

【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 29 年 3 月 2 日 (2017.3.2)

【公開番号】特開 2014-197669 (P2014-197669A)
 【公開日】平成 26 年 10 月 16 日 (2014.10.16)
 【年通号数】公開・登録公報 2014-057
 【出願番号】特願 2014-12784 (P2014-12784)
 【国際特許分類】

H 0 1 S 1/02 (2006.01)

H 0 1 L 31/0264 (2006.01)

G 0 1 N 21/3586 (2014.01)

H 0 1 L 21/20 (2006.01)

【F I】

H 0 1 S 1/02

H 0 1 L 31/08 P

G 0 1 N 21/35 1 0 6

H 0 1 L 21/20

【手続補正書】
 【提出日】平成 29 年 1 月 23 日 (2017.1.23)
 【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】

光伝導素子であって、

S i 基板と、G e を含むバッファ層と、G a 及び A s を含む第 1 の半導体層と、G a 及び A s を含む第 2 の半導体層と、電極と、をこの順に備え、

前記第 2 の半導体層の G a / A s の元素比率は、前記第 1 の半導体層の G a / A s の元素比率よりも小さいことを特徴とする光伝導素子。

【請求項 2】

前記第 1 の半導体層の厚さは、1 μ m 以下であることを特徴とする請求項 1 に記載の光伝導素子。

【請求項 3】

前記第 1 の半導体層の厚さは、100 nm 以上 1 μ m 以下であることを特徴とする請求項 1 に記載の光伝導素子。

【請求項 4】

前記第 1 の半導体層の厚さは、100 nm 以上 250 nm 以下であることを特徴とする請求項 1 に記載の光伝導素子。

【請求項 5】

前記第 1 の半導体層の成長温度は、500 以上 800 以下であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の光伝導素子。

【請求項 6】

前記第 1 の半導体層の G a / A s の元素比率が、0.9960 以上 1.004 以下であることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の光伝導素子。

【請求項 7】

前記第 2 の半導体層が、GaAs、InGaAs、AlGaAs、GaAsP、及び InGaAsP の少なくともいずれかからなる
ことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の光伝導素子。

【請求項 8】

前記第 2 の半導体層の抵抗率は、 $1000 \text{ } \cdot \text{cm}$ 以上 $10000000 \text{ } \cdot \text{cm}$ 以下である
ことを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の光伝導素子。

【請求項 9】

前記第 2 の半導体層が、GaAs を含み、
前記第 2 の半導体層の成長温度は、 200 以上 400 以下である
ことを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の光伝導素子。

【請求項 10】

前記第 2 の半導体層が、GaAs を含み、
前記第 2 の半導体層の Ga / As の元素比率が、 0.9960 未満である
ことを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の光伝導素子。

【請求項 11】

前記第 2 の半導体層が、GaAs を含み、
前記第 2 の半導体層が、 $0.1 \text{ atm} \%$ 以上 $3 \text{ atm} \%$ 以下の範囲で As を余剰に含む
ことを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の光伝導素子。

【請求項 12】

前記バッファ層が、 $\text{Si} (1 - x) \text{Ge} x (0 < x < 1)$ を含み、
組成比 x が、前記 Si 基板側から前記第 1 の半導体層側へ向けて次第に大きくなっている
ことを特徴とする請求項 1 乃至 11 のいずれか 1 項に記載の光伝導素子。

【請求項 13】

前記第 1 の半導体層と前記第 2 の半導体層との間に、 $\text{Al} x \text{Ga} (1 - x) \text{As} (0.5 < x < 1)$ を含むバリア層を更に備える
ことを特徴とする請求項 1 乃至 12 のいずれか 1 項に記載の光伝導素子。

【請求項 14】

前記バリア層が、 $\text{Al} x \text{Ga} (1 - x) \text{As} (0.5 < x < 1)$ を含む層と GaAs を含む層とを交互に積層した多層膜を有する
ことを特徴とする請求項 13 に記載の光伝導素子。

【請求項 15】

前記バリア層が、 $\text{Al} x \text{Ga} (1 - x) \text{As} (0.5 < x < 1)$ を含む層と InGaP を含む層とを交互に積層した多層膜を有する
ことを特徴とする請求項 13 に記載の光伝導素子。

【請求項 16】

前記電極が、複数の電極を有し、
前記複数の電極が、前記第 2 の半導体層の上に配置されている
ことを特徴とする請求項 1 乃至 15 のいずれか 1 項に記載の光伝導素子。

【請求項 17】

前記第 1 の半導体層と前記第 2 の半導体層とは、接している
ことを特徴とする請求項 1 乃至 16 のいずれか 1 項に記載の光伝導素子。

【請求項 18】

前記第 1 の半導体層と前記第 2 の半導体層との間には 1 層又は複数の半導体層が配置されており、
前記 1 層又は複数の半導体層のそれぞれは、Ga を含む
ことを特徴とする請求項 1 乃至 16 のいずれか 1 項に記載の光伝導素子。

【請求項 19】

前記 1 層又は複数の半導体層のそれぞれは、Ga 及び As を含むことを特徴とする請求項 18 に記載の光伝導素子。

【請求項 20】

テラヘルツ波を発生又は検出する光伝導素子の製造方法であって、

Si 基板上に、Ge を含むバッファ層と、Ga 及び As を含む第 1 の半導体層と、Ga 及び As を含む第 2 の半導体層と、電極と、をこの順に形成する工程を有し、

前記第 2 の半導体層の Ga / As の元素比率は、前記第 1 の半導体層の Ga / As の元素比率よりも小さい

ことを特徴とする光伝導素子の製造方法。

【請求項 21】

前記第 1 の半導体層の成長温度は、500 以上 800 以下である

ことを特徴とする請求項 20 に記載の光伝導素子の製造方法。

【請求項 22】

前記第 2 の半導体層が、GaAs からなり、

前記第 2 の半導体層の成長温度は、200 以上 400 以下である

ことを特徴とする請求項 20 又は 21 に記載の光伝導素子の製造方法。

【請求項 23】

テラヘルツ時間領域分光装置であって、

テラヘルツ波を発生する発生部と、

前記テラヘルツ波を検出する検出部と、を備え、

前記発生部及び前記検出部の少なくともいずれかが、請求項 1 乃至 19 のいずれか 1 項に記載の光伝導素子を有する

ことを特徴とするテラヘルツ時間領域分光装置。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

本発明の一側面としての光伝導素子は、Si 基板と、Ge を含むバッファ層と、Ga 及び As を含む第 1 の半導体層と、Ga 及び As を含む第 2 の半導体層と、電極と、をこの順に備え、前記第 2 の半導体層の Ga / As の元素比率が、前記第 1 の半導体層の Ga / As の元素比率よりも小さいことを特徴とする。