

【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30年10月18日 (2018.10.18)

【公開番号】特開2017-63099(P2017-63099A)

【公開日】平成29年3月30日 (2017.3.30)

【年通号数】公開・登録公報2017-013

【出願番号】特願2015-187029(P2015-187029)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/3065 (2006.01)

H 0 1 L 33/22 (2010.01)

B 2 9 C 59/02 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/302 1 0 5 A

H 0 1 L 33/00 1 7 2

B 2 9 C 59/02 Z

【手続補正書】

【提出日】平成30年8月30日 (2018.8.30)

【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】

凹凸構造を含む基板の製造方法であって、

第 1 の表面と前記第 1 の表面と反対側の第 2 の表面とを有する前記基板の前記第 2 の表面上に、第 1 の層と、第 2 の層と、第 3 の層とをこの順に積層することを備え、前記第 1 の層、前記第 2 の層及び前記第 3 の層は互いに異なる材料からなり、前記第 1 の層は、前記第 2 の層及び前記第 3 の層のそれぞれよりも大きな厚さを有し、さらに、

凹凸パターンを有するモールドを前記第 3 の層にインプリントすることにより、前記第 3 の層に複数の第 1 凹部を形成することと、

前記複数の第 1 凹部が形成された前記第 3 の層を用いて、前記第 2 の層に複数の第 2 凹部を形成することと、

前記複数の第 2 凹部が形成された前記第 2 の層をマスクとして用いて、前記第 1 の層の一部を異方性エッチングすることにより、前記第 1 の層に複数の第 3 凹部を形成することとを備え、前記複数の第 3 凹部において前記基板の前記第 2 の表面は露出し、さらに、

前記複数の第 3 凹部において露出された前記基板の前記第 2 の表面上に、第 4 の層を形成することと、

前記複数の第 3 凹部が形成された前記第 1 の層をリフトオフすることにより、前記基板の前記第 2 の表面上に複数の柱状構造体を形成することと、

前記複数の柱状構造体を用いて、前記基板の前記第 2 の表面をエッチングすることにより、前記基板の前記第 2 の表面に前記凹凸構造を形成することとを備える、方法。

【請求項 2】

前記凹凸構造の凸部は、0.8 より大きなアスペクト比を有する、請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

前記凹凸構造の前記凸部は、円錐、多角錐、円柱または多角柱の形状を有する、請求項 2 に記載の方法。

【請求項 4】

前記第 1 の層は、400 nm より大きな厚さを有する、請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 5】

前記第 1 の層の前記一部の前記異方性エッチングにおいて、前記第 1 の層のエッチングレートは前記第 2 の層のエッチングレートの 10 倍以上である、請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 6】

前記複数の第 1 凹部を形成することは、前記複数の第 1 凹部の底面に前記第 3 の層の一部を残存させることを含み、

前記第 2 の層の前記一部をエッチングすることは、前記複数の第 1 凹部の前記底面に残存した前記第 3 の層の前記一部を除去することをさらに含む、請求項 5 に記載の方法。

【請求項 7】

前記基板の前記第 2 の表面の前記一部の前記エッチングにおいて、前記複数の柱状構造体のエッチングレートは、前記基板のエッチングレートの 1.5 倍以下である、請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 8】

前記複数の柱状構造体は、1.0 より大きなアスペクト比を有する、請求項 1 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 9】

前記複数の柱状構造体は、ニッケルを含む、請求項 1 から請求項 8 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 10】

前記基板は、窒化アルミニウム基板である、請求項 1 から請求項 9 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 11】

前記基板は、サファイア基板または酸化ガリウム基板である、請求項 1 から請求項 9 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 12】

前記第 1 の層は、第 1 の樹脂材料を含む、請求項 1 から請求項 11 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 13】

前記第 2 の層は、無機材料を含む、請求項 1 から請求項 12 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 14】

前記第 2 の層は、酸化シリコンを含む、請求項 1 から請求項 13 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 15】

前記第 3 の層は、第 2 の樹脂材料を含む、請求項 1 から請求項 14 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 16】

前記第 2 の樹脂材料は、光硬化性樹脂を含み、

前記第 3 の層に前記複数の第 1 凹部を形成することは、前記モールドを前記第 3 の層にインプリントしながら、または、前記モールドを前記第 3 の層にインプリントした後に、前記第 3 の層に光を照射して、前記第 2 の樹脂材料を硬化させることをさらに含み、

前記モールドは、ソフトフィルムモールドである、請求項 15 に記載の方法。

【請求項 17】

前記凹凸構造は、1 μm より小さな周期を有する、請求項 1 から請求項 16 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 18】

前記凹凸構造は、フォトリソグラフィ結晶構造を含む、請求項 1 から請求項 17 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 19】

請求項 1 から請求項 18 のいずれか 1 項に記載の方法によって、前記基板の前記第 2 の表面に前記凹凸構造を形成することと、

前記基板の前記第 1 の表面上に、活性層を含む半導体層を形成することとを備える、半導体発光素子の製造方法。

【請求項 20】

前記半導体発光素子は深紫外光を放射する、請求項 19 に記載の半導体発光素子の製造方法。