

【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 22 年 2 月 4 日 (2010.2.4)

【公開番号】特開 2008-263227 (P2008-263227A)
 【公開日】平成 20 年 10 月 30 日 (2008.10.30)
 【年通号数】公開・登録公報 2008-043
 【出願番号】特願 2008-177064 (P2008-177064)
 【国際特許分類】

H 0 1 L 27/146 (2006.01)

H 0 4 N 5/335 (2006.01)

H 0 4 N 101/00 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 27/14 A

H 0 4 N 5/335 U

H 0 4 N 101:00

【手続補正書】
 【提出日】平成 21 年 12 月 9 日 (2009.12.9)
 【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】

第一導電型の電荷蓄積領域と複数の第二導電型の不純物領域とを含んで構成される光電変換素子と、前記光電変換素子にて生じた電荷を転送する転送 MOS トランジスタと、前記転送 MOS トランジスタによって電荷が転送される第一導電型の不純物領域と、が第一導電型の半導体基板に配された CMOS 型光電変換装置であって、

前記複数の第二導電型の不純物領域は、前記電荷蓄積領域の下部から前記転送 MOS トランジスタのゲート電極の下部まで連続して配され、且つ、少なくとも第 1 の不純物領域と、該第 1 の不純物領域と前記電荷蓄積領域との間に配された第 2 の不純物領域と、該第 2 の不純物領域と前記電荷蓄積領域との間に配された第 3 の不純物領域と、を含み、

前記第 1 の不純物領域の不純物濃度ピークの濃度 C_1 と、前記第 2 の不純物領域の不純物濃度ピークの濃度 C_2 と、前記第 3 の不純物領域の不純物濃度ピークの濃度 C_3 とが、 $C_2 < C_3 < C_1$

の関係を満たし、

前記 CMOS 型光電変換装置は、前記第 3 の不純物領域の上部かつ前記転送 MOS トランジスタのゲート電極の下部に配された第二導電型のチャネルドープ領域を有していることを特徴とする CMOS 型光電変換装置。

【請求項 2】

前記第 3 の不純物領域の不純物濃度ピークは、前記第 3 の不純物領域の前記電荷蓄積領域側に配されていることを特徴とする請求項 1 に記載の CMOS 型光電変換装置。

【請求項 3】

前記第 1 の不純物領域の不純物濃度ピークの濃度 C_1 と前記第 2 の不純物領域の不純物濃度ピークの濃度 C_2 との関係が、 $3 \times C_2 \leq C_1$ であることを特徴とする請求項 1 あるいは 2 に記載の CMOS 型光電変換装置。

【請求項 4】

前記第 1 の不純物領域の不純物濃度ピークの濃度 C_1 と前記第 2 の不純物領域の不純物

濃度ピークの濃度 C_2 との関係が、 $5 \times 10^{16} \text{ cm}^{-3} < C_1 < 1 \times 10^{18} \text{ cm}^{-3}$ であることを特徴とする請求項 3 に記載の CMOS 型光電変換装置。

【請求項 5】

前記第 1 の不純物領域の不純物濃度ピークの濃度 C_1 が $1 \times 10^{16} \text{ cm}^{-3} < C_1 < 1 \times 10^{18} \text{ cm}^{-3}$ であり、

前記第 2 の不純物領域の不純物濃度ピークの濃度 C_2 が $1 \times 10^{15} \text{ cm}^{-3} < C_2 < 5 \times 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ であり、

前記第 3 の不純物領域の不純物濃度ピークの濃度 C_3 が $2 \times 10^{15} \text{ cm}^{-3} < C_3 < 2 \times 10^{17} \text{ cm}^{-3}$ であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の CMOS 型光電変換装置。

【請求項 6】

前記複数の第二導電型の不純物領域のそれぞれは、前記電荷蓄積領域の下部から前記光電変換素子に隣接した素子分離部の下部まで連続して配されていることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の CMOS 型光電変換装置。

【請求項 7】

第一導電型の電荷蓄積領域と第二導電型の不純物領域とを含んで構成される光電変換素子と、前記光電変換素子にて生じた電荷を転送する転送 MOS トランジスタと、前記転送 MOS トランジスタによって電荷が転送される第一導電型の不純物領域と、が第一導電型の半導体基板に配された CMOS 型光電変換装置であって、

前記第二導電型の不純物領域は、前記電荷蓄積領域の下部から前記転送 MOS トランジスタのゲート電極の下部まで連続して配され、且つ、前記半導体基板の深部から前記電荷蓄積部に向かって順に位置する第 1 の不純物濃度ピークと、第 2 の不純物濃度ピークと、第 3 の不純物濃度ピークとを少なくとも有し、

前記第 1 の不純物濃度ピークの濃度 C_1 と、前記第 2 の不純物濃度ピークの濃度 C_2 と、前記第 3 の不純物濃度ピークの濃度 C_3 とが、

$$C_2 < C_3 < C_1$$

の関係を満たし、

前記 CMOS 型光電変換装置は、前記第二導電型の不純物領域の上部かつ前記転送 MOS トランジスタのゲート電極の下部に配された第二導電型の不純物領域を有していることを特徴とする CMOS 型光電変換装置。

【請求項 8】

前記光電変換素子は、前記電荷蓄積領域の表面側に接して形成された第二導電型の表面不純物領域を有する請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の CMOS 光電変換装置。

【請求項 9】

請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の CMOS 型光電変換装置と、

該 CMOS 型光電変換装置へ光を結像する光学系と、

該 CMOS 型光電変換装置からの信号を処理する信号処理回路とを有することを特徴とする撮像システム。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0010

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0010】

本発明の第 2 の側面は、第一導電型の電荷蓄積領域と第二導電型の不純物領域とを含んで構成される光電変換素子と、前記光電変換素子にて生じた電荷を転送する転送 MOS トランジスタと、前記転送 MOS トランジスタによって電荷が転送される第一導電型の不純物領域と、が第一導電型の半導体基板に配された CMOS 型光電変換装置に係り、前記第二導電型の不純物領域は、前記電荷蓄積領域の下部から前記転送 MOS トランジスタのゲート電極の下部まで連続して配され、且つ、前記半導体基板の深部から前記電荷蓄積部に

向かって順に位置する第 1 の不純物濃度ピークと、第 2 の不純物濃度ピークと、第 3 の不純物濃度ピークとを少なくとも有し、前記第 1 の不純物濃度ピークの濃度 C_1 と、前記第 2 の不純物濃度ピークの濃度 C_2 と、前記第 3 の不純物濃度ピークの濃度 C_3 とが、 $C_2 < C_3 < C_1$ の関係を満たし、前記 CMOS 型光電変換装置は、前記第二導電型の不純物領域の上部かつ前記転送 MOS トランジスタのゲート電極の下部に配された第二導電型の不純物領域を有していることを特徴とする。