

【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 23 年 10 月 27 日 (2011.10.27)

【公開番号】特開 2009-158935 (P2009-158935A)

【公開日】平成 21 年 7 月 16 日 (2009.7.16)

【年通号数】公開・登録公報 2009-028

【出願番号】特願 2008-300469 (P2008-300469)

【国際特許分類】

H 0 1 L 29/786 (2006.01)

G 0 2 F 1/1368 (2006.01)

【 F I 】

H 0 1 L 29/78 6 1 8 E

H 0 1 L 29/78 6 1 8 C

H 0 1 L 29/78 6 1 8 F

G 0 2 F 1/1368

【手続補正書】

【提出日】平成 23 年 9 月 8 日 (2011.9.8)

【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】

絶縁表面上の導電膜と、
前記導電膜上のゲート絶縁膜と、
前記ゲート絶縁膜上に設けられ、前記導電膜と重なる第 1 の半導体膜と、
前記第 1 の半導体膜上に設けられ、一導電型を付与する第 1 の不純物元素を有する一対の第 2 の半導体膜と、を有し、
前記第 1 の半導体膜は、微結晶半導体を有し、
前記第 1 の半導体膜は、前記ゲート絶縁膜及び前記一対の第 2 の半導体膜と離隔し、かつ、前記第 1 の不純物元素と同じ導電型を付与する第 2 の不純物元素を有する層を有することを特徴とする薄膜トランジスタ。

【請求項 2】

絶縁表面上の導電膜と、
前記導電膜上のゲート絶縁膜と、
前記ゲート絶縁膜上に設けられ、前記導電膜と重なる第 1 の半導体膜と、
前記第 1 の半導体膜上に設けられ、一導電型を付与する第 1 の不純物元素を有する一対の第 2 の半導体膜と、を有し、
前記第 1 の半導体膜は、微結晶半導体を有する第 3 の半導体膜、及び前記第 3 の半導体膜と前記一対の第 2 の半導体膜の間に設けられかつ非晶質半導体を有する第 4 の半導体膜を少なくとも有し、
前記第 3 の半導体膜は、前記ゲート絶縁膜と離隔し、かつ、前記第 1 の不純物元素と同じ導電型を付与する第 2 の不純物元素を有する層を有することを特徴とする薄膜トランジスタ。

【請求項 3】

請求項 2 において、

前記第 4 の半導体膜は、微結晶半導体を有し、

前記第 3 の半導体膜は、前記第 4 の半導体膜よりも多くの微結晶半導体を有することを特徴とする薄膜トランジスタ。

【請求項 4】

請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項において、

前記一対の第 2 の半導体膜の外側に、前記第 1 の半導体膜の一部が突出していることを特徴とする薄膜トランジスタ。

【請求項 5】

請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項において、

前記第 1 の半導体膜は、前記一対の第 2 の半導体膜と重なる第 1 の領域及び前記一対の第 2 の半導体膜と重ならない第 2 の領域を有し、

前記第 1 の領域は、前記第 2 の領域よりも膜厚が大きいことを特徴とする薄膜トランジスタ。

【請求項 6】

請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 項において、

前記第 2 の不純物元素を有する層内における前記第 2 の不純物元素のピーク濃度は、 $1 \times 10^{17} \text{ atoms/cm}^3$ 以上 $1 \times 10^{19} \text{ atoms/cm}^3$ 以下であることを特徴とする薄膜トランジスタ。

【請求項 7】

請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか 1 項において、

前記第 2 の不純物元素は、リン、ヒ素、アンチモン、硫黄、テルル、またはセレンであることを特徴とする薄膜トランジスタ。

【請求項 8】

絶縁表面上の第 1 の導電膜と、

前記第 1 の導電膜上のゲート絶縁膜と、

前記ゲート絶縁膜上に設けられ、前記第 1 の導電膜と重なる第 1 の半導体膜と、

前記第 1 の半導体膜上に設けられ、一導電型を付与する第 1 の不純物元素を有する一対の第 2 の半導体膜と、

前記一対の第 2 の半導体膜上の一対の第 2 の導電膜と、を有し、

前記第 1 の半導体膜は、微結晶半導体を有し、

前記第 1 の半導体膜は、前記ゲート絶縁膜及び前記一対の第 2 の半導体膜と離隔し、かつ、前記第 1 の不純物元素と同じ導電型を付与する第 2 の不純物元素を有する層を有することを特徴とする半導体装置。

【請求項 9】

絶縁表面上の第 1 の導電膜と、

前記第 1 の導電膜上のゲート絶縁膜と、

前記ゲート絶縁膜上に設けられ、前記第 1 の導電膜と重なる第 1 の半導体膜と、

前記第 1 の半導体膜上に設けられ、一導電型を付与する第 1 の不純物元素を有する一対の第 2 の半導体膜と、

前記一対の第 2 の半導体膜上の一対の第 2 の導電膜と、を有し、

前記第 1 の半導体膜は、微結晶半導体を有する第 3 の半導体膜、及び前記第 3 の半導体膜と前記一対の第 2 の半導体膜の間に設けられかつ非晶質半導体を有する第 4 の半導体膜を少なくとも有し、

前記第 3 の半導体膜は、前記ゲート絶縁膜と離隔し、かつ、前記第 1 の不純物元素と同じ導電型を付与する第 2 の不純物元素を有する層を有することを特徴とする半導体装置。

【請求項 10】

請求項 9 において、

前記第 4 の半導体膜は、微結晶半導体を有し、

前記第 3 の半導体膜は、前記第 4 の半導体膜よりも多くの微結晶半導体を有することを特徴とする半導体装置。

【請求項 11】

請求項 8 乃至請求項 10 のいずれか 1 項において、

前記一対の第 2 の導電膜と前記第 2 の不純物元素を有する層が離隔していることを特徴とする半導体装置。

【請求項 12】

請求項 8 乃至請求項 11 のいずれか 1 項において、

前記第 1 の半導体膜は、前記一対の第 2 の半導体膜と重なる第 1 の領域及び前記一対の第 2 の半導体膜と重ならない第 2 の領域を有し、

前記第 1 の領域は、前記第 2 の領域よりも膜厚が大きいことを特徴とする半導体装置。

【請求項 13】

請求項 8 乃至請求項 12 のいずれか 1 項において、

前記第 2 の不純物元素を有する層内における前記第 2 の不純物元素のピーク濃度は、 $1 \times 10^{17} \text{ atoms/cm}^3$ 以上 $1 \times 10^{19} \text{ atoms/cm}^3$ 以下であることを特徴とする半導体装置。

【請求項 14】

絶縁表面上の第 1 の導電膜と、

前記第 1 の導電膜上のゲート絶縁膜と、

前記ゲート絶縁膜上に設けられ、前記第 1 の導電膜と重なる第 1 の半導体膜と、

前記第 1 の半導体膜上の第 2 の半導体膜と、

前記第 2 の半導体膜上の第 3 の半導体膜と、

前記第 3 の半導体膜上の一対の第 4 の半導体膜と、

前記一対の第 4 の半導体膜上の一対の第 2 の導電膜と、を有し、

前記一対の第 4 の半導体膜は、一導電型を付与する第 1 の不純物元素を有し、

前記第 2 の半導体膜は、微結晶半導体を有し、

前記第 3 の半導体膜は、非晶質半導体を有し、

前記第 1 の半導体膜が有する第 2 の不純物元素の濃度は、前記第 2 の半導体膜が有する前記第 2 の不純物元素の濃度よりも低く、

前記第 1 の不純物元素と前記第 2 の不純物元素は、同じ導電型であることを特徴とする半導体装置。

【請求項 15】

請求項 14 において、

前記第 1 の半導体膜が有する前記第 2 の不純物元素の濃度は、二次イオン質量分析法の検出限界未満であることを特徴とする半導体装置。

【請求項 16】

絶縁表面上の第 1 の導電膜と、

前記第 1 の導電膜上のゲート絶縁膜と、

前記ゲート絶縁膜上に設けられ、前記第 1 の導電膜と重なる第 1 の半導体膜と、

前記第 1 の半導体膜上の第 2 の半導体膜と、

前記第 2 の半導体膜上の第 3 の半導体膜と、

前記第 3 の半導体膜上の一対の第 4 の半導体膜と、

前記一対の第 4 の半導体膜上の一対の第 2 の導電膜と、を有し、

前記一対の第 4 の半導体膜は、一導電型を付与する第 1 の不純物元素を有し、

前記第 2 の半導体膜は、微結晶半導体を有し、

前記第 3 の半導体膜は、非晶質半導体を有し、

前記第 1 の半導体膜は、非晶質半導体を有し、

前記第 2 の半導体膜は、前記第 1 の不純物元素と同じ導電型を付与する第 2 の不純物元素を有することを特徴とする半導体装置。

【請求項 17】

請求項 16 において、

前記第 3 の半導体膜の上面と接する絶縁膜を有することを特徴とする半導体装置。

【請求項 18】

請求項 16 または請求項 17 において、

前記絶縁膜は、前記一対の第 2 の導電膜上に設けられることを特徴とする半導体装置。

【請求項 19】

請求項 16 乃至請求項 18 のいずれか 1 項において、

前記一対の第 4 の半導体膜の少なくとも一方の端部は、前記絶縁膜の端部と重なることを特徴とする半導体装置。

【請求項 20】

請求項 14 乃至請求項 19 のいずれか 1 項において、

前記第 1 の半導体膜、前記第 2 の半導体膜、または前記第 3 の半導体膜は、前記一対の第 4 の半導体膜の端部の外側に突出した部分を有することを特徴とする半導体装置。

【請求項 21】

請求項 14 乃至請求項 20 のいずれか 1 項において、

前記第 3 の半導体膜は、前記一対の第 4 の半導体膜と重なる第 1 の領域及び前記一対の第 4 の半導体膜と重ならない第 2 の領域を有し、

前記第 1 の領域は、前記第 2 の領域よりも膜厚が大きいことを特徴とする半導体装置。

【請求項 22】

請求項 14 乃至請求項 21 のいずれか 1 項において、

前記第 2 の半導体膜が有する前記第 2 の不純物元素のピーク濃度は、 $1 \times 10^{17} \text{ atoms/cm}^3$ 以上 $1 \times 10^{19} \text{ atoms/cm}^3$ 以下であることを特徴とする半導体装置。

【請求項 23】

請求項 14 乃至請求項 22 のいずれか 1 項において、

前記第 3 の半導体膜は、微結晶半導体を有し、

前記第 2 の半導体膜は、前記第 3 の半導体膜よりも多くの微結晶半導体を有することを特徴とする半導体装置。

【請求項 24】

請求項 8 乃至請求項 23 のいずれか 1 項において、

前記第 2 の不純物元素は、リン、ヒ素、アンチモン、硫黄、テルル、またはセレンであることを特徴とする半導体装置。

【請求項 25】

請求項 8 乃至請求項 24 のいずれか 1 項に記載の半導体装置を用いた電子機器。