

【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 01 S 1/02 (2006.01)

H 01 L 31/0264 (2006.01)

G 01 N 21/3586 (2014.01)

H 01 L 21/20 (2006.01)

【F I】

H 01 S 1/02

H 01 L 31/08 P

G 01 N 21/35 106

H 01 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 μm 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 μm 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、 $1000 \cdot \text{cm}$ 以上 $100000000 \cdot \text{cm}$ 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、Si(1-x)Ge(x)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、Al<sub>x</sub>Ga(1-x)As(0.5x)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、Al<sub>x</sub>Ga(1-x)As(0.5x)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、Al<sub>x</sub>Ga(1-x)As(0.5x)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、 G a 及び A s を含むことを特徴とする請求項 1\_8 に記載の光伝導素子。

【請求項 2 0】

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、  
S i 基板上に、 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、をこの順に形成する工程を有し、

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の製造方法。

【請求項 2 1】

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 2\_0 に記載の光伝導素子の製造方法。

【請求項 2 2】

前記第 2 の半導体層が、 G a A s 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 2\_0 又は 2\_1 に記載の光伝導素子の製造方法。

【請求項 2 3】

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 1\_9 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】0 0 1 4

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 4】

本発明の一側面としての光伝導素子は、 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 の元素比率が、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。