

【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29年6月8日(2017.6.8)

【公開番号】特開2014-220493(P2014-220493A)

【公開日】平成26年11月20日(2014.11.20)

【年通号数】公開・登録公報2014-064

【出願番号】特願2014-79863(P2014-79863)

【国際特許分類】

H 01 L 29/786 (2006.01)

H 01 L 21/28 (2006.01)

H 01 L 29/417 (2006.01)

H 01 L 21/336 (2006.01)

【F I】

H 01 L 29/78 6 1 8 B

H 01 L 29/78 6 1 6 V

H 01 L 29/78 6 1 8 E

H 01 L 29/78 6 1 7 U

H 01 L 21/28 3 0 1 B

H 01 L 29/50 M

H 01 L 29/78 6 1 9 A

【手続補正書】

【提出日】平成29年4月21日(2017.4.21)

【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】

ゲート電極と、

前記ゲート電極上方のゲート絶縁膜と、

前記ゲート絶縁膜上方の、In、M(Mは、Ga、Y、Zr、La、Ce、またはNdを表す)、及びZnを含む酸化物半導体膜と、

前記酸化物半導体膜上方の、銅を含む一対の電極と、

前記酸化物半導体膜と前記一対の電極との間に設けられた、In、M(Mは、Ga、Y、Zr、La、Ce、またはNdを表す)、及びZnを含む酸化物膜と、を有し、

前記酸化物半導体膜は、チャネルとして機能する領域を有し、

前記一対の電極は、前記酸化物膜を介して前記酸化物半導体膜と電気的に接続され、

前記酸化物膜は、非単結晶構造を有し、

前記酸化物膜は、c軸配向した結晶を有し、

前記酸化物膜のInに対するMの原子数比は、前記酸化物半導体膜のInに対するMの原子数比よりも大きく、

前記酸化物膜におけるIn、M、及びZnの原子数比は、InよりもMが大きく、MよりもZnが大きいことを特徴とする半導体装置。

【請求項2】

ゲート電極と、

前記ゲート電極上方のゲート絶縁膜と、

前記ゲート絶縁膜上方の、In、Ga、及びZnを含む酸化物半導体膜と、

前記酸化物半導体膜上方の、銅を含む一対の電極と、  
前記酸化物半導体膜と前記一対の電極との間に設けられた、In、Ga、及びZnを含む酸化物膜と、を有し、

前記酸化物半導体膜は、チャネルとして機能する領域を有し、  
前記一対の電極は、前記酸化物膜を介して前記酸化物半導体膜と電気的に接続され、  
前記酸化物膜は、非単結晶構造を有し、  
前記酸化物膜は、c軸配向した結晶を有し、  
前記酸化物膜のInに対するGaの原子数比は、前記酸化物半導体膜のInに対するGaの原子数比よりも大きく、  
前記酸化物膜におけるIn、Ga、及びZnの原子数比は、InよりもGaが大きく、GaよりもZnが大きいことを特徴とする半導体装置。

#### 【請求項3】

ゲート電極と、  
前記ゲート電極上方のゲート絶縁膜と、  
前記ゲート絶縁膜上方の酸化物半導体膜と、  
前記酸化物半導体膜上方の、銅を含む一対の電極と、  
前記酸化物半導体膜と前記一対の電極との間に設けられた酸化物膜と、を有し、  
前記酸化物半導体膜は、チャネルとして機能する領域を有し、  
前記一対の電極は、前記酸化物膜を介して前記酸化物半導体膜と電気的に接続され、  
前記酸化物膜は、非単結晶構造を有し、  
前記酸化物膜は、c軸配向した結晶を有し、  
前記酸化物膜の伝導帯の下端のエネルギーは、前記酸化物半導体膜の伝導帯の下端のエネルギーよりも真空準位に近く、  
前記酸化物膜の伝導帯の下端のエネルギーと、前記酸化物半導体膜の伝導帯の下端のエネルギーとの差は0.05eV以上2eV以下であることを特徴とする半導体装置。

#### 【請求項4】

ゲート電極と、  
前記ゲート電極上方のゲート絶縁膜と、  
前記ゲート絶縁膜上方の、In、Ga、及びZnを含む酸化物半導体膜と、  
前記酸化物半導体膜上方の、銅を含む一対の電極と、  
前記酸化物半導体膜と前記一対の電極との間に設けられた、In、Ga、及びZnを含む酸化物膜と、を有し、  
前記酸化物半導体膜は、チャネルとして機能する領域を有し、  
前記一対の電極は、前記酸化物膜を介して前記酸化物半導体膜と電気的に接続され、  
前記酸化物膜は、非単結晶構造を有し、  
前記酸化物膜は、c軸配向した結晶を有し、  
前記酸化物膜の伝導帯の下端のエネルギーは、前記酸化物半導体膜の伝導帯の下端のエネルギーよりも真空準位に近く、  
前記酸化物膜の伝導帯の下端のエネルギーと、前記酸化物半導体膜の伝導帯の下端のエネルギーとの差は0.05eV以上2eV以下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のいずれか一において、  
前記酸化物半導体膜に含まれるシリコンの濃度が $2 \times 10^{18}$ atoms/cm<sup>3</sup>以下である領域を含むことを特徴とする半導体装置。