

【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12月28日(2022.12.28)

【国際公開番号】WO2021/256016
 【出願番号】特願2022-532297(P2022-532297)

【国際特許分類】

H 0 1 L 3 1 / 1 0 8 (2 0 0 6 . 0 1)

G 0 1 J 1 / 0 2 (2 0 0 6 . 0 1)

H 0 1 L 2 7 / 1 4 6 (2 0 0 6 . 0 1)

H 0 1 L 2 7 / 1 4 4 (2 0 0 6 . 0 1)

10

【F I】

H 0 1 L 3 1 / 1 0 C

G 0 1 J 1 / 0 2 B

G 0 1 J 1 / 0 2 Q

H 0 1 L 2 7 / 1 4 6 A

H 0 1 L 2 7 / 1 4 4 K

【手続補正書】

【提出日】令和4年10月5日(2022.10.5)

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】

半導体層と、

前記半導体層と電氣的に接続されている二次元材料層と、

前記半導体層を介さずに前記二次元材料層と電氣的に接続されている第1電極部と、

前記半導体層を介して前記二次元材料層と電氣的に接続されている第2電極部と、

強誘電体層とを備え、

30

前記二次元材料層は、前記半導体層と電氣的に接続される第1部分と、前記第1電極部と接触している第2部分と、前記第1部分と第2部分との間を電氣的に接続する第3部分とを含み、

前記強誘電体層は、前記二次元材料層の前記第1部分および前記第3部分の少なくともいずれかと接触している、または、前記二次元材料層と間隔を隔てて配置されておりかつ前記二次元材料層の少なくとも一部と重なるように配置されている、電磁波検出器。

【請求項2】

前記半導体層の一部と接しておりかつ前記半導体層の他の一部を開口する開口部が形成されている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の他の一部と電氣的に接続され、かつ前記開口部上から前記絶縁膜上にまで延在している、請求項1に記載の電磁波検出器。

【請求項3】

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二次元材料層の抵抗値が変化するように、前記二次元材料層と間隔を隔てて配置されている、請求項1に記載の電磁波検出器。

【請求項4】

前記二次元材料層の少なくとも一部と前記強誘電体層との間を隔てる絶縁膜をさらに備

50

える、請求項 3 に記載の電磁波検出器。

【請求項 5】

前記二次元材料層と前記強誘電体層との間を電氣的に接続する接続導電体部をさらに備え、

前記強誘電体層は、前記接続導電体部を介して前記二次元材料層と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 6】

前記二次元材料層は、前記半導体層または前記半導体層と電氣的に接続されている導電部材と接触している第 1 部分を含み、

前記二次元材料層の少なくとも一部は、前記第 1 部分を含む、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】

前記第 1 部分は、前記半導体層または前記半導体層と電氣的に接続されている導電部材と接触しており、

前記二次元材料層の少なくとも一部は、前記第 3 部分を含む、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】

前記二次元材料層の少なくとも一部は、前記第 1 部分または前記第 3 部分のみから成る、請求項 6 または 7 に記載の電磁波検出器。

【請求項 9】

前記第 1 部分または前記導電部材は、前記半導体層とショットキー接合している、請求項 6 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の電磁波検出器。 20

【請求項 10】

平面視において、前記第 1 電極部は環状に形成されており、かつ前記第 1 部分は、前記第 1 電極部よりも内側に配置されている、請求項 6 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の電磁波検出器。

【請求項 11】

前記第 1 部分は、平面視における前記二次元材料層の端部を有する、請求項 6 ~ 10 のいずれか 1 項に記載の電磁波検出器。

【請求項 12】

前記強誘電体層は、前記二次元材料層に対して前記半導体層とは反対側に配置されている、請求項 1 ~ 11 のいずれか 1 項に記載の電磁波検出器。 30

【請求項 13】

前記強誘電体層は、前記二次元材料層に対して前記半導体層側に配置されている、請求項 1 ~ 11 のいずれか 1 項に記載の電磁波検出器。

【請求項 14】

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る、請求項 1 ~ 13 のいずれか 1 項に記載の電磁波検出器。

【請求項 15】

前記半導体層、前記二次元材料層、前記第 1 電極部、および前記第 2 電極部は、前記強誘電体層上に配置されている、請求項 1 ~ 14 のいずれか 1 項に記載の電磁波検出器。 40

【請求項 16】

前記二次元材料層と前記半導体層との間に配置されているトンネル絶縁層をさらに備える、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】

前記トンネル絶縁層の厚みは、検出対象とする電磁波が前記二次元材料層および前記強誘電体層に入射したときに、前記二次元材料層と前記半導体層との間にトンネル電流が生じるように設定されている、請求項 16 に記載の電磁波検出器。

【請求項 18】

前記二次元材料層と前記半導体層との間を電氣的に接続する接続導電体部をさらに備え 50

る、請求項 1 ~ 17 のいずれか 1 項に記載の電磁波検出器。

【請求項 19】

前記強誘電体層の分極方向は、前記二次元材料層の延在方向に対して垂直な方向である、請求項 1 ~ 18 のいずれか 1 項に記載の電磁波検出器。

【請求項 20】

前記二次元材料層は、前記強誘電体層と接触している領域、および前記半導体層と接触している領域とを含み、

前記強誘電体層は、前記二次元材料層の前記強誘電体層と接触している領域および前記半導体層と接触している領域の少なくとも一方において前記二次元材料層の延在方向に対して垂直な方向の電界が生じるように設けられている、請求項 1 ~ 19 のいずれか 1 項に記載の電磁波検出器。

10

【請求項 21】

前記二次元材料層と前記第 1 電極部との接続部分、および前記二次元材料層と前記半導体層との接続部分の少なくとも一方が、複数設けられている、請求項 1 ~ 20 のいずれか 1 項に記載の電磁波検出器。

【請求項 22】

前記強誘電体層は、第 1 強誘電体部分と第 2 強誘電体部分とを含み、

前記第 1 強誘電体部分を構成する材料の電磁波吸収波長は、前記第 2 強誘電体部分を構成する材料の電磁波吸収波長と異なる、請求項 1 ~ 21 のいずれか 1 項に記載の電磁波検出器。

20

【請求項 23】

前記強誘電体層は、第 1 強誘電体部分と第 2 強誘電体部分とを含み、

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が前記二次元材料層の少なくとも一部と重なるように配置されており、

前記第 1 強誘電体部分を構成する材料の分極率は、前記第 2 強誘電体部分を構成する材料の分極率と異なる、請求項 1 ~ 22 のいずれか 1 項に記載の電磁波検出器。

【請求項 24】

前記半導体層は、第 1 導電型の第 1 半導体部分と、第 2 導電型の第 2 半導体部分とを含み、

前記二次元材料層は、前記第 1 半導体部分と電氣的に接続されており、

前記第 2 電極部は、前記第 2 半導体部分を介して前記二次元材料層と電氣的に接続されている、請求項 1 ~ 23 のいずれか 1 項に記載の電磁波検出器。

30

【請求項 25】

前記二次元材料層は、前記第 1 半導体部分および前記第 2 半導体部分と電氣的に接続されており、

前記第 1 半導体部分と電氣的に接続されている第 4 電極部をさらに備える、請求項 24 に記載の電磁波検出器。

【請求項 26】

前記二次元材料層は、乱層構造部分を含む、請求項 1 ~ 25 のいずれか 1 項に記載の電磁波検出器。

40

【請求項 27】

前記二次元材料層に接触するように配置された、1 つ以上の導電体または接触層をさらに備える、請求項 1 ~ 26 のいずれか 1 項に記載の電磁波検出器。

【請求項 28】

前記二次元材料層の周囲には、空隙が形成されており、

前記二次元材料層は、前記空隙に面した表面を有している、請求項 1 ~ 27 のいずれか 1 項に記載の電磁波検出器。

【請求項 29】

前記二次元材料層は、遷移金属ダイカルコゲナイド、グラフェン、黒リン、シリセン、ゲルマネン、グラフェンナノリボンおよびポロフェンからなるグループから選択されるい

50

ずれかの材料を含む、請求項 1 ~ 28 のいずれか 1 項に記載の電磁波検出器。

【請求項 30】

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 電極部が、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、

検出対象とする電磁波は、前記第 1 電極部と前記第 2 電極部との間を流れる電流値の変化として検出される、請求項 1 ~ 29 のいずれか 1 項に記載の電磁波検出器。

【請求項 31】

請求項 1 ~ 30 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が、第 1 方向および第 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。

10

20

30

40

50