

【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 1 区分

【発行日】令和 2 年 5 月 21 日 (2020.5.21)

【公開番号】特開 2019-219345 (P2019-219345A)

【公開日】令和 1 年 12 月 26 日 (2019.12.26)

【年通号数】公開・登録公報 2019-052

【出願番号】特願 2018-118821 (P2018-118821)

【国際特許分類】

G 0 1 S 7/486 (2020.01)

G 0 1 C 3/06 (2006.01)

H 0 1 L 31/10 (2006.01)

H 0 1 L 31/107 (2006.01)

【F I】

G 0 1 S 7/486

G 0 1 C 3/06 1 2 0 Q

H 0 1 L 31/10 G

H 0 1 L 31/10 B

【手続補正書】

【提出日】令和 2 年 4 月 8 日 (2020.4.8)

【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】

測距用の信号光を出射する発光部と、

前記信号光を検出する光検出器と、

前記発光部から前記信号光を出射させると共に、該出射させた前記信号光が物体で反射して前記光検出器にて検出されるまでの時間を計測し、該計測した時間に基づき前記物体までの距離を算出するよう構成された測距部と、

を備え、

前記光検出器は、

ガイガーモードで動作可能なアバランシェフォトダイオードである検出用 S P A D ( 2 ) と、該検出用 S P A D に直列接続され、フォトン入射により前記検出用 S P A D がブレイクダウンしてガイガー放電するのを停止させるクエンチング素子 ( 4 ) とを備え、前記検出用 S P A D と前記クエンチング素子との接続点から前記フォトン検出信号を出力するように構成された検出部 ( 1 0 ) と、

前記検出用 S P A D と同様の特性を有するモニタ用 S P A D ( 1 2 ) と、

前記モニタ用 S P A D に定電流を供給してガイガーモードで動作させる電流源 ( 1 4 ) と、

前記モニタ用 S P A D の両端の電位、若しくは、前記モニタ用 S P A D の前記電流源側の電位に基づき、前記検出部における前記検出用 S P A D と前記クエンチング素子との直列回路の両端の電位をそれぞれ設定して、前記直列回路に印加する駆動部 ( 2 0 ) と、

を備え、

前記検出部における前記直列回路は、前記検出用 S P A D のカソードに前記クエンチング素子を接続することにより構成されており、

前記駆動部は、

前記モニタ用 S P A D のアノードの電位に基づき、前記検出用 S P A D のアノードの電位を設定する第 1 電位設定部と、

前記モニタ用 S P A D のカソードの電位に基づき、前記クエンチング素子の前記検出用 S P A D とは反対側の電位を設定する第 2 電位設定部と、

を備え、

前記第 1 電位設定部は、前記モニタ用 S P A D のアノードの電位を前記検出用 S P A D のアノードに印加するバッファ回路 ( 2 2 ) にて構成され、

前記第 2 電位設定部は、前記モニタ用 S P A D のカソードの電位を所定のエクセス電圧だけ上昇させて、前記クエンチング素子の前記検出用 S P A D とは反対側に印加する電圧源 ( 2 4 ) にて構成されている、測距装置。

【請求項 2】

前記バッファ回路は、前記モニタ用 S P A D のブレイクダウン電圧が閾値電圧よりも低いときに前記モニタ用 S P A D のアノードの電位を出力し、前記ブレイクダウン電圧が前記閾値電圧以上であるときには、前記ブレイクダウン電圧が前記閾値電圧であるときの前記モニタ用 S P A D のアノードの電位を出力するよう構成されている、請求項 1 に記載の測距装置。

【請求項 3】

測距用の信号光を出射する発光部と、

前記信号光を検出する光検出器と、

前記発光部から前記信号光を出射させると共に、該出射させた前記信号光が物体で反射して前記光検出器にて検出されるまでの時間を計測し、該計測した時間に基づき前記物体までの距離を算出するよう構成された測距部と、

を備え、

前記光検出器は、

ガイガーモードで動作可能なアバランシェフォトダイオードである検出用 S P A D ( 2 ) と、該検出用 S P A D に直列接続され、フォトン入射により前記検出用 S P A D がブレイクダウンしてガイガー放電するのを停止させるクエンチング素子 ( 4 ) とを備え、前記検出用 S P A D と前記クエンチング素子との接続点から前記フォトン検出信号を出力するよう構成された検出部 ( 1 0 ) と、

前記検出用 S P A D と同様の特性を有するモニタ用 S P A D ( 1 2 ) と、

前記モニタ用 S P A D に定電流を供給してガイガーモードで動作させる電流源 ( 1 4 ) と、

前記モニタ用 S P A D の両端の電位、若しくは、前記モニタ用 S P A D の前記電流源側の電位に基づき、前記検出部における前記検出用 S P A D と前記クエンチング素子との直列回路の両端の電位をそれぞれ設定して、前記直列回路に印加する駆動部 ( 2 0 ) と、

を備え、

前記検出部における前記直列回路は、前記検出用 S P A D のアノードに前記クエンチング素子を接続することにより構成されており、

前記駆動部は、

前記モニタ用 S P A D のカソードの電位に基づき、前記検出用 S P A D のカソードの電位を設定する第 3 電位設定部と、

前記モニタ用 S P A D のアノードの電位に基づき、前記クエンチング素子の前記検出用 S P A D とは反対側の電位を設定する第 4 電位設定部と、

を備え、

前記第 3 電位設定部は、前記モニタ用 S P A D のカソードの電位を前記検出用 S P A D のカソードに印加するバッファ回路 ( 2 6 ) にて構成され、

前記第 4 電位設定部は、前記モニタ用 S P A D のアノードの電位を所定のエクセス電圧だけ低下させて、前記クエンチング素子の前記検出用 S P A D とは反対側に印加する電圧源 ( 2 8 ) にて構成されている、測距装置。

【請求項 4】

前記バッファ回路は、前記モニタ用 S P A D のブレイクダウン電圧が閾値電圧よりも低いときに前記モニタ用 S P A D のカソードの電位を出力し、前記ブレイクダウン電圧が前記閾値電圧以上であるときには、前記ブレイクダウン電圧が前記閾値電圧であるときの前記モニタ用 S P A D のカソードの電位を出力するよう構成されている、請求項 3 に記載の測距装置。

【請求項 5】

前記モニタ用 S P A D は、遮光され、ノイズによりブレイクダウンするよう構成されている、請求項 1 ~ 請求項 4 の何れか 1 項に記載の測距装置。

【請求項 6】

前記電流源により形成される前記モニタ用 S P A D への通電経路を導通させて、前記モニタ用 S P A D と前記電流源との間の電位を保持し、前記検出部に出力するサンプルホールド回路 ( 3 0 )、

を備えている、請求項 1 ~ 請求項 5 の何れか 1 項に記載の測距装置。

【請求項 7】

前記検出部は、前記検出信号を出力するための前記直列回路を複数備え、

前記モニタ用 S P A D、及び、前記電流源は、前記検出部内の複数の前記直列回路を複数にグループ分けしたグループ毎に設けられ、

前記駆動部は、前記複数の直列回路の両端に印加する電位を、前記グループ毎に、前記モニタ用 S P A D の両端もしくは一端の電位に基づき設定するよう構成されている、請求項 1 ~ 請求項 6 の何れか 1 項に記載の測距装置。