

【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 24 年 4 月 26 日 (2012.4.26)

【公開番号】特開 2011-23541 (P2011-23541A)
 【公開日】平成 23 年 2 月 3 日 (2011.2.3)
 【年通号数】公開・登録公報 2011-005
 【出願番号】特願 2009-167177 (P2009-167177)
 【国際特許分類】

H 0 1 S 5/343 (2006.01)

H 0 1 L 21/28 (2006.01)

【F I】

H 0 1 S 5/343 6 1 0

H 0 1 L 21/28 3 0 1 B

【手続補正書】
 【提出日】平成 24 年 3 月 13 日 (2012.3.13)
 【手続補正 1】
 【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】0 0 7 8
 【補正方法】変更
 【補正の内容】
 【0 0 7 8】

図 2 は、有機金属気相成長法を用いて様々な成長条件で半極性面 GaN 上に成長された窒化ガリウムの炭素濃度を二次イオン質量分析法で調べた炭素プロファイルを示す図面である。図 2 において、特性線 C、A は、それぞれ、炭素濃度のプロファイル及びアルミニウム濃度を表す。アルミニウムは、成長条件の変更位置を示すためにマーカーとして 0.1 % 以下の組成になるように添加されている。図 3 は、図 2 おける窒化ガリウムの成長条件 (1) ~ (10) に用いられた成長条件と窒化ガリウムにおける炭素濃度との関係を示す図面である。なお、窒化ガリウムの成長において、有機ガリウム原料として、トリメチルガリウム (TMG) を用いた。図 3 において、温度の単位は「摂氏」であり、成長レート GR の単位は「 $\mu\text{m}/\text{時}$ 」であり、アンモニア (NH_3) の流量の単位は「slm (標準状態における毎分のリットル単位の流量)」であり、炭素濃度の単位は「 cm^{-3} 」である。図 3 には、V / III (モル流量比) 及び炭素濃度「C」が示されている。炭素濃度の表記において例えば「0.85E16」は 0.85×10^{16} を示す。

【手続補正 2】
 【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】0 1 0 0
 【補正方法】変更
 【補正の内容】
 【0 1 0 0】

非特許文献によれば、{ 1 0 - 1 1 } 面 GaN において炭素がアクセプタとして振舞う根拠は、(1 - 1 0 1) が窒素終端面であることとして説明されている。図 1 1 は、この半極性 { 1 0 - 1 1 } 面における原子配列を模式的に示す図面である。図 1 2 は、半極性 { 2 0 - 2 1 } 面における原子配列を模式的に示す図面である。図 1 3 は、同様に半極性面である { 1 0 - 1 4 } 面における原子配列を模式的に示す図面である。図 1 2 に示されるように、{ 2 0 - 2 1 } 面の原子配列は、完全な窒素終端面ではない。

{ 1 0 - 1 1 } 面：最表面の原子は全て窒素であり、窒素終端面である。

{ 2 0 - 2 1 } 面：最表面の 2 / 3 は Ga 原子であり、窒素終端面ではない。

{ 1 0 - 1 4 } 面：最表面の 3 / 5 は Ga 原子であり、窒素終端面ではない。

図 12 に示されるように、 $\{20 - 21\}$ 面は窒素終端面でなく、発明者らの実験によれば、 $\{20 - 21\}$ 面や $\{10 - 10\}$ 面に係る窒化ガリウムにおいて、炭素が浅いアクセプタとして振舞う。このことから、本実施の形態に係る浅い炭素アクセプタによる技術的寄与は、窒素終端面に起因するものではない。