

【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12月21日(2006.12.21)

【公開番号】特開2001-135824(P2001-135824A)

【公開日】平成13年5月18日(2001.5.18)

【出願番号】特願平11-316129

【国際特許分類】

H 01 L 29/786 (2006.01)

H 01 L 21/318 (2006.01)

【F I】

H 01 L 29/78 6 1 7 U

H 01 L 21/318 C

H 01 L 29/78 6 1 7 T

【手続補正書】

【提出日】平成18年11月3日(2006.11.3)

【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】

半導体層と、ゲート電極と、前記半導体層と前記ゲート電極との間のゲート絶縁膜とが設けられ、

前記ゲート絶縁膜は、少なくとも前記半導体層と接する第1の層と前記ゲート電極と接する第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】

半導体層と、ゲート電極と、前記半導体層と前記ゲート電極との間のゲート絶縁膜とが設けられ、

前記ゲート絶縁膜は、前記半導体層と接する領域から前記ゲート電極と接する領域にかけて連続的に組成が変化し、

前記半導体層と接する領域は、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、

前記ゲート電極と接する領域は、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】

半導体層と、ゲート電極と、前記半導体層と前記ゲート電極との間のゲート絶縁膜とが設けられ、

前記ゲート絶縁膜は、少なくとも前記半導体層と接する第1の層と前記ゲート電極と接する第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0.002～0.06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】

半導体層と、ゲート電極と、前記半導体層と前記ゲート電極との間のゲート絶縁膜とが設けられ、

前記ゲート絶縁膜は、前記半導体層と接する領域から前記ゲート電極と接する領域にかけて連続的に組成が変化し、

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1.4～1.8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、

前記ゲート電極と接する領域は、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0.002～0.06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乃至請求項4のいずれか一において、前記半導体層は非晶質半導体膜であることを特徴とする半導体装置。

#### 【請求項6】

請求項1乃至請求項4のいずれか一において、前記半導体層は結晶質半導体膜であることを特徴とする半導体装置。

#### 【請求項7】

請求項1乃至請求項6のいずれか一において、前記半導体装置は、携帯電話、ビデオカメラ、携帯型情報端末、ゴーグル型ディスプレイ、プロジェクター、電子書籍、パーソナルコンピュータ、DVDプレーヤー、デジタルカメラ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、ゲート電極を形成する工程と、前記半導体層と前記ゲート電極との間のゲート絶縁膜を形成する工程とを有し、

前記ゲート絶縁膜は、少なくとも前記半導体層と接する第1の層となる酸化窒化シリコン膜と前記ゲート電極と接する第2の層となる酸化窒化シリコン膜とを有し、

前記第1の層は、SiH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O、H<sub>2</sub>から形成し、

前記第2の層は、SiH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>Oから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、ゲート電極を形成する工程と、前記半導体層と前記ゲート電極との間のゲート絶縁膜を形成する工程とを有し、

前記ゲート絶縁膜は酸化窒化シリコン膜であり、前記半導体層と接する領域から前記ゲート電極と接する領域にかけて、H<sub>2</sub>流量を減少させ、N<sub>2</sub>O流量を増加させて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、ゲート電極を形成する工程と、前記半導体層と前記ゲート電極との間のゲート絶縁膜を形成する工程とを有し、

前記ゲート絶縁膜は、少なくとも前記半導体層と接する第1の層となる酸化窒化シリコン膜と前記ゲート電極と接する第2の層となる酸化窒化シリコン膜とを有し、

前記第1の層は、SiH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O、H<sub>2</sub>の流量比がX<sub>h</sub>=0.5～5(X<sub>h</sub>=H<sub>2</sub>/(SiH<sub>4</sub>+N<sub>2</sub>O))、X<sub>g</sub>=0.94～0.97(X<sub>g</sub>=N<sub>2</sub>O/(SiH<sub>4</sub>+N<sub>2</sub>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<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O、H<sub>2</sub>の流量比がX<sub>h</sub>=0(X<sub>h</sub>=H<sub>2</sub>/(SiH<sub>4</sub>+N<sub>2</sub>O))、X<sub>g</sub>=0.97～0.99(X<sub>g</sub>=N<sub>2</sub>O/(SiH<sub>4</sub>+N<sub>2</sub>O))の範囲で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 11】**

半導体層を形成する工程と、ゲート電極を形成する工程と、前記半導体層と前記ゲート電極との間のゲート絶縁膜を形成する工程とを有し、

前記ゲート絶縁膜は酸化窒化シリコン膜であり、前記半導体層と接する領域から前記ゲート電極と接する領域にかけて、 $\text{SiH}_4$ 、 $\text{N}_2\text{O}$ 、 $\text{H}_2$  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 12】**

請求項 8 または請求項 10 において、前記ゲート絶縁膜の第 1 の層と第 2 の層とを形成する工程は、プラズマ CVD 装置の同一の反応室で行われることを特徴とする半導体装置の作製方法。