

EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

extraction region provided to a side wall of the separation region; and a second-conductivity-type relay region provided, at a position deeper than the second semiconductor region, so as to be connected to the charge extraction region and the second semiconductor region. A plurality of the p-n junction part are provided so as to be set away from each other. The relay region has a higher impurity concentration than a second main electrode region. The relay region surrounds the center part, and terminates at the peripheral part, of the surface of the second semiconductor region on the opposite side from the p-n junction part side.

(57) 要約: 光応答速度の向上を図ることが可能な半導体装置を提供する。半導体装置は、複数の画素が行列状に配置された画素アレイ部を備え、前記複数の画素の各々の画素は、半導体層に分離領域で区画された画素形成領域と、画素形成領域の第1の面側から反対側の第2の面側に向かって順次配置された第1導電型の第1半導体領域及び第2導電型の第2半導体領域と、第1半導体領域と第2半導体領域とが接合されたp n接合部と、分離領域の側壁に設けられた第2導電型の電荷引抜領域と、第2半導体領域よりも深い位置に電荷引抜領域及び第2半導体領域と接続されて設けられた第2導電型の中継領域と、を有し、p n接合部は、互に離間して複数個点在し、中継領域は、第2主電極領域よりも高不純物濃度で構成され、かつ第2半導体領域のp n接合部側とは反対側の面の中央部を囲むようにして周辺部で終端している。

明 細 書

発明の名称：半導体装置及び電子機器

技術分野

[0001] 本技術（本開示に係る技術）は、半導体装置及び電子機器に関し、特に、アバランシェフォトダイオード（APD：Avalanche Photo Diode）素子を有する半導体装置及びそれを備えた電子機器に適用して有効な技術に関するものである。

背景技術

[0002] 半導体装置として、近年、ToF（Time of Flight）法により距離計測を行う距離画像センサ（固体撮像装置）が注目されている。この距離画像センサは、複数の画素が行列状に配置された画素アレイ部を備えている。そして、画素の寸法や画素構造によってデバイス全体の効率が決まる。

[0003] 特許文献1には、光電変換素子としてAPD素子を有する画素が開示されている。この画素は、半導体層の画素形成領域にAPD素子が構成されている。そして、APD素子は、半導体層の画素形成領域に入射した光を吸収してキャリアを生成する光電変換部と、この光電変換部で生成されたキャリアをアバランシェ増倍する増倍部と、を有する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2019-140132号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、距離画像センサでは、画素のRC（抵抗、容量）成分を減らし、光応答速度を上げることが望まれている。

[0006] 本技術は、光応答速度の向上を図ることが可能な半導体装置及びそれを備えた電子機器を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 本技術の一態様に係る半導体装置は、複数の画素が行列状に配置された画素アレイ部を備え、前記複数の画素の各々の画素は、半導体層に分離領域で区画された画素形成領域と、前記画素形成領域の第1の面側から反対側の第2の面側に向かって順次配置された第1導電型の第1半導体領域及び第2導電型の第2半導体領域と、前記第1半導体領域と前記第2半導体領域とが接合されたp n接合部と、前記分離領域の側壁に設けられた第2導電型の電荷引抜領域と、前記第2半導体領域よりも深い位置に前記電荷引抜領域及び前記第2半導体領域と接続されて設けられた第2導電型の中継領域と、を有し、前記p n接合部は、互に離間して複数個点在し、前記中継領域は、前記第2半導体領域よりも高不純物濃度で構成され、かつ前記第2半導体領域の前記p n接合部側とは反対側の面の中央部を囲むようにして周辺部で終端している。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本技術の第1実施形態に係る距離画像センサの一構成例を示すチップレイアウト図である。

[図2A]本技術の第1実施形態に係る画素の一構成例を示す模式的平面図である。

[図2B]図2Aのa2-a2切断線に沿った断面構造を示す模式的断面図である。

[図3]電荷の移動経路を示す模式的断面図である。

[図4A]本技術の第1実施形態の変形例を示す模式的平面図である。

[図4B]図4Aのa4-a4切断線に沿った断面構造を示す模式的断面図である。

[図5A]本技術の第2実施形態に係る画素の一構成例を示す模式的平面図である。

[図5B]図5Aのa5-a5切断線に沿った断面構造を示す模式的断面図である。

[図6A]本技術の第3実施形態に係る画素の一構成例を示す模式的平面図であ

る。

[図6B]図6Aのa6-a6切断線に沿った断面構造を示す模式的断面図である。

[図7A]本技術の第4実施形態に係る画素の一構成例を示す模式的平面図である。

[図7B]図7Aのa7-a7切断線に沿った断面構造を示す模式的断面図である。

[図8A]本技術の第5実施形態に係る画素の一構成例を示す模式的平面図である。

[図8B]図8Aのa8-a8切断線に沿った断面構造を示す模式的断面図である。

[図9A]本技術の第6実施形態に係る画素の一構成例を示す模式的平面図である。

[図9B]図9Aのa9-a9切断線に沿った断面構造を示す模式的断面図である。

[図10A]本技術の第7実施形態に係る画素の一構成例を示す模式的平面図である。

[図10B]図10Aのa10-a10切断線に沿った断面構造を示す模式的断面図である。

[図11A]本技術の第8実施形態に係る画素の一構成例を示す模式的平面図である。

[図11B]図11Aのa11-a11切断線に沿った断面構造を示す模式的断面図である。

[図12A]本技術の第9実施形態に係る画素チップの一構成例を示す模式的平面図である。

[図12B]画素チップの模式的側面図である。

[図12C]画素チップの光源モニターを構成する画素の一構成例を示す模式的平面図である。

Explore Litigation Insights

Docket Alarm provides insights to develop a more informed litigation strategy and the peace of mind of knowing you're on top of things.

Real-Time Litigation Alerts



Keep your litigation team up-to-date with **real-time alerts** and advanced team management tools built for the enterprise, all while greatly reducing PACER spend.

Our comprehensive service means we can handle Federal, State, and Administrative courts across the country.

Advanced Docket Research



With over 230 million records, Docket Alarm's cloud-native docket research platform finds what other services can't. Coverage includes Federal, State, plus PTAB, TTAB, ITC and NLRB decisions, all in one place.

Identify arguments that have been successful in the past with full text, pinpoint searching. Link to case law cited within any court document via Fastcase.

Analytics At Your Fingertips



Learn what happened the last time a particular judge, opposing counsel or company faced cases similar to yours.

Advanced out-of-the-box PTAB and TTAB analytics are always at your fingertips.

API

Docket Alarm offers a powerful API (application programming interface) to developers that want to integrate case filings into their apps.

LAW FIRMS

Build custom dashboards for your attorneys and clients with live data direct from the court.

Automate many repetitive legal tasks like conflict checks, document management, and marketing.

FINANCIAL INSTITUTIONS

Litigation and bankruptcy checks for companies and debtors.

E-DISCOVERY AND LEGAL VENDORS

Sync your system to PACER to automate legal marketing.