

【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20年6月5日(2008.6.5)

【公開番号】特開2005-354049(P2005-354049A)

【公開日】平成17年12月22日(2005.12.22)

【年通号数】公開・登録公報2005-050

【出願番号】特願2005-139806(P2005-139806)

【国際特許分類】

H 01 S 5/22 (2006.01)

H 01 S 5/343 (2006.01)

【F I】

H 01 S 5/22

H 01 S 5/343 6 1 0

【手続補正書】

【提出日】平成20年4月21日(2008.4.21)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

半導体層に接触する電極と、前記半導体層の表面を覆う単層もしくは多層の絶縁膜と、前記電極上および絶縁膜上に形成されたパッド電極とを具備する半導体レーザ素子において、前記絶縁膜と前記パッド電極との界面、および／または、前記電極と前記パッド電極との界面に透明導電膜が存在することを特徴とする半導体レーザ素子。

【請求項2】

前記電極と前記パッド電極との界面に存在する透明導電膜は、前記電極の最上層として形成された透明導電膜、および、前記パッド電極の最下層として形成された透明導電膜であることを特徴とする請求項1記載の半導体レーザ素子。

【請求項3】

積層された半導体層と、前記半導体層の上面の電極接触領域以外の領域を覆う第1の絶縁膜と、前記半導体層の電極接触領域に接触するとともに前記第1の絶縁膜上的一部分であって前記電極接触領域の周辺領域上を覆うように形成された第1の電極と、前記第1の電極の端部上から前記第1の絶縁膜上を覆う第2の絶縁膜と、前記第1の電極上および前記第2の絶縁膜上に形成されたパッド電極と、前記半導体層の下層部に電気的に接続された第2の電極とを具備する半導体レーザ素子であって、前記第1の絶縁膜と前記第1の電極との界面に透明導電膜が存在することを特徴とする半導体レーザ素子。

【請求項4】

前記第1の絶縁膜と前記第1の電極との界面に存在する透明導電膜は、前記第1の絶縁膜上で前記第1の電極よりも広い面積にわたって形成された透明導電膜であることを特徴とする請求項3記載の半導体レーザ素子。

【請求項5】

窒化物半導体を成長させるための基板と、前記基板の主面上に積層された第1導電型の半導体層、活性層および第2導電型の半導体層と、前記第2導電型の半導体層に設けられたストライプ状の電流狭窄領域からなるリッジ部と、前記リッジ部の側面および前記第2導電型の半導体層の表面を覆う埋め込み絶縁膜と、前記リッジ部の上面に接触するとともに前記埋め込み絶縁膜上的一部分であって前記リッジ部に隣接する領域上に形成された第1

の電極と、前記第1の電極の端部上から前記埋め込み絶縁膜上を覆う絶縁性保護膜と、前記第1の電極上および前記絶縁性保護膜上に形成されたパッド電極と、前記絶縁性保護膜と前記パッド電極との界面に存在する透光性を有する第1の透明導電膜と、前記第1導電型の半導体層に電気的に接続された第2の電極とを具備することを特徴とする半導体レーザ素子。

#### 【請求項6】

前記第1の電極と前記パッド電極との界面に透光性を有する第2の透明導電膜が介在することを特徴とする請求項5記載の半導体レーザ素子。

#### 【請求項7】

前記埋め込み絶縁膜と前記第1の電極との界面に透光性を有する第3の透明導電膜が介在することを特徴とする請求項5または6に記載の半導体レーザ素子。

#### 【請求項8】

前記埋め込み絶縁膜は $ZrO_2$ 膜からなり、前記絶縁性保護膜は $SiO_2$ 膜からなり、前記透明導電膜はITO膜からなることを特徴とする請求項5乃至7のいずれか1つに記載の半導体レーザ素子。

#### 【請求項9】

窒化物半導体からなるn型の半導体層、活性層およびp型の半導体層が積層された積層半導体と、前記p型の半導体層の一部が露出されることによって形成されたストライプ状のリッジ部と、前記リッジ部の側面および前記p型の半導体層の露出上面を覆う埋め込み絶縁膜と、前記リッジ部の上面に接触し、前記リッジ部上から前記埋め込み絶縁膜上の少なくとも前記リッジ部の近傍まで跨がる領域に形成されてなり、透明導電膜の単層構造を有し、または、最上層に透明導電膜の単層構造あるいは積層構造を有し、所定の厚さを有するp電極と、前記p電極の端部上および/または前記埋め込み絶縁膜上的一部分を覆う絶縁性保護膜と、前記p電極上から前記絶縁性保護膜上的一部分まで跨がる領域に形成されたpパッド電極と、前記n型の半導体層に電気的に連なるn電極とを具備することを特徴とする半導体レーザ素子。

#### 【請求項10】

前記p型の半導体層は、前記活性層の上層側に順に積層されたp側光ガイド層、p側クラッド層、p側コンタクト層を含み、

前記ストライプ状のリッジ部は、前記p側コンタクト層、p側クラッド層、p側光ガイド層の一部を含み、

前記埋め込み絶縁膜は $ZrO_2$ 膜であることを特徴とする請求項9記載の半導体レーザ素子。

#### 【請求項11】

前記p型の半導体層は、前記活性層の上層側に順に積層されたp側光ガイド層、p側クラッド層およびp側コンタクト層を含み、

前記ストライプ状のリッジ部は、前記p側コンタクト層、p側クラッド層の一部を含み、前記埋め込み絶縁膜は $SiO_2$ 膜であることを特徴とする請求項9記載の半導体レーザ素子。

#### 【請求項12】

前記透明導電膜は、ITO膜、IZO膜、GZO膜のいずれかであることを特徴とする請求項1乃至11のいずれか1つに記載の半導体レーザ素子。

#### 【請求項13】

前記p電極は、膜厚が20~1000nmのITO膜の単層構造を有することを特徴とする請求項9記載の半導体レーザ素子。

#### 【請求項14】

前記p電極は、最下層として金属膜が形成され、最上層として膜厚が20~200nmのITO膜の単層構造あるいは積層構造を有し、総膜厚が50~500nmであることを特徴とする請求項9記載の半導体レーザ素子。