

【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3部門第1区分

【発行日】平成18年6月29日(2006.6.29)

【公開番号】特開2002-128586(P2002-128586A)

【公開日】平成14年5月9日(2002.5.9)

【出願番号】特願2000-318723(P2000-318723)

【国際特許分類】

C 3 0 B 9/12 (2006.01)

C 3 0 B 29/38 (2006.01)

H 0 1 L 33/00 (2006.01)

H 0 1 S 5/343 (2006.01)

【F I】

C 3 0 B 9/12

C 3 0 B 29/38 D

H 0 1 L 33/00 C

H 0 1 S 5/343

【手続補正書】

【提出日】平成18年5月8日(2006.5.8)

【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】 第1の反応容器内で、アルカリ金属と少なくともⅢ族金属を含む混合融液と第1の反応容器の外部から導入される窒素原料とを用いて、Ⅲ族窒化物結晶を成長させるときに、アルカリ金属蒸気を第1の反応容器内に閉じ込めることを特徴とする結晶成長方法。

【請求項2】 第1の反応容器内で、アルカリ金属と少なくともⅢ族金属を含む混合融液と第1の反応容器の外部から導入される窒素原料とを用いて、Ⅲ族窒化物結晶を成長させるときに、窒素原料が第1の反応容器の外部から第1の反応容器内に通過する領域を、アルカリ金属蒸気が塞がないようにすることを特徴とする結晶成長方法。

【請求項3】 第1の反応容器内で、アルカリ金属と少なくともⅢ族金属を含む混合融液と第1の反応容器の外部から導入される窒素原料とを用いて、Ⅲ族窒化物結晶を成長させるときに、アルカリ金属と少なくともⅢ族金属を含む混合融液の表面より上部の温度を、アルカリ金属蒸気が凝縮しない温度以上に制御することを特徴とする結晶成長方法。

【請求項4】 第1の反応容器内で、アルカリ金属と少なくともⅢ族金属を含む混合融液と第1の反応容器の外部から導入される窒素原料とを用いて、Ⅲ族窒化物結晶を成長させるときに、窒素原料が第1の反応容器の外部から第1の反応容器内に通過する領域を、温度制御することを特徴とする結晶成長方法。

【請求項5】 第1の反応容器内で、アルカリ金属と少なくともⅢ族金属を含む混合融液と第1の反応容器の外部から導入される窒素原料とを用いて、Ⅲ族窒化物結晶を成長させるときに、第1の反応容器の外側に第2の反応容器を設け、第2の反応容器の外側から窒素原料を導入し、第2の反応容器内の窒素原料を第1の反応容器内に導入しつつ、第1の反応容器内にアルカリ金属蒸気を閉じ込めることを特徴とする結晶成長方法。

【請求項6】 請求項1乃至請求項5のいずれか一項に記載の結晶成長方法において

、窒素原料を、第１の反応容器あるいは第２の反応容器の水平方向から、もしくは、水平方向よりも下側方向から、第１の反応容器あるいは第２の反応容器内に導入することを特徴とする結晶成長方法。

【請求項７】 第１の反応容器内で、アルカリ金属と少なくともⅢ族金属を含む混合融液と第１の反応容器の外部から導入される窒素原料とを用いて、Ⅲ族窒化物結晶を成長させる結晶成長装置であって、アルカリ金属と少なくともⅢ族金属を含む混合融液が保持されている第１の反応容器の外側には、混合融液内あるいは混合融液表面で、Ⅲ族窒化物が結晶成長可能な温度に制御できるように第１の加熱装置が設けられており、さらに、混合融液の表面より上部の温度を制御できるように、第２の加熱装置が第１の加熱装置の上部に設けられていることを特徴とする結晶成長装置。

【請求項８】 第１の反応容器内で、アルカリ金属と少なくともⅢ族金属を含む混合融液と第１の反応容器の外部から導入される窒素原料とを用いて、Ⅲ族窒化物結晶を成長させる結晶成長装置であって、窒素原料が第１の反応容器の外部から第１の反応容器内に通過する領域を温度制御するために、前記領域の外側には第３の加熱装置が設けられていることを特徴とする結晶成長装置。

【請求項９】 第１の反応容器内で、アルカリ金属と少なくともⅢ族金属を含む混合融液と第１の反応容器の外部から導入される窒素原料とを用いて、Ⅲ族窒化物結晶を成長させる結晶成長装置であって、第１の反応容器の外側には第２の反応容器が設けられており、第２の反応容器の外側から窒素原料を導入し、第２の反応容器内の窒素原料を第１の反応容器内に導入しつつ、第１の反応容器内にアルカリ金属蒸気を閉じ込めるようになっていることを特徴とする結晶成長装置。

【請求項１０】 請求項７乃至請求項９のいずれか一項に記載の結晶成長装置において、窒素原料を、第１の反応容器あるいは第２の反応容器の水平方向から、もしくは、水平方向よりも下側方向から、第１の反応容器あるいは第２の反応容器内に導入するようになっていることを特徴とする結晶成長装置。

【請求項１１】 請求項１乃至請求項６のいずれか一項に記載の結晶成長方法を用いて結晶成長させたⅢ族窒化物結晶。

【請求項１２】 請求項１１記載のⅢ族窒化物結晶を用いて作製されたⅢ族窒化物半導体デバイス。

【請求項１３】

アルカリ金属とⅢ族金属と窒素原料とを含む混合融液を保持する反応容器と、
前記反応容器の温度を前記アルカリ金属が凝縮する温度以上に加熱する加熱装置とを備える結晶製造装置。

【請求項１４】

前記窒素原料を前記反応容器内へ供給する供給管をさらに備える、請求項１３に記載の結晶製造装置。

【請求項１５】

前記供給管の温度を制御する制御手段をさらに備える、請求項１４に記載の結晶製造装置。

【請求項１６】

前記制御手段は、前記窒素原料が前記供給管を通過可能な温度に前記供給管の温度を制御する、請求項１５に記載の結晶製造装置。

【請求項１７】

前記制御手段は、前記供給管内のアルカリ金属を除去可能な温度に前記供給管の温度を制御する、請求項１５に記載の結晶製造装置。

【請求項１８】

アルカリ金属とⅢ族金属と窒素原料とを含む混合融液を反応容器内に保持する工程と、

前記反応容器の温度を前記アルカリ金属が凝縮する温度以上に加熱する工程とを備えるⅢ族窒化物結晶の製造方法。

【請求項 19】

前記窒素原料を前記反応容器内へ供給する工程をさらに備える、請求項 18 に記載の I I 族窒化物結晶の製造方法。

【請求項 20】

前記窒素原料を前記反応容器内へ供給する供給管の温度を制御する工程をさらに備える、請求項 19 に記載の I I I 族窒化物結晶の製造方法。

【請求項 21】

前記温度を制御する工程は、前記窒素原料が前記供給管を通過可能な温度に前記供給管の温度を制御する、請求項 20 に記載の I I I 族窒化物結晶の製造方法。

【請求項 22】

前記温度を制御する工程は、前記供給管内のアルカリ金属を除去可能な温度に前記供給管の温度を制御する、請求項 20 に記載の I I I 族窒化物結晶の製造方法。