

【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】令和2年3月26日(2020.3.26)

【公開番号】特開2019-110160(P2019-110160A)

【公開日】令和1年7月4日(2019.7.4)

【年通号数】公開・登録公報2019-026

【出願番号】特願2017-240816(P2017-240816)

【国際特許分類】

H 01 L	29/78	(2006.01)
H 01 L	29/12	(2006.01)
H 01 L	29/06	(2006.01)
H 01 L	29/41	(2006.01)
H 01 L	29/417	(2006.01)

【F I】

H 01 L	29/78	6 5 2 S
H 01 L	29/78	6 5 2 T
H 01 L	29/78	6 5 3 C
H 01 L	29/78	6 5 2 C
H 01 L	29/78	6 5 2 D
H 01 L	29/78	6 5 2 M
H 01 L	29/78	6 5 2 J
H 01 L	29/78	6 5 2 P
H 01 L	29/44	P
H 01 L	29/50	M

【手続補正書】

【提出日】令和2年2月10日(2020.2.10)

【手続補正1】

【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】

図1(a)、図1(b)及び図5は、実施形態に係る半導体装置を例示する模式的平面図である。

図2～図4は、実施形態に係る半導体装置を例示する模式的断面図である。

図2は、図1(b)のA1-A2線断面図である。図3は、図1(b)のB1-B2線断面図である。図4は、図1(b)のC1-C2線断面図である。図1(a)、図1(b)及び図5は、図2～図4の矢印AAから見た平面図である。図1(a)及び図5は、一部の要素を省略した平面図である。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

第4部分p4は、第2方向D2に沿う。第4部分p4は、例えば、第2方向D2に沿って延びる。第3部分p3から第4部分p4への方向は、第2方向D2と交差する。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0018】

第1部分p1は、第3部分p3及び第6部分p6と連続する。第3部分p3は、第1部分p1及び第5部分p5と連続する。第5部分p5は、第3部分p3及び第2部分p2と連続する。第4部分p4は、第2部分p2及び第6部分p6と連続する。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0038

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0038】

図4に示すように、第7部分領域pr7は、第4方向D4（例えば、Z軸方向）において、第3部分領域pr3と第6部分領域pr6との間に位置する。第8部分領域pr8は、第4方向D4において、第2部分領域pr2と第1導電領域cr1との間に位置する。第9部分領域pr9は、第7部分領域pr7と第8部分領域pr8との間に位置する。第9部分領域pr9は、第7部分領域pr7を第8部分領域pr8と接続する。第9部分領域pr9は、第8部分領域pr8と連続している。第9部分領域pr9は、Y軸方向において、第1導電領域cr1と第3部分領域pr3との間に位置する。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0040

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0040】

第8部分領域pr8は、第1導電領域cr1と電気的に接続される。第10部分領域pr10は、第1延在領域er1と電気的に接続される。これらの電気的な接続は、例えば、第4半導体領域14を介して行われる。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0041

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0041】

図4に示すように、例えば、第4半導体領域14は、第11部分領域pr11を含む。第11部分領域pr11は、第4方向D4（例えば、Z軸方向）において、第8部分領域pr8（第3半導体領域13の一部）と、第1導電領域cr1と、の間に位置する。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0047

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0047】

例えば、図4に示すように、絶縁部31の一部は、第4方向D4において、第1部分領域pr1と第1部分p1（第1導電部cp1）との間に設けられる。絶縁部31の別の一部は、Y軸方向において、第3部分領域pr3（第1半導体領域11）と第1部分p1との間に設けられる。絶縁部31の別の一部は、Y軸方向において、第7部分領域pr7（第3半導体領域13）と第1部分p1との間に設けられる。絶縁部31の別の一部は、Y

軸方向において、第6部分領域 p r 6 (第2半導体領域 1 2)と第1部分 p 1との間に設けられる。

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 5 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 5 3】

図2及び図3に示すように、第6半導体領域16及び第7半導体領域17がさらに設けられても良い。第6半導体領域16は、第1半導体領域11と電極52との間に位置する。第7半導体領域17は、第5半導体領域16と電極52との間に位置する。第6半導体領域16は、第1導電形(例えば、n<sup>-</sup>形)である。第7半導体領域17は、例えば、第1導電形(例えば、n<sup>+</sup>形であり、例えば、n<sup>+</sup>基板)である。この場合、半導体装置110は、例えば、MOS型トランジスタとして機能する。第7半導体領域17は、第2導電形(例えば、p<sup>+</sup>形であり、例えばp<sup>+</sup>基板)でも良い。この場合、半導体装置110は、例えば、IGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor)として機能する。

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 5 7

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 5 7】

一方、第2参考例においては、最外周において、ゲートトレンチを囲むように、線状のコンタクトトレンチが設けられる。この線状のコンタクトトレンチは、例えば、図1(a)に例示するY軸方向に沿って延びる。この線状のコンタクトトレンチは、活性部APと周辺部PPとを分断する。この第2参考例においては、ゲートトレンチが線状のコンタクトトレンチに囲まれるため、高い耐圧が得られると考えられる。しかしながら、この第2参考例においては、線状のコンタクトトレンチが設けられるため、ゲートトレンチに設けられた第1導電部c p 1(ゲート)の周辺部PPへの接続が困難である。この第2参考例において、第1導電部c p 1の周辺部PPへの接続を行う場合には、線状のコンタクト領域のp<sup>+</sup>領域(例えば第3半導体領域13など)への接続場所が遠くなり、スイッチング特性が劣化する。

【手続補正10】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 7 5

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 7 5】

図3に示すように、第1延在領域e r 1は、第12部分領域p r 1 2と接する領域e r r 1を含む。第12部分領域p r 1 2と接するこの領域e r r 1と、第1部分p 1と、の間の第1方向D 1(例えばX軸方向)に沿う距離を距離d 1とする。実施形態において、距離d 1は、例えば、第1部分長さL p 1の1倍以上5倍以下である。これにより、例えば、ゲート電極とソース電極と間の良好な絶縁性を確保することができる。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 7 9

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 7 9】

図1(a)に示すように、第2導電領域c r 2がさらに設けられる。第2導電領域c r

2は、第1導電領域c\_r\_1及び第1延在領域e\_r\_1と電気的に接続される。第2導電領域c\_r\_2は、第1導電層5\_1の一部である。

【手続補正12】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0109

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0109】

図6～図8は、実施形態に係る別の半導体装置を例示する模式的断面図である。

図6は、図1(b)のA1-A2線断面に対応する断面図である。図7は、図1(b)のB1-B2線断面図に対応する断面図である。図8は、図1(b)のC1-C2線断面に対応する断面図である。

【手続補正13】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0111

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0111】

第5半導体領域15は、第2導電形である。第5半導体領域15は、例えば、p<sup>+</sup>形である。第5半導体領域15における第2導電形の不純物濃度は、第4半導体領域14における第2導電形の不純物濃度と実施的に同じでも良い。