

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第1区分

【発行日】平成16年10月28日(2004.10.28)

【公開番号】特開2001-118677(P2001-118677A)

【公開日】平成13年4月27日(2001.4.27)

【出願番号】特願平11-297022

【国際特許分類第7版】

H 05 B 33/10

【F I】

H 05 B 33/10

【手続補正書】

【提出日】平成15年10月9日(2003.10.9)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の名称】無機EL蛍光体薄膜用ターゲット、蛍光体薄膜、無機EL素子および無機EL用蛍光体薄膜の製造方法

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

II族-硫黄化合物、II族-III族-硫黄化合物、希土類-III族-硫黄化合物または希土類硫化物を主成分とした母体材料と、

この母体材料組成に対し、硫化マグネシウム(MgS)、硫化カルシウム(CaS)および硫化亜鉛(ZnS)のうちの1種類または2種類以上をMgS、CaSおよびZnS換算で3~100 mol%含有する無機EL蛍光体薄膜用ターゲット。

【請求項2】

前記II族-硫黄化合物が硫化ストロンチウム(SrS)である請求項1の無機EL蛍光体薄膜用ターゲット。

【請求項3】

Ca、SrおよびBaから選択される元素-硫黄化合物、II族-III族-硫黄化合物、希土類-III族-硫黄化合物または希土類硫化物を主成分とした母体材料に対し、

硫化マグネシウム(MgS)、硫化カルシウム(CaS)および硫化亜鉛(ZnS)のうちの1種類または2種類以上をMgS、CaSおよびZnS換算で5~50 mol%含有する蛍光体薄膜。

【請求項4】

スパッタリング法により成膜されたものである請求項3の蛍光体薄膜。

【請求項5】

前記II族-硫黄化合物が硫化ストロンチウム(SrS)である請求項3または4の蛍光体薄膜。

【請求項6】

請求項3~5のいずれかの蛍光体薄膜を有する無機EL素子。

【請求項7】

スパッタリング法により形成する無機 E L 用蛍光体薄膜の製造方法であって、成膜される硫化物蛍光体薄膜の II 族 - 硫黄化合物、II 族 - III 族 - 硫黄化合物、希土類 - II 族 - 硫黄化合物または希土類硫化物を主成分とした母体材料からなる母体材料組成に対し、硫化マグネシウム (MgS)、硫化カルシウム (CaS) および硫化亜鉛 (ZnS) のうちの 1 種類または 2 種類以上を MgS、CaS および ZnS 換算で 5 ~ 50 mol% 含有するターゲットを用いる無機 E L 用蛍光体薄膜の製造方法。

【請求項 8】

基板温度を 350 以上とする請求項 7 の無機 E L 用蛍光体薄膜の製造方法。

【請求項 9】

前記 II 族 - 硫黄化合物が硫化ストロンチウム (SrS) である請求項 7 または 8 の無機 E L 用蛍光体薄膜の製造方法。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0004

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0004】

これらの赤色、緑色、青色の 3 原色に発光する蛍光体薄膜は発光輝度、効率、色純度に問題があり、現在、カラー E L パネルの実用化には至っていない。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0005】

これらの課題を解決するための、高純度、高品質の硫化物蛍光体薄膜の製造方法の 1 つとして、形成しようとする組成の硫化物蛍光体の焼結体をターゲットとし、スパッタリング法により蛍光体薄膜を形成する方法がある。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0009

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0009】

【課題を解決するための手段】

このような目的は、下記 (1) ~ (9) のいずれかの構成により達成される。

(1) II 族 - 硫黄化合物、II 族 - III 族 - 硫黄化合物、希土類 - III 族 - 硫黄化合物または希土類硫化物を主成分とした母体材料と、

この母体材料組成に対し、硫化マグネシウム (MgS)、硫化カルシウム (CaS) および硫化亜鉛 (ZnS) のうちの 1 種類または 2 種類以上を MgS、CaS および ZnS 換算で 3 ~ 100 mol% 含有する無機 E L 蛍光体薄膜用ターゲット。

(2) 前記 II 族 - 硫黄化合物が硫化ストロンチウム (SrS) である上記 (1) の無機 E L 蛍光体薄膜用ターゲット。

(3) Ca、Sr および Ba から選択される元素 - 硫黄化合物、II 族 - III 族 - 硫黄化合物、希土類 - III 族 - 硫黄化合物または希土類硫化物を主成分とした母体材料に対し、硫化マグネシウム (MgS)、硫化カルシウム (CaS) および硫化亜鉛 (ZnS) のうちの 1 種類または 2 種類以上を MgS、CaS および ZnS 換算で 5 ~ 50 mol% 含有する蛍光体薄膜。

(4) スパッタリング法により成膜されたものである上記 (3) の蛍光体薄膜。

(5) 前記 II 族 - 硫黄化合物が硫化ストロンチウム (SrS) である上記 (3) または

(4) の蛍光体薄膜。

(6) 上記(3)～(5)のいずれかの蛍光体薄膜を有する無機EL素子。

(7) スパッタリング法により形成する無機EL用蛍光体薄膜の製造方法であって、成膜される硫化物蛍光体薄膜のII族-硫黄化合物、II族-III族-硫黄化合物、希土類-II族-硫黄化合物または希土類硫化物を主成分とした母体材料からなる母体材料組成に対し、硫化マグネシウム(MgS)、硫化カルシウム(CaS)および硫化亜鉛(ZnS)のうちの1種類または2種類以上をMgS、CaSおよびZnS換算で5～50mol%含有するターゲットを用いる無機EL用蛍光体薄膜の製造方法。

(8) 基板温度を350以上とする上記(7)の無機EL用蛍光体薄膜の製造方法。

(9) 前記II族-硫黄化合物が硫化ストロンチウム(SrS)である上記(7)または(8)の無機EL用蛍光体薄膜の製造方法。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

【発明の実施の形態】

本発明は、スパッタリング法により、II族-硫黄化合物、II族-III族-硫黄化合物、希土類-II族-硫黄化合物または希土類硫化物を主成分とした母体材料からなる硫化物蛍光体薄膜を成膜するためのターゲット、前記薄膜の製造方法、これにより製造された薄膜、およびその薄膜を用いたEL素子であって、高温の基板温度で再蒸発し易いMgS、CaS、ZnSのうち1種類または2種類以上の硫化物を過剰に添加したターゲットを用いることを特徴とする。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0012

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0012】

本発明では、このようなEL素子の蛍光薄膜に用いられる材料として、II族-硫黄化合物、II族-III族-硫黄化合物、希土類-II族-硫黄化合物または希土類硫化物とは、主にSrSに代表されるII-S系化合物または、主にSrGa₂S₄に代表されるII-III₂-S₄系化合物(II=Zn、Cd、Ca、Mg、Be、Sr、Ba、III=B、Al、Ga、In、Tl)、希土類-II族-S₄系化合物または、Y₂S₃などの希土類硫化物、およびこれらの化合物を用いた複数成分の組み合わせの混晶または混合化合物が好ましい。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0023

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0023】

ここで、ターゲットへの過剰のZnS等の添加量は、スパッタ成膜条件、特に基板温度により最適値がある。成膜される硫化物蛍光体薄膜の母体材料組成に対し、MgS、CaS、ZnSのうち1種類または2種類以上を3mol%～100mol%、好ましくは5～100mol%、特に5～50mol%過剰に混合する。3mol%程度から硫黄の供給効果が始める。添加量が多すぎると、母体材料結晶の結晶性を損なう。混合薄膜、例えばSrS+ZnS混合薄膜の形成には、基板温度を300以下でZnSの混合量を多くする。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 2 4

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【0 0 2 4】

また、上記したように、基板温度が250付近または、それ以下であると母体材料に対してMgS、CaSまたはZnSから硫黄を供給しつつ、MgS、CaSまたはZnS自身も成膜され、混合薄膜が形成される。この場合、母体材料としては、Ca, SrおよびBaから選択される元素-硫黄化合物、II族-III族-硫黄化合物、希土類-III族-硫黄化合物または希土類硫化物を主成分としたものが好ましい。成膜された硫化物蛍光体薄膜において、母体材料組成に対し、MgS、CaS、ZnSのうち1種類または2種類以上が、好ましくは5～50mol%、より好ましくは10～50mol%混合されている。