

(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2010-92975  
(P2010-92975A)

(43) 公開日 平成22年4月22日(2010.4.22)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)  
 HO 1 L 21/02 (2006.01) HO 1 L 21/02 B  
 HO 1 L 21/02 A

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2008-259720 (P2008-259720)	(71) 出願人	000005120 日立電線株式会社 東京都千代田区外神田四丁目14番1号
(22) 出願日	平成20年10月6日(2008.10.6)	(74) 代理人	100071526 弁理士 平田 忠雄
		(74) 代理人	100099597 弁理士 角田 賢二
		(74) 代理人	100119208 弁理士 岩永 勇二
		(74) 代理人	100124235 弁理士 中村 恵子
		(74) 代理人	100124246 弁理士 遠藤 和光
		(74) 代理人	100128211 弁理士 野見山 孝

最終頁に続く

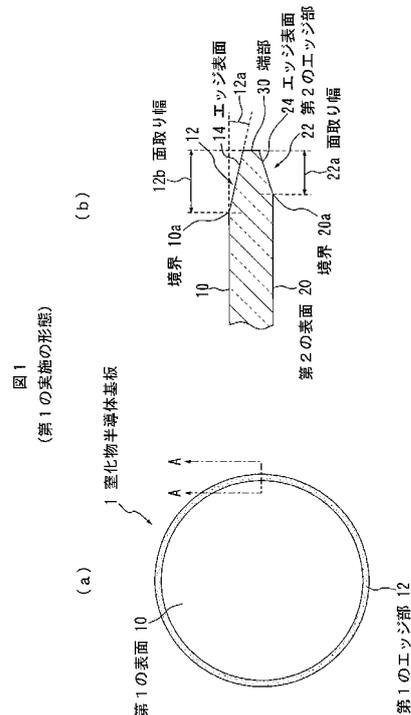
(54) 【発明の名称】 窒化物半導体基板

(57) 【要約】

【課題】電子デバイスの製造工程において位置合わせが容易にできる窒化物半導体基板を提供する。

【解決手段】本発明に係る窒化物半導体基板 1 は、窒化物半導体からなる基板の主面をなす第 1 の表面 10 と、基板の第 1 の表面 10 側の縁の少なくとも一部が C 面取りされて形成された第 1 のエッジ部 12 とを備え、第 1 のエッジ部 12 の少なくとも一部に、外部からの光を第 1 の表面 10 より多く散乱する散乱領域が形成されている。

【選択図】 図 1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

窒化物半導体からなる基板の主面をなす第 1 の表面と、  
前記基板の前記第 1 の表面側の縁の少なくとも一部が面取りされて形成された第 1 のエッジ部と  
を備え、

前記第 1 のエッジ部の少なくとも一部に、外部からの光を前記第 1 の表面より多く散乱する散乱領域が形成されている窒化物半導体基板。

## 【請求項 2】

前記窒化物半導体基板は、 $In_x Al_y Ga_z N$  (ただし、 $0 < x < 1$ 、 $0 < y < 1$ 、 $0 < z < 1$ 、 $x + y + z = 1$ ) からなり、

前記第 1 の表面は、 $0.1 \text{ nm}$  以上  $5 \text{ nm}$  以下の面粗度を有し、

前記散乱領域は、 $0.1 \mu\text{m}$  以上  $10 \mu\text{m}$  以下の面粗度を有する請求項 1 に記載の窒化物半導体基板。

## 【請求項 3】

前記第 1 の表面に対して反対側の前記基板の主面をなす第 2 の表面と、

前記基板の前記第 2 の表面側の縁に面取りされて形成される第 2 のエッジ部と  
を更に備え、

前記第 1 の表面側から見て、前記散乱領域の直下の領域に前記第 2 のエッジ部と前記第 2 の表面との境界が位置する請求項 2 に記載の窒化物半導体基板。

## 【請求項 4】

前記基板は、オリエンテーションフラットが形成されている請求項 3 に記載の窒化物半導体基板。

## 【請求項 5】

前記基板は、インデックスフラットが形成されている請求項 4 に記載の窒化物半導体基板。

## 【請求項 6】

前記散乱領域は、少なくとも前記オリエンテーションフラットの一部に形成される請求項 5 に記載の窒化物半導体基板。

## 【請求項 7】

前記散乱領域は、少なくとも前記インデックスフラットの一部に形成される請求項 5 又は 6 に記載の窒化物半導体基板。

## 【請求項 8】

前記散乱領域は、波長が  $400 \text{ nm}$  以上  $780 \text{ nm}$  以下の可視光の透過率が  $88\%$  以下である請求項 3 に記載の窒化物半導体基板。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、窒化物半導体基板に関する。特に、本発明は、面取りが施されたエッジを有する窒化物半導体基板に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来の窒化物半導体基板として、上面視にて円形の窒化ガリウム ( $GaN$ ) 基板のエッジ部の面粗度を  $Ra 10 \text{ nm}$  から  $Ra 5 \mu\text{m}$  とした窒化物半導体基板が知られている (例えば、特許文献 1 参照)。

## 【0003】

特許文献 1 に記載の窒化物半導体基板は、エッジ部を平滑にすることによりクラック発生率を減少させることができ、当該窒化物半導体基板を用いた電子デバイスの製造工程において電子デバイスの歩留りを向上させることができる。

## 【0004】

10

20

30

40

50

【特許文献1】特開2004-319951号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、特許文献1に記載の窒化物半導体基板は、電子デバイスの製造工程においてステッパー又はマスクアライナー等を用いてフォトマスクを用いた微細パターンを当該窒化物半導体基板に形成する場合において、微細パターンの位置決め基準としてエッジ部を用いると、基板表面とエッジ部との境界が顕微鏡において明瞭に観察できない場合があり、窒化物半導体基板のフォトマスクに対する位置合わせが精密にできない場合がある。

【0006】

したがって、本発明の目的は、電子デバイスの製造工程において位置合わせが容易にできる窒化物半導体基板を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、上記目的を達成するため、窒化物半導体からなる基板の主面をなす第1の表面と、基板の第1の表面側の縁の少なくとも一部が面取りされて形成された第1のエッジ部とを備え、第1のエッジ部の少なくとも一部に、外部からの光を第1の表面より多く散乱する散乱領域が形成されている窒化物半導体基板が提供される。

【0008】

また、上記窒化物半導体基板は、 $In_x Al_y Ga_z N$  (ただし、 $0 < x < 1$ 、 $0 < y < 1$ 、 $0 < z < 1$ 、 $x + y + z = 1$ ) からなり、第1の表面は、 $0.1 \text{ nm}$ 以上 $5 \text{ nm}$ 以下の面粗度を有し、散乱領域は、 $0.1 \mu\text{m}$ 以上 $10 \mu\text{m}$ 以下の面粗度を有することもできる。

【0009】

また、上記窒化物半導体基板は、第1の表面に対して反対側の基板の主面をなす第2の表面と、基板の第2の表面側の縁に面取りされて形成される第2のエッジ部とを更に備え、第1の表面側から見て、散乱領域の直下の領域に第2のエッジ部と第2の表面との境界が位置してもよい。

【0010】

また、上記窒化物半導体基板は、オリエンテーションフラットが形成されていてもよく、インデックスフラットが形成されていてもよい。

【0011】

また、上記窒化物半導体基板は、散乱領域は、少なくともオリエンテーションフラットの一部に形成されていてもよく、散乱領域は、少なくともインデックスフラットの一部に形成されていてもよい。

【0012】

更に、上記窒化物半導体基板は、散乱領域は、波長が $400 \text{ nm}$ 以上 $780 \text{ nm}$ 以下の可視光の透過率が $88\%$ 以下であってもよい。

【発明の効果】

【0013】

本発明に係る窒化物半導体基板によれば、電子デバイスの製造工程において位置合わせが容易にできる窒化物半導体基板を提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

[第1の実施の形態]

図1(a)は、本発明の第1の実施の形態に係る窒化物半導体基板の上面の概要を示し、(b)は、図1(a)のA-A断面の概要を示す。

【0015】

(窒化物半導体基板1の構成)

第1の実施の形態に係る窒化物半導体基板1は、基板の主面としての第1の表面10と

10

20

30

40

50

第1の表面10に対して反対側の基板の主面としての第2の表面20とを備える。そして、第1の表面10の縁には、第1のエッジ部12が形成されている。同様に第2の表面20の縁には、第2のエッジ部22が形成されている。第1のエッジ部12は、第1の表面10の縁の少なくとも一部が面取りされて形成される。同様に、第2のエッジ部22は、第2の表面20の縁の少なくとも一部が面取りされて形成される。面取りとしては、「C面取り」と「R面取り」とがある。「C面取り」は角を平らに加工することであり、「R面取り」は角をラウンド状に加工することである。一例として、第1の実施の形態に係る第1のエッジ部12は、第1の表面10の縁のすべてがC面取りされて形成され、第2のエッジ部22は、第2の表面20の縁のすべてがC面取りされて形成される。なお、本実施の形態に係る窒化物半導体基板1は、窒化物半導体としての $In_xAl_yGa_zN$  ( $0 < x < 1$ 、 $0 < y < 1$ 、 $0 < z < 1$ 、 $x + y + z = 1$ )から形成される。

10

#### 【0016】

(第1のエッジ部12及び第2のエッジ部22の詳細)

図1(b)を参照すると、第1のエッジ部12は、窒化物半導体基板1の端部30から窒化物半導体基板1の中心に向かって面取り幅12bを有して形成されるエッジ表面14を含み、エッジ表面14は、第1の表面10に対してエッジ角度12aだけ傾斜して形成される。また、第2のエッジ部22は、端部30から窒化物半導体基板1の中心に向かって面取り幅22aを有して形成されるエッジ表面24を含み、エッジ表面24は、第2の表面20に対して所定の角度だけ傾斜して形成される。なお、第1の実施の形態に係る端部30は、端部30の表面が、第1の表面10の法線方向及び第2の表面20の法線方向に水平方向に向いて形成される。

20

#### 【0017】

ここで、本実施の形態においては、面取り幅12bの方が面取り幅22aよりも広く形成される。これにより、第1の表面10側から見て、第1のエッジ部12の直下の領域に第2のエッジ部22と第2の表面20との境界20aが位置することになる。つまり、第1のエッジ部12と第1の表面10との境界10aは、第2のエッジ部22と第2の表面20との境界20aよりも内側に位置する。すなわち、本実施の形態においては、第1の表面10側を顕微鏡で観察する場合に、エッジ表面14に境界20aが隠される位置となる位置に、境界10a及び境界20aが設けられる。

#### 【0018】

また、第1の表面10は、 $0.1\text{ nm}$ 以上 $5\text{ nm}$ 以下の面粗度(算術平均粗さ $R_a$ )を有して形成され、第1のエッジ部12は、 $0.1\text{ }\mu\text{ m}$ 以上 $10\text{ }\mu\text{ m}$ 以下の面粗度(算術平均粗さ: $R_a$ )を有して形成される。また、エッジ角度12aは、境界10aを顕微鏡により視認できる範囲にすることのできる角度で形成され、一例として $10^\circ$ 以上 $80^\circ$ 以下の範囲で形成される。更に、面取り幅12bは、窒化物半導体基板1の割れ及び欠けの抑制と境界10aの視認性確保とを両立させるべく、 $0.1\text{ mm}$ 以上とする。また、面取り幅22aは、窒化物半導体基板1の割れ及び欠けを抑制すべく、 $0.1\text{ mm}$ 以上とする。但し、上述のとおり、面取り幅22aは、面取り幅12bより狭く形成する。

30

#### 【0019】

また、第1のエッジ部12は、外部から入射する光を第1の表面10より多く散乱することにより、曇りガラス状を呈する。すなわち、本実施の形態に係る第1のエッジ部12のエッジ表面14は、外部からの光を第1の表面10より多く散乱する領域として機能する。具体的に、第1のエッジ部12は、波長が $400\text{ nm}$ 以上 $780\text{ nm}$ 以下の可視光の透過率が $88\%$ 以下の透過率を有して形成されることにより曇りガラス状を呈する。なお、本実施の形態において、第1のエッジ部12の可視光の透過率が $88\%$ 以下の透過率となっている状態を「曇りガラス状」といい、曇りガラス状を呈する領域を「散乱領域」という。

40

#### 【0020】

(窒化物半導体基板1の製造方法)

本実施の形態に係る窒化物半導体基板1は、窒化物半導体からなる自立基板を作成した

50

後、作成した自立基板の表面及び裏面の両面を鏡面化して、鏡面化した両面の縁部分に面取り加工（C面取り又はR面取り）を施すことにより製造することができる。具体的には、以下の各工程を経ることにより窒化物半導体基板1は製造される。

#### 【0021】

（自立基板準備工程）

まず、異種基板であるサファイア基板上にEpitaxial Lateral Overgrowth（ELO）法等を用いて前処理を施す。続いて、Hydride Vapor Phase Epitaxy（HVPE）法により窒化物半導体の厚膜を形成する。次に、機械研磨又はレーザー剥離法によりサファイア基板を除去する。これにより、窒化物半導体の自立基板が得られる。

10

#### 【0022】

（研磨工程）

次に、得られた基板の両面を研磨する。研磨は、研削又はラッピング（GC#800等を用いる）を基板の両面に施すことにより実施して、両面を平坦面にする。続いて、平坦面となった両面にポリッシュを施すことにより両面を鏡面化する。この研磨工程において、基板表面であるGa極性面（例えば、第1の表面10）の面粗度を5nm以下にする。

#### 【0023】

（外形加工工程及び面取り加工）

次に、外形加工を施すことにより基板を所定の形状に加工する。例えば、基板を所定の直径を有する円形状に加工する。続いて、外周のエッジ部にC面取り加工を施す。C面取り加工は、面取り加工機を用いて実施する。面取り加工の条件は、砥石と加工圧力と送り出し速度等を調整することにより、エッジ表面14の面粗度（Ra）が0.1μm以上10μm以下となると共に、エッジ表面14の波長が400nm以上780nm以下の可視光の透過率が88%以下の透過率となる条件に設定する。

20

#### 【0024】

上記各工程を経ることにより本実施の形態に係る窒化物半導体基板1が製造される。なお、エッジ表面14の可視光の透過率が88%以下であるか否かは、例えば、参照用の窒化物半導体基板を準備して、参照用の窒化物半導体基板の第1の表面10に本実施の形態に係る窒化物半導体基板1の第1のエッジ部12を形成する場合と同様の加工を施して、可視光吸収スペクトル装置で測定することにより確認できる。

30

#### 【0025】

（第1の実施の形態の効果）

本実施の形態に係る窒化物半導体基板1によれば、第1の表面10の縁部分に第1のエッジ部12を設けると共に、第1のエッジ部12の表面、すなわちエッジ表面14を第1の表面10よりも外部から入射する可視光をより多く散乱させる表面に加工するので、第1のエッジ部12と第1の表面10との境界を顕微鏡により明瞭に識別できる。これにより、電子デバイスの製造工程においてフォトリソグラフィ法を用いて当該窒化物半導体基板に微細パターンを形成する場合に、顕微鏡のピントを当該境界に容易に合わせることができる。したがって、面取りを施した基板の外周と基板上に形成したパターン（例えば、フォトレジストにより形成したマスクパターン）とのそれぞれに対して顕微鏡のピントを合わせなくても、エッジ部と基板表面との境界にピントを合わせるだけで位置合わせができるので、ピント合わせの手間を省くと共に位置合わせの精度を向上させることができる。

40

#### 【0026】

また、本実施の形態に係る窒化物半導体基板1によれば、上述したように、エッジ部と基板表面との境界を顕微鏡により明瞭に識別できるので、ステッパー又はマスクアライナーを用いた微細加工を当該窒化物半導体基板1に施す場合における加工精度を向上させることができる。したがって、本実施の形態に係る窒化物半導体基板1によれば、当該窒化物半導体基板1から製造される電子デバイスのデバイス特性、及び歩留りを向上させることができる。

50

## 【 0 0 2 7 】

更に、本実施の形態に係る窒化物半導体基板 1 によれば、エッジ表面 1 4 の面粗度を 0 . 1  $\mu\text{m}$  以上 1 0  $\mu\text{m}$  以下にすると共に曇りガラス状にしたので、境界 1 0 a の視認性を向上させると共に、窒化物半導体基板 1 を用いた製造工程における基板の割れ率を低減させることができる。なお、本実施の形態に基づいて、エッジ表面 1 4 の面粗度を 0 . 1  $\mu\text{m}$  以上 1 0  $\mu\text{m}$  以下にした窒化物半導体基板 1 と、面粗度を 2 0  $\mu\text{m}$  とした窒化物半導体基板とをそれぞれ製造したところ、本実施の形態に係る窒化物半導体基板 1 は、面粗度が 2 0  $\mu\text{m}$  の窒化物半導体基板に比べて割れ不良率が半減した。

## 【 0 0 2 8 】

なお、本実施の形態に係る窒化物半導体基板 1 は、例えば、深紫外、紫外、青紫、青、緑色の発光ダイオード ( L E D )、又はこれらの L E D に Y A G 等の蛍光体を組み合わせた白色 L E D、若しくは、深紫外、紫外、青紫、青、緑色のレーザダイオード ( L D ) 等に用いることができる。

10

## 【 0 0 2 9 】

## [ 第 1 の実施の形態の変形例 ]

図 2 ( a ) は、本発明の第 1 の実施の形態の変形例に係る窒化物半導体基板の上面の概要を示し、( b ) は、本発明の第 1 の実施の形態の他の変形例に係る窒化物半導体基板の上面の概要を示す。

## 【 0 0 3 0 】

第 1 の実施の形態の変形例に係る窒化物半導体基板 2 及び窒化物半導体基板 3 はそれぞれ、第 1 の実施の形態に係る窒化物半導体基板 1 とは、基板外周の形状が異なる点を除き第 1 の実施の形態に係る窒化物半導体基板 1 と略同一の構成を備える。よって、相違点を除き詳細な説明は省略する。

20

## 【 0 0 3 1 】

図 2 ( a ) を参照すると、窒化物半導体基板 2 は、第 1 のエッジ部 1 2 の一部に基板の面方位を示すオリエンテーションフラット 4 0 が形成される。窒化物半導体基板 2 においては、オリエンテーションフラット 4 0 を含む第 1 のエッジ部 1 2 ( 具体的には、オリエンテーションフラット 4 0 及び第 1 のエッジ部 1 2 それぞれのエッジ表面 1 4 ) のすべてが散乱領域となる。

## 【 0 0 3 2 】

図 2 ( b ) を参照すると、窒化物半導体基板 3 は、第 1 のエッジ部 1 2 の一部にオリエンテーションフラット 4 0 に加えて、第 1 の表面 1 0 と第 2 の表面 2 0 とを識別するインデックスフラット 4 5 が更に形成される。オリエンテーションフラット 4 0 の長手方向とインデックスフラット 4 5 の長手方向とはそれぞれ互いに略垂直に形成される。窒化物半導体基板 3 においては、オリエンテーションフラット 4 0 及びインデックスフラット 4 5 を含む第 1 のエッジ部 1 2 ( 具体的には、オリエンテーションフラット 4 0、インデックスフラット 4 5、及び第 1 のエッジ部 1 2 それぞれのエッジ表面 1 4 ) のすべてが散乱領域となる。

30

## 【 0 0 3 3 】

## [ 第 2 の実施の形態 ]

図 3 A は、本発明の第 2 の実施の形態に係る窒化物半導体基板の上面の概要を示す。

40

## 【 0 0 3 4 】

第 2 の実施の形態に係る窒化物半導体基板 4 は、第 1 の実施の形態に係る窒化物半導体基板 1 とは、曇りガラス状にする部分が異なる点を除き第 1 の実施の形態に係る窒化物半導体基板 1 と略同一の構成を備える。よって、相違点を除き詳細な説明は省略する。

## 【 0 0 3 5 】

第 2 の実施の形態に係る窒化物半導体基板 4 は、第 1 の表面 1 0 の縁に第 1 のエッジ部 1 6 を備えると共に、第 1 のエッジ部 1 6 の一部にオリエンテーションフラット 4 2 を有する。本実施の形態において、第 1 のエッジ部 1 6 は面取り加工が施されているものの、曇りガラス状となるように形成されていない。第 2 の実施の形態においては、C 面取りさ

50

れた部分の一部としてのオリエンテーションフラット42の表面のみが曇りガラス状に形成され、これによりオリエンテーションフラット42が散乱領域として機能している。

【0036】

オリエンテーションフラット42は、例えば、以下のように形成する。まず、面取り加工において外周のエッジ部にC面取り加工を施すと共に、オリエンテーションフラット42の縁にC面取り加工を施す。次に、オリエンテーションフラット42に対応する位置にのみ、オリエンテーションフラット42の表面の面粗度(Ra)が $0.1\mu\text{m}$ 以上 $10\mu\text{m}$ 以下となると共に、エッジ表面14の可視光の透過率が88%以下の透過率となる条件にて加工を施す。なお、オリエンテーションフラット42を除く第1のエッジ部16は、面粗度(Ra)が $0.1\mu\text{m}$ 以上 $10\mu\text{m}$ 以下となる条件で面取り加工することにより形成する。これにより、オリエンテーションフラット42は、外部からの光を第1の表面10より多く散乱する。

10

【0037】

[第2の実施の形態の変形例]

図3Bの(a)及び(b)は、本発明の第2の実施の形態の変形例に係る窒化物半導体基板の上面の概要を示す。

【0038】

第2の実施の形態の変形例に係る窒化物半導体基板4a及び4bは、第2の実施の形態に係る窒化物半導体基板4とは、曇りガラス状にする部分が異なる点を除き第2の実施の形態に係る窒化物半導体基板4と略同一の構成を備える。よって、相違点を除き詳細な説明は省略する。

20

【0039】

まず、図3Bの(a)に示すように、窒化物半導体基板4aは、オリエンテーションフラット42と、オリエンテーションフラット42の端部42a及び42bから第1のエッジ部16に沿って所定の距離まで曇りガラス状に加工される。つまり、窒化物半導体基板4aにおいては、オリエンテーションフラット42に加えて、曇りガラス状に加工された面取り加工の領域と曇りガラス状に加工されていない面取り加工の領域との境界43a及び43bまで曇りガラス状に加工され、境界43aと境界43bとの間の領域が散乱領域として機能している。

30

【0040】

また、図3Bの(b)に示すように、窒化物半導体基板4bは、オリエンテーションフラット42の一部の領域のみ曇りガラス状に加工されている。したがって、窒化物半導体基板4bにおいては、曇りガラス状に加工されている部分の幅、すなわち散乱領域は、オリエンテーションフラット42の幅よりも狭く形成される。なお、図3Bの(b)において、散乱領域はオリエンテーションフラット42の中央部分を含む部分に形成されているが、端部42a側又は端部42b側に偏った位置に散乱領域を形成することもできる。

【0041】

[第2の実施の形態の変形例]

図4A、図4Bの(a)及び(b)は、本発明の第2の実施の形態の変形例に係る窒化物半導体基板の上面の概要を示す。

40

【0042】

第2の実施の形態の変形例に係る窒化物半導体基板5は、第2の実施の形態に係る窒化物半導体基板4とは、曇りガラス状にする部分が更に加わる点を除き第2の実施の形態に係る窒化物半導体基板4と略同一の構成を備える。よって、相違点を除き詳細な説明は省略する。

【0043】

図4Aに示す第2の実施の形態の変形例に係る窒化物半導体基板5は、第1の表面10の縁に第1のエッジ部16を備えると共に、第1のエッジ部16の一部にはオリエンテーションフラット42及びインデックスフラット47を有する。第2の実施の形態の変形例において、第1のエッジ部16は面取り加工が施されているものの、曇りガラス状となる

50

ように形成されていない。本実施の形態においては、オリエンテーションフラット 4 2 の表面及びインデックスフラット 4 7 の表面のみが曇りガラス状に形成され、散乱領域として機能する。

【0044】

また、図 4 B の ( a ) に示す窒化物半導体基板 5 a は、散乱領域と散乱領域ではない面取り加工の領域との一方の境界 4 3 a がオリエンテーションフラット 4 2 の一部に形成され、散乱領域と散乱領域でない面取り加工の領域との他方の境界 4 3 b が、オリエンテーションフラット 4 2 の端部 4 2 b を介して第 1 のエッジ部 1 6 に沿って所定の距離まで進んだ位置に形成される。

【0045】

同様に、窒化物半導体基板 5 a は、散乱領域と散乱領域ではない面取り加工の領域との一方の境界 4 8 a がインデックスフラット 4 7 の一部に形成され、散乱領域と散乱領域ではない面取り加工の領域との他方の境界 4 8 b が、インデックスフラット 4 7 の端部 4 7 a を介して第 1 のエッジ部 1 6 に沿って所定の距離まで進んだ位置に形成される。

【0046】

また、図 4 B ( b ) に示す窒化物半導体基板 5 b は、オリエンテーションフラット 4 2 の一部の領域、及びインデックスフラット 4 7 の一部の領域に、散乱領域が形成される。すなわち、オリエンテーションフラット 4 2 の一部に境界 4 3 a、4 3 b を有する散乱領域が形成され、インデックスフラット 4 2 の一部に境界 4 8 a、4 8 b を有する散乱領域が形成される。したがって、窒化物半導体基板 5 b は、オリエンテーションフラット 4 2 の幅よりも狭く形成される散乱領域と、インデックスフラット 4 7 の幅よりも狭く形成される散乱領域とを備える。

【0047】

[ 第 3 の実施の形態 ]

図 5 ( a ) は、本発明の第 3 の実施の形態に係る窒化物半導体基板の上面の概要を示し、( b ) は、図 5 ( a ) の B - B 断面の概要を示す。

【0048】

第 3 の実施の形態に係る窒化物半導体基板 6 は、第 1 の実施の形態に係る窒化物半導体基板 1 とは、基板外周の形状が異なる点を除き第 1 の実施の形態に係る窒化物半導体基板 1 と略同一の構成を備える。よって、相違点を除き詳細な説明は省略する。

【0049】

窒化物半導体基板 6 は、第 1 のエッジ部 1 2 の最外周部分と、第 2 のエッジ部 2 2 の最外周部分とは、ラウンド加工部 3 2 によって連続している。窒化物半導体基板 6 においては、基板の縁の最外周部分にラウンド加工を更に施すことにより、第 1 のエッジ部 1 2 及び第 2 のエッジ部 2 2 の端部を起因とする基板の割れ、欠けを抑制することができる。

【0050】

以上、本発明の実施の形態を説明したが、上記に記載した実施の形態は特許請求の範囲に係る発明を限定するものではない。また、実施の形態の中で説明した特徴の組合せの全てが発明の課題を解決するための手段に必須であるとは限らない点に留意すべきである。

【図面の簡単な説明】

【0051】

【図 1】( a ) は、本発明の第 1 の実施の形態に係る窒化物半導体基板の上面図であり、( b ) は、( a ) の A - A 断面図である。

【図 2】本発明の第 1 の実施の形態の変形例に係る窒化物半導体基板の上面図であり、( b ) は、本発明の第 1 の実施の形態の他の変形例に係る窒化物半導体基板の上面図である。

【図 3 A】本発明の第 2 の実施の形態に係る窒化物半導体基板の上面図である。

【図 3 B】( a ) 及び ( b ) は、本発明の第 2 の実施の形態の変形例に係る窒化物半導体基板の上面図である。

【図 4 A】本発明の第 2 の実施の形態の変形例に係る窒化物半導体基板の上面図である。

10

20

30

40

50

【図4B】本発明の第2の実施の形態の変形例に係る窒化物半導体基板の上面図である。  
 【図5】本発明の第3の実施の形態に係る窒化物半導体基板の上面図であり、(b)は、(a)のB-B断面図である。

【符号の説明】

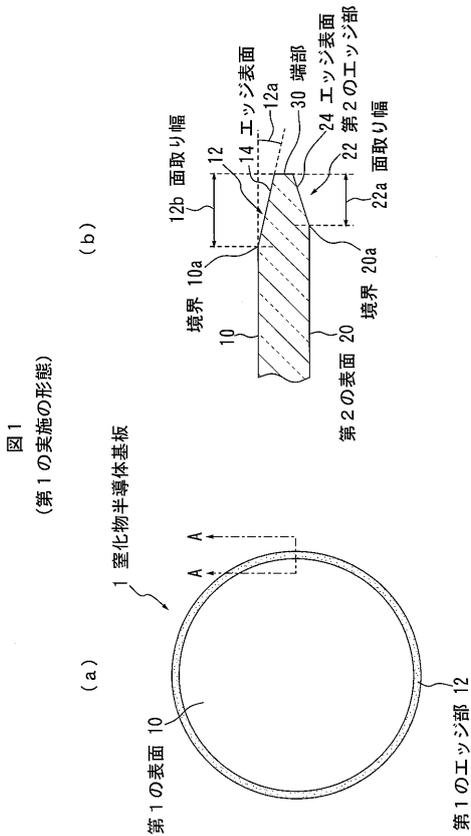
【0052】

- 1、2、3、4、4a、4b、5、5a、5b、6 窒化物半導体基板
- 10 第1の表面
- 10a、20a 境界
- 12、16 第1のエッジ部
- 12a エッジ角度
- 12b、22a 面取り幅
- 14、24 エッジ表面
- 20 第2の表面
- 22 第2のエッジ部
- 30 端部
- 32 ラウンド加工部
- 40、42 オリエンテーションフラット
- 42a、42b、47a、47b 端部
- 43a、43b、48a、48b 境界
- 45、47 インデックスフラット

10

20

【図1】



【図2】

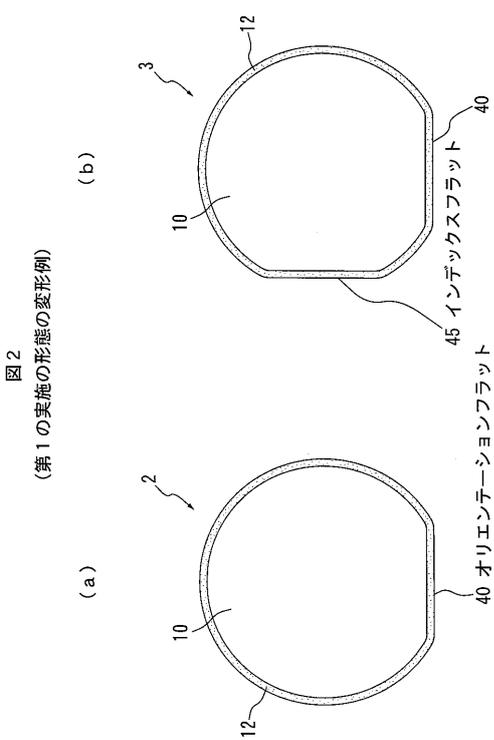
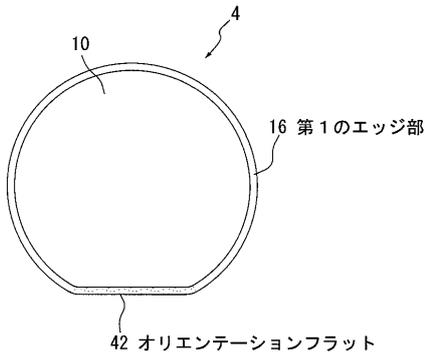


図2 (第1の実施の形態の変形例)

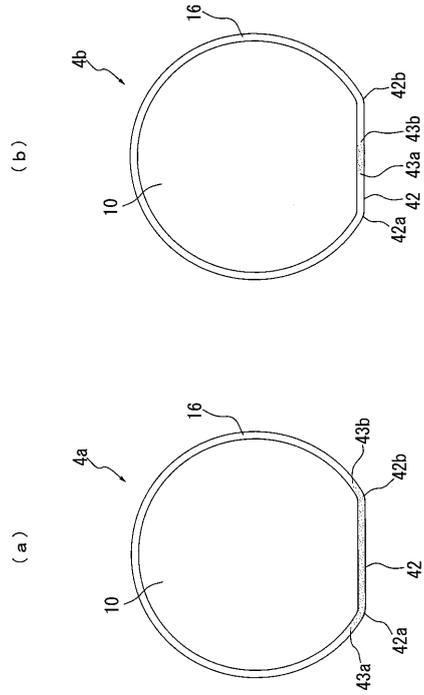
【図3A】

図3A  
(第2の実施の形態)



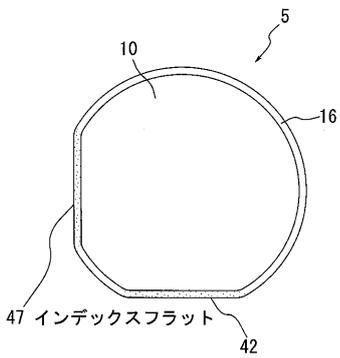
【図3B】

図3B  
(第2の実施の形態の変形例)



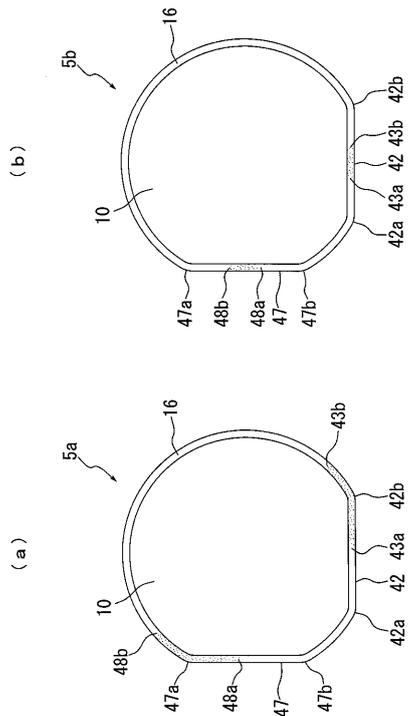
【図4A】

図4A  
(第2の実施の形態の変形例)



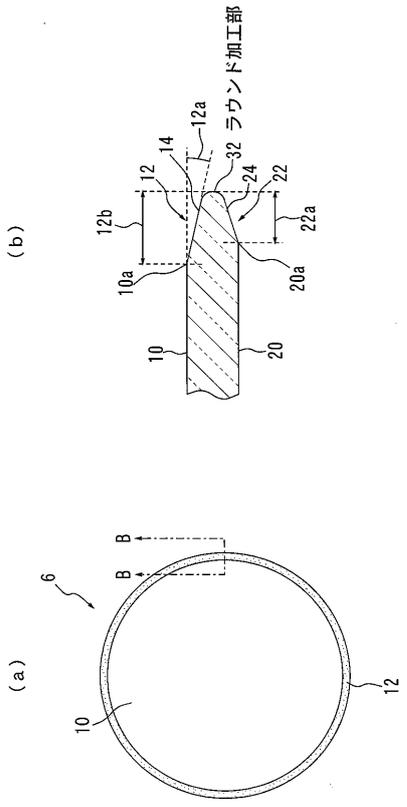
【図4B】

図4B  
(第2の実施の形態の変形例)



【 図 5 】

図 5  
(第 3 の実施の形態)



(b)

(a)

フロントページの続き

(74)代理人 100151688

弁理士 今 智司

(72)発明者 目黒 健

東京都千代田区外神田四丁目14番1号 日立電線株式会社内