

【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 23 年 4 月 7 日 (2011.4.7)

【公開番号】特開 2010-245567 (P2010-245567A)  
 【公開日】平成 22 年 10 月 28 日 (2010.10.28)  
 【年通号数】公開・登録公報 2010-043  
 【出願番号】特願 2010-163306 (P2010-163306)  
 【国際特許分類】

H 0 1 L 27/146 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 27/14 A

【手続補正書】

【提出日】平成 23 年 2 月 17 日 (2011.2.17)

【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】

第一導電型の不純物領域と、第一導電型と反対導電型の第二導電型の複数の不純物領域と、を備えた光電変換素子が第一導電型の半導体基板に配された光電変換装置であって、  
前記第二導電型の複数の不純物領域は、前記第一導電型の不純物領域の下に配置され、  
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第一導電型の不純物領域と  
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第一導電型の不純物領域と  
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、  
 $C_2 < C_3 < C_1$   
 の関係を満たすことを特徴とする光電変換装置。

【請求項 2】

前記光電変換素子は、更に、前記第一導電型の不純物領域の基板表面側に接して形成さ  
れた第二導電型の第 4 の不純物領域を有することを特徴とする請求項 1 に記載の光電変換  
装置。

【請求項 3】

前記不純物濃度ピークの濃度の関係が、 $3 \times C_2 < C_1$  であることを特徴とする請求項  
1 または 2 に記載の光電変換装置。

【請求項 4】

前記不純物濃度ピークの濃度の関係が、 $5 \times C_2 < C_1$  であることを特徴とする請求項  
3 に記載の光電変換装置。

【請求項 5】

前記不純物濃度ピークの濃度が、 $1 \times 10^{16} \text{ cm}^{-3} < C_1 < 1 \times 10^{18} \text{ cm}^{-3}$   
、 $1 \times 10^{15} \text{ cm}^{-3} < C_2 < 5 \times 10^{16} \text{ cm}^{-3}$ 、 $2 \times 10^{15} \text{ cm}^{-3} < C_3 <$   
 $2 \times 10^{17} \text{ cm}^{-3}$  であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の光  
電変換装置。

【請求項 6】

前記第二導電型の複数の不純物領域は、前記光電変換素子に隣接した素子分離領域の下  
部まで連続的に配設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

光電変換装置。

【請求項 7】

第一導電型の不純物領域と、第一導電型と反対導電型の第二導電型の複数の不純物領域とを備えた光電変換素子が第一導電型の半導体基板に配された光電変換装置の製造方法であって、

前記第二導電型の複数の不純物領域は、前記第一導電型の不純物領域の下に配置され、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第一導電型の不純物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第一導電型の不純物領域との間に配された第 3 の不純物領域と、を含み、

前記第二導電型の複数の不純物領域を形成する工程は、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、 $C_2 < C_3 < C_1$  の関係を満たすよう、前記第一導電型の半導体基板に複数回にわたってイオン注入を行う工程と、当該イオン注入がなされた領域のそれぞれが不純物濃度ピークをもつプロファイルを維持できるような温度で熱拡散処理を行なう工程と、を含むことを特徴とする光電変換装置の製造方法。

【請求項 8】

更に、前記第一導電型の不純物領域の基板表面側に接して第二導電型の不純物領域を形成する工程を有することを特徴とする請求項 7 に記載の光電変換装置の製造方法。

【請求項 9】

前記熱拡散処理の処理温度が 950 以下であることを特徴とする請求項 7 または 8 に記載の光電変換装置の製造方法。

【請求項 10】

請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の光電変換装置と、該光電変換装置へ光を結像する光学系と、該光電変換装置からの出力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】発明の名称

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の名称】光電変換装置およびその製造方法、ならびに撮像システム

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0001】

本発明は、光電変換装置およびその製造方法、ならびに撮像システムに関する。

【手続補正 4】

【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 1 の側面は、第一導電型の不純物領域と、第一導電型と反対導電型の第二導電型の複数の不純物領域と、を備えた光電変換素子が第一導電型の半導体基板に配された光電変換装置に係り、前記第二導電型の複数の不純物領域は、前記第一導電型の不純物領域の下に配置され、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第一導電型の不純物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第一導

電型の不純物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、 $C_2 < C_3 < C_1$  の関係を満たすことを特徴とする。

本発明の第 2 の側面は、第一導電型の不純物領域と、第一導電型と反対導電型の第二導電型の複数の不純物領域とを備えた光電変換素子が第一導電型の半導体基板に配された光電変換装置の製造方法に係り、前記製造方法は、前記第二導電型の複数の不純物領域は、前記第一導電型の不純物領域の下に配置され、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第一導電型の不純物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第一導電型の不純物領域との間に配された第 3 の不純物領域と、を含み、前記第二導電型の複数の不純物領域を形成する工程は、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、 $C_2 < C_3 < C_1$  の関係を満たすよう、前記第一導電型の半導体基板に複数回にわたってイオン注入を行う工程と、当該イオン注入がなされた領域のそれぞれが不純物濃度ピークをもつプロファイルを維持できるような温度で熱拡散処理を行なう工程と、を含むことを特徴とする。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0011

【補正方法】削除

【補正の内容】