

【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2区分

【発行日】平成21年3月12日(2009.3.12)

【公開番号】特開2004-88083(P2004-88083A)

【公開日】平成16年3月18日(2004.3.18)

【年通号数】公開・登録公報2004-011

【出願番号】特願2003-175716(P2003-175716)

【国際特許分類】

H 01 L 33/00 (2006.01)

【F I】

H 01 L 33/00 C

【手続補正書】

【提出日】平成21年1月27日(2009.1.27)

【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】LED、その製造方法及びその実装方法

【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】

第1導電型の第1半導体層と第2導電型の第2半導体層とを含む半導体積層膜と、前記半導体積層膜の一方の面上に形成された第1の電極と、前記半導体積層膜の前記一方の面と対向する対向面上に形成された第2の電極と、前記半導体積層膜上に、前記第1の電極又は前記第2の電極と接するように形成された金属膜と、

前記半導体積層膜と前記金属膜との間で、且つ前記半導体積層膜と前記金属膜とが重なる領域の端部に形成された電流狭窄膜とを備えていることを特徴とするLED。

【請求項2】

前記第1の電極又は前記第2の電極のうち、前記金属膜と接する方の電極が、前記電流狭窄膜の間に配置されていることを特徴とする請求項1に記載のLED。

【請求項3】

前記半導体積層膜からの発光が、前記電極の表面にほぼ垂直な方向に取り出されることを特徴とする請求項1に記載のLED。

【請求項4】

前記電流狭窄膜は誘電体からなることを特徴とする請求項1に記載のLED。

【請求項5】

前記半導体積層膜において、前記電流狭窄膜により前記半導体積層膜に流れる電流が阻害される領域の総面積よりも、前記電流が流れる領域の総面積の方が大きいことを特徴とする請求項1に記載のLED。

【請求項6】

前記半導体積層膜は、V族元素に窒素を含むIII-V族化合物半導体からなることを特徴とする請求項1に記載のLED。

**【請求項 7】**

前記金属膜の膜厚は 10  $\mu\text{m}$  以上であることを特徴とする請求項 1 又は 6 に記載の L E D。

**【請求項 8】**

前記金属膜は、金、銅又は銀からなることを特徴とする請求項 1 又は 6 に記載の L E D。

**【請求項 9】**

前記金属膜はめっきにより形成されていることを特徴とする請求項 1 又は 6 に記載の L E D。

**【請求項 10】**

前記金属膜は、前記半導体積層膜の反対側部分に融点が 300 以下である金属層を含むことを特徴とする請求項 1 又は 6 に記載の L E D。

**【請求項 11】**

前記金属層は錫を含むことを特徴とする請求項 10 に記載の L E D。

**【請求項 12】**

前記第 1 の電極及び第 2 の電極のうち、前記金属膜と接するように形成された電極は、前記半導体積層膜から発光される光に対して 90 % 以上の反射率を有していることを特徴とする請求項 1 又は 6 に記載の L E D。

**【請求項 13】**

前記第 1 の電極及び第 2 の電極のうち、前記金属膜と接するように形成された電極は、金、白金、銅、銀及びロジウムのうちの少なくとも 1 つからなる単層膜、又はこれらのうちの 2 つ以上を含む積層膜からなることを特徴とする請求項 1、6 又は 12 のいずれか 1 項に記載の L E D。

**【請求項 14】**

前記半導体積層膜と前記金属膜との間に形成され、誘電体又は半導体からなるミラー構造体をさらに備え、

前記ミラー構造体は、前記半導体積層膜から発光される光に対して 90 % 以上の反射率を有していることを特徴とする請求項 1、6 又は 12 のいずれか 1 項に記載の L E D。

**【請求項 15】**

前記ミラー構造体は、酸化シリコン、酸化チタン、酸化ニオブ、酸化タンタル及び酸化ハフニウムのうちのいずれか、又は窒化アルミニウムガリウムインジウム (  $\text{Al}_x\text{Ga}_y\text{In}_{1-x-y}\text{N}$  ) ( 但し、 $0 < x, y < 1$  、 $0 < x+y < 1$  である。 ) を含み、前記半導体積層膜からの発光波長に対する屈折率が周期的に変化するように形成されていることを特徴とする請求項 14 に記載の L E D。

**【請求項 16】**

前記第 1 の電極及び第 2 の電極のうち、前記半導体積層膜に対して前記金属膜の反対側に設けられた電極は、透光性を有していることを特徴とする請求項 1 に記載の L E D。

**【請求項 17】**

前記第 1 の電極及び第 2 の電極のうち、前記半導体積層膜に対して前記金属膜の反対側に設けられた電極は、インジウム錫酸化物からなるか、又は膜厚が 20 nm 以下のニッケルを含む金属からなることを特徴とする請求項 1 に記載の L E D。

**【請求項 18】**

単結晶からなる基板上に、第 1 導電型の第 1 半導体層と第 2 導電型の第 2 半導体層 を含む半導体積層膜を形成する工程 ( a ) と、

前記半導体積層膜上に、電流狭窄膜 と第 1 の電極とを選択的に形成する工程 ( b ) と、  
前記第 1 の電極上に金属膜を形成する工程 ( c ) と、

前記基板を前記半導体積層膜から分離する工程 ( d ) と、

前記半導体積層膜の、前記第 1 の電極を形成した面 と反対側の対向面上に第 2 の電極を形成する工程 ( e ) と、

前記半導体積層膜を各チップに対応する部分に分割する工程 ( f ) とを備え、

前記工程 (f) において、前記電流狭窄膜が、前記半導体積層膜と前記金属膜とが重なる領域の端部に位置するように分割することを特徴とする L E D の製造方法。

【請求項 19】

前記半導体積層膜は、V族元素に窒素を含むIII-V族化合物半導体からなることを特徴とする請求項 18 に記載の L E D の製造方法。

【請求項 20】

前記工程 (d) において、

前記基板における前記半導体積層膜の反対側の面から、前記基板を透過し且つ前記半導体積層膜の一部に吸収される波長を有する照射光を照射して、前記半導体積層膜の内部に前記半導体積層膜の一部が分解してなる分解層を形成することにより、前記基板を前記半導体積層膜から分離することを特徴とする請求項 18 又は 19 に記載の L E D の製造方法。

【請求項 21】

前記工程 (d) において、

前記基板を研磨により除去することにより、前記基板を前記半導体積層膜から分離することを特徴とする請求項 18 又は 19 に記載の L E D の製造方法。

【請求項 22】

前記工程 (a) は、

前記半導体積層膜の一部を形成した後、前記基板における前記半導体積層膜の反対側の面から、前記基板を透過し且つ前記半導体積層膜に吸収される波長を有する照射光を照射することにより、前記半導体積層膜の一部の内部に前記半導体積層膜が分解してなる分解層を形成する工程と、

前記分解層を形成した後、前記半導体積層膜の一部の上に、前記半導体積層膜の残部を形成する工程とを含むことを特徴とする請求項 18 又は 19 に記載の L E D の製造方法。

【請求項 23】

前記照射光は、パルス状に発振するレーザ光であることを特徴とする請求項 20 又は 21 に記載の L E D の製造方法。

【請求項 24】

前記照射光は、水銀ランプの輝線であることを特徴とする請求項 20 又は 22 に記載の L E D の製造方法。

【請求項 25】

前記照射光は、前記基板の面内をスキャンするように照射することを特徴とする請求項 20 又は 22 に記載の L E D の製造方法。

【請求項 26】

前記照射光は、前記基板を加熱しながら照射することを特徴とする請求項 20 又は 22 に記載の L E D の製造方法。

【請求項 27】

前記工程 (a) と前記工程 (b) との間に、

前記半導体積層膜の上に誘電体又は半導体からなる積層膜を形成した後、形成した積層膜をパターニングする工程 (g) をさらに備え、

前記工程 (b) において、前記第1の電極をパターニングされた前記積層膜の上に形成し、

前記工程 (c) において、前記金属膜は、パターニングされた前記積層膜の上に形成した電極の上に形成することを特徴とする請求項 18 又は 19 に記載の L E D の製造方法。

【請求項 28】

前記工程 (a) と前記工程 (d) との間に、

前記半導体積層膜を構成する材料と異なる材料からなり、前記半導体積層膜を保持する膜状の第1の保持部材を前記半導体積層膜に貼り合わせる工程 (h) と、

前記工程 (d) よりも後に、前記第1の保持部材を前記半導体積層膜から剥離する工程 (i) とをさらに備えていることを特徴とする請求項 18 又は 19 に記載の L E D の製造

方法。

【請求項 2 9】

前記工程 (i) の前に、前記第1の保持部材とは特性が異なる膜状の第2の保持部材を、前記半導体積層膜における前記第1の保持部材の反対側の面上に貼り合わせる工程 (j) と、

前記工程 (i) よりも後に、前記第2の保持部材を前記半導体積層膜から剥離する工程 (k) とをさらに備えていることを特徴とする請求項28に記載のLEDの製造方法。

【請求項 3 0】

前記第1の保持部材又は前記第2の保持部材は、高分子材料フィルム、半導体からなる単結晶基板又は金属板であることを特徴とする請求項28又は29に記載のLEDの製造方法。

【請求項 3 1】

前記高分子材料フィルムは、その貼り合わせ面に加熱により剥離可能な接着材層が設けられていることを特徴とする請求項30に記載のLEDの製造方法。

【請求項 3 2】

単結晶からなる基板上に、互いに異なる導電型を持つ少なくとも2つの半導体層を含む半導体積層膜を形成する工程 (a) と、

前記半導体積層膜を構成する材料と異なる材料からなり、前記半導体積層膜を保持する膜状の保持部材を前記半導体積層膜に貼り合わせる工程 (b) と、

前記半導体積層膜を前記保持部材と共にダイシングを行なって、それぞれ個別化された前記保持部材に保持された状態の複数のチップを作製する工程 (c) と、

前記保持部材に保持された前記各チップに対してダイスボンディングを行なった後、前記保持部材を前記各チップから剥離する工程 (d) とを備えていることを特徴とするLEDの実装方法。

【請求項 3 3】

前記保持部材は、高分子材料フィルムであることを特徴とする請求項32に記載のLEDの実装方法。

【請求項 3 4】

前記高分子材料フィルムは、その貼り合わせ面に加熱により剥離可能な接着材層が設けられていることを特徴とする請求項33に記載のLEDの実装方法。