

【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 17 年 4 月 14 日 (2005.4.14)

【公開番号】特開 2002-324808 (P2002-324808A)

【公開日】平成 14 年 11 月 8 日 (2002.11.8)

【出願番号】特願 2002-9440 (P2002-9440)

【国際特許分類第 7 版】

H 0 1 L 21/336

G 0 2 F 1/1368

H 0 1 L 21/20

H 0 1 L 21/322

H 0 1 L 21/8238

H 0 1 L 27/08

H 0 1 L 27/092

H 0 1 L 29/786

【F I】

H 0 1 L 29/78 6 1 6 A

G 0 2 F 1/1368

H 0 1 L 21/20

H 0 1 L 21/322 G

H 0 1 L 27/08 3 3 1 E

H 0 1 L 27/08 3 2 1 E

H 0 1 L 29/78 6 2 7 Z

H 0 1 L 29/78 6 1 3 A

H 0 1 L 29/78 6 2 7 G

【手続補正書】

【提出日】平成 16 年 6 月 7 日 (2004.6.7)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

絶縁表面上に半導体膜を形成し、

前記半導体膜上にゲート絶縁膜を形成し、

前記ゲート絶縁膜上に第 1 の形状の導電膜を形成し、

前記第 1 の形状の導電膜から第 2 の形状の導電膜を形成し、

前記第 2 の形状の導電膜をマスクとして前記半導体膜に一導電型の不純物元素を添加して第 1 の不純物領域を形成し、

前記第 2 の形状の導電膜をマスクとして前記半導体膜の選択された領域に一導電型の不純物元素を添加して第 2 及び第 3 の不純物領域を形成し、

前記第 2 の形状の導電膜をマスクとして前記半導体膜の選択された領域に前記一導電型とは反対の不純物元素を添加して第 4 及び第 5 の不純物領域を形成することを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項 2】

絶縁表面上に第 1 の島状の半導体膜、第 2 の島状の半導体膜及び第 3 の島状の半導体膜を形成し、

前記第 1 の島状の半導体膜、第 2 の島状の半導体膜及び第 3 の島状の半導体膜上にゲート絶縁膜を形成し、

前記ゲート絶縁膜上に第 1 の導電膜を形成し、

前記第 1 の導電膜上に第 2 の導電膜を形成し、

前記第 2 の導電膜上にマスクを形成し、

第 1 のエッチングにより前記第 1 の導電膜及び第 2 の導電膜をテーパ状にして、前記第 1 の島状の半導体膜、第 2 の島状の半導体膜及び第 3 の島状の半導体膜の上方に第 1 の形状の第 1 の導電膜及び第 2 の導電膜を形成し、

前記マスクを用いて第 2 のエッチングをして、前記第 1 の形状の第 1 の導電膜及び第 2 の導電膜を第 2 の形状の第 1 の導電膜及び第 2 の導電膜にし、

前記第 2 の形状の第 1 の導電膜及び第 2 の導電膜をマスクとして前記第 1 の島状の半導体膜、第 2 の島状の半導体膜及び第 3 の島状の半導体膜に一導電型の不純物元素を添加して第 1 の不純物領域を形成し、

前記第 2 の形状の第 1 の導電膜及び第 2 の導電膜をマスクとして前記第 1 の島状の半導体膜及び第 2 の島状の半導体膜に一導電型の不純物元素を添加して第 2 及び第 3 の不純物領域を形成し、

前記第 2 の形状の第 1 の導電膜及び第 2 の導電膜をマスクとして前記第 3 の島状の半導体膜に前記一導電型とは反対の不純物元素を添加して第 4 及び第 5 の不純物領域を形成することを特徴とする半導体装置の作製方法。

#### 【請求項 3】

絶縁表面上に半導体膜を形成し、

前記半導体膜上にゲート絶縁膜を形成し、

前記ゲート絶縁膜上に第 1 の形状の導電膜を形成し、

前記第 1 の形状の導電膜から第 2 の形状の導電膜を形成し、

前記第 2 の形状の導電膜をマスクとして前記半導体膜に第 1 のドーズ量で一導電型の不純物元素を添加して第 1 の不純物領域を形成し、

前記第 2 の形状の導電膜をマスクとして前記半導体膜の選択された領域に第 2 のドーズ量で一導電型の不純物元素を添加して第 2 及び第 3 の不純物領域を形成し、

前記第 2 の形状の導電膜をマスクとして前記半導体膜の選択された領域に前記一導電型とは反対の不純物元素を添加して第 4 及び第 5 の不純物領域を形成することを特徴とする半導体装置の作製方法。

#### 【請求項 4】

絶縁表面上に第 1 の島状の半導体膜、第 2 の島状の半導体膜及び第 3 の島状の半導体膜を形成し、

前記第 1 の島状の半導体膜、第 2 の島状の半導体膜及び第 3 の島状の半導体膜上にゲート絶縁膜を形成し、

前記ゲート絶縁膜上に第 1 の導電膜を形成し、

前記第 1 の導電膜上に第 2 の導電膜を形成し、

前記第 2 の導電膜上にマスクを形成し、

第 1 のエッチングにより前記第 1 の導電膜及び第 2 の導電膜をテーパ状にして、前記第 1 の島状の半導体膜、第 2 の島状の半導体膜及び第 3 の島状の半導体膜の上方に第 1 の形状の第 1 の導電膜及び第 2 の導電膜を形成し、

前記マスクを用いて第 2 のエッチングをして、前記第 1 の形状の第 1 の導電膜及び第 2 の導電膜を第 2 の形状の第 1 の導電膜及び第 2 の導電膜にし、

前記第 2 の形状の第 1 の導電膜及び第 2 の導電膜をマスクとして前記第 1 の島状の半導体膜、第 2 の島状の半導体膜及び第 3 の島状の半導体膜に第 1 のドーズ量で一導電型の不純物元素を添加して第 1 の不純物領域を形成し、

前記第 2 の形状の第 1 の導電膜及び第 2 の導電膜をマスクとして前記第 1 の島状の半導体膜及び第 2 の島状の半導体膜に第 2 のドーズ量で一導電型の不純物元素を添加して第 2 及び第 3 の不純物領域を形成し、

前記第 2 の形状の第 1 の導電膜及び第 2 の導電膜をマスクとして前記第 3 の島状の半導体膜に前記一導電型とは反対の不純物元素を添加して第 4 及び第 5 の不純物領域を形成することを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項 5】

請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか一項において、前記一導電型の不純物は n 型を付与する不純物であることを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項 6】

画素部に設けられる第 1 の n チャネル型 T F T と、駆動回路に設けられる第 2 の n チャネル型 T F T と p チャネル型 T F T とを同一基板上に備え、

前記第 1 の n チャネル型 T F T は第 1 の結晶質半導体膜、前記第 1 の結晶質半導体膜上のゲート絶縁膜、前記ゲート絶縁膜上の第 1 のゲート電極とを有し、前記第 1 の結晶質半導体膜に形成された第 2 の不純物領域と第 3 の不純物領域は前記第 1 のゲート電極の外側に設けられ、かつ、第 2 の不純物領域はチャンネル形成領域と第 3 の不純物領域の間に設けられ、

前記第 2 の n チャネル型 T F T は第 2 の結晶質半導体膜、前記第 2 の結晶質半導体膜上のゲート絶縁膜、前記ゲート絶縁膜上の第 2 のゲート電極とを有し、前記第 2 の結晶質半導体膜に形成された第 2 の不純物領域は前記第 2 のゲート電極と一部が重なるように設けられ、かつ、第 3 の不純物領域は前記第 2 のゲート電極の外側に設けられ、

前記 p チャネル型 T F T は第 3 の結晶質半導体膜、前記第 3 の結晶質半導体膜上のゲート絶縁膜、前記ゲート絶縁膜上の第 3 のゲート電極とを有し、前記第 3 の結晶質半導体膜に形成された第 4 の不純物領域は前記第 3 のゲート電極と一部が重なるように設けられ、かつ、第 5 の不純物領域は前記第 3 のゲート電極の外側に設けられている半導体装置の作製方法であって、

絶縁表面上に第 1 の結晶質半導体膜、第 2 の結晶質半導体膜及び第 3 の結晶質半導体膜を形成し、

前記第 1 の結晶質半導体膜、第 2 の結晶質半導体膜及び第 3 の結晶質半導体膜上にゲート絶縁膜を形成し、

前記ゲート絶縁膜上に第 1 の導電膜を形成し、

前記第 1 の導電膜上に第 2 の導電膜を形成し、

前記第 2 の導電膜上にマスクを形成し、

第 1 のエッチングにより前記第 1 の導電膜及び第 2 の導電膜をテーパ状にして、前記第 1 の島状の半導体膜、第 2 の島状の半導体膜及び第 3 の島状の半導体膜の上方に第 1 の形状の第 1 の導電膜及び第 2 の導電膜を形成し、

前記マスクを用いた第 2 のエッチングにより、前記第 1 の形状の第 1 の導電膜及び第 2 の導電膜を第 2 の形状の第 1 の導電膜及び第 2 の導電膜にして、前記第 1 の島状の半導体膜、第 2 の島状の半導体膜及び第 3 の島状の半導体膜の上方に第 1 のゲート電極、第 2 のゲート電極及び第 3 のゲート電極を形成し、

前記第 1 のゲート電極、第 2 のゲート電極及び第 3 のゲート電極をマスクにして前記第 1 の結晶質半導体膜、第 2 の結晶質半導体膜及び第 3 の結晶質半導体膜中に第 1 の n 型の不純物元素を添加して第 1 の不純物領域を形成し、

前記第 1 のゲート電極及び第 2 のゲート電極をマスクにして前記第 1 の結晶質半導体膜及び第 2 の結晶質半導体膜中に、前記第 1 の n 型の不純物元素よりも高濃度の第 2 の n 型の不純物元素を添加して第 2 の不純物領域及び第 3 の不純物領域を形成し、

前記第 3 のゲート電極をマスクにして前記第 3 の結晶質半導体膜中に p 型の不純物元素を添加して第 4 及び第 5 の不純物領域を形成することを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項 7】

前記第 2 の不純物領域に含まれる n 型の不純物元素の濃度は、前記第 3 の不純物領域に含まれる n 型の不純物元素の濃度よりも低く、

前記第 4 の不純物領域に含まれる p 型の不純物元素の濃度は、前記第 5 の不純物領域

に含まれる p 型の不純物元素の濃度よりも低いことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の半導体装置の作製方法。

【請求項 8】

絶縁表面上にシリコンを主成分とする非晶質半導体膜を形成し、  
前記非晶質半導体膜にシリコンの結晶化を促進する元素を添加して、第 1 の加熱処理により結晶質半導体膜を形成し、  
前記結晶質半導体膜上にバリア層を形成し、  
前記バリア層上に希ガス元素を  $1 \times 10^{19} / \text{cm}^3 \sim 1 \times 10^{22} / \text{cm}^3$  の濃度で含んだ半導体膜を成膜し、  
第 2 の加熱処理により前記元素を前記半導体膜に移動させ、  
前記半導体膜を除去し、  
前記結晶質半導体膜をパターニングして第 1 の結晶質半導体膜、第 2 の結晶質半導体膜及び第 3 の結晶質半導体膜を形成することを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載の半導体装置の作製方法。

【請求項 9】

絶縁表面にシリコンを主成分とする非晶質半導体膜を形成し、  
前記非晶質半導体膜にシリコンの結晶化を促進する元素を添加して、第 1 の加熱処理により結晶質半導体膜を形成し、  
前記結晶質半導体膜にレーザー光を照射し、  
前記結晶質半導体膜上にバリア層を形成し、  
前記バリア層上に希ガス元素を  $1 \times 10^{19} / \text{cm}^3 \sim 1 \times 10^{22} / \text{cm}^3$  の濃度で含んだ半導体膜を成膜し、  
第 2 の加熱処理により前記元素を前記半導体膜に移動させ、  
前記半導体膜を除去し、  
前記結晶質半導体膜をパターニングして第 1 の結晶質半導体膜、第 2 の結晶質半導体膜及び第 3 の結晶質半導体膜を形成することを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載の半導体装置の作製方法。

【請求項 10】

絶縁表面にシリコンを主成分とする非晶質半導体膜を形成し、  
前記非晶質半導体膜にシリコンの結晶化を促進する元素を添加して、第 1 の加熱処理により結晶質半導体膜を形成し、  
前記結晶質半導体膜上にバリア層を形成し、  
前記バリア層上に希ガス元素を  $1 \times 10^{19} / \text{cm}^3 \sim 1 \times 10^{22} / \text{cm}^3$  の濃度で含んだ半導体膜を形成し、  
第 2 の加熱処理により前記元素を前記半導体膜に移動させ、  
前記半導体膜を除去し、  
前記結晶質半導体膜にレーザー光を照射し、  
前記結晶質半導体膜をパターニングして第 1 の結晶質半導体膜、第 2 の結晶質半導体膜及び第 3 の結晶質半導体膜を形成することを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか一項に記載の半導体装置の作製方法。

【請求項 11】

絶縁表面にシリコンを主成分とする非晶質半導体膜を形成し、  
前記非晶質半導体膜にシリコンの結晶化を促進する元素を添加し、  
前記非晶質半導体膜上にバリア層を形成し、  
前記バリア層上に希ガス元素を  $1 \times 10^{19} / \text{cm}^3 \sim 1 \times 10^{22} / \text{cm}^3$  の濃度で含んだ半導体膜を形成し、  
第 1 の加熱処理により、前記非晶質半導体膜を結晶化させ結晶質半導体膜を形成すると共に前記元素を前記半導体膜に移動させ、  
前記半導体膜を除去し、  
前記結晶質半導体膜にレーザー光を照射し、

前記結晶質半導体膜をパターンングして第１の結晶質半導体膜、第２の結晶質半導体膜及び第３の結晶質半導体膜を形成することを特徴とする請求項１乃至７のいずれか一項に記載の半導体装置の作製方法。

【請求項１２】

絶縁表面上にシリコンの結晶化を促進する元素を添加し、

前記絶縁表面にシリコンを主成分とする非晶質半導体膜を形成し、

前記非晶質半導体膜上にバリア層を形成し、

前記非晶質半導体膜上に希ガス元素を  $1 \times 10^{19} / \text{cm}^3 \sim 1 \times 10^{22} / \text{cm}^3$  の濃度で含んだ半導体膜を形成し、

第１の加熱処理により、前記非晶質半導体膜を結晶化させ結晶質半導体膜を形成すると共に前記元素を前記半導体膜に移動させ、

前記半導体膜を除去し、

前記結晶質半導体膜にレーザ光を照射し、

前記結晶質半導体膜をパターンングして第１の結晶質半導体膜、第２の結晶質半導体膜及び第３の結晶質半導体膜を形成することを特徴とする請求項１乃至７のいずれか一項に記載の半導体装置の作製方法。

【請求項１３】

絶縁表面上にシリコンの結晶化を促進する元素を添加し、

前記絶縁表面にシリコンを主成分とする非晶質半導体膜を形成し、

前記非晶質半導体膜上にバリア層を形成し、

前記非晶質半導体膜上に希ガス元素を  $1 \times 10^{19} / \text{cm}^3 \sim 1 \times 10^{22} / \text{cm}^3$  の濃度で含んだ半導体膜を形成し、

前記半導体膜に希ガス元素を添加し、

第１の加熱処理により、前記非晶質半導体膜を結晶化させ結晶質半導体膜を形成すると共に前記元素を前記半導体膜に移動させ、

前記半導体膜を除去し、

前記結晶質半導体膜にレーザ光を照射し、

前記結晶質半導体膜をパターンングして前記第１の結晶質半導体膜、前記第２の結晶質半導体膜及び前記第３の結晶質半導体膜を形成することを特徴とする請求項１乃至７のいずれか一項に記載の半導体装置の作製方法。

【請求項１４】

請求項８乃至１３のいずれか一項において、前記バリア層はオゾン水により形成されたケミカルオキサイド膜であることを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項１５】

請求項８乃至１３のいずれか一項において、前記バリア層はプラズマ処理により前記非晶質半導体膜の表面を酸化して形成されることを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項１６】

請求項８乃至１３のいずれか一項において、前記バリア層は酸素を含む雰囲気中で紫外線を照射してオゾンが発生させ前記非晶質半導体膜の表面を酸化して形成されることを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項１７】

請求項８乃至１３のいずれか一項において、前記バリア層は膜厚  $1 \sim 10 \text{ nm}$  で形成され、多孔質膜であることを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項１８】

請求項８乃至１３のいずれか一項において、前記希ガス元素は  $\text{He}$ 、 $\text{Ne}$ 、 $\text{Ar}$ 、 $\text{Kr}$ 、 $\text{Xe}$  から選ばれた一種または複数種であることを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項１９】

請求項８乃至１３のいずれか一項において、前記第１の加熱処理は、ハロゲンランプ、メタルハライドランプ、キセノンアークランプ、カーボンアークランプ、高圧ナトリウムランプ、高圧水銀ランプから選ばれた一種または複数種からの輻射により行うことを特徴

とする半導体装置の作製方法。

【請求項 20】

請求項 8 乃至 13 のいずれか一項において、前記第 1 の加熱処理は、電熱炉を用いて行われることを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項 21】

請求項 8 乃至 10 のいずれか一項において、前記第 2 の加熱処理は、ハロゲンランプ、メタルハライドランプ、キセノンアークランプ、カーボンアークランプ、高圧ナトリウムランプ、高圧水銀ランプから選ばれた一種または複数種からの輻射により行われることを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項 22】

請求項 8 乃至 10 のいずれか一項において、前記第 2 の加熱処理は、電熱炉を用いて行われることを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項 23】

請求項 8 乃至 13 のいずれか一項において、前記元素は Fe、Ni、Co、Ru、Rh、Pd、Os、Ir、Pt、Cu、Au から選ばれた一種または複数種であることを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項 24】

第 1 の n チャンネル型 TFT と第 2 の n チャンネル型 TFT と p チャンネル型 TFT とを同一基板上に備えた半導体装置であって、

前記第 1 の n チャンネル型 TFT の半導体膜に形成される第 1 の不純物領域と第 2 の不純物領域とはゲート電極の外側に設けられ、

前記第 2 の n チャンネル型 TFT の半導体膜に形成される第 3 の不純物領域はゲート電極と一部が重なるように設けられ、かつ、第 4 の不純物領域はゲート電極の外側に設けられ、

前記 p チャンネル型 TFT の半導体膜に形成される第 5 の不純物領域はゲート電極と一部が重なるように設けられ、かつ、第 6 の不純物領域はゲート電極の外側に設けられていることを特徴とする半導体装置。

【請求項 25】

第 1 の n チャンネル型 TFT と第 2 の n チャンネル型 TFT と p チャンネル型 TFT とを同一基板上に備えた半導体装置であって、

前記第 1 の n チャンネル型 TFT の半導体膜に形成され、LDD 領域となる第 1 の不純物領域と、ソースまたはドレイン領域となる第 2 の不純物領域とはゲート電極の外側に設けられ、

前記第 2 の n チャンネル型 TFT の半導体膜に形成され、LDD 領域となる第 3 の不純物領域はゲート電極と一部が重なるように設けられ、かつ、ソースまたはドレイン領域となる第 4 の不純物領域はゲート電極の外側に設けられ、

前記 p チャンネル型 TFT の半導体膜に形成され、LDD 領域となる第 5 の不純物領域はゲート電極と一部が重なるように設けられ、かつ、ソースまたはドレイン領域となる第 6 の不純物領域はゲート電極の外側に設けられていることを特徴とする半導体装置。

【請求項 26】

画素部に設けられる第 1 の n チャンネル型 TFT と、駆動回路に設けられる第 2 の n チャンネル型 TFT と p チャンネル型 TFT とを同一基板上に備えた半導体装置であって、

前記第 1 の n チャンネル型 TFT の半導体膜に形成される第 1 の不純物領域と第 2 の不純物領域とはゲート電極の外側に設けられ、

前記第 2 の n チャンネル型 TFT の半導体膜に形成される第 3 の不純物領域はゲート電極と一部が重なるように設けられ、かつ、第 4 の不純物領域はゲート電極の外側に設けられ、

前記 p チャンネル型 TFT の半導体膜に形成される第 5 の不純物領域はゲート電極と一部が重なるように設けられ、かつ、第 6 の不純物領域はゲート電極の外側に設けられていることを特徴とする半導体装置。

**【請求項 27】**

画素部に設けられる第1のnチャネル型TFTと、駆動回路に設けられる第2のnチャネル型TFTとpチャネル型TFTとを同一基板上に備えた半導体装置であって、

前記第1のnチャネル型TFTの半導体膜に形成され、LDD領域となる第1の不純物領域と、ソースまたはドレイン領域となる第2の不純物領域とはゲート電極の外側に設けられ、

前記第2のnチャネル型TFTの半導体膜に形成され、LDD領域となる第3の不純物領域はゲート電極と一部が重なるように設けられ、かつ、ソースまたはドレイン領域となる第4の不純物領域はゲート電極の外側に設けられ、

前記pチャネル型TFTの半導体膜に形成され、LDD領域となる第5の不純物領域はゲート電極と一部が重なるように設けられ、かつ、ソースまたはドレイン領域となる第6の不純物領域はゲート電極の外側に設けられていることを特徴とする半導体装置。

**【請求項 28】**

請求項24乃至27のいずれか一項において、前記第2のnチャネル型TFTがバッファ回路に設けられていることを特徴とする半導体装置。

**【請求項 29】**

絶縁表面にシリコンを主成分とする非晶質半導体膜を形成し、

前記非晶質半導体膜にシリコンの結晶化を促進する元素を添加して、第1の加熱処理により結晶質半導体膜を形成し、

前記結晶質半導体膜上にバリア層を形成し、

前記バリア層上に希ガス元素を $1 \times 10^{19} / \text{cm}^3 \sim 1 \times 10^{22} / \text{cm}^3$ の濃度で含んだ半導体膜を成膜し、

第2の加熱処理により前記元素を前記半導体膜に移動させ、

前記半導体膜を除去することを特徴とする結晶質半導体膜の作製方法。

**【請求項 30】**

絶縁表面にシリコンを主成分とする非晶質半導体膜を形成し、

前記非晶質半導体膜にシリコンの結晶化を促進する元素を添加して、第1の加熱処理により結晶質半導体膜を形成し、

前記結晶質半導体膜にレーザー光を照射し、

前記結晶質半導体膜上にバリア層を形成し、

前記バリア層上に希ガス元素を $1 \times 10^{19} / \text{cm}^3 \sim 1 \times 10^{22} / \text{cm}^3$ の濃度で含んだ半導体膜を成膜し、

第2の加熱処理により前記元素を前記半導体膜に移動させ、

前記半導体膜を除去することを特徴とする結晶質半導体膜の作製方法。

**【請求項 31】**

絶縁表面にシリコンを主成分とする非晶質半導体膜を形成し、

前記非晶質半導体膜にシリコンの結晶化を促進する元素を添加して、第1の加熱処理により結晶質半導体膜を形成し、

前記結晶質半導体膜上にバリア層を形成し、

前記バリア層上に希ガス元素を $1 \times 10^{19} / \text{cm}^3 \sim 1 \times 10^{22} / \text{cm}^3$ の濃度で含んだ半導体膜を形成し、

第2の加熱処理により前記元素を前記半導体膜に移動させ、

前記半導体膜を除去し、

前記結晶質半導体膜にレーザー光を照射することを特徴とする結晶質半導体膜の作製方法。

**【請求項 32】**

絶縁表面にシリコンを主成分とする非晶質半導体膜を形成し、

前記非晶質半導体膜にシリコンの結晶化を促進する元素を添加し、

前記非晶質半導体膜上にバリア層を形成し、

前記バリア層上に希ガス元素を $1 \times 10^{19} / \text{cm}^3 \sim 1 \times 10^{22} / \text{cm}^3$ の濃度で含んだ半導体膜を形成し、

だ半導体膜を形成し、

第1の加熱処理により、前記非晶質半導体膜を結晶化させ結晶質半導体膜を形成すると共に前記元素を前記半導体膜に移動させ、

前記半導体膜を除去し、

前記結晶質半導体膜にレーザ光を照射することを特徴とする結晶質半導体膜の作製方法。

【請求項33】

絶縁表面上にシリコンの結晶化を促進する元素を添加し、

前記絶縁表面にシリコンを主成分とする非晶質半導体膜を形成し、

前記非晶質半導体膜上にバリア層を形成し、

前記非晶質半導体膜上に希ガス元素を  $1 \times 10^{19} / \text{cm}^3 \sim 1 \times 10^{22} / \text{cm}^3$  の濃度で含んだ半導体膜を形成し、

第1の加熱処理により、前記非晶質半導体膜を結晶化させ結晶質半導体膜を形成すると共に前記元素を前記半導体膜に移動させ、

前記半導体膜を除去し、

前記結晶質半導体膜にレーザ光を照射することを特徴とする結晶質半導体膜の作製方法。

【請求項34】

絶縁表面上にシリコンの結晶化を促進する元素を添加し、

前記絶縁表面にシリコンを主成分とする非晶質半導体膜を形成し、

前記非晶質半導体膜上にバリア層を形成し、

前記非晶質半導体膜上に希ガス元素を  $1 \times 10^{19} / \text{cm}^3 \sim 1 \times 10^{22} / \text{cm}^3$  の濃度で含んだ半導体膜を形成し、

前記半導体膜に希ガス元素を添加し、

第1の加熱処理により、前記非晶質半導体膜を結晶化させ結晶質半導体膜を形成すると共に前記元素を前記半導体膜に移動させ、

前記半導体膜を除去し、

前記結晶質半導体膜にレーザ光を照射することを特徴とする結晶質半導体膜の作製方法。

【請求項35】

請求項29乃至34のいずれか一項において、前記バリア層はオゾン水により形成されたケミカルオキサイド膜であることを特徴とする結晶質半導体膜の作製方法。

【請求項36】

請求項29乃至34のいずれか一項において、前記バリア層はプラズマ処理により前記非晶質半導体膜の表面を酸化して形成されることを特徴とする半結晶質半導体膜の作製方法。

【請求項37】

請求項29乃至34のいずれか一項において、前記バリア層は酸素を含む雰囲気中で紫外線を照射してオゾンが発生させ前記非晶質半導体膜の表面を酸化して形成されることを特徴とする結晶質半導体膜の作製方法。

【請求項38】

請求項29乃至34のいずれか一項において、前記バリア層は膜厚  $1 \sim 10 \text{ nm}$  で形成され、多孔質膜であることを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項39】

請求項29乃至34のいずれか一項において、前記希ガス元素はHe、Ne、Ar、Kr、Xeから選ばれた一種または複数種であることを特徴とする結晶質半導体膜の作製方法。

【請求項40】

請求項29乃至34のいずれか一項において、前記第1の加熱処理は、ハロゲンランプ、メタルハライドランプ、キセノンアークランプ、カーボンアークランプ、高圧ナトリウ



ムランプ、高圧水銀ランプから選ばれた一種または複数種からの輻射により行うことを特徴とする結晶質半導体膜の作製方法。

【請求項 4 1】

請求項 2 9 乃至 3 4 のいずれか一項において、前記第 1 の加熱処理は、電熱炉を用いて行われることを特徴とする結晶質半導体膜の作製方法。

【請求項 4 2】

請求項 2 9 乃至 3 1 のいずれか一項において、前記第 2 の加熱処理は、ハロゲンランプ、メタルハライドランプ、キセノンアークランプ、カーボンアークランプ、高圧ナトリウムランプ、高圧水銀ランプから選ばれた一種または複数種からの輻射により行われることを特徴とする結晶質半導体膜の作製方法。

【請求項 4 3】

請求項 2 9 乃至 3 1 のいずれか一項において、前記第 2 の加熱処理は、電熱炉を用いて行われることを特徴とする結晶質半導体膜の作製方法。

【請求項 4 4】

請求項 2 9 乃至 3 4 のいずれか一項において、前記元素は F e、N i、C o、R u、R h、P d、O s、I r、P t、C u、A u から選ばれた一種または複数種であることを特徴とする結晶質半導体膜の作製方法。

【請求項 4 5】

請求項 2 4 乃至 2 8 のいずれか一項に記載の半導体装置は、アクティブマトリクス型表示装置に組み込まれている。

【請求項 4 6】

請求項 2 4 乃至 2 8 のいずれか一項に記載の半導体装置は、ビデオカメラ、デジタルカメラ、プロジェクター、ヘッドマウントディスプレイ、パーソナルコンピュータ、携帯情報端末に組み込まれている。