

【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 1 区分

【発行日】令和 1 年 6 月 20 日 (2019.6.20)

【公表番号】特表 2018-521457 (P2018-521457A)

【公表日】平成 30 年 8 月 2 日 (2018.8.2)

【年通号数】公開・登録公報 2018-029

【出願番号】特願 2017-560551 (P2017-560551)

【国際特許分類】

H 0 1 J 1/34 (2006.01)

H 0 1 J 40/06 (2006.01)

H 0 1 J 31/50 (2006.01)

G 0 1 N 21/956 (2006.01)

G 0 1 J 1/02 (2006.01)

【 F I 】

H 0 1 J 1/34

H 0 1 J 40/06

H 0 1 J 31/50

G 0 1 N 21/956 A

G 0 1 J 1/02 D

【手続補正書】

【提出日】令和 1 年 5 月 17 日 (2019.5.17)

【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】

第 1 面及びその裏面たる第 2 面を有すると共に一体な複数個のフィールドエミッタ突起を有し、そのフィールドエミッタ突起それぞれが、自シリコン基板に一体連結された固定部分を有すると共に当該第 2 面から先端部分まで延びるシリコン基板と、

上記フィールドエミッタ突起それぞれの少なくとも先端部分上に密閉配置された実質的に純粋なホウ素層と、

を備えるフォトカソードであり、低仕事関数素材を含まず、上記先端部分を通して放出される電子は、上記実質的に純粋なホウ素層のみを通して、フォトカソード。

【請求項 2】

請求項 1 記載のフォトカソードであって、上記シリコン基板が更にドーパントを含み、そのドーパントが、本フォトカソードの動作中に上記フィールドエミッタ突起それぞれが逆バイアスモードのフィールドエミッタとして動作する構成であるフォトカソード。

【請求項 3】

請求項 1 記載のフォトカソードであって、上記複数個のフィールドエミッタ突起が上記第 2 面上に二次元的周期性パターンをなして並ぶフォトカソード。

【請求項 4】

請求項 1 記載のフォトカソードであって、上記実質的に純粋なホウ素層の厚みが約 1 nm ~ 5 nm の範囲内であるフォトカソード。

【請求項 5】

請求項 1 記載のフォトカソードであって、上記フィールドエミッタ突起それぞれがピラミッド状構造を有するフォトカソード。

【請求項 6】

請求項 1 記載のフォトカソードであって、上記フィールドエミッタ突起それぞれが丸み付円錐状構造及び丸み付ひげ状構造のうち一方を有するフォトカソード。

【請求項 7】

請求項 1 記載のフォトカソードであって、更に、その放出面を覆うよう配置され且つ上記複数個のフィールドエミッタ突起のうち少なくとも 1 個の先端部分に対し近隣且つ間隔配置された、少なくとも 1 個のゲート構造体を備えるフォトカソード。

【請求項 8】

請求項 1 記載のフォトカソードであって、更に、上記シリコン基板の第 1 面上に直接配置された実質的に純粋な第 2 ホウ素層を備えるフォトカソード。

【請求項 9】

請求項 8 記載のフォトカソードであって、更に、上記実質的に純粋な第 2 ホウ素層上に配置された抗反射層を備えるフォトカソード。

【請求項 10】

請求項 1 記載のフォトカソードであって、更に、上記シリコン基板をまたぎ外部電位差を印加するよう構成された導電構造を備えるフォトカソード。

【請求項 11】

請求項 4 記載のフォトカソードであって、

上記第 1 面全体が上記シリコン基板の p ドープド領域上に配置される一方、上記第 2 面及び上記複数個のフィールドエミッタ突起の全体が同シリコン基板の n ドープド領域上に配置されており、

少なくとも 100 V の外部電位差が上記シリコン基板をまたぎ印加されたときにアバランシェ増倍条件で動作する p i n フォトダイオードを形成するよう、上記 p ドープド領域及び上記 n ドープド領域が構成されているフォトカソード。

【請求項 12】

請求項 1 記載のフォトカソードであって、上記シリコン基板が、上記第 1 面から上記第 2 面に向かって延びる p 型傾斜拡散領域を有し、その p 型傾斜拡散領域における p 型ドーパント濃度が、同シリコン基板の諸部分のうち第 1 面から遠方にある部分に比べ第 1 面付近に所在する部分で高いフォトカソード。

【請求項 13】

光子が自センサの受光面上に差し向けられたことに応答して電気信号を生成するセンサであって、

上記受光面に対し近隣して配置されると共に、光子が同受光面を通り自フォトカソード内に入ったことに応答して光電子を放出するよう構成されたフォトカソードであり、

第 1 面及びその裏面たる第 2 面を有すると共に一体な複数個のフィールドエミッタ突起を有し、そのフィールドエミッタ突起それぞれが、自シリコン基板に一体連結された固定部分を有すると共に当該第 2 面から先端部分まで延びるシリコン基板、並びに

上記フィールドエミッタ突起それぞれの少なくとも先端部分上に密閉配置された実質的に純粋なホウ素層、

を備えるフォトカソードと、

上記フォトカソードの第 2 面に面する検出面を有し、同フォトカソードによって放出された光電子を検出するよう構成され且つ光電子の検出に応答して上記電気信号を生成するよう構成された検出デバイスと、

上記実質的に純粋なホウ素層の露出外面と上記検出デバイスの検出面との間に介在するギャップ領域によって上記検出デバイスの検出面が上記フォトカソードから分離されるようそれらフォトカソード・検出デバイス間を可作動連結するハウジングと、

を備えるセンサ。

【請求項 14】

請求項 13 記載のセンサであって、上記シリコン基板が更に、インプラントされたドーパントを含み、そのドーパントが、上記フォトカソードの動作中に上記フィールドエミッ

タ突起それぞれが逆バイアスモードのフィールドエミッタとして動作する構成であるセンサ。

【請求項 15】

請求項 14 記載のセンサであって、上記複数個のフィールドエミッタ突起が上記第 2 面上に二次元的周期性パターンをなして並ぶセンサ。

【請求項 16】

請求項 13 記載のセンサであって、上記実質的に純粋なホウ素層の厚みが約 1 nm ~ 5 nm の範囲内であるセンサ。

【請求項 17】

請求項 13 記載のセンサであって、イメージインテンシファイア、電子衝撃電荷結合デバイス (EBCCD) 及び光電子増倍管のうちいずれかを構成するセンサ。

【請求項 18】

請求項 13 記載のセンサであって、上記フィールドエミッタ突起それぞれが丸み付円錐状構造及び丸み付ひげ状構造のうち一方を有するセンサ。

【請求項 19】

請求項 13 記載のセンサであって、上記フィールドエミッタ突起それぞれがピラミッド状構造を有するセンサ。

【請求項 20】

請求項 13 記載のセンサであって、更に、上記フィールドエミッタの先端部分とほぼ同じ高さに配置された少なくとも 1 個のゲート層を備えるセンサ。

【請求項 21】

請求項 13 記載のセンサであって、更に、上記シリコン基板の第 1 面上に直接配置された実質的に純粋な第 2 ホウ素層を備えるセンサ。

【請求項 22】

請求項 21 記載のセンサであって、更に、上記実質的に純粋な第 2 ホウ素層上に直接配置された抗反射層を備えるセンサ。

【請求項 23】

請求項 22 記載のセンサであって、上記受光面が抗反射素材の外면을構成するセンサ。

【請求項 24】

請求項 13 記載のセンサであって、上記受光面が、窓の第 1 面上に配置された抗反射素材の層を有し、上記シリコン基板がその窓の裏面たる第 2 面上に位置するセンサ。

【請求項 25】

請求項 13 記載のセンサであって、上記検出デバイスが第 2 シリコン基板を備えると共に、その第 2 シリコン基板の検出面上に直接配置されたホウ素層を備えるセンサ。

【請求項 26】

検査システムであって、
有向光子 (directed photon) を送るよう構成された照明源と、
転向光子 (redirected photon) を検出するよう構成されたセンサと、
上記有向光子を上記照明源からサンプルへと案内するよう且つ転向光子をそのサンプルから上記センサへと案内するよう構成された光学システムと、
を備え、そのセンサが、

上記転向光子に応じ光電子を放出するよう構成されたフォトカソードであり、

第 1 面及びその裏面たる第 2 面を有すると共に一体な複数個のフィールドエミッタ突起を有し、そのフィールドエミッタ突起それぞれが、自シリコン基板に一体連結された固定部分を有すると共に当該第 2 面から先端部分まで延びるシリコン基板、並びに

上記フィールドエミッタ突起それぞれの少なくとも先端部分上に密閉配置され、上記シリコン基板から離れる方向の露出外面を備える実質的に純粋なホウ素層、

を備えるフォトカソードと、

上記フォトカソードからあるギャップを以て分離された検出面を有し、ギャップは上記実質的に純粋なホウ素層の上記露出外面と検出面との間に存在し、上記フォトカソード

によって放出された光電子を検出するよう構成され且つ光電子の検出に応答して電気信号を生成するよう構成された検出デバイスと、
を備える検査システム。

【請求項 27】

請求項 26 記載の検査システムであって、そのセンサが、イメージインテンシファイア、電子衝撃電荷結合デバイス（EBCCD）及び光電子増倍管のうちいずれかを構成する検査システム。