

【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18年11月16日(2006.11.16)

【公開番号】特開2001-217422(P2001-217422A)

【公開日】平成13年8月10日(2001.8.10)

【出願番号】特願2000-22022(P2000-22022)

【国際特許分類】

H 01 L 29/786 (2006.01)

H 01 L 21/31 (2006.01)

H 01 L 21/318 (2006.01)

G 02 F 1/1368 (2006.01)

【F I】

H 01 L 29/78 6 2 6 C

H 01 L 21/31 C

H 01 L 21/318 B

G 02 F 1/1368

【手続補正書】

【提出日】平成18年9月27日(2006.9.27)

【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】

薄膜トランジスタを有する半導体装置であって、
基板に接して絶縁膜と、

前記絶縁膜上に接して半導体膜とを有し、

前記絶縁膜は、少なくとも前記基板と接する第1の層と前記半導体層と接する第2の層とを有し、

前記第1の層は、水素濃度が1.5~5 atomic %で、窒素濃度が2~15 atomic %で、酸素濃度が50~60 atomic %の酸化窒化シリコン膜であり、

前記第2の層は、水素濃度が0.1~2 atomic %で、窒素濃度が0.1~2 atomic %で、酸素濃度が60~65 atomic %の酸化窒化シリコン膜であることを特徴とする半導体装置。

【請求項2】

薄膜トランジスタを有する半導体装置であって、
基板に接して絶縁膜と、

前記絶縁膜上に接して半導体膜とを有し、

前記絶縁膜は、前記基板と接する領域から前記半導体層と接する領域にかけて連続的に組成が変化し、

前記基板と接する領域は、水素濃度が1.5~5 atomic %で、窒素濃度が2~15 atomic %で、酸素濃度が50~60 atomic %の酸化窒化シリコン膜であり、

前記半導体層と接する領域は、水素濃度が0.1~2 atomic %で、窒素濃度が0.1~2 atomic %で、酸素濃度が60~65 atomic %の酸化窒化シリコン膜であることを特徴とする半導体装置。

【請求項3】

薄膜トランジスタを有する半導体装置であって、
基板に接して絶縁膜と、
前記絶縁膜上に接して半導体膜とを有し、
前記絶縁膜は、少なくとも前記基板と接する第1の層と前記半導体層と接する第2の層とを有し、

前記第1の層は、シリコンに対する酸素の組成比が1.4～1.8で、シリコンに対する窒素の組成比が0.05～0.5の酸化窒化シリコン膜であり、

前記第2の層は、シリコンに対する酸素の組成比が1.7～2で、シリコンに対する窒素の組成比が0.02～0.06の酸化窒化シリコン膜であることを特徴とする半導体装置。

【請求項4】

薄膜トランジスタを有する半導体装置であって、
基板に接して絶縁膜と、
前記絶縁膜上に接して半導体膜とを有し、
前記絶縁膜は、前記基板と接する領域から前記半導体層と接する領域にかけて連続的に組成が変化し、

前記基板と接する領域は、シリコンに対する酸素の組成比が1.4～1.8で、シリコンに対する窒素の組成比が0.05～0.5の酸化窒化シリコン膜であり、

前記半導体層と接する領域は、シリコンに対する酸素の組成比が1.7～2で、シリコンに対する窒素の組成比が0.02～0.06の酸化窒化シリコン膜であることを特徴とする半導体装置。

【請求項5】

請求項1乃至4のいずれか一項において、前記酸化窒化シリコン膜中の窒素濃度は、前記半導体層側の界面に向かって連続的に減少することを特徴とする半導体装置。

【請求項6】

請求項1乃至4のいずれか一項において、前記酸化窒化シリコン膜中の酸素濃度は、前記半導体層側の界面に向かって連続的に増加することを特徴とする半導体装置。

【請求項7】

請求項1乃至6のいずれか一項において、前記半導体装置は、ビデオカメラ、デジタルカメラ、プロジェクター、ゴーグル型ディスプレイ、カーナビゲーション、カーステレオ、パーソナルコンピュータ、または携帯情報端末から選ばれた一つであることを特徴とする半導体装置。

【請求項8】

半導体層を形成する工程と、前記半導体層と基板との間の絶縁膜を形成する工程とを有し、

前記絶縁膜を形成する工程は、少なくとも前記基板と界面を形成する第1の層を形成する工程と前記半導体層と界面を形成する第2の層を形成する工程とを有し、

前記第1の層を形成する工程は、SiH₄、N₂O、H₂から酸化窒化シリコン膜を形成し、

前記第2の層を形成する工程は、SiH₄、N₂Oから酸化窒化シリコン膜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9】

半導体層を形成する工程と、前記半導体層と基板との間の絶縁膜を形成する工程とを有し、

前記絶縁膜を形成する工程は、SiH₄、N₂Oと少なくともH₂から酸化窒化シリコン膜を形成する工程であって、前記基板と接する領域から前記半導体層と接する領域にかけて、H₂流量を減少させ、N₂O流量を増加させて酸化窒化シリコン膜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10】

半導体層を形成する工程と、前記半導体層と基板との間の絶縁膜を形成する工程とを有

し、

前記絶縁膜を形成する工程は、少なくとも前記基板と界面を形成する第1の層を形成する工程と前記半導体層と界面を形成する第2の層を形成する工程とを有し、

前記第1の層を形成する工程は、 SiH_4 、 N_2O 、 H_2 のガス流量比が $X_h = 0.5 \sim 5$ ($X_h = \text{H}_2 / (\text{SiH}_4 + \text{N}_2\text{O})$)、 $X_g = 0.94 \sim 0.97$ ($X_g = \text{N}_2\text{O} / (\text{SiH}_4 + \text{N}_2\text{O})$)の範囲で酸化窒化シリコン膜を形成し、

前記第2の層を形成する工程は、 SiH_4 、 N_2O 、 H_2 のガス流量比が $X_h = 0$ ($X_h = \text{H}_2 / (\text{SiH}_4 + \text{N}_2\text{O})$)、 $X_g = 0.97 \sim 0.99$ ($X_g = \text{N}_2\text{O} / (\text{SiH}_4 + \text{N}_2\text{O})$)範囲で酸化窒化シリコン膜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 1 1】

請求項8または請求項10のいずれか一項において、前記絶縁膜の第1の層と第2の層とを形成する工程は、プラズマCVD装置の同一の成膜室で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 1 2】

半導体層を形成する工程と、前記半導体層と基板との間の絶縁膜を形成する工程とを有し、

前記絶縁膜を形成する工程は、前記基板と接する領域から前記半導体膜と接する領域にかけて、 SiH_4 、 N_2O 、 H_2 のガス流量比が $X_h = 0.5 \sim 5$ ($X_h = \text{H}_2 / (\text{SiH}_4 + \text{N}_2\text{O})$)、 $X_g = 0.94 \sim 0.97$ ($X_g = \text{N}_2\text{O} / (\text{SiH}_4 + \text{N}_2\text{O})$)の範囲から、 $X_h = 0$ ($X_h = \text{H}_2 / (\text{SiH}_4 + \text{N}_2\text{O})$)、 $X_g = 0.97 \sim 0.99$ ($X_g = \text{N}_2\text{O} / (\text{SiH}_4 + \text{N}_2\text{O})$)の範囲に変化させて酸化窒化シリコン膜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 1 3】

同一成膜室で、

水素濃度が $1.5 \sim 5$ atomic %で、窒素濃度が $2 \sim 15$ atomic %で、酸素濃度が $50 \sim 60$ atomic %の基板と接する第1の酸化窒化シリコン膜と、

水素濃度が $0.1 \sim 2$ atomic %で、窒素濃度が $0.1 \sim 2$ atomic %で、酸素濃度が $60 \sim 65$ atomic %の半導体層と接する第2の酸化窒化シリコン膜と、

半導体層とを連続的に成膜することを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項 1 4】

同一成膜室で、

基板と接する領域は、水素濃度が $1.5 \sim 5$ atomic %で、窒素濃度が $2 \sim 15$ atomic %で、酸素濃度が $50 \sim 60$ atomic %、

半導体層と接する領域は、水素濃度が $0.1 \sim 2$ atomic %で、窒素濃度が $0.1 \sim 2$ atomic %で、酸素濃度が $60 \sim 65$ atomic %と連続的に組成が変化する酸化窒化シリコン膜と、

半導体層とを連続的に成膜することを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項 1 5】

同一成膜室で、

シリコンに対する酸素の組成比が $1.4 \sim 1.8$ で、シリコンに対する窒素の組成比が $0.05 \sim 0.5$ の基板と接する第1の酸化窒化シリコン膜と、

シリコンに対する酸素の組成比が $1.7 \sim 2$ で、シリコンに対する窒素の組成比が $0.02 \sim 0.06$ の半導体層と接する第2の酸化窒化シリコン膜と、

半導体層とを連続的に成膜することを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項 1 6】

同一成膜室で、

基板と接する領域は、シリコンに対する酸素の組成比が $1.4 \sim 1.8$ で、シリコンに対する窒素の組成比が $0.05 \sim 0.5$ 、

半導体層と接する領域は、シリコンに対する酸素の組成比が $1.7 \sim 2$ で、シリコンに対する窒素の組成比が $0.02 \sim 0.06$ と連続的に組成が変化する酸化窒化シリコン膜

と、

半導体層とを連続的に成膜することを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項 1 7】

請求項 8 乃至 1 6 のいずれか一項において、前記酸化窒化シリコン膜中の窒素濃度は、前記半導体層側の界面に向かって連続的に減少することを特徴とする半導体装置の作製方法。

【請求項 1 8】

請求項 8 乃至 1 6 のいずれか一項において、前記酸化窒化シリコン膜中の酸素濃度は、前記半導体膜側の界面に向かって連続的に増加させることを特徴とする半導体装置の作製方法。