

【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21年9月17日(2009.9.17)

【公開番号】特開2007-43176(P2007-43176A)

【公開日】平成19年2月15日(2007.2.15)

【年通号数】公開・登録公報2007-006

【出願番号】特願2006-211302(P2006-211302)

【国際特許分類】

H 01 L 27/105 (2006.01)

【F I】

H 01 L 27/10 4 4 8

【手続補正書】

【提出日】平成21年7月31日(2009.7.31)

【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】

スイッチング素子、前記スイッチング素子に連結された下部電極、前記下部電極上に形成された下部電極コンタクト層、前記下部電極コンタクト層上に備えられ、下面の一部の領域が、前記下部電極コンタクト層の上面と接触した相変化層、及び前記相変化層上に形成された上部電極を備えるが、

前記相変化層は、均一に分布された絶縁性の不純物を含むことを特徴とする相変化RAM。

【請求項2】

前記絶縁性の不純物は、前記相変化層全体に均一に分布されたことを特徴とする請求項1に記載の相変化RAM。

【請求項3】

前記絶縁性の不純物は、相変化が起こる前記相変化層の所定領域にのみ均一に分布されたことを特徴とする請求項1に記載の相変化RAM。

【請求項4】

前記絶縁性の不純物は、 $\text{SiO}_x$ ( $x = 1 \sim 4$ )、 $\text{SiN}$ 、 $\text{Si}_3\text{N}_4$ 、 $\text{TiO}_x$ ( $x = 1 \sim 4$ )、 $\text{AlO}$ 及び $\text{Al}_2\text{O}_3$ からなる群から選択された少なくとも何れか一つであることを特徴とする請求項1に記載の相変化RAM。

【請求項5】

前記絶縁性の不純物の含量は、体積を基準に前記相変化層の10%未満であることを特徴とする請求項1に記載の相変化RAM。

【請求項6】

前記下部電極コンタクト層は、 $\text{TiN}$ または $\text{TiAlN}$ であるか、 $\text{TiN}$ や $\text{TiAlN}$ よりゼーベック係数の絶対値が大きく、負の符号を有し、 $\text{TiN}$ や $\text{TiAlN}$ より熱伝導度は低く、前記 $\text{TiN}$ や $\text{TiAlN}$ と同じレベルの電気抵抗を有する物質層であることを特徴とする請求項1に記載の相変化RAM。

【請求項7】

前記下部電極コンタクト層は、コンタクトホールの一部を満たし、前記相変化層は、前記コンタクトホールの残りの部分を満たすことを特徴とする請求項1に記載の相変化RAM。

**【請求項 8】**

スイッチング素子と、  
前記スイッチング素子に連結された下部電極と、  
前記スイッチング素子及び前記下部電極を覆う層間絶縁層と、  
前記層間絶縁層に形成されており、前記下部電極が露出される第1コンタクトホールと、  
前記第1コンタクトホールを満たす第1下部電極コンタクト層と、  
前記層間絶縁層上に形成されており、前記第1下部電極コンタクト層を覆う第2下部電極コンタクト層と、  
前記第2下部電極コンタクト層上に形成されており、前記第2下部電極コンタクト層が露出される第2コンタクトホールを備える絶縁層と、  
前記絶縁層の相部面に形成されており、前記第2コンタクトホールを満たす相変化層と、  
前記相変化層上に形成された上部電極と、を備えるが、  
前記相変化層は、均一に分布された絶縁性の不純物を含むことを特徴とする相変化RAM。

**【請求項 9】**

前記絶縁性の不純物は、前記相変化層全体に均一に分布されたことを特徴とする請求項8に記載の相変化RAM。

**【請求項 10】**

前記絶縁性の不純物は、前記下部電極コンタクト層と接触した部分を中心に相変化が起こる前記相変化層の所定領域にのみ均一に分布されたことを特徴とする請求項8に記載の相変化RAM。

**【請求項 11】**

スイッチング素子、前記スイッチング素子に連結された下部電極、前記下部電極上に形成された下部電極コンタクト層、前記下部電極コンタクト層上に備えられ、下面の一部の領域が、前記下部電極コンタクト層の上面と接触した相変化層、及び前記相変化層上に形成された上部電極を備えるが、前記相変化層は、均一に分布された絶縁性の不純物を含む相変化RAMの動作方法において、

前記相変化層及び前記下部電極コンタクト層を通過するリセット電流を印加して、前記相変化層の前記下部電極コンタクト層に接触した部分を非晶質状態に変えることを特徴とする相変化RAMの動作方法。

**【請求項 12】**

前記リセット電流は、前記下部電極コンタクト層としてTiNやTiAlNが使用されるときのリセット電流より小さいことを特徴とする請求項11に記載の相変化RAMの動作方法。

**【請求項 13】**

前記下部電極コンタクト層は、コンタクトホールの一部を満たし、前記相変化層は、前記コンタクトホールの残りの部分を満たすことを特徴とする請求項11に記載の相変化RAMの動作方法。

**【請求項 14】**

前記リセット電流を印加した後、前記相変化層および前記下部電極コンタクト層を通過するセット電流を前記リセット電流より長時間印加することを特徴とする請求項11に記載の相変化RAMの動作方法。

**【請求項 15】**

前記絶縁性の不純物は、前記相変化層の全体に分布されたことを特徴とする請求項11に記載の相変化RAMの動作方法。

**【請求項 16】**

前記絶縁性の不純物は、前記下部電極コンタクト層と接触する相変化層の一部の領域にのみ分布されたことを特徴とする請求項11に記載の相変化RAMの動作方法。

**【請求項 1 7】**

前記相変化層は、T字型であり、

前記下部電極コンタクト層は、前記スイッチング素子に連結される第1下部電極コンタクト層、及び前記T字型相変化層と前記第1下部電極コンタクト層とを連結する第2下部電極コンタクト層を備えることを特徴とする請求項1\_1に記載の相変化RAMの動作方法。

**【請求項 1 8】**

前記下部電極コンタクト層の側面は、スペーサで取り囲まれたことを特徴とする請求項1\_1に記載の相変化RAMの動作方法。

**【請求項 1 9】**

基板に形成されたスイッチング素子、前記スイッチング素子に連結された下部電極、前記下部電極上に形成された下部電極コンタクト層、前記下部電極コンタクト層上に備えられ、下面の一部の領域が前記下部電極コンタクト層の上面と接触した相変化層、及び前記相変化層上に形成された上部電極を備えるが、前記相変化層は、均一に分布された絶縁性の不純物を含む相変化RAMの製造方法において、

前記下部電極コンタクト層が形成された結果物の上面上に、前記絶縁性の不純物が除外された相変化層の構成物と前記絶縁性の不純物とが均一に混合された物質を形成して、前記絶縁性の不純物が均一に分布された相変化層を形成することを特徴とする相変化RAMの製造方法。