

【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26年3月13日(2014.3.13)

【公表番号】特表2008-544486(P2008-544486A)

【公表日】平成20年12月4日(2008.12.4)

【年通号数】公開・登録公報2008-048

【出願番号】特願2008-515692(P2008-515692)

【国際特許分類】

H 01 L 21/338 (2006.01)

H 01 L 29/778 (2006.01)

H 01 L 29/812 (2006.01)

H 01 L 21/205 (2006.01)

【F I】

H 01 L 29/80 H

H 01 L 21/205

【誤訳訂正書】

【提出日】平成26年1月27日(2014.1.27)

【誤訳訂正1】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0013

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0013】

別の局面において、本発明は、有機金属気相成長(MOCVD)に適合したソースガスを用いて半絶縁性の半導体基板上にIII族窒化物層をエピタキシャル成長させるための方法である。この局面において、改善は、互いに組成が十分に異なっている2つのIII族窒化物エピタキシャル層から形成されたヘテロ構造を成長させ、窒素が大半を占める雰囲気中でそれらの界面で、かつ少なくとも100mmの直径の基板上で、2次元電子ガスを生成することを含んでいる。

【誤訳訂正2】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0016

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0016】

別の局面において、本発明は、複数の半絶縁性炭化シリコンウェハ(各々は、少なくとも100mmの直径を有する)、であり、該ウェハは、各ウェハ上のIII族窒化物ヘテロ構造、および各ウェハの上面としての窒化アルミニウムガリウム(AlGaN)バリア層を有している。この局面において、ウェハの75パーセントは、1.00の0.08以内の、AlGaNバリア層の中心の厚さに対する縁の厚さの比、および約0.98~1.02の間の、(すなわち、1.00の0.02以内の)AlGaNバリア層におけるアルミニウムの最大の割合に対する最小の割合の比を有している。

【誤訳訂正3】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0057

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0057】

【表2】

シート抵抗率			
ウェハ	平均 (ohms/square)	標準偏差	パーセント標準偏差
1	311.5	3.8	1.22
2	304.5	2.9	0.95
3	304.4	3.6	1.18
4	302.1	2.6	0.86
5	305.8	3.7	1.21
6	293.6	2.7	0.92
7	299.2	2.4	0.80
8	305.4	2.3	0.75

シート抵抗			
ウェハ	平均 (ohms/square)	標準偏差	パーセント標準偏差
1	349.5	4.7	1.34
2	339.92	2.56	0.75
移動度			
ウェハ	平均 (cm ² /V-s)	標準偏差	パーセント標準偏差
1	2037	14.9	0.73
2	2073	8.8	0.43

図17は、本発明にしたがう18個のウェハのシート抵抗の標準偏差をプロットしているグラフであり、分位数(quantile)が付随されている。図17は、大きな欠陥を有する基板における実験的なエピタキシャル成長を含んでいるので、データは高い(均一性が低い)値に向けて動いている。言い換えると、望ましくないサンプルが含まれている場合でさえも、本発明の高い品質は明確に示されている。

【誤訳訂正4】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0058

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0058】

図18は、本発明にしたがう16個のウェハに対する、CVゼロバイアス容量によって決定された、ウェハの中心に対するウェハの縁におけるAlGANバリアの厚さの比のプロットであり、ここでもまた分位数が列挙されている。本明細書に開示されているように、最良のウェハは、最小の厚さと最大の厚さとの間で、1%の変化を有しており、典型的には、ウェハの縁における厚さは、ウェハの中心における厚さよりも6%小さい。

【誤訳訂正5】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0059

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0059】

図19は、本発明にしたがう16個のウェハのサンプルに対する、ウェハの中心に対するウェハの縁において測定されたアルミニウムの割合の比の分位数が付随されているプロットである。平均では、縁において測定されたアルミニウムの割合は、ウェハの中心における測定の99.1パーセントであり、優れた組成制御を示している。上述のように、小さな縁の部分は、これらの測定を行うときには、除外されている。

【誤訳訂正6】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0066

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0066】

本発明において、トリメチルガリウム($(CH_3)_3Ga$;「TMG」)およびトリメチルアルミニウム($(CH_3)_3Al$;「TMA」)が、III族のプレカーサーとして用いられており、アンモニア(NH_3)が、窒化物のプレカーサーとして用いられている。しかしながら、特別な改善点として、本発明にしたがうと、最良の結果は、 AlN 層および $AlGaN$ 層が、最小(約5パーセント)の水素(H_2)を含む雰囲気中で、例えば、窒素(N_2)が大半を占める雰囲気中で成長させられたときに現れることが発見された。

【誤訳訂正7】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0073

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0073】

図26および図27は、本発明にしたがう、ウェハの望ましい(すなわち最小の)ボーテ特性およびワープ特性を示している。図26は、ウェハのカウントに対するミクロン単位のボーボーの大きさのプロットであり、これらの100ミリメートルのウェハに対し、中位の(平均的な)ボーボーは、31ミクロン未満であり、標準偏差は、26ミクロン未満であることを示している。複数のものとして見た場合、そのような100ミリメートルのウェハの群のうちの少なくとも75パーセントは、57ミクロン未満のボーボーを有している。

【誤訳訂正8】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0080

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0080】

【図1】図1は、本発明にしたがう半導体材料の断面の概略図を示している。

【図2】図2は、本発明にしたがうトランジスタのプレカーサーを有する半導体ウェハの概略的な断面図である。

【図3】図3は、本発明にしたがうウェハに対するシート抵抗のマップである。

【図4】図4は、本発明にしたがうウェハに対するシート抵抗の等高図である。

【図5】図5は、本発明にしたがうウェハに対するシート抵抗の等高図である。

【図6】図6は、本発明にしたがうウェハに対するシート抵抗の等高図である。

【図7】図7は、本発明にしたがうウェハに対するシート抵抗の等高図である。

【図8】図8は、本発明にしたがうウェハに対するシート抵抗の等高図である。

【図9】図9は、本発明にしたがうウェハに対するシート抵抗の等高図である。

【図10】図10は、本発明にしたがうウェハに対するシート抵抗の等高図である。

【図11】図11は、本発明にしたがうウェハに対するシート抵抗の等高図である。

【図12】図12は、本発明にしたがうウェハの様々な電子的特性に対するポイントデータである。

【図13】図13は、本発明にしたがうウェハの様々な電子的特性に対するポイントデータである。

【図14】図14は、本発明にしたがうウェハの様々な電子的特性に対するポイントデータである。

【図14A】図14Aは、本発明にしたがうウェハの様々な電子的特性に対するポイントデータである。

【図15】図15は、本発明にしたがうウェハの様々な電子的特性に対するポイントデータ

タである。

【図 15 A】図 15 A は、本発明にしたがうウェハの様々な電子的特性に対するポイントデータである。

【図 16】図 16 は、本発明にしたがうウェハの様々な電子的特性に対するポイントデータである。

【図 16 A】図 16 A は、本発明にしたがうウェハの様々な電子的特性に対するポイントデータである。

【図 17】図 17 は、いくつかのウェハにわたるシート抵抗の結果のチャートであり、分位数を含んでいる。

【図 18】図 18 は、ウェハの中心と比較したときのウェハの縁における I II 族窒化物の厚さの比率について、複数のウェハにわたるプロットであり、分位数を含んでいる。

【図 19】図 19 は、図 18 に類似した棒グラフおよび分位数であるが、ウェハの中心に対するウェハの縁におけるアルミニウムの割合の比を表している。

【図 20】図 20 は、本発明にしたがう 100 ミリメートル基板上に成長させられたトランジスタのプレカーサーに対するアルミニウムのモル分率のマップである。

【図 21】図 21 は、本発明にしたがう 100 ミリメートル基板上に成長させられたトランジスタのプレカーサーに対するアルミニウムのモル分率のマップである。

【図 22】図 22 は、本発明にしたがう 100 ミリメートル基板上に成長させられたトランジスタのプレカーサーに対する I II 族窒化物バリアの厚さのプロットである。

【図 23】図 23 は、本発明にしたがう 100 ミリメートル基板上に成長させられたトランジスタのプレカーサーに対する I II 族窒化物バリアの厚さのプロットである。

【図 24】図 24 は、アルミニウムの標準偏差パーセントに対するウェハのカウントの棒グラフである。

【図 25】図 25 は、厚さの標準偏差パーセントに対するウェハのカウントの棒グラフである。

【図 26】図 26 は、ミクロン単位のボーラーの大きさに対するウェハのカウントの棒グラフである。

【図 27】図 27 は、ミクロン単位のワープに対するウェハのカウントの棒グラフである。

【誤訳訂正 9】

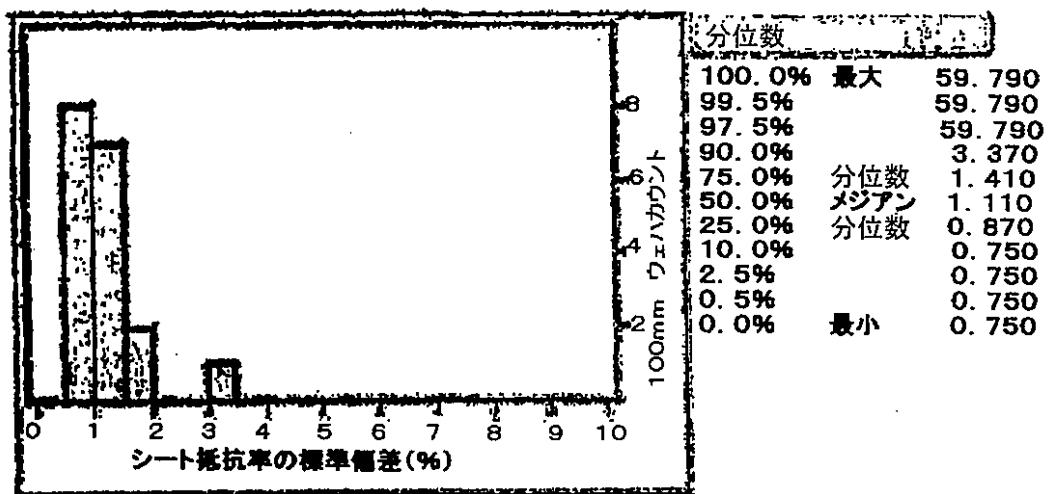
【訂正対象書類名】図面

【訂正対象項目名】図 17

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【図17】



様々なプログラムでDurban, NCにおいて成長された、100mm HPSI 4H-SiC 基板上の全てのHEMTエピタキシャル表面に対するシート抵抗率の標準偏差

Fig. 17

【誤訛訂正10】

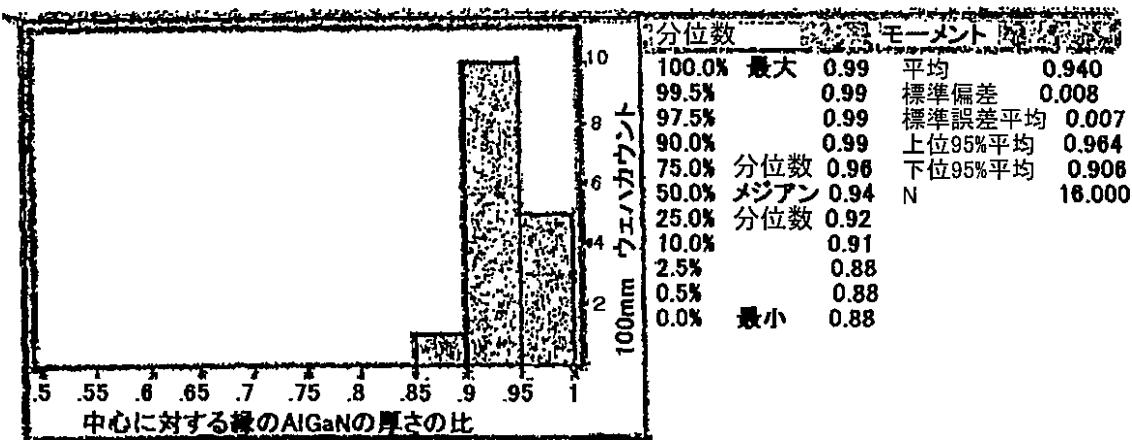
【訂正対象書類名】図面

【訂正対象項目名】図18

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【図18】



CVゼロピンのキャパシタンスによって決定されたウェハの中心に対するウェハの縁におけるAlGaNバリアの厚さの比。最良のウェハは、最大の厚さに対する最小の厚さの比の1%の変動を有していた。典型的に、縁における厚さは、ウェハの中心における厚さよりも6%小さかった。

Fig. 18

【誤訛訂正11】

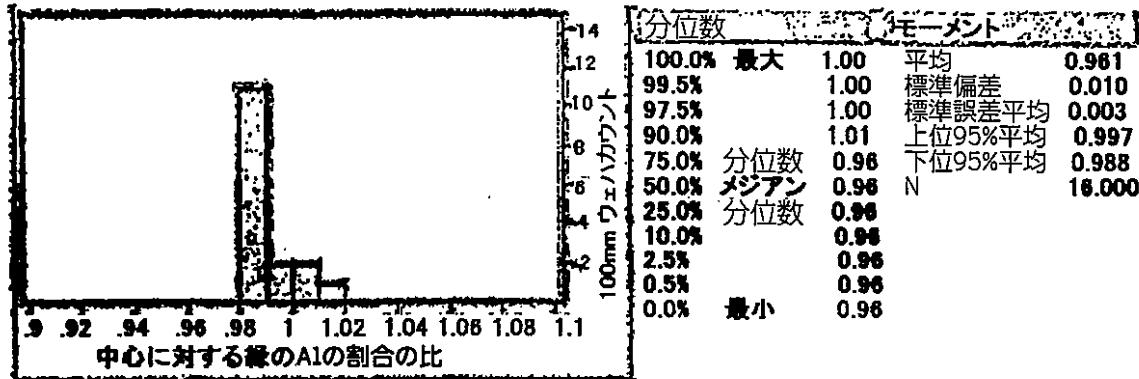
【訂正対象書類名】図面

【訂正対象項目名】図 1 9

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【図 1 9】



ウェハの中心に対するウェハの緑におけるAIの割合の比。平均で、緑におけるAIの割合は、ウェハの中心におけるAIの割合の99.1%であり、優れた組成制御を示している。

Fig. 19

【誤訛訂正 1 2】

【訂正対象書類名】図面

【訂正対象項目名】図 2 4

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【図 2 4】

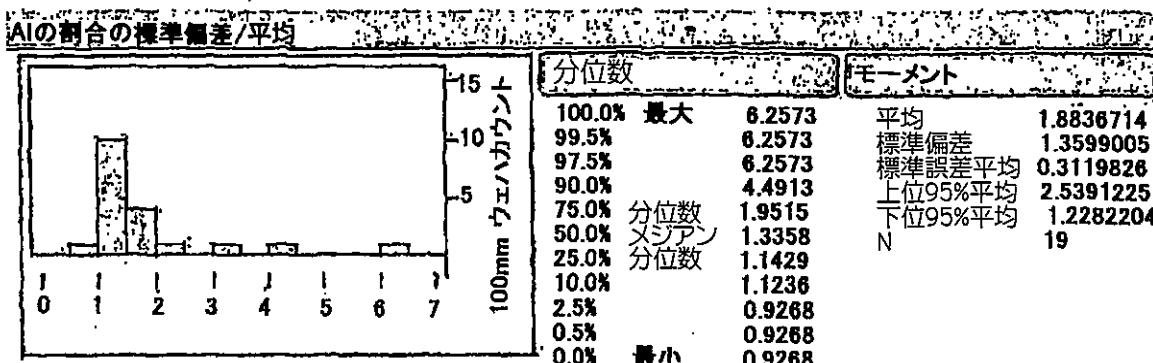


Fig. 24

【誤訛訂正 1 3】

【訂正対象書類名】図面

【訂正対象項目名】図 2 5

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【図 25】

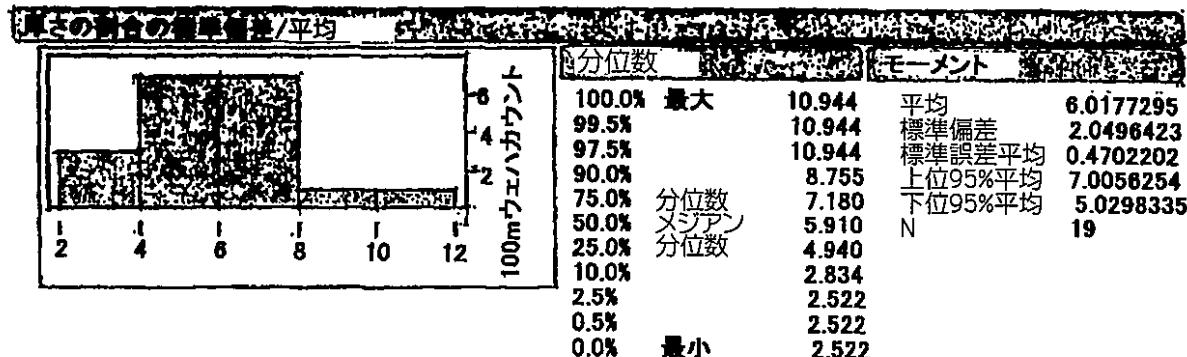


Fig. 25

【誤訳訂正 1 4】

【訂正対象書類名】図面

【訂正対象項目名】図 2 6

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【図 2 6】

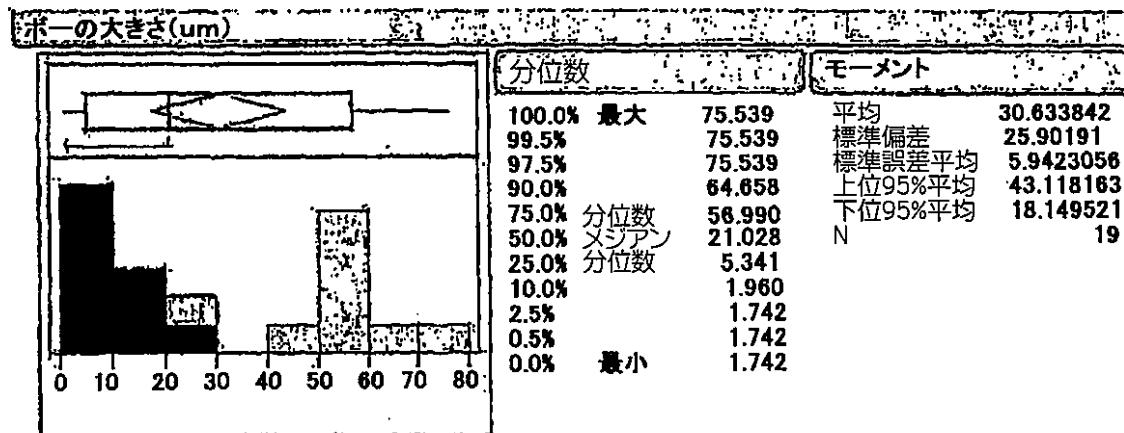


Fig. 26

【誤訳訂正 1 5】

【訂正対象書類名】図面

【訂正対象項目名】図 2 7

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【図 27】

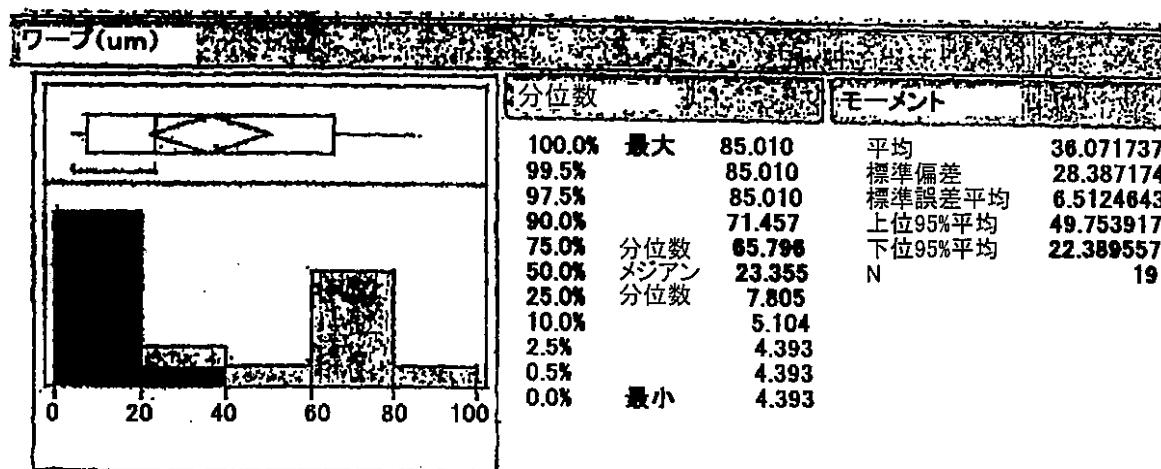


Fig. 27