２５３７６１（ＪＰ，Ａ）
特開昭５９－２０９２６０（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
H01J 61/44
H01J 61/46
C09K 11/00 - 11/89