

【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27年1月22日(2015.1.22)

【公開番号】特開2012-178543(P2012-178543A)

【公開日】平成24年9月13日(2012.9.13)

【年通号数】公開・登録公報2012-037

【出願番号】特願2011-261009(P2011-261009)

【国際特許分類】

H 01 L	21/266	(2006.01)
H 01 L	27/146	(2006.01)
H 01 L	21/8234	(2006.01)
H 01 L	27/06	(2006.01)
H 01 L	21/8238	(2006.01)
H 01 L	27/092	(2006.01)

【F I】

H 01 L	21/265	M
H 01 L	27/14	A
H 01 L	27/06	1 0 2 A
H 01 L	27/08	3 2 1 B
H 01 L	27/08	3 2 1 C

【手続補正書】

【提出日】平成26年12月1日(2014.12.1)

【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】

半導体基板の上に互いに異なる膜厚を有する複数の領域を含むマスクパターンを形成し

、前記マスクパターンの膜厚が互いに異なる前記複数の領域を通して前記半導体基板に第1導電型の不純物イオンを注入して、前記半導体基板の表面から不純物濃度のピーク位置までの深さが互いに異なる第1導電型の複数の不純物領域を形成し、

前記複数の不純物領域のうちの第1導電型の第1不純物領域の不純物濃度のピーク位置と前記表面との間に位置する第2導電型の第1不純物領域、および、前記複数の不純物領域のうちの第1導電型の第2不純物領域の不純物濃度のピーク位置と前記表面との間に位置し、トランジスタを構成する第2導電型の第2不純物領域を形成することを特徴とする製造方法。

【請求項2】

前記第1導電型の第1不純物領域および前記第2導電型の第1不純物領域はフォトダイオードを構成することを特徴とする請求項1項に記載の製造方法。

【請求項3】

前記表面と前記第2導電型の第1不純物領域との間に位置する第1導電型の不純物層を形成することを特徴とする請求項1または2に記載の製造方法。

【請求項4】

前記複数の不純物領域のうちの第1導電型の第3不純物領域の不純物濃度のピーク位置と前記表面との間に、前記第2導電型の第2不純物領域で構成された前記トランジスタと

は閾値の異なるトランジスタを構成する第2導電型の第3不純物領域を形成することを特徴とする請求項1乃至3の何れか1項に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項5】

前記複数の不純物領域のうちの第1導電型の第4不純物領域を、前記半導体基板のアクティブ領域を分離するための分離領域を通して形成することを特徴とする請求項1乃至4の何れか1項に記載の製造方法。

【請求項6】

光透過率が互いに異なる複数の領域を含むフォトマスクを用いて、前記半導体基板の上の無機材料からなる膜の上に塗布されたフォトレジストを露光し、

前記フォトレジストを現像して、前記フォトレジストの露光量に依存した互いに異なる膜厚を有する複数の領域を含むレジストパターンを形成し、

前記レジストパターンをマスクとして前記無機材料のエッチングを行い、前記無機材料からなる膜から、異なる膜厚を有する前記複数の領域を含む前記マスクパターンを形成することを特徴とする請求項1乃至5の何れか1項に記載の製造方法。

【請求項7】

前記マスクパターンは、酸化シリコン又は窒化シリコンからなる請求項1乃至6の何れか1項に記載の製造方法。

【請求項8】

前記複数の不純物領域の形成において、前記膜厚が互いに異なる複数の領域を通して同時に不純物イオンを注入し、

前記半導体基板に注入された前記第1導電型の不純物イオンを熱拡散することを特徴とする請求項1乃至7の何れか1項に記載の製造方法。

【請求項9】

前記複数の不純物領域の形成において、前記不純物イオンの注入は少なくとも、第1エネルギーで行われる第1注入と、前記第1エネルギーよりも低いエネルギーで行われる第2注入とを有することを特徴とする請求項1乃至8の何れか1項に記載の製造方法。

【請求項10】

前記第1注入におけるドーズ量と、前記第2注入におけるドーズ量とは互いに異なることを特徴とする請求項9に記載の製造方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

上記課題に鑑みて、本発明の1つの実施形態では、半導体基板の上に互いに異なる膜厚を有する複数の領域を含むマスクパターンを形成し、前記マスクパターンの膜厚が互いに異なる前記複数の領域を通して前記半導体基板に第1導電型の不純物イオンを注入して、前記半導体基板の表面から不純物濃度のピーク位置までの深さが互いに異なる第1導電型の複数の不純物領域を形成し、前記複数の不純物領域のうちの第1導電型の第1不純物領域の不純物濃度のピーク位置と前記表面との間に位置する第2導電型の第1不純物領域、および、前記複数の不純物領域のうちの第1導電型の第2不純物領域の不純物濃度のピーク位置と前記表面との間に位置し、トランジスタを構成する第2導電型の第2不純物領域を形成することを特徴とする製造方法が提供される。