

【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28年11月10日(2016.11.10)

【公開番号】特開2015-230920(P2015-230920A)

【公開日】平成27年12月21日(2015.12.21)

【年通号数】公開・登録公報2015-080

【出願番号】特願2014-115133(P2014-115133)

【国際特許分類】

H 01 L	21/76	(2006.01)
H 01 L	21/265	(2006.01)
H 01 L	27/08	(2006.01)
H 01 L	21/8222	(2006.01)
H 01 L	21/8248	(2006.01)
H 01 L	27/06	(2006.01)
H 01 L	21/331	(2006.01)
H 01 L	29/732	(2006.01)
H 01 L	29/861	(2006.01)
H 01 L	29/868	(2006.01)
H 01 L	21/8234	(2006.01)
H 01 L	21/8228	(2006.01)
H 01 L	27/082	(2006.01)
H 01 L	21/8249	(2006.01)
H 01 L	21/8238	(2006.01)
H 01 L	27/092	(2006.01)

【F I】

H 01 L	21/76	L
H 01 L	21/265	R
H 01 L	21/265	V
H 01 L	27/08	3 3 1 A
H 01 L	27/06	1 0 1 U
H 01 L	29/72	P
H 01 L	29/91	C
H 01 L	27/06	1 0 2 A
H 01 L	27/06	1 0 1 D
H 01 L	27/08	1 0 1 C
H 01 L	27/06	3 2 1 F
H 01 L	27/08	3 3 1 C
H 01 L	27/08	3 2 1 F

【手続補正書】

【提出日】平成28年9月23日(2016.9.23)

【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】

基板と、

前記基板に形成され、平面視において多角形の各辺に沿って形成された素子分離トレンチと、

前記基板に形成され、前記素子分離トレンチのいずれの辺とも異なる方向に延びている第1トレンチと、

前記基板のうち前記第1トレンチの端部に位置する部分に形成された第1の第1導電型領域と、

を備える半導体装置。

【請求項2】

請求項1に記載の半導体装置において、

前記基板は第2導電型であり、

前記第1トレンチは、前記素子分離トレンチで囲まれた領域の内側に位置しており、

さらに、前記基板に埋め込まれた第1導電型の第1埋込層を備え、

前記第1トレンチの底面は、前記第1埋込層に達するか、または前記第1埋込層よりも下に位置しており、

前記第1の第1導電型領域は前記第1埋込層に接続している半導体装置。

【請求項3】

請求項2に記載の半導体装置において、

前記基板のうち前記素子分離トレンチの内側に位置する領域に形成されたトランジスタを備える半導体装置。

【請求項4】

請求項3に記載の半導体装置において、

前記基板のうち前記トランジスタのドレイン領域とゲート電極の間の領域に埋め込まれた埋込絶縁膜を備える半導体装置。

【請求項5】

請求項2に記載の半導体装置において、

前記基板のうち前記素子分離トレンチの内側に位置する領域に形成され、前記基板よりも不純物濃度が高い第1の第2導電型領域と、

前記第1の第1導電型領域に電気的に接続する第1コンタクトと、

前記第1の第2導電型領域に電気的に接続する第2コンタクトと、
を備える半導体装置。

【請求項6】

請求項5に記載の半導体装置において、

複数の前記第1トレンチが、前記素子分離トレンチの少なくとも一部に沿って配置されており、

前記複数の第1トレンチ毎に前記第1の第1導電型領域が形成されている半導体装置。

【請求項7】

請求項6に記載の半導体装置において、

前記多角形は矩形であり、

前記複数の第1トレンチは、前記矩形のうちたがいに対向する第1辺及び第2辺に沿って配置されており、

前記第1辺に沿った前記第1トレンチは、第1の方向に延在しており、

前記第2辺に沿った前記第1トレンチは、第1の方向とは異なる第2の方向に延在しており、

前記第1の第1導電型領域は、前記第1トレンチの2つの端部のうち前記素子分離トレンチに近いほうの端部に形成されている半導体装置。

【請求項8】

請求項7に記載の半導体装置において、

前記第2の方向は、前記第1の方向と直交する半導体装置。

【請求項9】

請求項6に記載の半導体装置において、

前記第1の第1導電型領域は、前記第1トレンチの2つの端部のそれぞれに形成されている半導体装置。

【請求項10】

請求項2に記載の半導体装置において、

前記第1の第1導電型領域は、前記基板のうち前記第1トレンチの一方の端部に位置する部分に形成されており、

前記第1埋込層の上に形成され、前記第1埋込層に接する第2導電型の第2埋込層と、前記基板のうち前記第1トレンチの他方の端部に位置する部分に形成され、前記第2埋込層に接続している第2の第2導電型領域と、

前記第1の第1導電型領域に電気的に接続する第1コンタクトと、

前記第2の第2導電型領域に電気的に接続する第3コンタクトと、
を備える半導体装置。

【請求項11】

請求項2に記載の半導体装置において、

前記第1埋込層の上に形成され、前記第1埋込層に接する第2導電型の第2埋込層と、前記基板のうち前記第1トレンチの前記端部に位置する部分に形成された第2の第2導電型領域と、

を備え、

前記第1トレンチが延在する方向において、前記第1の第1導電型領域と前記第2の第2導電型領域は並んでおり、

前記第2の第2導電型領域は、前記第2埋込層に接続しており、
さらに、

前記第1の第1導電型領域に電気的に接続する第1コンタクトと、前記第2の第2導電型領域に電気的に接続する第3コンタクトと、
を備える半導体装置。

【請求項12】

請求項1に記載の半導体装置において、

前記多角形は矩形であり、

前記第1トレンチは、前記素子分離トレンチの各辺に対して30°以上60°以下の角度で延在している半導体装置。

【請求項13】

基板と、

前記基板に形成され、平面視において第1方向に延びている第1トレンチと、

前記基板に形成され、平面視において前記第1方向とは異なる第2方向に延びている第2トレンチと、

前記基板のうち前記第1トレンチの端部に位置する部分に形成された第1導電型領域と、

前記基板のうち前記第2トレンチの端部に位置する部分に形成された第2導電型領域と、

を備える半導体装置。

【請求項14】

基板と、

前記基板に形成され、平面視において第1方向に延びているトレンチと、

前記基板のうち前記トレンチの一方の端部に位置する部分に形成された第1導電型領域と、

前記基板のうち前記トレンチの他方の端部に位置する部分に形成された第2導電型領域と、

を備える半導体装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0027】

また、ゲート電極GE_1とドレインD RN 1の間には、STI構造の埋込絶縁膜STIが形成されている。上記したオフセット領域NOF 11は埋込絶縁膜STIの下面の前面に形成されている。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0034

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0034】

図3(a)及び(b)は、図2の変形例に係るトランジスタTR3の構成を示す図であり、それぞれ図2(a)及び(b)に対応している。本実施形態に係るトランジスタTR3は、pチャネル型のトランジスタであり、図2におけるn型ウェルWL11、n型ウェルWL12、オフセット領域NOF 11、高濃度領域HINPL 12, HINPL 13, HINPL 21が、図2とは逆の導電型になっている。なお、図3では、分かりやすくするために、図2と同一の符号を付している。そして、図2におけるp型ウェルWL21に対応するウェルが、p型ウェルWL11と一体になっている。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0063

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0063】

高濃度領域HINPL 22は矩形である。そして、高濃度領域HINPL 22から第1導電型領域INPL 11までの最短距離Lが、半数以上の第1導電型領域INPL 11(好ましくはすべての第1導電型領域INPL 11)において同一となるように、複数の第1トレンチDTR 1が配置されているのが好ましい。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0075

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0075】

まず、図16に示すように、ダイオードDDのカソードは埋込絶縁膜BINS L 1ではなく、エピタキシャル層EPIの表層に形成された低濃度のn型ウェルLWL 11およびn型ウェルWL 13である。n型ウェルWL 13の表層に一部には、n型の高濃度領域HINPL 14が形成されている。高濃度領域HINPL 14は、コンタクトCON 15を介してカソード電極INC 12に接続している。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0084

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0084】

(第8の実施形態)

図21及び図22は、第8の実施形態に係る半導体装置SDが有するダイオードDDの断面図である。図23は、ダイオードDDの平面図である。そして、図21は図23のE

- E' 断面図であり、図 2 2 は図 2 3 の F - F' 断面図である。本図に示すダイオード D D は、第 1 導電型領域 I N P L 1 1 および第 2 導電型領域 I N P L 2 1 が第 1 トレンチ D T R 1 の同一端部側に形成されている点を除いて、第 7 の実施形態に係るダイオード D D と同様の構成である。