

【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】平成18年2月9日(2006.2.9)

【公開番号】特開2003-115596(P2003-115596A)

【公開日】平成15年4月18日(2003.4.18)

【出願番号】特願2002-198186(P2002-198186)

【国際特許分類】

H 01 L 29/861 (2006.01)

H 01 L 29/872 (2006.01)

H 01 L 29/47 (2006.01)

【F I】

H 01 L 29/91 C

H 01 L 29/48 F

【手続補正書】

【提出日】平成17年12月20日(2005.12.20)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】第1導電型の半導体基板の第1主面上に形成されるアノード電極と、該アノード電極と前記半導体基板とが選択的にショットキー接觸して形成されるショットキー接合部と、前記半導体基板の第2主面の表面層に形成されるカソード領域と、該カソード領域上に形成されるカソード電極とを有する半導体装置において、

前記半導体基板の表面層に、所定幅でリング状に形成されるトレンチ溝と、該トレンチ溝より内側の半導体基板とアノード電極とがショットキー接觸して形成される第1ショットキー接合部と、前記トレンチ溝より外側の半導体基板とアノード電極とがショットキー接觸して形成される第2ショットキー接合部とを有することを特徴とする半導体装置。

【請求項2】前記第1ショットキー接合部の第1主面表面での平面形状が、円形もしくは頂点が円周上に配置された多角形であり、隣り合う第1ショットキー接合部の中心点を結ぶ直線が三角格子となる請求項1に記載の半導体装置。

【請求項3】前記トレンチ溝の側壁に形成される絶縁膜と、前記トレンチ溝の底部に接して形成される第2導電型の第1半導体領域と、前記トレンチ溝を充填し前記第1半導体領域と前記アノード電極とを電気的に接続する導電材とを有することを特徴とする請求項1に記載の半導体装置。

【請求項4】前記トレンチ溝の側壁と底部に形成される絶縁膜と、前記トレンチ溝を充填し前記アノード電極とを電気的に接続する導電材とを有することを特徴とする請求項1に記載の半導体装置。

【請求項5】前記トレンチ溝がアノード電極とオーミック接觸する第2導電型の第2半導体領域のみからなることを特徴とする請求項1に記載の半導体装置。

【請求項6】前記トレンチ溝の側壁と底部に形成される第2導電型の第3半導体領域と、前記トレンチ溝を充填し前記アノード電極とを電気的に接続する導電材とを有することを特徴とする請求項1に記載の半導体装置。

【請求項7】前記トレンチ溝の内径r1が、r1 10 μmであることを特徴とする請求項1に記載の半導体装置。

【請求項8】前記三角格子の各一辺の長さL1が、前記トレンチ溝の幅Wtおよび前記トレンチ溝の内径r1に対して、r1 + Wt L1 20 μmであることを特徴とする

請求項2に記載の半導体装置。

【請求項9】前記トレンチ溝の幅 W_t が、 $W_t = 2 \mu m$ であることを特徴とする請求項1、7および8のいずれかに記載の半導体装置。

【請求項10】前記三角格子の三つの辺の長さのばらつきが、前記一辺の長さ L_1 に対して20%以内であることを特徴とする請求項8に記載の半導体装置。

【請求項11】前記アノード電極の最外周下の前記半導体基板の表面層に第2導電型のエッジ層が形成されていることを特徴とする請求項1に記載の半導体装置。

【請求項12】前記エッジ層の幅 L_e が、前記トレンチ溝の内径 r_1 および前記トレンチ溝の幅 W_t に対して、 $L_e = r_1 + 2W_t$ であることを特徴とする請求項11に記載の半導体装置。

【請求項13】前記エッジ層の拡散深さ X_{je} が前記トレンチ溝の底部アノード層深さ X_{jt} に対して、 $X_{je} > X_{jt}$ であることを特徴とする請求項11または12に記載の半導体装置。

【請求項14】前記エッジ層と最も近い前記トレンチ溝との最短距離 W_1 が、前記三角格子の一辺の長さ L_1 に対して、 $W_1 = L_1$ であることを特徴とする請求項11、12および13のいずれかに記載の半導体装置。

【請求項15】前記導電材がポリシリコンであって、前記ポリシリコンの上端は半導体基板の表面より高いことを特徴とする請求項3に記載の半導体装置。

【請求項16】トレンチ溝の上端角部上に絶縁膜とその上のポリシリコンを有することを特徴とする請求項15に記載の半導体装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

【課題を解決するための手段】

前記の目的を達成するために、第1導電型の半導体基板の第1主面上に形成されるアノード電極と、該アノード電極と前記半導体基板とが選択的にショットキー接觸して形成されるショットキー接合部と、前記半導体基板の第2主面の表面層に形成されるカソード領域と、該カソード領域上に形成されるカソード電極とを有する半導体装置において、

前記半導体基板の表面層に、所定幅でリング状に形成されるトレンチ溝と、該トレンチ溝より内側の半導体基板とアノード電極とがショットキー接觸して形成される第1ショットキー接合部と、前記トレンチ溝より外側の半導体基板とアノード電極とがショットキー接觸して形成される第2ショットキー接合部とを有する構成とする。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0008】

また、前記第1ショットキー接合部の第1主面表面での平面形状が、円形もしくは頂点が円周上に配置された多角形であり、隣り合う第1ショットキー接合部の中心点を結ぶ直線が三角格子となる構成とする。

【プルーフの要否】 要