

【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】平成 21 年 7 月 9 日 (2009.7.9)

【公開番号】特開 2006-338017 (P2006-338017A)  
 【公開日】平成 18 年 12 月 14 日 (2006.12.14)  
 【年通号数】公開・登録公報 2006-049  
 【出願番号】特願 2006-150973 (P2006-150973)  
 【国際特許分類】

G 0 2 F 1/017 (2006.01)

H 0 1 S 5/50 (2006.01)

【F I】

G 0 2 F 1/017 5 0 3

H 0 1 S 5/50 6 3 0

【手続補正書】  
 【提出日】平成 21 年 5 月 20 日 (2009.5.20)

【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】

光変調器であって、

第 1 の導波路層及び障壁層と、

前記第 1 の導波路層と前記障壁層との間に挟まれた量子井戸層

とを備え、

最小のバンドギャップエネルギーと、前記第 1 の導波路層及び前記障壁層のうちの少なくとも 1 つのバンドギャップエネルギーとの間において前記量子井戸層のバンドギャップエネルギーを変動させる傾斜組成を、前記量子井戸層が有することからなる、光変調器。

【請求項 2】

前記量子井戸層の材料が、前記第 1 の導波路層及び前記障壁層の材料と同じ要素を含む、請求項 1 に記載の光変調器。

【請求項 3】

少なくとも 1 つの要素の割合が前記量子井戸層にわたって傾斜し、前記少なくとも 1 つの要素の割合が前記障壁層に向かって増大し、少なくとも 1 つの他の要素の割合が前記量子井戸層にわたって傾斜し、前記少なくとも 1 つの他の要素の割合が前記障壁層に向かって減少することからなる、請求項 2 に記載の光変調器。

【請求項 4】

少なくとも 1 つの要素の割合が前記量子井戸層にわたって傾斜し、前記少なくとも 1 つの要素の割合が前記障壁層に向かって減少し、少なくとも 1 つの他の要素の割合が前記量子井戸層にわたって傾斜し、前記少なくとも 1 つの他の要素の割合が前記障壁層に向かって増大することからなる、請求項 2 に記載の光変調器。

【請求項 5】

前記第 1 の導波路層がインジウムリン (InP) を含み、前記量子井戸層がインジウムガリウムヒ素リン (InGaAsP) を含むことからなる、請求項 2 に記載の光変調器。

【請求項 6】

前記量子井戸層がインジウムガリウムヒ素リン ( $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}_y\text{P}_{1-y}$ ) を含み、ここで、 $0 < x < 1$  及び  $0 < y < 1$  であることからなる、請求項 5 に記載の光変調器。

## 【請求項 7】

電気的な逆バイアスが前記量子井戸層にわたって印加される場合には、伝導帯の電子の分布が、前記量子井戸層内の価電子帯の正孔の分布とほぼ整列する、請求項 6 に記載の光変調器。

## 【請求項 8】

前記量子井戸層が、 $\text{In}_{0.61}\text{Ga}_{0.39}\text{As}_{0.84}\text{P}_{0.16}$ と $\text{In}_{0.85}\text{Ga}_{0.15}\text{As}_{0.33}\text{P}_{0.67}$ の間にわたる漸進的な組成を有する、請求項 7 に記載の光変調器。

## 【請求項 9】

前記量子井戸層が、  
傾斜組成層及び固定組成層

を更に含み、

前記傾斜組成層が前記第 1 の導波路層と前記固定組成層との間に挟まれ、該傾斜組成層が、前記第 1 の導波路層のバンドギャップエネルギーと該固定組成層のバンドギャップエネルギーとの間のバンドギャップエネルギーを有していることからなる、請求項 1 に記載の光変調器。

## 【請求項 10】

前記傾斜組成層の材料が、前記第 1 の導波路層及び前記固定組成層の材料と同じ要素を含む、請求項 9 に記載の光変調器。

## 【請求項 11】

少なくとも 1 つの要素の割合が前記傾斜組成層にわたって傾斜し、前記少なくとも 1 つの要素の割合が前記障壁層に向かって増大し、少なくとも 1 つの他の要素の割合が前記傾斜組成層にわたって傾斜し、前記少なくとも 1 つの他の要素の割合が前記障壁層に向かって減少することからなる、請求項 10 に記載の光変調器。

## 【請求項 12】

少なくとも 1 つの要素の割合が前記傾斜組成層にわたって傾斜し、前記少なくとも 1 つの要素の割合が前記障壁層に向かって減少し、少なくとも 1 つの他の要素の割合が前記傾斜組成層にわたって傾斜し、前記少なくとも 1 つの他の要素の割合が前記障壁層に向かって増大することからなる、請求項 10 に記載の光変調器。

## 【請求項 13】

前記第 1 の導波路層、前記障壁層、及び前記固定組成層が、インジウムリン (InP) を含み、前記傾斜組成層が、インジウムガリウムヒ素リン (InGaAsP) を含むことからなる、請求項 10 に記載の光変調器。

## 【請求項 14】

前記傾斜組成層がインジウムガリウムヒ素リン ( $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}_y\text{P}_{1-y}$ ) を含み、ここで、 $0 < x < 1$  及び  $0 < y < 1$  であることからなる、請求項 13 に記載の光変調器。

## 【請求項 15】

電気的な逆バイアスが前記量子井戸層にわたって印加される場合には、伝導帯の電子の分布が、前記量子井戸層内の価電子帯の正孔の分布とほぼ整列する、請求項 14 に記載の光変調器。

## 【請求項 16】

前記傾斜組成層が、 $\text{In}_{0.70}\text{Ga}_{0.30}\text{As}_{0.70}\text{P}_{0.30}$ と $\text{In}_{0.85}\text{Ga}_{0.15}\text{As}_{0.33}\text{P}_{0.67}$ との間にわたる漸進的な組成を有する、請求項 15 に記載の光変調器。

## 【請求項 17】

前記固定組成層と前記傾斜組成層の界面におけるバンドギャップエネルギーと、前記第 1 の導波路層と前記障壁層のうちの少なくとも 1 つのバンドギャップエネルギーとの間において、前記量子井戸層のバンドギャップエネルギーを前記傾斜組成層が変動させる、請求項 15 に記載の光変調器。

## 【請求項 18】

量子井戸構造内において傾斜組成を形成する少なくとも 1 つの要素を有する該量子井戸構造を提供し、ここで、該傾斜組成が、該量子井戸構造のバンドギャップエネルギーを変動

させ、

前記量子井戸構造の上に光を方向付け、

前記光を電子-正孔対に変換し、及び、

前記量子井戸から前記電子-正孔対を引き出して、光電流を発生させる

ことを含む、光の変調方法。

【請求項 19】

前記量子井戸構造内の量子井戸層の組成を傾斜させて、前記量子井戸層に隣接する層のバンドギャップエネルギー間において、前記量子井戸層のバンドギャップエネルギーを変動させることを更に含むことからなる、請求項 18 に記載の変調方法。

【請求項 20】

前記量子井戸構造内に追加的な材料層を提供し、及び、

前記追加的な材料層の組成を傾斜させて、該追加的な材料層に隣接する導波路層のバンドギャップエネルギーと前記量子井戸層のバンドギャップエネルギーとの間において、該追加的な材料層のバンドギャップエネルギーを変動させる

ことを更に含むことからなる、請求項 18 に記載の変調方法。

【請求項 21】

前記量子井戸構造にわたって電気的な逆バイアスを印加し、それによって伝導帯の電子の分布が、前記量子井戸構造内の価電子帯の正孔の分布とほぼ整列することを更に含む、請求項 18 に記載の変調方法。

【請求項 22】

光変調器であって、

第 1 の導波路層及び障壁層と、

前記第 1 の導波路層と前記障壁層との間に挟まれた量子井戸層

とを備え、

前記第 1 の導波路層からの距離が増大するのに伴って、最小のバンドギャップエネルギーと、前記第 1 の導波路層及び前記障壁層のうちの少なくとも 1 つのバンドギャップエネルギーとの間において、前記量子井戸層のバンドギャップエネルギーを変動させる傾斜組成を、前記量子井戸層が有することからなる、光変調器。