

【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2019-83243(P2019-83243A)

【公開日】令和1年5月30日(2019.5.30)

【年通号数】公開・登録公報2019-020

【出願番号】特願2017-209114(P2017-209114)

【国際特許分類】

H 01 L	29/78	(2006.01)
H 01 L	29/12	(2006.01)
H 01 L	29/739	(2006.01)
H 01 L	21/336	(2006.01)
H 01 L	29/41	(2006.01)
H 01 L	29/423	(2006.01)
H 01 L	29/49	(2006.01)
H 01 L	29/417	(2006.01)

【F I】

H 01 L	29/78	6 5 2 M
H 01 L	29/78	6 5 3 A
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 5 E
H 01 L	29/78	6 5 8 G
H 01 L	29/44	L
H 01 L	29/44	P
H 01 L	29/58	G
H 01 L	29/50	M
H 01 L	29/78	6 5 2 J
H 01 L	29/78	6 5 2 D

【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】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項1】

第1導電領域を含む第1電極と、

第2導電領域を含む第2電極と、

第3電極であって、前記第3電極の一部から前記第1導電領域への第1方向は、前記第2導電領域から前記第1導電領域への第2方向と交差し、前記第3電極の別の一部から前記第2導電領域への方向は、前記第1方向に沿う、前記第3電極と、

炭化珪素を含み第1導電形の第1半導体領域であって、前記第1半導体領域は、第1～第4部分領域を含み、

前記第1部分領域は、前記第1方向において、前記第3電極の前記一部と前記第1導電領域との間に位置し、

前記第2部分領域は、前記第1方向において前記第3電極の前記別の一部と前記第2導電領域との間に位置し、

前記第3部分領域は、前記第2方向において前記第1部分領域と前記第2部分領域との間に位置し、

前記第3部分領域から前記第4部分領域への方向は、前記第1方向に沿い、前記第4部分領域から前記第1導電領域への方向は、前記第2方向に沿う、前記第1半導体領域と、

炭化珪素を含み前記第1導電形の第2半導体領域であって、前記第2半導体領域は、第5部分領域を含み、前記第1方向において、前記第3部分領域と前記第5部分領域との間に前記第4部分領域が位置し、前記第5部分領域から前記第1導電領域への方向は、前記第2方向に沿う、前記第2半導体領域と、

炭化珪素を含み第2導電形の第3半導体領域であって、前記第3半導体領域は、前記第1方向において前記第4部分領域と前記第5部分領域との間に設けられた第6部分領域を含む、前記第3半導体領域と、

炭化珪素を含み前記第2導電形の第4半導体領域であって、前記第4半導体領域は、前記第2導電領域と電気的に接続され、前記第4半導体領域は、第1部分及び第2部分を含み、

前記第1部分は、前記第1方向において前記第1部分領域と前記第1導電領域との間に位置し、

前記第1導電領域から前記第2部分への方向は、前記第2方向に沿い、

前記第2部分は、前記第1部分と連続し、

第1～第3絶縁領域を含む第1絶縁膜であって、

前記第1絶縁領域は、前記第1部分と前記第1導電領域との間に位置し、

前記第2絶縁領域は、前記第4部分領域と前記第1導電領域との間、前記第6部分領域と前記第1導電領域との間、及び、前記第5部分領域と前記第1導電領域との間に位置し、前記第2絶縁領域は、前記第4部分領域及び前記第6部分領域と接し、

前記第3絶縁領域は、前記第2部分と前記第1導電領域との間に位置した、半導体装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項13

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項13】

前記第1電極は、第4導電領域をさらに含み、

前記第1半導体領域は、第11～第15部分領域をさらに含み、

前記第2半導体領域は、第16部分領域を含み、

前記第3半導体領域は、第17及び第18部分領域をさらに含み、

前記第4半導体領域は、第8～第11部分をさらに含み、

前記第1絶縁膜は、第4～第6絶縁領域をさらに含み、

前記第2方向において、前記第8部分領域と前記第13部分領域との間に前記第7部分領域が位置し、

前記第2方向において、前記第7部分領域と前記第13部分領域との間に前記第11部分領域が位置し、

前記第2方向において、前記第7部分領域と前記第11部分領域との間に前記第12部分領域が位置し、

前記第11部分領域から前記第4導電領域への方向は、前記第1方向に沿い、

前記第2方向において、前記第3導電領域と前記第4導電領域との間に前記第17部分領域が位置し、

前記第1方向において、前記第12部分領域と前記第17部分領域との間に前記第14部分領域が位置し、

前記第13部分領域から前記第16部分領域への方向は、前記第1方向に沿い、

前記第1方向において、前記第13部分領域と前記第16部分領域との間に前記第15部分領域が位置し、

前記第1方向において、前記第15部分領域と前記第16部分領域との間に前記第18部分領域が位置し、

前記第1方向において、前記第11部分領域と前記第4導電領域との間に前記第8部分が位置し、

前記第2方向において、前記第17部分領域の少なくとも一部と前記第4導電領域との間に前記第9部分が位置し、

前記第1方向において、前記第10部分と前記第14部分領域との間に前記第17部分領域が位置し、

前記第2方向において、前記第6部分と前記第11部分との間に前記第3導電領域が位置し、前記第11部分は、前記第5部分及び前記第10部分と連続し、

前記第4絶縁領域は、前記第8部分と前記第4導電領域との間に位置し、

前記第5絶縁領域は、前記第9部分と前記第4導電領域との間に位置し、

前記第6絶縁領域は、前記第15部分領域と前記第4導電領域との間、前記第16部分領域と前記第4導電領域との間、及び、前記第18部分領域と前記第4導電領域との間に位置し、

前記第6絶縁領域は、前記第15部分領域、前記第16部分領域及び前記第18部分領域と接した、請求項12記載の半導体装置。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0005】

本発明の実施形態によれば、半導体装置は、第1～第3電極、第1～第4半導体領域、及び第1絶縁膜を含む。前記第1電極は、第1導電領域を含む。前記第2電極は、第2導電領域を含む。前記第3電極の一部から前記第1導電領域への第1方向は、前記第2導電領域から前記第1導電領域への第2方向と交差する。前記第3電極の別の一部から前記第2導電領域への方向は、前記第1方向に沿う。前記第1半導体領域は、炭化珪素を含み第1導電形である。前記第1半導体領域は、第1～第4部分領域を含む。前記第1部分領域は、前記第1方向において、前記第3電極の前記一部と前記第1導電領域との間に位置する。前記第2部分領域は、前記第1方向において前記第3電極の前記別の一部と前記第2導電領域との間に位置する。前記第3部分領域は、前記第2方向において前記第1部分領域と前記第2部分領域との間に位置する。前記第3部分領域から前記第4部分領域への方向は、前記第1方向に沿う。前記第4部分領域から前記第1導電領域への方向は、前記第2方向に沿う。前記第2半導体領域は、炭化珪素を含み前記第1導電形である。前記第2半導体領域は、第5部分領域を含む。前記第1方向において、前記第3部分領域と前記第5部分領域との間に前記第4部分領域が位置する。前記第5部分領域から前記第1導電領域への方向は、前記第2方向に沿う。前記第3半導体領域は、炭化珪素を含み第2導電形である。前記第3半導体領域は、前記第1方向において前記第4部分領域と前記第5部分領域との間に設けられた第6部分領域を含む。前記第4半導体領域は、炭化珪素を含み前記第2導電形である。前記第4半導体領域は、前記第2導電領域と電気的に接続され、前記第4半導体領域は、第1部分及び第2部分を含む。前記第1部分は、前記第1方向において前記第1部分領域と前記第1導電領域との間に位置する。前記第1導電領域から前記第2部分への方向は、前記第2方向に沿う。前記第2部分は、前記第1部分と連続する。前記第1絶縁膜は、第1～第3絶縁領域を含む。前記第1絶縁領域は、前記第1部分と前記第1導電領域との間に位置する。前記第2絶縁領域は、前記第4部分領域と前記第1導電領域との間、前記第6部分領域と前記第1導電領域との間、及び、前記第5部分領域と前記第1導電領域との間に位置する。前記第2絶縁領域は、前記第4部分領域及び前記第

6部分領域と接する。前記第3絶縁領域は、前記第2部分と前記第1導電領域との間に位置する。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0028】

この例では、第4半導体領域14と第2電極52との間に、第2導電形領域14cが設けられている。例えば、第1方向(Z軸方向)において、第3部分p3と第2導電領域cr2との間に、1つの第2導電形領域14cが位置する。第2導電形領域14cは、第4半導体領域14と第2電極52とのコンタクト領域として機能する。例えば、第2導電形領域14c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よりも高い。第2導電形領域14cは、例えば、p⁺⁺領域である。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0086

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0086】

図8において、半導体領域11f及び11gが、第1半導体領域11となる。半導体領域13fが、第3半導体領域13となる。半導体領域12fが、第2半導体領域12となる。半導体領域14f及び14gが、第4半導体領域14となる。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0097

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0097】

例えば、第1方向(Z軸方向)と交差する平面(X-Y平面)において、第1電極51は、第1~第4辺s1~s4を含む。第2辺s2は、第1辺s1が延びる方向に延びる。第4辺s4は、第3辺s3が延びる方向に延びる。第3辺s3は、第1辺s1及び第2辺s2と接続される。第4辺s4は、第1辺s1及び第2辺s2と接続される。第2導電領域cr2は、第1辺s1と第2辺s2との間に位置する。第2導電領域cr2は、第3辺s3と第4辺s4との間に位置する。実施形態において、第1電極51の形状は、六角形または四角形であることが好ましい。