

【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22年4月15日(2010.4.15)

【公開番号】特開2007-288178(P2007-288178A)

【公開日】平成19年11月1日(2007.11.1)

【年通号数】公開・登録公報2007-042

【出願番号】特願2007-73794(P2007-73794)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/8247 (2006.01)

H 0 1 L 29/788 (2006.01)

H 0 1 L 29/792 (2006.01)

H 0 1 L 27/115 (2006.01)

H 0 1 L 27/10 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 29/78 3 7 1

H 0 1 L 27/10 4 3 4

H 0 1 L 27/10 4 8 1

H 0 1 L 27/10 4 6 1

【手続補正書】

【提出日】平成22年3月1日(2010.3.1)

【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】

一对の不純物領域と、その間のチャンネル形成領域とを有する半導体基板と、前記チャンネル形成領域上の第1の絶縁層と、前記第1の絶縁層上の浮遊ゲートと、前記浮遊ゲート上の第2の絶縁層と、前記第2の絶縁層上の制御ゲートと、を有し、前記第1の絶縁層は、酸化シリコン層と前記酸化シリコン層上の窒化シリコン層との積層を有し、

前記浮遊ゲートは半導体材料を有し、前記半導体材料のバンドギャップは、前記半導体基板のチャンネル形成領域におけるバンドギャップより小さいことを特徴とする不揮発性半導体記憶装置。

【請求項2】

一对の不純物領域と、その間のチャンネル形成領域とを有する半導体基板と、前記チャンネル形成領域上の第1の絶縁層と、前記第1の絶縁層上の浮遊ゲートと、前記浮遊ゲート上の第2の絶縁層と、前記第2の絶縁層上の制御ゲートと、を有し、前記第1の絶縁層は、酸化シリコン層と前記酸化シリコン層上の窒化シリコン層との積層を有し、

前記浮遊ゲートは、シリコンよりも電子親和力が大きい材料を有することを特徴とする不揮発性半導体記憶装置。

【請求項3】

一对の不純物領域と、その間のチャンネル形成領域とを有する半導体基板と、前記チャンネル形成領域上の第1の絶縁層と、前記第1の絶縁層上の浮遊ゲートと、前記浮遊ゲート上の第2の絶縁層と、前記第2の絶縁層上の制御ゲートと、を有し、前記第1の絶縁層は、酸化シリコン層と前記酸化シリコン層上の窒化シリコン層との積層を有し、

前記酸化シリコン層により形成される前記半導体基板のチャンネル形成領域における電子に対する障壁エネルギーに対し、前記酸化シリコン層により形成される前記浮遊ゲートの電子に対する障壁エネルギーが高いことを特徴とする不揮発性半導体記憶装置。

【請求項4】

一对の不純物領域と、その間のチャンネル形成領域とを有する半導体基板と、前記チャンネル形成領域上の第1の絶縁層と、前記第1の絶縁層上の浮遊ゲートと、前記浮遊ゲート上の第2の絶縁層と、前記第2の絶縁層上の制御ゲートと、を有し、前記第1の絶縁層は、酸化シリコン層と前記酸化シリコン層上の窒化シリコン層との積層を有し、

前記浮遊ゲートは、ゲルマニウム若しくはゲルマニウム化合物で形成されていることを特徴とする不揮発性半導体記憶装置。

【請求項5】

一对の不純物領域と、その間のチャンネル形成領域とを有する半導体基板と、前記チャンネル形成領域上の第1の絶縁層と、前記第1の絶縁層上の浮遊ゲートと、前記浮遊ゲート上の第2の絶縁層と、前記第2の絶縁層上の制御ゲートと、を有し、前記第1の絶縁層は、酸化シリコン層と前記酸化シリコン層上の窒化シリコン層との積層を有し、

前記浮遊ゲートは、ゲルマニウム若しくはゲルマニウム化合物であり、1 nm以上20 nm以下の厚さであることを特徴とする不揮発性半導体記憶装置。

【請求項6】

請求項1において、前記半導体基板におけるチャンネル形成領域を形成する材料のバンドギャップと、前記浮遊ゲートを形成する半導体材料のバンドギャップの差が0.1 eV以上であることを特徴とする不揮発性半導体記憶装置。

【請求項7】

請求項4又は5のいずれか一項において、前記ゲルマニウム化合物が、ゲルマニウム酸化物若しくはゲルマニウム窒化物であることを特徴とする不揮発性半導体記憶装置。

【請求項8】

請求項1乃至7のいずれか一項において、前記浮遊ゲートは、前記窒化シリコン層に接していることを特徴とする不揮発性半導体記憶装置。

【請求項9】

請求項1乃至8のいずれか一項において、前記酸化シリコン層は、前記半導体基板がプラズマ処理により酸化されたものであり、前記窒化シリコン層は、前記酸化シリコン層がプラズマ処理により窒化されたものであることを特徴とする不揮発性半導体記憶装置。

【請求項10】

請求項1乃至9のいずれか一項において、前記第1の絶縁層は、1 nm以上20 nm以下の厚さであることを特徴とする不揮発性半導体記憶装置。

【請求項11】

請求項1乃至10のいずれか一項において、前記第2の絶縁層は、前記浮遊ゲートがプラズマ処理により窒化された窒化シリコン層を含むことを特徴とする不揮発性半導体記憶

装置。

【請求項 1 2】

請求項 1 乃至 1 0 のいずれか一項において、前記第 2 の絶縁層は窒化シリコン層を含み、かつ、前記浮遊ゲートは、前記第 2 の絶縁層に含まれる窒化シリコン層に接していることを特徴とする不揮発性半導体記憶装置。

【請求項 1 3】

請求項 1 乃至 1 2 のいずれか一項において、前記制御ゲート、前記第 2 の絶縁膜及び前記浮遊ゲートの側面にサイドウォールを有することを特徴とする不揮発性半導体記憶装置

。

【請求項 1 4】

請求項 1 3 において、前記半導体基板は、前記サイドウォールの下方で、かつ、前記一対の不純物領域と前記チャンネル形成領域との間に低濃度不純物領域を有することを特徴とする不揮発性半導体記憶装置。