

【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 6 部門第 2 区分
【発行日】 令和 6 年 10 月 30 日 (2024.10.30)

【国際公開番号】 WO2024/116447
【出願番号】 特願 2024-518266 (P2024-518266)
【国際特許分類】
G 0 2 F 1/035(2006.01)
【F I】
G 0 2 F 1/035

10

【手続補正書】
【提出日】 令和 6 年 3 月 21 日 (2024.3.21)
【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】

20

電気光学効果を有する材料からなる光導波路と、
半導体材料からなる第 1 電極と、
金属材料からなり、前記第 1 電極と電位差を形成して前記光導波路に電界を印加するよう
に配置される第 2 電極と、を備え、
前記半導体材料は、シリコンに不純物がドーピングされたシリコン半導体材料である、光変調
器。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の光変調器であって、
前記第 1 電極は、シリコン単結晶基板である、光変調器。

【請求項 3】

30

電気光学効果を有する材料からなる光導波路と、
半導体材料からなる第 1 電極と、
金属材料からなり、前記第 1 電極と電位差を形成して前記光導波路に電界を印加するよう
に配置される第 2 電極と、
前記第 1 電極の前記光導波路側の表面に設けられ、前記第 1 電極よりも厚みの薄い金属薄
層と、を備える、光変調器。

【請求項 4】

請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の光変調器であって、さらに、
前記光導波路の屈折率よりも小さい屈折率を有する低誘電率層を備え、
前記第 1 電極及び前記第 2 電極のうち少なくとも前記第 1 電極は、前記光導波路と隙間
をあけて配置され、
前記低誘電率層は、前記隙間に設けられる、光変調器。

40

【請求項 5】

請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の光変調器であって、さらに、
前記光導波路の屈折率よりも小さい屈折率を有する低誘電率層を備え、
前記第 1 電極及び前記第 2 電極は、それぞれ前記光導波路と隙間をあけて配置され、
前記低誘電率層は、前記隙間に設けられる、光変調器。

【請求項 6】

請求項 4 に記載の光変調器であって、
前記隙間の大きさは、0.750 μm 以上、1.675 μm 以下である、光変調器。

50

【請求項 7】

請求項 4 に記載の光変調器であって、
前記半導体材料は、シリコンに不純物がドーピングされたシリコン半導体材料であり、
前記低誘電率層の主成分が SiO_2 である、光変調器。

【請求項 8】

請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の光変調器であって、
前記第 1 電極は、前記光導波路に積層され、
前記第 2 電極は、前記第 1 電極の反対側で前記光導波路に積層されている、光変調器。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の光変調器であって、
前記第 1 電極は、前記第 1 電極、前記光導波路、及び前記第 2 電極の積層方向において
前記光導波路側に位置する表面に設けられ、前記光導波路に向かって突出する凸部を含む
、光変調器。

10

【請求項 10】

請求項 9 に記載の光変調器であって、
前記光導波路の延びる方向に垂直な断面で見たとき、前記積層方向に垂直な方向における
前記凸部の長さは、前記光導波路に近いほど小さい、光変調器。

【請求項 11】

請求項 8 に記載の光変調器であって、
前記光導波路の延びる方向に垂直な断面で見たとき、前記第 1 電極、前記光導波路、及
び前記第 2 電極の積層方向に垂直な方向において、前記第 1 電極の前記光導波路側の表面
の長さは、前記光導波路の長さよりも大きい、光変調器。

20

【請求項 12】

請求項 3 に記載の光変調器であって、
前記半導体材料は、シリコンに不純物がドーピングされたシリコン半導体材料である、光変
調器。

【請求項 13】

請求項 1、2 又は 12 に記載の光変調器であって、
前記第 1 電極における前記不純物の濃度は、 $1.0 \times 10^{17} \text{ cm}^{-3}$ 以上、 $1.0 \times 10^{22} \text{ cm}^{-3}$ 以下である、光変調器。

30

【請求項 14】

請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の光変調器であって、
前記第 1 電極の屈折率が 3 よりも小さい、光変調器。

【請求項 15】

請求項 12 に記載の光変調器であって、
前記第 1 電極は、シリコン単結晶基板である、光変調器。

【請求項 16】

請求項 1 又は 12 に記載の光変調器であって、
前記第 1 電極は、SOI 基板の活性層である、光変調器。

【請求項 17】

請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の光変調器であって、
前記金属材料は、その主成分が貴金属である、光変調器。

40

【請求項 18】

請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の光変調器であって、
前記光導波路の延びる方向に垂直な断面で見たとき、前記第 1 電極の面積が前記第 2 電
極の面積よりも大きい、光変調器。

【請求項 19】

請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の光変調器であって、
前記第 2 電極が信号電極であり、前記第 1 電極が接地電極である、光変調器。

【請求項 20】

50

請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の光変調器であって、
前記第 1 電極のうち前記光導波路側の表層には、前記第 1 電極の他の部分と比較して高い濃度で不純物がドーピングされている、光変調器。

10

20

30

40

50