

【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】令和4年10月11日(2022.10.11)

【国際公開番号】WO2022/091537

【出願番号】特願2022-505342(P2022-505342)

【国際特許分類】

H 0 1 L 3 1 / 1 0 (2 0 0 6 . 0 1)

【 F I 】

H 0 1 L 3 1 / 1 0

E

10

【手続補正書】

【提出日】令和4年1月25日(2022.1.25)

【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

半導体層と、

前記半導体層に電氣的に接続された二次元材料層と、

前記二次元材料層に電氣的に接続された第1電極部と、

前記半導体層を介して前記二次元材料層に電氣的に接続された第2電極部と、

前記第1電極部、前記第2電極部および前記半導体層の少なくともいずれかと電氣的に接続された強誘電体層とを備え、

前記二次元材料層に対して前記強誘電体層から生じる電界が遮蔽され、前記二次元材料層のフェルミレベルは前記強誘電体層から生じた電界の電界効果によって変化しないように構成されている、電磁波検出器。

【請求項2】

30

半導体層と、

前記半導体層に電氣的に接続された二次元材料層と、

前記二次元材料層に電氣的に接続された第1電極部と、

前記半導体層を介して前記二次元材料層に電氣的に接続された第2電極部と、

前記第1電極部、前記第2電極部および前記半導体層の少なくともいずれかと電氣的に接続された強誘電体層とを備え、

前記強誘電体層は、前記二次元材料層と平面視で重ならないように配置されている、電磁波検出器。

【請求項3】

前記半導体層上に配置され、かつ開口部が形成された絶縁膜をさらに備え、

40

前記二次元材料層は、前記開口部において前記半導体層に電氣的に接続され、かつ前記開口部上から前記絶縁膜まで延在している、請求項1または2に記載の電磁波検出器。

【請求項4】

前記第1電極部は、平面視において環状を有しており、

前記半導体層は、前記第1電極部よりも内側において前記絶縁膜から露出しており、

前記二次元材料層は、前記第1電極部よりも内側において前記半導体層に電氣的に接続されている、請求項3に記載の電磁波検出器。

【請求項5】

前記絶縁膜と前記二次元材料層との間に空隙が設けられている、請求項3または4に記載の電磁波検出器。

50

【請求項 6】

電圧計および電流計の少なくともいずれかをさらに備え、

前記二次元材料層、前記第 1 電極部、前記第 2 電極部および前記半導体層は、前記第 1 電極部、前記二次元材料層、前記半導体層および前記第 2 電極部の順に電氣的に接続されており、

前記強誘電体層は、前記強誘電体層内の分極が変化したときに前記第 1 電極部と前記第 2 電極部との間の抵抗が変化するように配置され、

前記電圧計および前記電流計の少なくともいずれかが前記第 1 電極部と前記第 2 電極部との間に流れる電流の電圧および電流の少なくともいずれかの変化を検出することで電磁波を検出するように構成された、請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の電磁波検出器。

10

【請求項 7】

トンネル絶縁層をさらに備え、

前記トンネル絶縁層は、前記二次元材料層と前記半導体層とに挟み込まれている、請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の電磁波検出器。

【請求項 8】

接続導電体をさらに備え、

前記二次元材料層は、前記接続導電体を介して前記半導体層に電氣的に接続されている、請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の電磁波検出器。

【請求項 9】

前記二次元材料層は、前記半導体層上に配置された複数の第 1 部分を含み、

前記複数の第 1 部分は、互いに間隔を空けて配置されている、請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の電磁波検出器。

20

【請求項 10】

前記二次元材料層は、前記第 1 電極部上に配置された複数の第 2 部分を含み、

前記複数の第 2 部分は、互いに間隔を空けて配置されている、請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の電磁波検出器。

【請求項 11】

前記強誘電体層は、第 1 強誘電体部分および第 2 強誘電体部分を含み、

前記第 1 強誘電体部分および前記第 2 強誘電体部分の各々は、前記二次元材料層および前記半導体層に電氣的に接続されている、請求項 1 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の電磁波検出器。

30

【請求項 12】

前記第 1 強誘電体部分が吸収可能な電磁波の波長は、前記第 2 強誘電体部分が吸収可能な電磁波の波長とは異なっている、請求項 11 に記載の電磁波検出器。

【請求項 13】

前記第 1 強誘電体部分の分極率は、前記第 2 強誘電体部分の分極率とは異なっている、請求項 11 または 12 に記載の電磁波検出器。

【請求項 14】

前記半導体層は、第 1 半導体部と、前記第 1 半導体部とは異なる導電性を有する第 2 半導体部とを含み、

前記第 1 半導体部は、前記第 2 半導体部に接合されている、請求項 1 ~ 13 のいずれか 1 項に記載の電磁波検出器。

40

【請求項 15】

前記二次元材料層は、乱層構造部分を含む、請求項 1 ~ 14 のいずれか 1 項に記載の電磁波検出器。

【請求項 16】

接触層をさらに備え、

前記接触層は、前記二次元材料層に接触するように配置されている、請求項 1 ~ 15 のいずれか 1 項に記載の電磁波検出器。

【請求項 17】

50

導電体をさらに備え、

前記導電体は、前記二次元材料層に接触するように配置されている、請求項 1 ~ 1.6 のいずれか 1 項に記載の電磁波検出器。

【請求項 18】

前記導電体は、複数の導電部分を含み、

前記複数の導電部分は、互いに間隔を空けて配置されている、請求項 1.7 に記載の電磁波検出器。

【請求項 19】

基板部をさらに備え、

前記二次元材料層、前記第 1 電極部、前記第 1 電極部および前記強誘電体層は、前記基板部上に配置されている、請求項 1 ~ 1.8 のいずれか 1 項に記載の電磁波検出器。

10

【請求項 20】

前記強誘電体層と接触している第 3 電極部をさらに備え、

前記第 3 電極部と前記第 1 電極部または前記第 2 電極部間から電気信号を取り出すことを特徴とする、請求項 1 ~ 1.9 のいずれか 1 項に記載の電磁波検出器。

【請求項 21】

前記二次元材料層は、グラフェン、遷移金属ダイカルゴゲナイト、黒リン、シリセン、グラフェンナノリボンおよびポロフェンからなる群から選択されるいずれかの材料を含む、請求項 1 ~ 2.0 のいずれか 1 項に記載の電磁波検出器。

【請求項 22】

20

薄膜誘電体層をさらに備え、

前記薄膜誘電体層は、前記二次元材料層と前記半導体層とに挟み込まれており、かつ電磁波が照射された場合に電流が流れるように構成されている、請求項 1 ~ 2.1 のいずれか 1 項に記載の電磁波検出器。

【請求項 23】

熱電材料層をさらに備え、

前記熱電材料層は、前記二次元材料層と前記半導体層とに挟み込まれており、かつ電磁波が照射された場合に電流が流れるように構成されている、請求項 1 ~ 2.2 のいずれか 1 項に記載の電磁波検出器。

【請求項 24】

30

発熱材料層をさらに備え、

前記発熱材料層は、前記強誘電体層と接触するように配置されている、請求項 1 ~ 2.3 のいずれか 1 項に記載の電磁波検出器。

【請求項 25】

請求項 1 ~ 2.4 のいずれか 1 項に記載の電磁波検出器を複数備え、

前記複数の電磁波検出器は、第 1 方向および前記第 1 方向に交差する第 2 方向の少なくともいずれかに沿って並んで配置されている、電磁波検出器アレイ。

40

50