

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-218655
(P2008-218655A)

(43) 公開日 平成20年9月18日(2008.9.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 L 21/3063 (2006.01)	HO 1 L 21/306 L	5 F O 4 3
HO 1 L 21/205 (2006.01)	HO 1 L 21/205	5 F O 4 5

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2007-53129 (P2007-53129)	(71) 出願人	500327315 株式会社シリコンテクノロジー 東京都千代田区神田和泉町1番地
(22) 出願日	平成19年3月2日(2007.3.2)	(71) 出願人	304021277 国立大学法人 名古屋工業大学 愛知県名古屋市昭和区御器所町字木市29番
		(74) 代理人	100086324 弁理士 小野 信夫
		(72) 発明者	原 陽介 長野県佐久市協和897-20 株式会社 シリコンテクノロジー内
		(72) 発明者	中西 正美 長野県佐久市協和897-20 株式会社 シリコンテクノロジー内

最終頁に続く

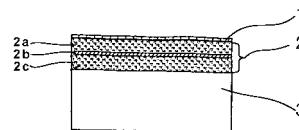
(54) 【発明の名称】 窒素化合物半導体形成用基板、該基板を用いてなる窒化物半導体及びその製造法

(57) 【要約】

【課題】 シリコン基板上への窒化物半導体薄膜成長時における、各材料間の格子定数差および熱膨張係数差から生じる、該薄膜の歪み、および熱応力に伴うクラック・反りの問題を低減した、窒化物半導体薄膜形成に好適な窒化物半導体薄膜形成用基板を提供すること。

【解決手段】 シリコン単結晶基板片面上に、相対的に多孔度の高い第2多孔質シリコン層および酸化膜除去された相対的に多孔度の低い第1多孔質シリコン層が順次設けられてなることを特徴とする窒素化合物半導体形成用基板およびシリコン単結晶基板片면을、電解液中で相対的に低い電流密度で陽極酸化することによって、相対的に低い多孔度の第1多孔質シリコン層を形成する工程、電解液中で相対的に高い電流密度で陽極酸化することによって、シリコン単結晶基板と前記第1シリコン層の間に相対的に高い多孔度の第2多孔質シリコン層を形成する工程、前記第1多孔質層シリコン層および第2多孔質シリコン層を形成した後、酸化膜を除去する工程を含む窒化物半導体形成用基板の製造法。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

シリコン単結晶基板上に、相対的に多孔度の高い第 2 多孔質シリコン層および酸化膜除去された相対的に多孔度の低い第 1 多孔質シリコン層が順次設けられてなることを特徴とする窒素化物半導体形成用基板。

【請求項 2】

第 2 多孔質シリコン層が、多孔度の高い層と多孔度の低い層が交互に少なくとも一層積層されたものである請求項第 1 項記載の窒化物半導体形成用基板。

【請求項 3】

第 2 多孔質シリコン層が、垂直方向に、多孔度の高い部分から多孔度の低い部分、または多孔度の低い部分から多孔度の高い部分へと、連続的または段階的に変化する請求項第 1 項記載の窒化物半導体形成用基板。

10

【請求項 4】

第 1 多孔質シリコン層の多孔度が 0.1 ないし 3% である請求項第 1 項ないし第 3 項の何れかの項記載の窒化物半導体形成用基板。

【請求項 5】

第 2 多孔質シリコン層の平均多孔度が 20% ないし 50% である請求項第 1 項ないし第 4 項の何れかの項記載の窒化物半導体形成用基板。

【請求項 6】

第 1 多孔質シリコン層の厚みが 0.1 ないし 2 μm であり、かつ第 2 多孔質シリコン層の厚みが 10 ないし 60 μm である請求項第 1 項ないし第 5 項の何れかの項記載の窒化物半導体形成用基板。

20

【請求項 7】

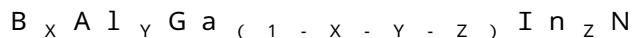
シリコン単結晶基板の厚みが 0.3 ないし 2 mm である請求項第 1 項ないし第 6 項の何れかの項記載の窒化物半導体形成用基板。

【請求項 8】

請求項第 1 項から請求項第 7 項の何れかの項記載の半導体形成用基板上に、窒化物半導体薄膜を形成してなること特徴とする窒化物半導体。

【請求項 9】

窒化物半導体薄膜が次の式



(式中、0 < X < 1、0 < Y < 1、0 < Z < 1)

で表される化合物で形成されたものである請求項第 8 項記載の窒化物半導体。

30

【請求項 10】

シリコン単結晶基板を、電解液中で相対的に低い電流密度で陽極酸化することによって、相対的に低い多孔度の第 1 多孔質シリコン層を形成する工程、電解液中で相対的に高い電流密度で陽極酸化することによって、シリコン単結晶基板と前記第 1 多孔質シリコン層の間に相対的に高い多孔度の第 2 多孔質シリコン層を形成する工程、前記第 1 多孔質シリコン層および第 2 多孔質シリコン層を形成した後、酸化膜を除去する工程を含む窒化物半導体形成用基板の製造法。

40

【請求項 11】

相対的に低い電流密度が、0.1 ないし 1 mA/cm² である請求項第 10 項に記載の窒化物半導体形成用基板の製造法。

【請求項 12】

相対的に高い電流密度が、1 ないし 50 mA/cm² である請求項第 10 項または請求項第 11 項に記載の窒化物半導体形成用基板の製造法。

【請求項 13】

電解液が、フッ化水素酸とアルコールとの混合液である請求項第 10 項ないし請求項第 12 項の何れかの項に記載の窒化物半導体形成用基板の製造法。

【請求項 14】

50

酸化膜除去工程が、第1多孔質シリコン層及び第2多孔質シリコン層を形成させたシリコン単結晶基板を、50ないし40質量%のフッ化水素酸に浸漬させることにより行われる請求項第10項ないし請求項第13項の何れかの項に記載の窒化物半導体形成用基板の製造法。

【請求項15】

請求項第10項ないし請求項第14項のいずれかの項に記載の製造法により形成させた窒化物半導体形成用基板上に、窒化物半導体薄膜を形成させること特徴とする窒化物半導体薄膜の製造法。

【請求項16】

窒化物半導体薄膜が次の式

$$B_x A_l Y G a_{(1-x-y-z)} I n_z N$$

(式中、0 X 1、0 Y 1、0 Z 1)

で表される化合物で形成されたものである請求項第15項記載の窒化物半導体薄膜の製造法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、窒素化物半導体形成用基板に関し、更に詳細には、その上に窒素化物半導体皮膜を形成しても、クラック・反り等の生じにくい窒素化物半導体形成用基板、当該基板を用いてなる窒化物半導体及びその製造法に関する。

20

【背景技術】

【0002】

従来、GaNをはじめとする窒化物半導体は、格子整合した基板が高価なために、格子定数の異なる基板上に形成される。現在、GaN形成用基板としては、シリコンと比較してコストの高いサファイアが一般的に用いられているが、これは主に以下のような理由によるものと考えられる。

【0003】

すなわち、通常のc面サファイア(c軸に平行な熱膨張係数 $7.5 \times 10^{-6} [K^{-1}]$)上へのc面GaN(c軸に平行な熱膨張係数 $5.59 \times 10^{-6} [K^{-1}]$)の成長の場合、サファイアの熱膨張係数はGaNより大きいため、結晶成長後の降温時にはGaNに面内圧縮応力が生ずる。そして、一般的に、面内圧縮応力は引っ張り応力に比べクラックを生じさせにくいので、4 μ m以上のGaNの厚膜形成が可能となる。また、基板とGaN層の界面付近には格子定数差に起因した結晶欠陥が集中する領域があるが、厚膜形成によりデバイス動作層を欠陥が集中した領域から遠ざけることができ、デバイス動作に悪影響を与える結晶欠陥の影響を回避できる。

30

【0004】

一方シリコンを基板とした場合には、熱膨張係数($2.4 \times 10^{-6} [K^{-1}]$)がGaNよりも小さいため、結晶成長後の降温時にはGaNに引っ張り応力が生じる。この引っ張り応力は、クラックを発生しやすく、更に夫々の膨張係数の差が大きいことから、極度の凹型反りを発生させ、GaNの厚膜形成が難しく、結晶欠陥の低減が困難となっている。

40

【0005】

これらの問題を回避し、よりコストの安いシリコンを基板として利用するために、特許文献1においては、多孔質シリコン層の多孔質構造を、細孔径が1nm~10 μ m、厚みが3nm~10 μ m、多孔度が10%~90%とコントロールすることで格子不整合を緩和し、良好な結晶性を維持できるとしている。

【0006】

一方、特許文献2においては、多孔質シリコン層の細孔径を3nm以上10nm以下、厚みを0.1 μ m以上10 μ m以下、多孔度を0超、0.7以下とすることで、格子不整

50

合、ならびに熱応力を緩和し、クラックの数が減少されるとしている。

【0007】

しかし、特許文献1および2のいずれの技術でも、格子不整合の抑制のために、細孔径を小さくして多孔度を下げれば、熱応力緩和に必要な多孔質シリコン層の構造的脆さを十分に稼げず、クラック・反りの抑制に対して十分な効果が発揮されないという問題があった。一方、多孔度を大きくし過ぎると、多孔質シリコン層の孔構造変化に伴って、化合物半導体薄膜表面が荒れて結晶性が低下してしまう。したがって、格子不整合緩和と熱応力緩和の双方を達成することが困難であるという問題があった。

【0008】

また、特許文献3には、化合物半導体エピタキシャル成長用多孔質シリコン層を、結晶成長面側は低多孔度とし、内部を高多孔度とした2層構造を用いることが開示されている。しかし、この多孔質シリコン層は、基板と化合物半導体薄膜を基板より分離するために用いられるのみのものであり、熱応力緩和への利用は示唆さえされていない。

10

【0009】

更に、特許文献4には、化合物半導体(Si-Ge)との格子不整合を緩和するために、基板表層に形成した多孔質シリコン層の多孔度を、表層から内部へ連続的もしくは段階的に変化させ、多孔質層表面をSi-Geの結晶層へと還元性雰囲気下で再結晶化し、再結晶層に生じる格子歪みを内部多孔質シリコン層で緩和することが開示されている。しかし、一般に、再結晶化は、水素などの還元ガス雰囲気下での高温処理が必須となり、水分の存在で面荒れが発生するため、高度な設備とノウハウが必要であり、また、コスト高になるという問題があった。更に、上記特許文献には、上記技術の熱応力緩和への利用は開示されていない。

20

【特許文献1】特開2002-270515

【特許文献2】特開2000-106348

【特許文献3】特開2005-129876

【特許文献4】特開2003-282464

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明は、上記実情に鑑みなされたものであり、シリコン基板上への窒化物半導体薄膜の成長時における、各材料間の格子定数差および熱膨張係数差から生じる、該薄膜の歪み、および熱応力に伴うクラック・反りの問題を低減した、窒化物半導体薄膜形成に好適な窒化物半導体薄膜形成用基板を提供することをその課題とするものである。

30

【課題を解決するための手段】

【0011】

本願発明者らは、上記課題を解決すべく鋭意検討を重ねた結果、シリコン単結晶基体上に、異なる多孔質構造を有するシリコン層を組み合わせ設けたものを基板とし、更に、その表面から酸化膜を排除することにより、窒化物半導体形成用基板として極めて優れたものが得られることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0012】

すなわち本発明は、シリコン単結晶基板片面上に、相対的に多孔度の高い第2多孔質シリコン層および酸化膜除去された相対的に多孔度の低い第1多孔質シリコン層が順次設けられてなることを特徴とする窒素化物半導体形成用基板である。

40

【0013】

また本発明は、シリコン単結晶基板片면을、電解液中で相対的に低い電流密度で陽極酸化することによって、相対的に低い多孔度の第1多孔質シリコン層を形成する工程、電解液中で相対的に高い電流密度で陽極酸化することによって、シリコン単結晶基板と前記第1多孔質シリコン層の間に相対的に高い多孔度の第2多孔質シリコン層を形成する工程、前記第1多孔質シリコン層および第2多孔質シリコン層を形成した後、酸化膜を除去する工程を含む窒化物半導体形成用基板の製造法である。

50

【0014】

更に本発明は、前記窒化物半導体形成用基板を利用する窒化物半導体および上記窒化物半導体形成用基板の製造法を利用する窒化物半導体薄膜の製造法である。

【発明の効果】

【0015】

本発明の窒化物半導体形成用基板は、その上でGaNをはじめとする窒化物半導体を成長させ、薄膜を形成させても、窒化物半導体の格子歪みや、熱応力に伴うクラック、反り等を低減させることができ、シリコン基板上の窒化物半導体素子を高性能化することができる。

【0016】

また、本発明の窒化物半導体形成用基板の製造法や、これを利用する窒化物半導体薄膜の製造法では、還元雰囲気下での再結晶化処理が不要となり、製造コストが減少するため、経済性に優れた方法として、窒化物半導体の製造に利用可能性が大きいものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

本明細書中において、「相対的に」とは、対応する相手側と比べた場合の大小を意味する。例えば、「相対的に多孔度の高い第2多孔質シリコン層」とは、対応する第1多孔質シリコン層より多孔度が高いことを意味する。同様に、前段の陽極酸化について「相対的に低い電流密度」とは、対応する後段の陽極酸化より、電流密度が低いことを意味する。なお、本発明において、第2多孔質シリコン層では、単一の多孔度の多孔質シリコン層のみならず、複数の異なる多孔度の多孔質シリコン層も含むが、この場合は、平均多孔度を意味する。また本明細書中での多孔度とは、多孔質シリコン層の体積に対する孔体積の比を意味する。

【0018】

本発明の窒化物半導体形成用基板は、例えば、電解液中で、裏面に電極を取り付けたシリコン単結晶基板を陽極、白金を陰極とし、シリコン単結晶基板を陽極酸化することにより得られる。

【0019】

すなわち、上記陽極酸化においては、まず、シリコン単結晶基板片面上を相対的に低い電流密度で電解することにより、相対的に多孔度の低い第1多孔質シリコン層が形成される。ついで相対的に高い電流密度に変えて、第1多孔質シリコン層が形成されたシリコン単結晶基板を陽極酸化することにより、シリコン単結晶基板上に相対的に高多孔度の第2多孔質シリコン層を形成することができる。

【0020】

この陽極酸化は、例えば、フッ化水素酸とアルコール等、好ましくは、フッ化水素酸とエチルアルコールの混液を電解液として実施することができる。このフッ化水素酸とアルコールの比は、特に制約されるものではないが、30質量%のフッ化水素酸とアルコールの比が、1:1~2:1であることが好ましい。

【0021】

本発明において原料として用いられるシリコン単結晶基板としては、ボロン、リン、アンチモン、ヒ素や他の元素をドーブしたものが利用できる。またその厚みは、0.3ないし2mmであることが好ましい。厚みが0.3mm未満の場合、基板の反りが大きすぎて不都合であり、また厚みが2mm超の場合、シリコン単結晶インゴットよりスライス可能な基板枚数が減少して非効率的である。

【0022】

一方、陽極酸化により、シリコン結晶基板上に形成される、第1多孔質シリコン層および第2多孔質シリコン層の多孔度及び厚みは、電流密度や、時間を変えることで制御可能である。具体的には、電流密度が高いほど、陽極酸化により多孔度が高くなり、また、時間が長いほど膜厚が厚くなる。実際の実施に当たっては、これらの関係を実験的に確認し、これに基づいて条件を定めればよい。

10

20

30

40

50

【0023】

前記のシリコン単結晶基板上の第1多孔質シリコン層は、その多孔度が0.1ないし3%であることが好ましく、また、その厚みも、0.1ないし2 μm であることが好ましい。このような多孔度、膜厚の条件を満たす第1多孔質シリコン層を形成させる電解条件の一例としては、電流密度が0.1ないし1 mA/cm^2 、好ましくは、1 mA/cm^2 の条件を挙げることができる。

【0024】

このようにして得られる第1多孔質シリコン層は、その多孔度が低く、膜厚が薄い方が窒化物半導体薄膜の成長に適している。例えば、多孔度が3%超の場合、窒化物半導体薄膜成長時の孔構造変化により、結晶成長面が荒れて、該薄膜にクラックが発生し、不都合である。また、厚みが前記範囲外では、GaN成長時の第2多孔質シリコン層の構造変化に影響されてクラックが発生するので不都合である。

10

【0025】

また、前記第2多孔質シリコン層は、多孔度が20ないし50%、好ましくは、30ないし50%で、厚みが10 μm ないし60 μm 、好ましくは、20ないし25 μm である。このような多孔度、膜厚の第2多孔質シリコン層を形成させるための電解条件としては、の例としては、電流密度1ないし50 mA/cm^2 を挙げることができる。

【0026】

第2多孔質シリコン層は、多孔度や厚みを上記範囲に調整することにより、格子歪みおよび熱応力の緩和に効果を発揮することができ、クラック・反りを低減できる。第2シリコン層の厚みが10 μm 未満の場合、熱応力緩和が不十分となってクラック・反りが生じ、また60 μm 超の場合、孔構造が著しく変化して、窒化物半導体薄膜が割れて剥離し、不都合である。

20

【0027】

なお、上記第2多孔質シリコン層は、抵抗が 10^6 cm 以上、 10^7 cm 以下の半絶縁体であり、例えば、GaN結晶を用いた高周波トランジスタの用途においては、該多孔質層が抵抗層として機能するため有用である。

【0028】

上記した第2多孔質シリコン層は、上記記載の多孔度の範囲内で、高多孔度の層と低多孔度の層を交互に少なくとも一層積層させた構造でもよい。このような構造は、第2多孔質シリコン層を形成する陽極酸化の際に、一定時間電流密度を変化させることにより、簡単に形成することができる。すなわち、高多孔度の層を形成する場合は、電流密度を高く、低多孔度の層を形成する場合は、電流密度を低くすればよい。そして、高多孔度である第2多孔質シリコン層の中に存在する低多孔度層は、第1多孔質シリコン層の過度の構造変化を抑制し、第1多孔質シリコン層上に形成される窒化物半導体薄膜の結晶品質の低下を阻止できる。

30

【0029】

さらに、第2多孔質シリコン層が、垂直方向に、多孔度の高い部分から多孔度の低い部分、あるいは多孔度の低い部分から多孔度の高い部分へと、連続的あるいは段階的に変化する構造であっても良い。このような構造も、第2多孔質シリコン層を形成する陽極酸化の際に、電流密度を連続的あるいは段階的に変化させることにより、簡単に形成することができ、上記記載と同様の効果を得ることができる。

40

【0030】

上記のように、表面に第1および第2多孔質シリコン層が形成されたシリコン単結晶基板は、さらにその多孔質シリコン層表面からの酸化膜除去と、水素終端化のための処理が行われる。この処理は、窒化物半導体薄膜成長において存在が問題となる酸化膜を除去し、酸化され難い多孔質シリコン層表面構造を形成するためであり、窒化物半導体結晶成長に適した表面構造を得るために重要なものである。

【0031】

この処理は、例えば、フッ化水素酸を用いて行うことができ、特に、50~40質量%

50

程度のフッ化水素酸で行うことが好ましい。この際、濃度の低いフッ化水素酸を用いた場合、希釈溶媒である水による多孔質表面酸化とフッ化水素による溶解が繰り返されるため、多孔質シリコン層の表面が荒れ、不都合である。

【0032】

以上の処理が終わった状態の、本発明の窒化物半導体形成用基板の一態様の模式図を、図1に示す。図中、1は酸化膜除去および水素終端化された第1多孔質シリコン層、2は第2多孔質シリコン層、3はシリコン結晶基板である。

【0033】

図1に示すように、本発明の窒化物半導体形成用基板は、シリコン結晶基板3の上に、第2多孔質シリコン層2および酸化膜除去および水素終端化された第1多孔質シリコン層1が順次設けられた構造になっている。また、第2多孔質シリコン層2は、その中が基板1側から、高多孔質層2c、低多孔質層2b、高多孔質層2aの積層構造となっている。このように積層構造にすることにより、低多孔質層2bが第2多孔質シリコン層の強度を高め、変形を防ぐことが可能となるのである。

10

【0034】

かくして得られた本発明の窒化物半導体形成用基体上に、窒化物半導体薄膜を成長、形成させるには、公知の技術を用いることができ、特に限定されない。公知の技術としては、常圧有機金属気相成長法(MOCVD法)、分子線エピタキシー法(MBE法)、ハイドライド気相成長法(HVPE法)、昇華法、液相成長法等があげられる。

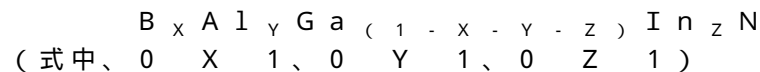
【0035】

このように、本発明の窒化物半導体形成用基体上に、GaN結晶を成長させた状態を模式的に図2に示す。図2に示すGaN結晶の成長工程は、常圧有機金属気相成長法(MOCVD法)によるもので、第1多孔質シリコン層1上に、初期層としてAlN層4を成長、形成させた後、GaN層5を成長、形成させたものである。

20

【0036】

本発明の窒化物半導体形成用基体は、種々の窒化物半導体薄膜を成長、形成させることが可能であるが、このうち、好ましいもの例として、下記一般式



で表される化合物を挙げることができる。

30

【実施例】

【0037】

次に実施例を挙げ、本発明を更に詳しく説明するが、本発明はこれら実施例により何ら制約されるものではない。

【0038】

実施例 1

次に、シリコン単結晶基板片面上に、厚さ0.46 μmの第1多孔質シリコン層と、第1シリコン層下のシリコン単結晶基板に形成された、厚さ24 μmの第2多孔質シリコン層とからなる2種類の多孔質シリコン層が形成されたシリコン単結晶基板の上にGaN層を製造させる方法の一例を実施例として説明する。

40

【0039】

電解液である30質量%フッ化水素酸-エチルアルコール混合液(容量比1:1)中、ボロンが $5 \times 10^{18} \text{ atoms/cm}^3$ でドーピングされ、比抵抗値が0.01 cmのP型シリコン(111)を陽極、白金電極を陰極として、電流密度1 mA/cm²で4分間通電して、P型シリコン上に第1多孔質シリコン層を形成させた。この第1多孔質シリコン層の多孔度は、1%であり、その厚みは0.46 μmであった。尚、多孔度の測定は窒素ガス吸着法にて行った。

【0040】

その後、更に電流密度21 mA/cm²で8分、電流密度1 mA/cm²で4分、電流密度21 mA/cm²で8分間通電して、第1多孔質シリコン層下のシリコン単結晶基板

50

上面に、第2多孔質シリコン層を形成させ、本発明の窒化物半導体形成用シリコン基板を作製した。この第2多孔質シリコン層の多孔度は、50%であり、その厚みは24 μ mであった。

【0041】

更に、第1および第2多孔質シリコン層が形成されたシリコン基板を、50重量%HF液に1分間浸して酸化膜を除去した。その結果、表面が水素終端化された第1多孔質シリコン層を有するシリコン基板が得られた。

【0042】

次に、作製した該シリコン基板を、MOCVD装置の反応炉内にセットし、成膜を行った。まず、窒素および水素の混合キャリアガス（窒素10L/min、水素7.5L/min）を流しながら、該シリコン基板温度を1150とし、第2多孔質シリコン層表面のサーマルクリーニングを行った。ついで、該シリコン基板の温度を1120とし、反応炉内にトリメチルアルミニウム（TMA）を17 μ mol/min、NH₃を2.5L/minで供給し、第1多孔質シリコン層上に、厚さ50nmのAlN薄膜を成長させた。

10

【0043】

続いて、シリコン基板の温度は1120で、トリメチルガリウム（TMG）69 μ mol/min、NH₃を2.5L/minで供給し、AlN上に、厚さ1 μ mのGaN薄膜を成長させた。

【0044】

成長させたGaN表面は鏡面状であり、ノルマルスキー顕微鏡（100倍）を用いてその表面を観察したが、クラックやピットは認められなかった。また、一片が約2cmの正三角形形状と半径約2cm、中心角60度の扇形状の基板をレーザー測長器で測定したところ、GaN形成させた後の反りは2.6 μ mであった。

20

【0045】

比較例 1

本発明の多孔化処理したシリコン基板の代わりに、洗浄した面方位（111）のシリコン基板（原料シリコン板）を用いた以外は、実施例1と同様にして、シリコン基板上に、厚さ50nmのAlN薄膜及び厚さ1 μ mのGaN薄膜を順次成長させた。

【0046】

成長させたGaN表面は鏡面状であったが、ノルマルスキー顕微鏡（100倍）を用いて観察したところ、クラックが認められた。また、実施例1と同様に、レーザー測長器で基板を測定したところ、GaN形成させた後の反りは10 μ mであった。

30

【産業上の利用可能性】

【0047】

本発明では、シリコン基板上に表面平坦性や結晶性に優れた窒化物半導体薄膜を成長させることができ、シリコン基板上の窒化物半導体素子を高性能化することができる。

【図面の簡単な説明】

【0048】

【図1】本発明窒化物半導体形成用基板の一態様を模式的に示した図面である。

40

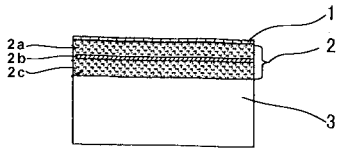
【図2】図1の窒化物半導体形成用基板にGaNを結晶成長させた後の状態を模式的に示す図面である。

【符号の説明】

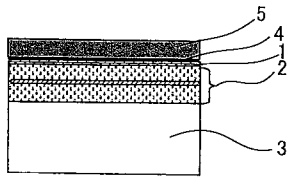
【0049】

- 1 ... 酸化膜除去された第1多孔質シリコン層
- 2 ... 第2多孔質シリコン層
- 3 ... シリコン基板
- 4 ... AlN薄膜
- 5 ... GaN薄膜

【 図 1 】



【 図 2 】



フロントページの続き

(72)発明者 石川 博康

愛知県名古屋市昭和区御器所町(番地なし) 国立大学法人 名古屋工業大学内

Fターム(参考) 5F043 AA02 AA20 BB02 BB22 DD02 DD14 GG10

5F045 AA04 AB09 AB14 AB15 AC08 AC12 AC15 AD15 AF03 AF04

AF11 BB11 BB16