

【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 24 年 8 月 30 日 (2012.8.30)

【公開番号】特開 2011-44517 (P2011-44517A)

【公開日】平成 23 年 3 月 3 日 (2011.3.3)

【年通号数】公開・登録公報 2011-009

【出願番号】特願 2009-190645 (P2009-190645)

【国際特許分類】

H 0 1 L 29/78 (2006.01)

H 0 1 L 21/336 (2006.01)

H 0 1 L 21/28 (2006.01)

H 0 1 L 21/768 (2006.01)

H 0 1 L 23/532 (2006.01)

H 0 1 L 27/088 (2006.01)

H 0 1 L 21/8234 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 29/78 3 0 1 X

H 0 1 L 21/28 L

H 0 1 L 21/90 A

H 0 1 L 21/90 M

H 0 1 L 27/08 1 0 2 D

H 0 1 L 27/08 1 0 2 B

【手続補正書】

【提出日】平成 24 年 7 月 17 日 (2012.7.17)

【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】

(a) 基体上にゲート電極を形成し、基体にソース/ドレイン領域及びチャネル形成領域を形成し、ソース/ドレイン領域上にゲート電極と同じ高さを有する第 1 層間絶縁層を形成した後、

(b) 第 1 層間絶縁層に、ソース/ドレイン領域に接続された溝状の第 1 コンタクト部を形成し、次いで、

(c) 全面に第 2 層間絶縁層を形成した後、

(d) 第 1 コンタクト部の上の第 2 層間絶縁層の部分に、孔状の第 2 コンタクト部を形成し、その後、

(e) 第 2 層間絶縁層上に、第 2 コンタクト部と接続された配線を形成する、各工程から成る半導体装置の製造方法。

【請求項 2】

n チャネル型半導体装置から成り、

第 1 コンタクト部は引っ張り応力を有する請求項 1 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 3】

p チャネル型半導体装置から成り、

第 1 コンタクト部は圧縮応力を有する請求項 1 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 4】

前記工程（a）において、ソース／ドレイン領域に応力印加膜を形成する請求項１に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項５】

前記工程（b）と工程（c）の間で、ゲート電極、第１層間絶縁層及び第１コンタクト部と第２層間絶縁層との間にエッチングストップ層を形成し、

前記工程（c）において、エッチングストップ層上に第２層間絶縁層を形成する請求項１に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項６】

前記工程（a）においては、基体にソース／ドレイン領域及びチャネル形成領域を形成した後、ソース／ドレイン領域上にゲート電極と同じ高さを有する第１層間絶縁層を形成し、次いで、基体上にゲート電極を形成する請求項１に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項７】

前記工程（a）においては、基体上にゲート電極を形成した後、基体にソース／ドレイン領域及びチャネル形成領域を形成し、次いで、ソース／ドレイン領域上にゲート電極と同じ高さを有する第１層間絶縁層を形成する請求項１に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項８】

（a）基体上にnチャネル型半導体装置及びpチャネル型半導体装置のそれぞれのゲート電極を形成し、基体にnチャネル型半導体装置及びpチャネル型半導体装置のそれぞれのソース／ドレイン領域及びチャネル形成領域を形成し、nチャネル型半導体装置及びpチャネル型半導体装置のそれぞれのソース／ドレイン領域上にゲート電極と同じ高さを有する第１層間絶縁層を形成した後、

（b）nチャネル型半導体装置のソース／ドレイン領域上の第１層間絶縁層の部分からpチャネル型半導体装置のソース／ドレイン領域上の第１層間絶縁層の部分まで延びる溝状の第１コンタクト部を第１層間絶縁層に形成し、次いで、

（c）全面に第２層間絶縁層を形成した後、

（d）第１コンタクト部の上の第２層間絶縁層の部分に孔状の第２コンタクト部を形成し、その後、

（e）第２層間絶縁層上に、第２コンタクト部と接続された配線を形成する、
各工程から成り、

nチャネル型半導体装置の第１コンタクト部は引っ張り応力を有し、

pチャネル型半導体装置の第１コンタクト部は圧縮応力を有する半導体装置の製造方法

。

【請求項９】

前記工程（a）において、nチャネル型半導体装置及びpチャネル型半導体装置のそれぞれのソース／ドレイン領域に応力印加膜を形成する請求項８に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項１０】

前記工程（b）と工程（c）の間で、全面にエッチングストップ層を形成し、

前記工程（c）において、エッチングストップ層上に第２層間絶縁層を形成する請求項８に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項１１】

前記工程（a）においては、基体にnチャネル型半導体装置及びpチャネル型半導体装置のそれぞれのソース／ドレイン領域及びチャネル形成領域を形成した後、nチャネル型半導体装置及びpチャネル型半導体装置のそれぞれのソース／ドレイン領域上にゲート電極と同じ高さを有する第１層間絶縁層を形成し、次いで、基体上にnチャネル型半導体装置及びpチャネル型半導体装置のそれぞれのゲート電極を形成する請求項８に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項１２】

前記工程（a）においては、基体上にnチャネル型半導体装置及びpチャネル型半導体装置のそれぞれのゲート電極を形成した後、基体にnチャネル型半導体装置及びpチャネ

ル型半導体装置のそれぞれのソース/ドレイン領域及びチャネル形成領域を形成し、次いで、nチャネル型半導体装置及びpチャネル型半導体装置のそれぞれのソース/ドレイン領域上にゲート電極と同じ高さを有する第1層間絶縁層を形成する請求項8に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項13】

(A) 基体に形成されたソース/ドレイン領域及びチャネル形成領域、
(B) チャネル形成領域の上方にゲート絶縁膜を介して設けられたゲート電極、
(C) ソース/ドレイン領域上に形成された第1層間絶縁層、
(D) 第1層間絶縁層に形成され、ソース/ドレイン領域に接続された第1コンタクト部、
(E) ゲート電極、第1層間絶縁層及び第1コンタクト部上に形成された第2層間絶縁層、
(F) 第1コンタクト部の上の第2層間絶縁層の部分に形成された第2コンタクト部、並びに、
(G) 第2層間絶縁層上に形成され、第2コンタクト部と接続された配線、
を備えており、
ゲート電極の頂面、第1コンタクト部の頂面及び第1層間絶縁層の高さは同じであり、
第1コンタクト部は溝状の形状を有し、第2コンタクト部は孔状の形状を有する半導体装置。

【請求項14】

nチャネル型半導体装置から成り、
第1コンタクト部は引っ張り応力を有する請求項13に記載の半導体装置。

【請求項15】

pチャネル型半導体装置から成り、
第1コンタクト部は圧縮応力を有する請求項13に記載の半導体装置。

【請求項16】

ソース/ドレイン領域に応力印加膜が形成されている請求項13に記載の半導体装置。

【請求項17】

ゲート電極、第1層間絶縁層及び第1コンタクト部と第2層間絶縁層との間には、エッチングストップ層が形成されている請求項13に記載の半導体装置。

【請求項18】

第1層間絶縁層とゲート電極との間に、ゲート絶縁膜が延在している請求項13に記載の半導体装置。

【請求項19】

nチャネル型半導体装置及びpチャネル型半導体装置から成り、
nチャネル型半導体装置及びpチャネル型半導体装置のそれぞれは、
(A) 基体に形成されたソース/ドレイン領域及びチャネル形成領域、
(B) チャネル形成領域の上方にゲート絶縁膜を介して設けられたゲート電極、
(C) ソース/ドレイン領域上に形成された第1層間絶縁層、
(D) 第1層間絶縁層に形成され、ソース/ドレイン領域に接続された第1コンタクト部、
(E) ゲート電極、第1層間絶縁層及び第1コンタクト部上に形成された第2層間絶縁層、
(F) 第1コンタクト部の上の第2層間絶縁層の部分に形成された第2コンタクト部、並びに、
(G) 第2層間絶縁層上に形成され、第2コンタクト部と接続された配線、
を備えており、
ゲート電極の頂面、第1コンタクト部の頂面及び第1層間絶縁層の高さは同じであり、
nチャネル型半導体装置の第1コンタクト部とpチャネル型半導体装置の第1コンタクト部とは繋がっており、溝状の形状を有し、

nチャネル型半導体装置の第2コンタクト部及びpチャネル型半導体装置の第2コンタクト部は、孔状の形状を有し、

nチャネル型半導体装置の第1コンタクト部は引っ張り応力を有し、

pチャネル型半導体装置の第1コンタクト部は圧縮応力を有する半導体装置。

【請求項20】

nチャネル型半導体装置及びpチャネル型半導体装置のそれぞれにおいて、第1層間絶縁層とゲート電極との間に、ゲート絶縁膜が延在している請求項19に記載の半導体装置。