

【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8月4日 (2011.8.4)

【公開番号】特開2011-97041 (P2011-97041A)

【公開日】平成23年5月12日 (2011.5.12)

【年通号数】公開・登録公報2011-019

【出願番号】特願2010-217176 (P2010-217176)

【国際特許分類】

H 0 1 L 21/203 (2006.01)

C 3 0 B 29/38 (2006.01)

H 0 1 L 33/32 (2010.01)

H 0 1 S 5/343 (2006.01)

C 3 0 B 23/08 (2006.01)

C 2 3 C 14/34 (2006.01)

【 F I 】

H 0 1 L 21/203 S

C 3 0 B 29/38 D

H 0 1 L 33/00 1 8 6

H 0 1 S 5/343 6 1 0

C 3 0 B 23/08

C 2 3 C 14/34 C

【手続補正書】

【提出日】平成23年6月17日 (2011.6.17)

【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】

基板上に n 型半導体および p 型半導体を含むように積層して構成された半導体素子の製造方法であって、

異なる I I I 族元素による少なくとも 2 つのターゲットを、V 族元素を含むガスによりスパッタリングして、I I I - V 族の化合物半導体の膜を前記基板上に形成する工程を含むことを特徴とする半導体素子の製造方法。

【請求項 2】

前記化合物半導体は、前記少なくとも 2 つのターゲットのそれぞれに供給されるスパッタリング電力により当該化合物半導体の組成比が設定されることを特徴とする請求項 1 に記載の半導体素子の製造方法。

【請求項 3】

前記基板は、前記少なくとも 2 つのターゲットのそれぞれに対向する位置に交互に設置されることにより、前記化合物半導体の膜が形成されることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の半導体素子の製造方法。

【請求項 4】

前記 I I I 族元素は、インジウム (I n) とガリウム (G a) とであって、前記 V 族元素は、窒素 (N) であって、前記化合物半導体は、 $I n_x G a_{1-x} N$ ($0 < x < 1$) であることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の半導体素子の製造方法。

【請求項 5】

前記化合物半導体中のインジウム (I n) の組成比 x が、前記インジウム (I n) のターゲットに供給されるスパッタリング電力 P_1 と前記ガリウム (G a) のターゲットに供給されるスパッタリング電力 P_2 とから、少なくとも $0.2 \leq x \leq 0.8$ において、

$$x = 1.21 \times P_1 / (P_1 + P_2)$$

により設定されることを特徴とする請求項 4 に記載の半導体素子の製造方法。

【請求項 6】

前記化合物半導体中のインジウム (I n) の組成比 x が 0.7 以上の範囲であって、基板温度が 150 以上且つ 400 以下に設定されることを特徴とする請求項 4 に記載の半導体素子の製造方法。

【請求項 7】

前記化合物半導体中のインジウム (I n) の組成比 x が 0.3 以上且つ 0.7 未満の範囲であって、基板温度が 400 を超え且つ 800 以下に設定されることを特徴とする請求項 4 に記載の半導体素子の製造方法。

【請求項 8】

前記少なくとも 2 つのターゲットの間に、遮蔽板を備えることを特徴とする請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 項に記載の半導体素子の製造方法。

【請求項 9】

前記基板は、サファイア、炭化珪素 (S i C)、窒化ガリウム (G a N)、酸化亜鉛 (Z n O)、石英または非晶質固体 (ガラス) のいずれかで形成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 8 のいずれか 1 項に記載の半導体素子の製造方法。

【請求項 10】

前記半導体素子が、半導体発光素子または半導体受光素子であることを特徴とする請求項 1 ないし 9 のいずれか 1 項に記載の半導体素子の製造方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

かかる目的のもと、本発明が適用される半導体素子の製造方法は、基板上に n 型半導体および p 型半導体を含むように積層して構成された半導体素子の製造方法であって、異なる III 族元素による少なくとも 2 つのターゲットを、 V 族元素を含むガスによりスパッタリングして、 $III-V$ 族の化合物半導体の膜を基板上に形成する工程を含むことを特徴としている。なお、半導体素子には、半導体発光素子や半導体受光素子等が挙げられる。

この化合物半導体は、少なくとも 2 つのターゲットのそれぞれに供給されるスパッタリング電力により化合物半導体の組成比が設定されることを特徴とすることができる。

そして、半導体素子の基板は、少なくとも 2 つのターゲットのそれぞれに対向する位置に交互に設置されることにより、化合物半導体の膜が形成されることを特徴とすることができる。

また、 III 族元素は、インジウム (I n) とガリウム (G a) とであって、 V 族元素は、窒素 (N) であって、化合物半導体は、 $I n_x G a_{1-x} N$ ($0 < x < 1$) であることを特徴とすることができる。

そしてまた、 $III-V$ 族の化合物半導体中のインジウム (I n) の組成比 x は、インジウム (I n) のターゲットに供給されるスパッタリング電力 P_1 とガリウム (G a) のターゲットに供給されるスパッタリング電力 P_2 とから、少なくとも $0.2 \leq x \leq 0.8$ において、

$$x = 1.21 \times P_1 / (P_1 + P_2)$$

により設定されることを特徴とすることができる。

また、化合物半導体中のインジウム (I n) の組成比 x が 0.7 以上の範囲にあつては

、基板温度は150 以上且つ400 以下に設定することができる。

一方、化合物半導体中のインジウム (In) の組成比 x が0.3 以上且つ0.7 未満の範囲では、基板温度は400 を超え且つ800 以下に設定することができる。

ここで、少なくとも2つのターゲットの間に、遮蔽板を備えることができる。

さらに、基板は、サファイア、炭化珪素 (SiC)、窒化ガリウム (GaN)、酸化亜鉛 (ZnO)、石英または非晶質固体 (ガラス) のいずれかで形成されていることを特徴とすることができる。

半導体素子は、半導体発光素子または半導体受光素子であることを特徴とすることができる。