【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】令和6年10月4日(2024.10.4)

【国際公開番号】WO2023/145763
【出願番号】特願2023-576943(P2023-576943)
【国際特許分類】
Ｈ０１Ｓ　5/22(2006.01)
Ｈ０１Ｓ　5/343(2006.01)
Ｈ０１Ｓ　5/02(2006.01)
【ＦＩ】
Ｈ０１Ｓ　5/22
Ｈ０１Ｓ　5/3436１０
Ｈ０１Ｓ　5/02

【手続補正書】
【提出日】令和6年7月25日(2024.7.25)
【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】
ベース基板と、開口部をおいて隣り合う第１成長抑制部および第２成長抑制部と、前記開口部から前記第１成長抑制部上および前記第２成長抑制部上に位置する長手形状の第１半導体部とを有する半導体基板を準備する工程と、
前記第１半導体部上に、前記第１成長抑制部の上方に位置するリッジ部を含む第２半導体部を形成する工程と、
前記第１半導体部および前記第２半導体部を含む第１積層体に対して、前記リッジ部が位置する側の部分にスクライビングを行う工程とを含み、
前記リッジ部は、平面視において前記開口部と重ならず、
スクライブツールを、前記第１積層体の長手方向に沿う２側面のうち前記リッジ部に近い方の側面から入れる、レーザ素子の製造方法。
【請求項２】
前記スクライビングによって前記第１積層体の劈開が自然進行する、請求項１に記載のレーザ素子の製造方法。
【請求項３】
前記ベース基板を分断することなく、前記ベース基板上で前記劈開を行う、請求項２に記載のレーザ素子の製造方法。
【請求項４】
前記第２半導体部は活性層を含み、
前記リッジ部は、前記活性層よりも上層側に位置する、請求項１に記載のレーザ素子の製造方法。
【請求項５】
前記スクライブツールを、前記第１積層体の上面から出す、請求項１に記載のレーザ素子の製造方法。
【請求項６】
前記スクライブツールが出る位置が、前記リッジ部よりも外側に位置する、請求項５に記載のレーザ素子の製造方法。

【請求項７】
前記スクライブツールが出る位置は、前記リッジ部に近い方の側面から３〔μｍ〕以下である、請求項６に記載のレーザ素子の製造方法。
【請求項８】
前記リッジ部に近い方の側面は、下側の第１面と上側の第２面とを含み、前記第２面が前記リッジ部の方に傾いている、請求項１に記載のレーザ素子の製造方法。
【請求項９】
前記スクライビングを前記第２半導体部に対して行う、請求項１～８のいずれか１項に記載のレーザ素子の製造方法。
【請求項１０】
前記第２半導体部は前記リッジ部よりも外側に位置する凸部を含み、
前記凸部に前記スクライビングを行う、請求項１～８のいずれか１項に記載のレーザ素子の製造方法。
【請求項１１】
前記第１成長抑制部および前記第２成長抑制部が第１方向に並び、
前記第１積層体と前記第１方向に隣り合い、リッジ部を有する第２積層体を形成する、請求項１～８のいずれか１項に記載のレーザ素子の製造方法。
【請求項１２】
前記第２積層体を、前記第１積層体から５〔μｍ〕以上離して形成する、請求項１１に記載のレーザ素子の製造方法。
【請求項１３】
前記第１積層体の前記リッジ部が前記第２積層体に近い側に位置するとともに、前記第２積層体の前記リッジ部が前記第１積層体から遠い側に位置し、
前記第２積層体のスクライビングを行った後に、前記スクライブツールを前記第２積層体に通してから前記第１積層体に通すことで前記第１積層体のスクライビングを行う、請求項１１に記載のレーザ素子の製造方法。
【請求項１４】
前記第１積層体の前記リッジ部が前記第２積層体に近い側に位置するとともに、前記第２積層体の前記リッジ部が前記第１積層体に近い側に位置し、
スクライブツールを前記第２積層体に通してから前記第１積層体に通すことで、前記第１および第２積層体のスクライビングを行う、請求項１１に記載のレーザ素子の製造方法。
【請求項１５】
前記スクライブツールの軌跡を舟形とする、請求項１～８のいずれか１項に記載のレーザ素子の製造方法。
【請求項１６】
前記スクライブツールの軌跡を箱形とする、請求項１～８のいずれか１項に記載のレーザ素子の製造方法。
【請求項１７】
前記スクライビングをダイヤモンドスクライバーによって行う、請求項１～８のいずれか１項に記載のレーザ素子の製造方法。
【請求項１８】
前記リッジ部は、クラッド層およびコンタクト層を含む、請求項１～８のいずれか１項に記載のレーザ素子の製造方法。
【請求項１９】
前記リッジ部は、前記第１半導体部の長手方向に伸びる畝状である、請求項１～８のいずれか１項に記載のレーザ素子の製造方法。
【請求項２０】
前記第２半導体部は窒化物半導体を含み、
前記スクライブツールが前記第２半導体部に与える力の向きが、前記第２半導体部のｍ面

に平行である、請求項９に記載のレーザ素子の製造方法。
【請求項２１】
前記第１半導体部がＧａＮ系半導体を含み、
前記第１成長抑制部および第２成長抑制部のそれぞれが、前記ＧａＮ系半導体の＜１１－２０＞方向に並ぶ、請求項１～８のいずれか１項に記載のレーザ素子の製造方法。
【請求項２２】
前記スクライビングの前に、前記リッジ部上に、前記第１半導体部の長手方向に並ぶ複数のアノードを形成し、
前記スクライビングによって生じる劈開面がいずれの前記アノードとも交差しない、請求項２に記載のレーザ素子の製造方法。
【請求項２３】
前記スクライビングを行う前に、前記第１成長抑制部および第２成長抑制部を除去する、請求項１～８のいずれか１項に記載のレーザ素子の製造方法。
【請求項２４】
前記第１半導体部および前記第２半導体部を含む前記第１積層体を一旦第１テープに転写した後に第２テープに再転写し、
前記第２テープ上において前記スクライビングを行う、請求項１に記載のレーザ素子の製造方法。
【請求項２５】
前記ベース基板はシリコン基板を有し、
前記第１半導体部はＧａＮ系半導体を含む、請求項１～８のいずれか１項に記載のレーザ素子の製造方法。
【請求項２６】
前記第２半導体部は電子ブロッキング層を有し、
前記電子ブロッキング層が前記リッジ部に含まれる、請求項１に記載のレーザ素子の製造方法。
【請求項２７】
前記第２半導体部は電子ブロッキング層を有し、
前記凸部と前記リッジ部との間に、前記電子ブロッキング層を貫通するトレンチが形成され、
前記リッジ部は前記電子ブロッキング層を含む下部と、前記下部よりも幅の狭い上部とを含む、請求項１０に記載のレーザ素子の製造方法。
【請求項２８】
ベース基板と、開口部をおいて隣り合う第１成長抑制部および第２成長抑制部と、前記開口部から前記第１成長抑制部上および前記第２成長抑制部上に位置する長手形状の第１半導体部とを有する半導体基板を準備する工程と、
前記第１半導体部上に活性層を含む中間部を形成する工程と、
前記第１半導体部および前記中間部を含む積層体に対して、前記第１成長抑制部上に位置する部分にスクライビングを行う工程と、
前記活性層よりも上層側に、前記第１成長抑制部の上方に位置するリッジ部を形成する工程とを含み、
前記リッジ部は、平面視において前記開口部と重ならず、
スクライブツールを、前記積層体の長手方向に沿う２側面のうち前記リッジ部に近い方の側面から入れる、レーザ素子の製造方法。
【請求項２９】
前記第１成長抑制部および前記第２成長抑制部は、前記開口部を介して隣り合う第１マスク部および第２マスク部である、請求項１～８、２８のいずれか１項に記載のレーザ素子の製造方法。
【請求項３０】
請求項１または２８に記載の各工程を行う、レーザ素子の製造装置。

【請求項３１】
ベース半導体部と、前記ベース半導体部上に位置し、活性部を含む化合物半導体部とを含み、
前記ベース半導体部は、第１部分および第２部分と、前記第１部分および前記第２部分の間に位置する第３部分とを含み、
前記化合物半導体部は、前記第１部分の上方に位置するリッジ部を有し、
前記リッジ部が位置する側の部分にスクライビング跡を有し、
前記リッジ部は、平面視において前記第３部分と重ならず、
前記第３部分は、前記第１部分および前記第２部分よりも貫通転位密度が高い、レーザ素子。

【請求項３２】
前記化合物半導体部に前記スクライビング跡を有する、請求項３１に記載のレーザ素子。

【請求項３３】
前記ベース半導体部および前記化合物半導体部はＧａＮ系半導体を含み、
前記化合物半導体部は、ｍ面である共振器端面を含む、請求項３１に記載のレーザ素子。

【請求項３４】
前記第２部分は、前記第３部分から伸びる線状傷を有する、請求項３１に記載のレーザ素子。

【請求項３５】
請求項３１～３４のいずれか１項に記載のレーザ素子を備える、電子機器。