

【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16年12月9日(2004.12.9)

【公開番号】特開2003-347543(P2003-347543A)

【公開日】平成15年12月5日(2003.12.5)

【出願番号】特願2002-155740(P2002-155740)

【国際特許分類第7版】

H 0 1 L 29/78

H 0 1 L 21/283

H 0 1 L 21/318

H 0 1 L 21/336

H 0 1 L 21/8242

H 0 1 L 21/8247

H 0 1 L 27/108

H 0 1 L 27/115

H 0 1 L 29/41

H 0 1 L 29/423

H 0 1 L 29/49

H 0 1 L 29/788

H 0 1 L 29/792

【F I】

H 0 1 L 29/78 3 0 1 G

H 0 1 L 21/283 B

H 0 1 L 21/318 M

H 0 1 L 29/78 3 7 1

H 0 1 L 29/58 G

H 0 1 L 29/44 S

H 0 1 L 27/10 4 3 4

H 0 1 L 27/10 6 7 1 Z

H 0 1 L 29/78 3 0 1 Y

H 0 1 L 29/78 3 0 1 P

【手続補正書】

【提出日】平成15年12月22日(2003.12.22)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

半導体基板と、

ゲート電極と、

前記半導体基板と前記ゲート電極との間に形成された第1の絶縁膜と、

前記ゲート電極の上面又は側面に沿って形成され、窒素、シリコン及び水素を含有した下層側シリコン窒化膜と、下層側シリコン窒化膜上に形成され、窒素、シリコン及び水素を含有した上層側シリコン窒化膜と、を含む第2の絶縁膜と、

を備えた半導体装置であって、

前記下層側シリコン窒化膜における窒素(N)とシリコン(Si)との組成比N/Siの

方が、前記上層側シリコン窒化膜における窒素（N）とシリコン（Si）との組成比N/Siよりも高い

ことを特徴とする半導体装置。

【請求項2】

半導体基板と、

ゲート電極と、

前記半導体基板と前記ゲート電極との間に形成された第1の絶縁膜と、

前記ゲート電極に近接して形成され、窒素、シリコン及び水素を含有した下層側シリコン窒化膜と、下層側シリコン窒化膜上に形成され、窒素、シリコン及び水素を含有した上層側シリコン窒化膜と、を含む第2の絶縁膜と、

を備えた半導体装置であって、

前記下層側シリコン窒化膜に含有された水素の濃度の方が、前記上層側シリコン窒化膜に含有された水素の濃度よりも高い

ことを特徴とする半導体装置。

【請求項3】

直列接続された複数のメモリセルを備えた半導体装置であって、

前記メモリセルは、

ソース領域と、ドレイン領域と、前記ソース領域と前記ドレイン領域とに挟まれたチャネル領域と、を含む半導体基板と、

前記半導体基板上に形成された第1の絶縁膜と、

前記第1の絶縁膜上に形成され、前記半導体基板から前記第1の絶縁膜を通して注入された電荷を蓄積するものであって、1nm以上かつ4nm以下の厚さを有する下層側シリコン窒化膜と、下層側シリコン窒化膜上に形成された上層側シリコン窒化膜と、を含む第2の絶縁膜と、

前記第2の絶縁膜上に形成された第3の絶縁膜と、

前記第3の絶縁膜上に形成された制御ゲート電極と、

を備えたことを特徴とする半導体装置。

【請求項4】

ソース領域と、ドレイン領域と、前記ソース領域と前記ドレイン領域とに挟まれたチャネル領域と、を含む半導体基板と、

前記半導体基板上に形成された第1の絶縁膜と、

前記第1の絶縁膜上に形成され、前記半導体基板から前記第1の絶縁膜を通して注入された電荷を蓄積するものであって、1nm以上かつ4nm以下の厚さを有する下層側シリコン窒化膜と、下層側シリコン窒化膜上に形成された上層側シリコン窒化膜と、を含む第2の絶縁膜と、

前記第2の絶縁膜上に形成された第3の絶縁膜と、

前記第3の絶縁膜上に形成された制御ゲート電極と、

を備え、

前記第2の絶縁膜は、前記ソース領域近傍の第1の領域と、前記ドレイン領域近傍の第2の領域とを有し、前記第1の領域と第2の領域には互いに独立して電荷が蓄積される

ことを特徴とする半導体装置。

【請求項5】

半導体基板上に第1の絶縁膜を形成する工程と、

前記第1の絶縁膜を含む領域上に第2の絶縁膜を形成する工程と、

を備えた半導体装置の製造方法であって、

前記第2の絶縁膜を形成する工程は、

テトラクロロシランを含む第1のシリコンソースと、第1の窒素ソースとを用いて第1のシリコン窒化膜を形成する工程と、

前記第1のシリコン窒化膜上に、テトラクロロシラン以外の第2のシリコンソースと、第2の窒素ソースとを用いて第2のシリコン窒化膜を形成する工程と、を備えた

ことを特徴とする半導体装置の製造方法。