

【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 19 年 8 月 2 日 (2007.8.2)

【公開番号】特開 2007-134598 (P2007-134598A)

【公開日】平成 19 年 5 月 31 日 (2007.5.31)

【年通号数】公開・登録公報 2007-020

【出願番号】特願 2005-327899 (P2005-327899)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/8247 (2006.01)

H 0 1 L 27/115 (2006.01)

H 0 1 L 29/792 (2006.01)

H 0 1 L 29/788 (2006.01)

H 0 1 L 21/304 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 27/10 4 3 4

H 0 1 L 29/78 3 7 1

H 0 1 L 21/304 6 2 2 X

【手続補正書】

【提出日】平成 19 年 6 月 1 日 (2007.6.1)

【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】

半導体基板の上方に第 1 のシリコン膜を形成し、
 前記第 1 のシリコン膜上にストッパー膜を形成し、
 前記半導体基板上的前記第 1 のシリコン膜及び前記ストッパー膜を部分的に除去して複数のトレンチを形成し、
 前記ストッパー膜上に前記複数のトレンチの内部を含んで絶縁膜を形成し、
 前記ストッパー膜が露出するように前記絶縁膜を部分的に除去した後、前記ストッパー膜を除去し、前記第 1 のシリコン膜を露出し、
 露出された前記第 1 のシリコン膜上に第 2 のシリコン膜を選択的に形成し、
 前記第 2 のシリコン膜上に第 3 のシリコン膜を非選択的に形成し、
 少なくとも前記第 3 のシリコン膜の表面を C M P により研磨する、
 ことを具備することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 2】

前記第 3 のシリコン膜を研磨することは、前記第 3 のシリコン膜の下方の前記絶縁膜を露出するように行われることを特徴とする請求項 1 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 3】

前記第 1、第 2 及び第 3 のシリコン膜はポリシリコン膜であることを特徴とする請求項 1 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 4】

前記第 1 のシリコン膜はアモルファスシリコンであり、前記第 2 及び第 3 のシリコン膜はポリシリコン膜であることを特徴とする請求項 1 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 5】

前記第 2 のシリコン膜は、前記絶縁膜の表面以上 1 0 0 n m 以下で成膜されることを特

徴とする請求項 1 記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 6】

前記第 3 のシリコン膜は、前記絶縁膜の表面から 50 nm 以上 150 nm 以下で成膜されることを特徴とする請求項 1 記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 7】

前記複数のトレンチの側面は、それぞれ、前記半導体基板の表面に対して $0.3^\circ \sim 5^\circ$ の順方向のテーパを有していることを特徴とする請求項 1 記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 8】

研磨された前記第 3 のシリコン膜上にもう一つの絶縁膜を形成することを更に具備する特徴とする請求項 1 記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 9】

前記もう一つの絶縁膜は、酸化珪素膜 / 窒化珪素膜 / 酸化珪素膜、又は窒化珪素膜 / 酸化珪素膜 / 窒化珪素膜 / 酸化珪素膜 / 窒化珪素膜を含むことを特徴とする請求項 8 記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 10】

前記半導体装置は、不揮発性半導体記憶装置であることを特徴とする請求項 1 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 11】

半導体基板上に第 1 の絶縁膜を形成し、
前記第 1 の絶縁膜上に第 1 のシリコン膜を形成し、
前記第 1 のシリコン膜上に第 2 の絶縁膜を形成し、
前記第 2 の絶縁膜、前記第 1 のシリコン膜、前記第 1 の絶縁膜及び前記半導体基板を部分的に除去し、素子分離用の複数のトレンチを形成し、
前記素子分離用の複数のトレンチを第 3 の絶縁膜で充填した後、前記第 2 の絶縁膜を除去し、前記第 1 のシリコン膜を露出し、
露出された前記第 1 のシリコン膜上に第 2 のシリコン膜を選択成長させ、
前記第 2 のシリコン膜及び前記第 3 の絶縁膜上に第 3 のシリコン膜を非選択に成長させ、

隣接する前記第 3 の絶縁膜の間に第 1 の導電層を形成するために、前記第 3 のシリコン膜及び前記第 3 のシリコン膜の下方の前記第 2 のシリコン膜を平坦化し、
前記第 1 の導電層及び前記第 3 の絶縁膜上に第 4 の絶縁膜を形成し、
前記第 4 の絶縁膜上に第 2 の導電層を形成する、
ことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 12】

前記第 2 のシリコン膜及び前記第 3 のシリコン膜の平坦化は、化学的機械的研磨 (CMP) によって行われることを特徴とする請求項 11 記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 13】

前記第 1、第 2 及び第 3 のシリコン膜はポリシリコン膜であることを特徴とする請求項 11 記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 14】

前記第 1 のシリコン膜はアモルファスシリコンであり、前記第 2 及び第 3 のシリコン膜はポリシリコン膜であることを特徴とする請求項 11 記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 15】

前記第 2 のシリコン膜及び前記第 3 のシリコン膜を平坦化した後に前記第 3 の絶縁膜を部分的に除去することを特徴とする請求項 11 記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 16】

前記第 2 のシリコン膜は、第 3 の絶縁膜の表面以上 100 nm 以下で成膜されることを特徴とする請求項 11 記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 17】

前記第3のシリコン膜は、前記第3の絶縁膜の表面から50nm以上150nm以下で成膜されることを特徴とする請求項11記載の半導体装置の製造方法。

【請求項18】

前記複数のトレンチの側面は、それぞれ、前記半導体基板の表面に対して $0.3^{\circ} \sim 5^{\circ}$ の順方向のテーパを有していることを特徴とする請求項11記載の半導体装置の製造方法。

【請求項19】

前記第4の絶縁膜は、酸化珪素膜/窒化珪素膜/酸化珪素膜、又は窒化珪素膜/酸化珪素膜/窒化珪素膜/酸化珪素膜/窒化珪素膜を含むことを特徴とする請求項11記載の半導体装置の製造方法。

【請求項20】

前記半導体装置は、不揮発性半導体記憶装置であることを特徴とする請求項11に記載の半導体装置の製造方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

本発明の一実施態様によると、半導体基板の上方に第1のシリコン膜を形成し、前記第1のシリコン膜上にストッパー膜を形成し、前記半導体基板上の前記第1のシリコン膜及び前記ストッパー膜を部分的に除去して複数のトレンチを形成し、前記ストッパー膜上に前記複数のトレンチの内部を含んで絶縁膜を形成し、前記ストッパー膜が露出するように前記絶縁膜を部分的に除去した後、前記ストッパー膜を除去し、前記第1のシリコン膜を露出し、露出された前記第1のシリコン膜上に第2のシリコン膜を選択的に形成し、前記第2のシリコン膜上に第3のシリコン膜を非選択的に形成し、少なくとも前記第3のシリコン膜の表面をCMPにより研磨する、ことを具備することを特徴とする半導体装置の製造方法が提供される。

また、本発明の一実施態様によると、半導体基板上に第1の絶縁膜を形成し、前記第1の絶縁膜上に第1のシリコン膜を形成し、前記第1のシリコン膜上に第2の絶縁膜を形成し、前記第2の絶縁膜、前記第1のシリコン膜、前記第1の絶縁膜及び前記半導体基板を部分的に除去し、素子分離用の複数のトレンチを形成し、前記素子分離用の複数のトレンチを第3の絶縁膜で充填した後、前記第2の絶縁膜を除去し、前記第1のシリコン膜を露出し、露出された前記第1のシリコン膜上に第2のシリコン膜を選択成長させ、前記第2のシリコン膜及び前記第3の絶縁膜上に第3のシリコン膜を非選択に成長させ、隣接する前記第3の絶縁膜の間に第1の導電層を形成するために、前記第3のシリコン膜及び前記第3のシリコン膜の下方の前記第2のシリコン膜を平坦化し、前記第1の導電層及び前記第3の絶縁膜上に第4の絶縁膜を形成し、前記第4の絶縁膜上に第2の導電層を形成する、ことを特徴とする半導体装置の製造方法が提供される。