

【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22年11月4日(2010.11.4)

【公開番号】特開2008-143772(P2008-143772A)

【公開日】平成20年6月26日(2008.6.26)

【年通号数】公開・登録公報2008-025

【出願番号】特願2007-258567(P2007-258567)

【国際特許分類】

C 3 0 B 29/38 (2006.01)

C 3 0 B 23/06 (2006.01)

【F I】

C 3 0 B 29/38 C

C 3 0 B 23/06

【手続補正書】

【提出日】平成22年9月15日(2010.9.15)

【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】

{ 0 0 0 1 } 以外の任意に特定される面方位の主面を有する I I I 族窒化物結晶の製造方法であって、

I I I 族窒化物バルク結晶から、前記特定される面方位の主面を有する複数の I I I 族窒化物結晶基板を切り出す工程と、

前記基板の前記主面が互いに平行で、かつ、前記基板の [0 0 0 1] 方向が同一になるように、横方向に前記基板を互いに隣接させて配置する工程と、

前記基板の前記主面上に、前記 I I I 族窒化物結晶を成長させる工程と、を含む I I I 族窒化物結晶の製造方法。

【請求項 2】

前記特定される面方位は、{ 1 - 1 0 X } (ここで、X は 0 以上の整数)、{ 1 1 - 2 Y } (ここで、Y は 0 以上の整数) および { H K - (H + K) 0 } (ここで、H および K は 0 以外の整数) からなる群から選ばれるいずれかの結晶幾何学的に等価な面方位に対するオフ角が 5 ° 以下である請求項 1 に記載の I I I 族窒化物結晶の製造方法。

【請求項 3】

前記特定される面方位は、{ 1 - 1 0 0 }、{ 1 1 - 2 0 }、{ 1 - 1 0 2 } および { 1 1 - 2 2 } からなる群から選ばれるいずれかの結晶幾何学的に等価な面方位に対するオフ角が 5 ° 以下である請求項 1 に記載の I I I 族窒化物結晶の製造方法。

【請求項 4】

前記特定される面方位は、{ 1 - 1 0 0 } に対するオフ角が 5 ° 以下である請求項 1 に記載の I I I 族窒化物結晶の製造方法。

【請求項 5】

前記基板が互いに隣接する面の平均粗さ R a が、5 0 n m 以下である請求項 1 から請求項 4 までのいずれかに記載の I I I 族窒化物結晶の製造方法。

【請求項 6】

前記 I I I 族窒化物結晶を成長させる温度が、2 0 0 0 ° 以上である請求項 1 から請求項 5 までのいずれかに記載の I I I 族窒化物結晶の製造方法。

【請求項 7】

前記 III 族窒化物結晶を成長させる方法が、昇華法である請求項 1 から請求項 6 までのいずれかに記載の III 族窒化物結晶の製造方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0051

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0051】

なお、実施例 2 においては、GaN 結晶をその上に成長させる面である複数の GaN 結晶基板の主面の面方位がすべて $(1 - 100)$ であったが、少なくとも一部が (-1100) (これは、 $(1 - 100)$ と結晶幾何学的に等価である) となっても同様の結果が得られた。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0087

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0087】

【表 1】

		実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6	実施例 7
Ⅲ族窒化物 結晶基板	基板種	GaN	GaN	GaN	GaN	GaN	GaN	GaN
	主面の面方位	(1-100)	(1-100)	(11-20)	(1-102)	(11-22)	(12-30)	(23-50)
	主面の面粗さ Ra (nm)	5	5	5	5	5	5	5
	隣接面の面粗さ Ra (nm)	5	50	5	5	5	5	5
	結晶種	GaN	GaN	GaN	GaN	GaN	GaN	GaN
Ⅲ族窒化物 結晶	結晶成長方法	HVPE	HVPE	HVPE	HVPE	HVPE	HVPE	フラスコ
	結晶成長温度 (°C)	1050	1050	1050	1050	1050	1050	870
	主面の面方向	(1-100)	(1-100)	(11-20)	(1-102)	(11-22)	(12-30)	(23-50)
	主面における凹部の有無	無	有	有	無	無	有	無
	X線回折ピーク の半値幅(arcsec)	100	100	250	120	90	280	230
		300	800	620	480	380	660	490
	主面の貫通	1×10^7	1×10^7	1×10^7	1×10^7	1×10^7	1×10^7	1×10^7
	転位密度 (cm^{-2})	3×10^7	8×10^7	8×10^7	6×10^7	4×10^7	7×10^7	4×10^7
	キャリア濃度 (cm^{-3})	5×10^{18}	5×10^{18}	5×10^{18}	5×10^{18}	5×10^{18}	4×10^{18}	3×10^{18}
	主な不純物原子	0, Si	0, Si	0, Si	0, Si	0, Si	0, Si	0, Si

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0108

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0108】

【表2】

		実施例 8	実施例 9
Ⅲ族窒化物 結晶基板	基板種	AlN	AlN
	主面の面方位	(1-100)	(1-100)
	主面の面粗さ Ra (nm)	5	5
	隣接面の面粗さ Ra (nm)	5	50
Ⅲ族窒化物 結晶	結晶種	AlN	AlN
	結晶成長方法	昇華	昇華
	結晶成長温度 (°C)	2200	2200
	主面の面方向	(1-100)	(1-100)
	主面における凹部の有無	無	無
	X線回折ピーク の半値幅 (arcsec)	基板直上領域	30
		基板隣接上方領域	50
	主面の貫通 転位密度 (cm ⁻²)	基板直上領域	1 × 10 ⁵
		基板隣接上方領域	3 × 10 ⁵
	キャリア濃度 (cm ⁻³)	—	—
	主な不純物原子	O, C	O, C