

【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20年7月17日(2008.7.17)

【公開番号】特開2006-344703(P2006-344703A)

【公開日】平成18年12月21日(2006.12.21)

【年通号数】公開・登録公報2006-050

【出願番号】特願2005-167676(P2005-167676)

【国際特許分類】

H 01 L 21/768 (2006.01)

H 01 L 23/522 (2006.01)

【F I】

H 01 L 21/90 N

H 01 L 21/90 A

H 01 L 21/90 J

【手続補正書】

【提出日】平成20年5月30日(2008.5.30)

【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】

以下の工程を有することを特徴とする半導体装置の製造方法：

(a) 半導体基板上の第1の絶縁膜に複数の配線溝を形成する工程、

(b) 前記複数の配線溝のそれぞれの内部を含む前記第1の絶縁膜上に第1の導体膜を形成する工程、

(c) 前記複数の配線溝の外部の前記第1の導体膜をC M P法で除去することによって、前記複数の配線溝のそれぞれの内部に前記第1の導体膜からなる配線を形成する工程、

(d) 後の(f)工程で形成される隣接配線間隔が狭い配線の上面を露出するスルーホールの周辺領域の前記第1の絶縁膜を残し、前記周辺領域以外の前記第1の絶縁膜を除去する工程、

(e) 前記第1の絶縁膜が除去された前記配線間のスペース領域に空隙を残しつつ、前記配線上に第2の絶縁膜を形成する工程、

(f) 前記隣接配線間隔が狭い配線の上部の前記第2の絶縁膜を貫通し、前記隣接配線間隔が狭い配線の上面を露出するスルーホールを形成する工程、

(g) 前記スルーホールの内部に第2の導体膜を形成する工程。

【請求項2】

請求項1に記載の半導体装置の製造方法において、前記第1の導体膜を、前記第1の絶縁膜上に第1の導電性バリア膜を堆積した後、前記第1の導電性バリア膜上に銅からなる主導体膜を堆積することにより形成することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項3】

請求項2に記載の半導体装置の製造方法において、前記第1の導電性バリア膜は高融点金属窒化膜、高融点金属膜あるいはこれらの積層膜であることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項4】

請求項2に記載の半導体装置の製造方法において、前記第2の導体膜を、前記スルーホール内部に第2の導電性バリア膜を堆積した後、前記第2の導電性バリア膜上に銅からな

る主導体膜を堆積することにより形成することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の半導体装置の製造方法において、前記第 2 の導電性バリア膜は高融点金属窒化膜、高融点金属膜あるいはこれらの積層膜であることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 6】

請求項 1 に記載の半導体装置の製造方法において、前記第 2 の絶縁膜は SiOF 膜或いは SiOC 膜であることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 7】

請求項 1 に記載の半導体装置の製造方法において、前記第 1 の絶縁膜は、窒化シリコン膜、炭化シリコン膜、炭窒化シリコン膜或いは酸窒化シリコン膜からなる下層膜と SiOF 膜或いは SiOC 膜からなる中間膜と酸化シリコン膜からなる上層膜の積層膜であることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 8】

以下の工程を有することを特徴とする半導体装置の製造方法：

- (a) 半導体基板上の第 1 の絶縁膜に複数の配線溝を形成する工程、
- (b) 前記複数の配線溝のそれぞれの内部を含む前記第 1 の絶縁膜上に第 1 の導体膜を形成する工程、
- (c) 前記複数の配線溝の外部の前記第 1 の導体膜を CMP 法で除去することによって、前記複数の配線溝のそれぞれの内部に前記第 1 の導体膜からなる配線を形成する工程、
- (d) 前記第 1 の絶縁膜上及び前記複数の配線上に第 1 のバリア絶縁膜を形成する工程、
- (e) 後の (h) 工程で形成される隣接配線間隔が狭い配線の上面を露出するスルーホールの周辺領域の前記第 1 のバリア絶縁膜及び前記第 1 の絶縁膜を残し、前記周辺領域以外の前記第 1 のバリア絶縁膜及び前記第 1 の絶縁膜を除去する工程、
- (f) 前記第 1 のバリア絶縁膜上及び前記配線の側面及び上面に第 2 のバリア絶縁膜を形成する工程、
- (g) 前記第 1 のバリア絶縁膜及び前記第 1 の絶縁膜が除去された前記配線間のスペース領域に空隙を残しつつ、前記第 2 のバリア絶縁膜上に第 2 の絶縁膜を形成する工程、
- (h) 前記隣接配線間隔が狭い配線の上部の前記第 1 のバリア絶縁膜と前記第 2 のバリア絶縁膜と前記第 2 の絶縁膜とを貫通し、前記隣接配線間隔が狭い配線の上面を露出するスルーホールを形成する工程、
- (i) 前記スルーホールの内部に第 2 の導体膜を形成する工程。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の半導体装置の製造方法において、前記第 1 の導体膜を、前記第 1 の絶縁膜上に第 1 の導電性バリア膜を堆積した後、前記第 1 の導電性バリア膜上に銅からなる主導体膜を堆積することにより形成することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の半導体装置の製造方法において、前記第 1 の導電性バリア膜は高融点金属窒化膜、高融点金属膜あるいはこれらの積層膜であることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 11】

請求項 9 に記載の半導体装置の製造方法において、前記第 2 の導体膜を、前記スルーホール内部に第 2 の導電性バリア膜を堆積した後、前記第 2 の導電性バリア膜上に銅からなる主導体膜を堆積することにより形成することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 12】

請求項 11 に記載の半導体装置の製造方法において、前記第 2 の導電性バリア膜は高融点金属窒化膜、高融点金属膜あるいはこれらの積層膜であることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 13】

請求項 8 に記載の半導体装置の製造方法において、前記第 2 の絶縁膜は SiOF 膜或い

は SiOC 膜であることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 14】

請求項 8 に記載の半導体装置の製造方法において、前記第 1 の絶縁膜は、窒化シリコン膜、炭化シリコン膜、炭窒化シリコン膜或いは酸窒化シリコン膜からなる下層膜と SiOF 膜或いは SiOC 膜からなる中間膜と酸化シリコン膜からなる上層膜の積層膜であることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 15】

請求項 8 に記載の半導体装置の製造方法において、前記第 1 及び第 2 のバリア絶縁膜は、窒化シリコン膜、炭化シリコン膜、炭窒化シリコン膜或いは酸窒化シリコン膜であることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 16】

請求項 9 に記載の半導体装置の製造方法において、前記 (e) 工程で、前記スルーホールの下部領域及びその周辺領域の前記第 1 のバリア絶縁膜上にフォトレジストパターンを形成し、前記フォトレジストパターンをマスクにしたドライエッチング法により、前記第 1 のバリア絶縁膜及び前記第 1 の絶縁膜を除去することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 17】

請求項 9 に記載の半導体装置の製造方法において、前記 (e) 工程で、前記第 1 のバリア絶縁膜上に第 3 の絶縁膜を形成した後、前記スルーホールの形成領域及びその周辺領域を覆うフォトレジストパターンを形成し、前記フォトレジストパターンをマスクにした前記第 3 の絶縁膜をエッチングし、前記フォトレジストパターンを除去した後、エッチングされた前記第 3 の絶縁膜をマスクにしたドライエッチング法により、前記第 1 の絶縁膜を除去することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 18】

請求項 17 に記載の半導体装置の製造方法において、前記第 3 の絶縁膜はシリコン酸化膜或いは SiOC 膜であることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 19】

以下の工程を有することを特徴とする半導体装置の製造方法：

- (a) 半導体基板上に第 1 の導体膜を形成する工程、
- (b) フォトレジストパターンをマスクにしたドライエッチング法により、前記第 1 の導体膜を選択的に除去して複数の第 1 の配線を形成する工程、
- (c) 前記配線上及び前記配線間のスペース領域に第 1 の絶縁膜を形成する工程、
- (d) 後の (f) 工程で形成される隣接配線間隔が狭い配線の上面を露出するスルーホールの周辺領域の前記第 1 の絶縁膜を残し、前記周辺領域以外の前記第 1 の絶縁膜を除去する工程、
- (e) 前記第 1 の絶縁膜が除去された前記配線間のスペース領域に空隙を残しつつ、前記配線上に第 2 の絶縁膜を形成する工程、
- (f) 前記隣接配線間隔が狭い配線の上部の前記第 1 の絶縁膜と前記第 2 の絶縁膜とを貫通し、前記隣接配線間隔が狭い配線の上面を露出するスルーホールを形成する工程、
- (g) 前記スルーホールの内部に第 2 の導体膜を形成する工程。

【請求項 20】

請求項 19 に記載の半導体装置の製造方法において、前記第 1 の導体膜はアルミニウム膜或いはタンクステン膜であることを特徴とする半導体装置の製造方法。