

(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2007-311558  
(P2007-311558A)

(43) 公開日 平成19年11月29日(2007.11.29)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H O 1 L 21/205 (2006.01)	H O 1 L 21/205	4 K O 3 O
C 2 3 C 16/458 (2006.01)	C 2 3 C 16/458	5 F O 4 5

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2006-139229 (P2006-139229)	(71) 出願人	000003078 株式会社東芝 東京都港区芝浦一丁目1番1号
(22) 出願日	平成18年5月18日(2006.5.18)	(74) 代理人	100109900 弁理士 堀口 浩
		(72) 発明者	平松 正二 福岡県北九州市小倉北区 下到津1丁目1 0番1号 株式会社東芝北九州工場内
		Fターム(参考)	4K030 CA04 CA12 GA03 GA06 GA09 5F045 AA04 AB18 AC01 AC08 AC19 AF04 BB10 CA09 CA12 DP15 DP27 DP28 DQ10 EE20

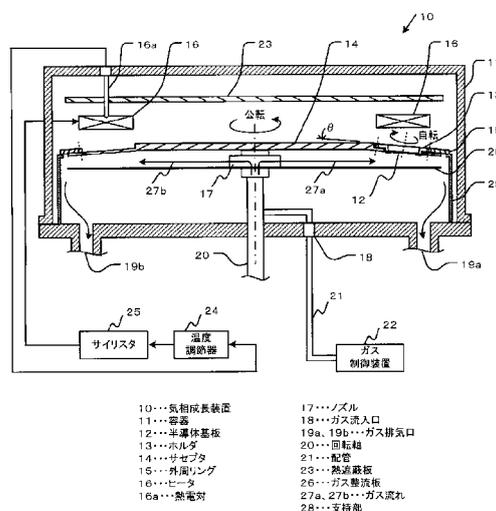
(54) 【発明の名称】 気相成長装置および気相成長基板の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 反応生成物の堆積による部材交換頻度が低い気相成長装置および気相成長基板の製造方法を提供する。

【解決手段】 容器11と、容器11に収納された半導体基板12をフェースダウンで原料ガスの流れ方向に対して傾けて周方向に配設するとともに、半導体基板12をそれぞれ自転および公転可能に保持するホルダ13、サセプタ14、外周リング15と、半導体基板12を結晶成長面と反対側から加熱するヒータ16と、半導体基板12に原料ガスをサセプタ14の中心部から外周部に向かって放射状に供給するノズル17とを具備する。半導体基板12を傾斜させることにより、ホルダ13、サセプタ14に反応生成物が堆積して半導体基板12との間に生じる段差による原料ガス流れの乱れを抑制して半導体基板12の外周部の結晶欠陥の発生を遅延させ、部材交換頻度を低くする。

【選択図】 図1



- 10...気相成長装置
- 11...容器
- 12...半導体基板
- 13...ホルダ
- 14...サセプタ
- 15...外周リング
- 16...ヒータ
- 16a...熱電対
- 17...ノズル
- 18...ガス流入口
- 19a, 19b...対気排出口
- 20...回転軸
- 21...配管
- 22...ガス制御装置
- 23...熱電対
- 24...温度調節器
- 25...サイリスタ
- 26...ガス流れ
- 27a, 27b...ガス流れ
- 28...支持部

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

容器と、

前記容器に収納された半導体基板をフェースダウンで原料ガスの流れ方向に対して傾けて周方向に配設するとともに、前記半導体基板を公転可能に保持する保持手段と、前記半導体基板を結晶成長面と反対側から加熱する加熱手段と、前記半導体基板に前記原料ガスを前記保持手段の公転中心部から外周部に向かって放射状に供給するガス供給手段と、を具備することを特徴とする気相成長装置。

**【請求項 2】**

前記半導体基板が公転しながら自転していることを特徴とする請求項 1 に記載の気相成長装置。

10

**【請求項 3】**

前記保持手段が、

中央部に対して所定の角度傾いた傾斜面を有する外周部に第 1 貫通孔が周方向に配設された傘状のサセプタと、前記第 1 貫通孔に嵌合し、鏝状の外周部側面に歯車状の第 1 溝が形成され、内部にすり鉢状の第 2 貫通孔が形成され、前記半導体基板を前記第 2 貫通孔内に収納するホルダと、内周側面に前記歯車状の第 1 溝と歯合する歯車状の第 2 溝が形成され、前記サセプタの外周に同軸的に配置された外周リングと、を具備することを特徴とする請求項 2 に記載の気相成長装置。

20

**【請求項 4】**

前記半導体基板の結晶成長面に対向する前記原料ガス流路側の面が、前記半導体基板側に傾斜していることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項に記載の気相成長装置。

**【請求項 5】**

容器内に複数の半導体基板をフェースダウンで原料ガスの流れ方向に対して傾けて収納する工程と、前記半導体基板を公転させながら所定の温度に加熱し、前記原料ガスを前記公転中心部から外周部に向かって放射状に供給して、前記半導体基板上に半導体膜を形成する工程と、を具備することを特徴とする気相成長基板の製造方法。

30

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、気相成長装置および気相成長基板の製造方法に関する。

**【背景技術】****【0002】**

半導体発光素子および半導体レーザ素子などの光半導体装置は化学気相成長装置、例えば MOCVD (Metal Organic Chemical Vapor Deposition) 装置を用いてクラッド層や発光層などの材質の異なる複数の半導体薄膜を順次成長させることにより製造される。

40

**【0003】**

従来、結晶成長面を下側にして半導体基板をサセプタ上に配置するフェースダウン方式の気相成長装置が知られている (例えば、特許文献 1 または特許文献 2 参照。 )。

**【0004】**

特許文献 1 に開示された気相成長装置は、半導体基板の結晶成長面を下向きにして保持するとともに、半導体基板を公転させながら自転させている。これにより、半導体基板の温度均一性や薄膜の膜厚均一性を向上させている。

**【0005】**

しかしながら、特許文献 1 に開示された気相成長装置は、反応生成物が部材上に堆積すると半導体基板の結晶成長面との間に生じる段差に起因して、半導体基板の外周部に結晶

50

欠陥が発生するという問題がある。

【0006】

その結果、半導体基板の外周部の結晶欠陥を防止するために、反応生成物が堆積した部材を定期的に交換しなければならないという問題がある。

【0007】

特許文献2に開示された気相成長装置は、回転する板状のサセプタに、複数の半導体基板を周方向に配し、且つ成長面をガス流路側に向けて支持し、サセプタの直径方向に原料ガスを流し、半導体基板の結晶成長面を原料ガスの流れ方向に対して傾けて設置している。

【0008】

半導体基板の結晶成長面を原料ガスの流れ方向に対して平行にセットすると、上流側から供給された原料ガスはそのほとんどがサセプタより上流側で分解してしまう。

しかし、半導体基板を傾けることにより、上流側では原料ガスが半導体基板の結晶成長面に当たりにくくなるため、成長する半導体薄膜の膜厚が減少し、上流側での原料の消費が減少する。

下流側では原料ガスが半導体基板の結晶成長面に当たりやすくなるとともに、上流側での原料の消費が減少して未分解の原料ガスが多く供給されるようになるので、成長する半導体薄膜の膜厚が厚くなる。これにより、半導体薄膜の膜厚の面内均一性を向上させている。

【0009】

然しながら、特許文献2に開示された気相成長装置は、半導体薄膜の膜厚均一性向上のために半導体基板を傾けるものであり、半導体基板が公転しながら自転している場合には半導体基板を傾ける必要は生じない。また、サセプタやホルダなどの部材上に堆積する反応生成物の影響については何ら開示していない。

【特許文献1】特開平9-162128号公報

【特許文献2】特開2004-207545号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

本発明は、反応生成物の堆積による部材交換頻度が低い気相成長装置および気相成長基板の製造方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の一態様の気相成長装置は、容器と、前記容器に収納された半導体基板をフェースダウンで原料ガスの流れ方向に対して傾けて周方向に配設するとともに、前記半導体基板を公転可能に保持する保持手段と、前記半導体基板を結晶成長面と反対側から加熱する加熱手段と、前記半導体基板に前記原料ガスを前記保持手段の公転中心部から外周部に向かって放射状に供給するガス供給手段とを具備することを特徴としている。

【0012】

また、本発明の一態様の気相成長基板の成長方法は、容器内に複数の半導体基板をフェースダウンで原料ガスの流れ方向に対して傾けて収納する工程と、前記半導体基板を公転させながら所定の温度に加熱し、前記原料ガスを前記公転中心部から外周部に向かって放射状に供給して、前記半導体基板上に半導体膜を形成する工程とを具備することを特徴としている。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、反応生成物の堆積による部材交換頻度が低い気相成長装置および気相成長基板の製造方法が得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

10

20

30

40

50

以下、本発明の実施例について図面を参照しながら説明する。

【実施例 1】

【0015】

本発明の実施例 1 に係る気相成長装置について図 1 乃至図 5 を用いて説明する。図 1 は本実施例の気相成長装置の構成を示す断面図、図 2 はサセプタを示す図で、図 2 ( a ) はその平面図、図 2 ( b ) は図 2 ( a ) の A - A 線に沿って切断し矢印方向に眺めた断面図、図 3 はホルダを示す図で、図 3 ( a ) はその平面図、図 3 ( b ) は図 3 ( a ) の B - B 線に沿って切断し矢印方向に眺めた断面図である。

【0016】

図 4 は外周リングを示す図で、図 4 ( a ) はその平面図、図 4 ( b ) は図 4 ( a ) の C - C 線に沿って切断し矢印方向に眺めた断面図、図 5 は傾斜して公転しながら自転する半導体基板を示す図で、図 5 ( a ) はその平面図、図 5 ( b ) は図 5 ( a ) の D - D 線に沿って切断し矢印方向に眺めた断面図である。

10

【0017】

図 1 に示すように、本実施例の気相成長装置 10 は内部を減圧可能に構成された容器 11 と、容器 11 に収納された複数の半導体基板 12 をフェースダウンで原料ガスの流れ 27 a、27 b 方向に対して傾けて周方向に配設するとともに、半導体基板 12 をそれぞれ自転および公転可能に保持するためのホルダ 13、サセプタ 14、外周リング 15 (保持手段) と、半導体基板 12 を結晶成長面と反対側から加熱するヒータ 16 (加熱手段) と、原料ガスを半導体基板 12 にサセプタ 14 の中心部から外周部に向かって放射状に供給するノズル 17 (ガス供給手段) と、を具備している。

20

【0018】

容器 11 は、半導体基板 12 上に半導体薄膜を形成するための処理室であり、例えば水冷ジャケット構造のステンレス製容器で、底部にガス流入口 18 と、底部の両側にガス排気口 19 a、19 b と、サセプタ 14 を回転して半導体基板 12 を公転させる回転軸 20 を保持し、容器 11 内部の気密を維持するための気密シール部 (図示せず) が設けられている。

【0019】

ガス流入口 18 は、配管 21 を介して半導体薄膜を形成するための原料ガスを供給するガス制御装置 22 に連通されている。

30

ガス排気口 19 a、19 b はガス排気管 (図示せず) を介して排気装置 (図示せず) に連通されている。排気されたガスは除害装置 (図示せず) により処理された後に、大気中に排出される。

【0020】

ヒータ 16 は、例えば炭化珪素 (SiC) で被覆されたリング状のカーボン製ヒータで、サセプタ 14 の上方に半導体基板 12 の裏面と対向するように配置されている。

ヒータ 16 の上方に配置された熱遮蔽板 23 は、ヒータ 16 の熱が直接容器 11 の天板を加熱するのを防止するとともに、サセプタ 14 側へ熱を反射させて半導体基板 12 の加熱効率を高めるように機能している。

【0021】

40

半導体基板 12 の温度は、ヒータ 16 に設けられたほぞ状の孔 (図示せず) に絶縁部材 (図示せず) を介して嵌入された熱電対 16 a により間接的にモニターされる。

熱電対が検出したヒータ 16 の温度は、温度調節器 24 に入力される。温度調節器 24 は、熱電対 16 a の検出した温度と温度目標値とが等しくなるようにサイリスタ 25 を駆動してヒータ 16 の加熱電力を制御している。

従って、半導体基板 12 の温度は、ヒータ 16 の温度を適正に変更することにより制御される。

【0022】

ノズル 17 から放出されたガスは、サセプタ 14 とガス整流板 26 との間をサセプタ 14 の中心部から外周部に向かって放射状に流れ、層状のガス流れ 27 a、27 b を生成す

50

る。

【0023】

回転軸20は、例えばステンレス製のシャフトで、下部に連結された回転手段（図示せず）によりサセプタ14を水平方向に回転し、半導体基板12を公転させている。

ガス整流板26は回転軸20に取り付けられており、サセプタ14と連動して回転している。

【0024】

外周リング15は、サセプタ14の外周に同軸的に配置され、筒状の支持部28上に固定されている。

【0025】

ホルダ13の外周部側面には歯車状の第1溝（図示せず）が形成され、外周リング15の内周側面には歯車状の第1溝と歯合する歯車状の第2溝（図示せず）が形成されている。

10

【0026】

サセプタ14が回転すると、ホルダ13が歯車状の第1および第2溝の歯合により回転し、半導体基板12を自転させることができる。

ホルダ13の第1溝の歯数と外周リング15の第2溝の歯数との比が1:nの場合に、サセプタ14が1回転する間に、ホルダ13がn回転する。

【0027】

具体的には、図2に示すように、サセプタ14は、例えば炭化珪素（SiC）が被覆されたカーボン材で、外周部14aが中央部14bに対して所定の角度傾いた傘状をしており、外周部14aと中央部14bとの境には段差14cが形成されている。

20

【0028】

サセプタ14の外周部14aには、ホルダ13を装着するための複数の第1貫通孔40が周方向に配設されている。

【0029】

図3に示すように、ホルダ13は、例えば炭化珪素（SiC）が被覆されたカーボン材で、内側面がテーパ状の第2貫通孔41が形成された筒状の胴部42と、側面に歯車状の第1溝43が形成された鏢状の外周部44と、胴部42の下面に内部に向かって僅かに突出した爪45を有している。

30

【0030】

半導体基板12は、ホルダ13の第2貫通孔41内に収納され、爪45で保持されている。ホルダ13の胴部42はサセプタ14の第1貫通孔40に嵌合し、半導体基板12の結晶成長面がサセプタ14の外周部14aの傾斜面と一致するように位置している。

【0031】

図4に示すように、外周リング15は、例えば炭化珪素（SiC）が被覆された炭素材で、内周側面に歯車状の第1溝と歯合する歯車状の第2溝46が形成されたリングで、サセプタ14の周りに同軸的に配置されている。

【0032】

これにより、図5に示すように、ホルダ13、サセプタ14、外周リング15を有する保持手段により、半導体基板12を原料ガス流れ27a、27b方向に対して傾けて、自転および公転させることが可能である。

40

【0033】

図6は気相成長中の半導体基板12の外周部におけるガス流れを従来例と比較して示す図で、図6(a)が本実施例の場合、図6(b)が従来例の場合である。

【0034】

従来例の場合を先に説明する。図6(b)に示すように、気相成長によりホルダ52およびサセプタ53の原料ガス流れ側の面上に反応生成物54a、54bが堆積し、基板12とホルダ52上に堆積した反応生成物54aとの間に段差55が形成される。段差55は、気相成長を繰り返すにつれ反応生成物54aが蓄積されて大きくなる。

50

## 【0035】

段差55が大きくなるにつれ、段差55が障害となり原料ガス流れに乱れが生じ、半導体基板12の外周部に十分到達することができなくなる。

## 【0036】

その結果、半導体基板12の外周部では、原料ガスの組成が変化し、半導体基板12の外周部に所謂ハッチと呼ばれる結晶欠陥が発生する。

## 【0037】

一方、図6(a)に示すように、本実施例でも気相成長によりホルダ13およびサセプタ14の原料ガス流れ側の面上に反応生成物50a、50bが堆積し、基板12とホルダ13上に堆積した反応生成物50aとの間に段差51が形成されることは同様である。

10

## 【0038】

しかし、半導体基板12が原料ガス流れ方向に対して角度 $\theta$ だけ傾斜しているので、その分、原料ガス流れの乱れが抑えられ、原料ガスは半導体基板12の外周部に到達しやすくなる。

## 【0039】

その結果、半導体基板12の外周部における原料ガスの組成の変化が抑制され、半導体基板12の外周部に所謂ハッチと呼ばれる結晶欠陥の発生を防止することができる。

## 【0040】

図7は得られた気相成長基板を従来例と比較して示す図で、図7(a)が本実施例の場合、図7(b)が従来例の場合である。

20

## 【0041】

図7(a)に示すように、本実施例では外周部に結晶欠陥のない気相成長基板60が得られる。

一方、図7(b)に示すように、従来例では外周部に、幅Wが3mm程度の、所謂ハッチと呼ばれる結晶欠陥61を有する気相成長基板62が得られる。

## 【0042】

図8は反応性生物が堆積したホルダおよびサセプタの交換頻度を従来例と比較して示す図である。

## 【0043】

図8に示すように、実験によれば、従来例では、段差55が300 $\mu$ m程度になると半導体基板12の外周全体に幅3mm程度の結晶欠陥の発生がみられるようになった。

30

従って、1回の気相成長における反応生成物54a、54bの厚さが、例えば3 $\mu$ m程度なので、気相成長を10回繰り返すと段差54が300 $\mu$ m程度に達し、ホルダ52、サセプタ53の交換が必要になる。

## 【0044】

一方、本実施例では半導体基板12を、例えば10°程度傾けた場合に、段差51が600 $\mu$ m程度になるまでは、半導体基板12に結晶欠陥の発生がみられなかった。

従って、1回の気相成長における反応生成物50a、50bの厚さが、例えば3 $\mu$ m程度なので、気相成長を20回繰り返し段差51が600 $\mu$ m程度に達したときに、ホルダ13、サセプタ14を交換すればよい。

40

## 【0045】

従って、本実施例は従来例に比べて、反応生成物が堆積したホルダ13、サセプタ14の交換頻度を減らすことが可能である。

## 【0046】

図9は本実施例の気相成長装置10を用いた気相成長基板70の製造工程を示すフローチャート、図10は気相成長基板70およびそれを用いた光半導体装置84の構造を示す断面図である。

本実施例は、GaAs基板上にInGaAlP系の発光層を含む半導体薄膜を成長し、可視発光ダイオードを製造する場合の例である。

## 【0047】

50

図9に示すように、はじめに容器11内に半導体基板12をガス流れ方向に対して10°傾いたサセプタ14に基板を載せたホルダ13をセットし(ステップS01)、サセプタ14を回転させ、半導体基板12を、例えば10rpmで公転させながら50rpmで自転させる(ステップS02)。

【0048】

次に、キャリアガスとして水素ガスとGaAs基板からAsの揮発を抑制するためにアルシン(AsH<sub>3</sub>)ガスを流しながら、ヒータ16により半導体基板12を半導体薄膜の成長温度に加熱する(ステップS03)。

【0049】

次に、原料ガスとして、III族ガスのトリメチルガリウム(TMG)、トリメチルアルミニウム(TMA)、トリメチルインジウム(TMI)、V族ガスのアルシン、フォスフィン(PH<sub>3</sub>)、p型ドーパントガスのジメチル亜鉛(DMZ)、n型ドーパントガスのシラン(SiH<sub>4</sub>)を適宜流しながら、GaAs基板上にGaAsバッファ層からキャップ層までを順次成長させる(ステップS04)。

10

【0050】

即ち、図10(a)に示すように、n-GaAs基板71上に、n-GaAsバッファ層72と、n-InAlPとn-InGaAlPを交互に積層した光反射層73と、n-InAlPクラッド層74と、InGaPとInGaAlPを交互に積層したMQW(Multiple Quantum Well)活性層75と、p-InAlPクラッド層76と、p-GaAlAs電流拡散層77と、p-InGaAlP耐湿層78と、p-GaAsコンタクト層79と、n-InGaAlP電流ブロック層80と、InGaAlPキャップ層81を順次積層して気相成長基板70を形成する。

20

【0051】

次に、気相成長基板70を冷却して、容器11から気相成長基板70を取り出し(ステップ05)、同一ホルダ13およびサセプタ14を使用して所定回数、例えば20回気相成長を行なったかをチェックする。

所定回数に達していない場合に、ステップS01へ戻り、同一ホルダ13およびサセプタ14を使用して気相成長を繰り返す。

一方、所定回数に達した場合に、ホルダ13およびサセプタ14を反応生成物が堆積していないホルダ13およびサセプタ14と交換する。

30

【0052】

次に、更に気相成長を続けるか否かがチェックされ、気相成長を続ける場合に、交換したホルダ13およびサセプタ14を使用して気相成長を繰り返す。一方、気相成長を続けない場合に、気相成長基板70の製造を終了する。

【0053】

次に、図10(b)に示すように、得られた気相成長基板70にp側電極82およびn側電極83が形成され、光半導体装置84が製造される。

即ち、気相成長基板70のキャップ層81をエッチングにより除去し、中央部にのみ電流ブロック層80を残置して電流ブロック層80をエッチングにより除去した後、コンタクト層79上にp側電極82を形成し、p側電極82が形成されていないコンタクト層79をエッチングにより除去する。また、n-GaAs基板71の裏面にはn側電極83を形成する。

40

【0054】

次に、p側電極82およびn側電極83が形成された気相成長基板70をダイサーによりダイシングして、個々のチップに分割することにより、例えばサイズが300μm角の光半導体装置84が得られる。

【0055】

図11は気相成長基板70の膜厚分布を従来例1および従来例2と比較して示す図で、図11(a)が本実施例の場合、図11(b)が従来例1の場合、図11(c)が従来例2の場合である。

50

## 【0056】

図11に示すように、本実施例は、半導体基板12が原料ガスの流れ方向に対して傾斜していても半導体基板12を公転させながら自転させているので、膜厚均一性を損なうことなく、従来例1および従来例2と同様に膜厚均一性の高い半導体薄膜を成長させることができる。

## 【0057】

以上説明したように、本実施例の気相成長装置10は、半導体基板12をフェースダウンで原料ガスの流れ方向に対して傾けるとともに、半導体基板12を公転させながら自転させている。

## 【0058】

その結果、ホルダ13およびサセプタ14上に堆積した反応性生物と半導体基板12の結晶成長面との間の段差51による原料ガスの流れの乱れが抑制され、半導体基板12の外周部に結晶欠陥61が生じるのを遅延させることができる。

従って、反応生成物が堆積した部材の交換頻度を低くすることができ、稼働率の高い気相成長装置10が得られる。

## 【0059】

ここでは、半導体基板12の傾斜角度が10°の場合について説明したが、一般に5°乃至15°程度が適当である。

## 【実施例2】

## 【0060】

図12は本発明の実施例2に係る気相成長装置90の構成の要部を示す断面図である。本実施例において、上記実施例1と同一の構成部分には同一符号を付してその説明は省略し、異なる部分についてのみ説明する。

## 【0061】

本実施例が実施例1と異なる点は、半導体基板の結晶成長面に対向するガス整流板が半導体基板側に傾斜していることにある。

## 【0062】

即ち、図12に示すように、本実施例の気相成長装置90は、外周部91aが中央部91bに対して角度2だけ半導体基板12側に傾斜したガス整流板91を具備している。

## 【0063】

外周部91aが傾斜したガス整流板91により、原料ガスの下流側の流路が狭くなり、原料ガスは半導体基板12の結晶成長面に向かうので、半導体基板12の傾斜角度を実質的に大きくしたことになる。

即ち、基板半導体基板12の傾斜角度は、近似的にサセプタ14の外周部14aの傾斜角度1とガス整流板91の外周部91aの傾斜角度2の和で表わすことができる。

## 【0064】

その結果、半導体基板12の外周部に対する原料ガス流れの乱れを更に抑制することが可能である。

## 【0065】

以上説明したように、本実施例に係る気相成長装置90は、外周部91aが傾斜したガス整流板91を具備している。その結果、半導体基板12の傾斜角度を実質的に大きくすることができる利点がある。

## 【0066】

従って、半導体基板12の目的の傾斜角度を得るのに、ガス整流板91の外周部91aの傾斜角度2を大きくして、サセプタ14の外周部14aの傾斜角度1を小さくすることもできる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0067】

【図1】本発明の実施例1に係る気相成長装置の構成を示す断面図。

【図2】本発明の実施例1に係るサセプタを示す図で、図2(a)はその平面図、図2(b)

10

20

30

40

50

b) は図 2 ( a ) の A - A 線に沿って切断し矢印方向に眺めた断面図。

【図 3】本発明の実施例 1 に係るホルダを示す図で、図 3 ( a ) はその平面図、図 3 ( b ) は図 3 ( a ) の B - B 線に沿って切断し矢印方向に眺めた断面図。

【図 4】本発明の実施例 1 に係る外周リングを示す図で、図 4 ( a ) はその平面図、図 4 ( b ) は図 4 ( a ) の C - C 線に沿って切断し矢印方向に眺めた断面図。

【図 5】本発明の実施例 1 に係る傾斜して公転しながら自転する半導体基板を示す図で、図 5 ( a ) はその平面図、図 5 ( b ) は図 5 ( a ) の D - D 線に沿って切断し矢印方向に眺めた断面図である。

【図 6】本発明の実施例 1 に係るガス流れを従来例と比較して示す図。

【図 7】本発明の実施例 1 に係る気相成長基板を従来例と比較して示す図。

【図 8】本発明の実施例 1 に係る部品交換頻度を従来例と比較して示す図。

【図 9】本発明の実施例 1 に係る気相成長基板の製造方法を示すフローチャート。

【図 10】本発明の実施例 1 に係る気相成長基板およびそれを用いた光半導体装置の構造を示す断面図。

【図 11】本発明の実施例 1 に係る気相成長基板の膜厚分布を従来例と比較して示す図。

【図 12】本発明の実施例 2 に係る気相成長装置の構成の要部を示す断面図。

【符号の説明】

【 0 0 6 8 】

1 0、9 0 気相成長装置

1 1 容器

1 2 半導体基板

1 3、5 2 ホルダ

1 4、5 3 サセプタ

1 4 a、4 4、9 1 a 外周部

1 4 b、9 1 b 中央部

1 4 c、5 1、5 5 段差

1 5 外周リング

1 6 ヒータ

1 6 a 熱電対

1 7 ノズル

1 8 ガス流入口

1 9 a、1 9 b ガス排気口

2 0 回転軸

2 1 配管

2 2 ガス制御装置

2 3 熱遮蔽板

2 4 温度調節器

2 5 サイリスタ

2 6、9 1 ガス整流板

2 7 a、2 7 b ガス流れ

2 8 支持部

4 0 第 1 貫通孔

4 1 第 2 貫通孔

4 2 胴部

4 3 第 1 溝

4 5 爪

4 6 第 2 溝

5 0 a、5 0 b、5 4 a、5 4 b 反応生成物

7 0 気相成長基板

8 2 p 側電極

10

20

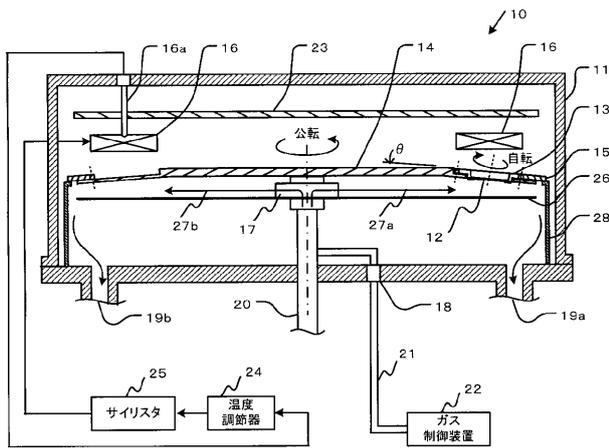
30

40

50

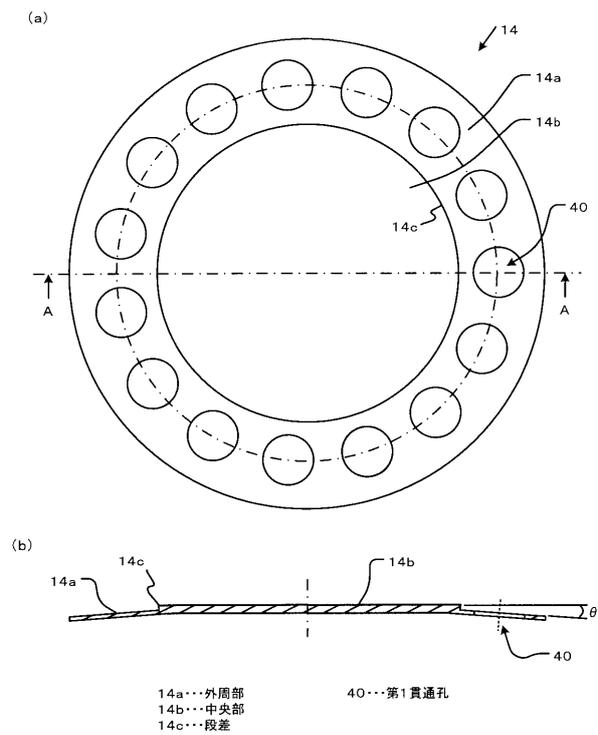
8 3 n 側電極  
 8 4 光半導体装置

【図1】



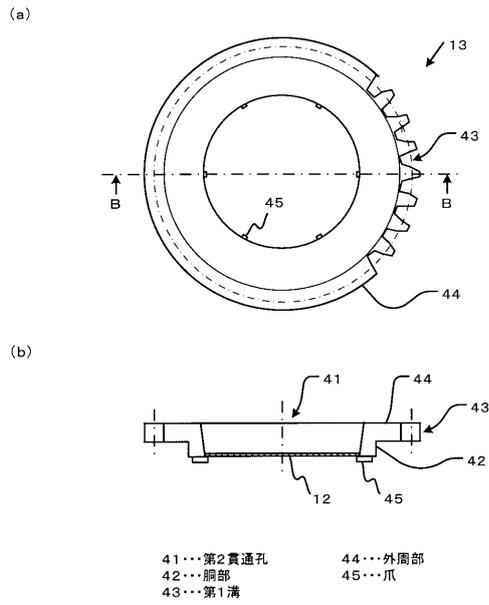
- |             |                  |
|-------------|------------------|
| 10...気相成長装置 | 17...ノズル         |
| 11...容器     | 18...ガス流入口       |
| 12...半導体基板  | 19a, 19b...ガス排気口 |
| 13...ホルダ    | 20...回転軸         |
| 14...サゼクタ   | 21...配管          |
| 15...外周リング  | 23...熱遮蔽板        |
| 16...ヒータ    | 26...ガス整流板       |
| 16a...熱電対   | 27a, 27b...ガス流れ  |
|             | 28...支持部         |

【図2】

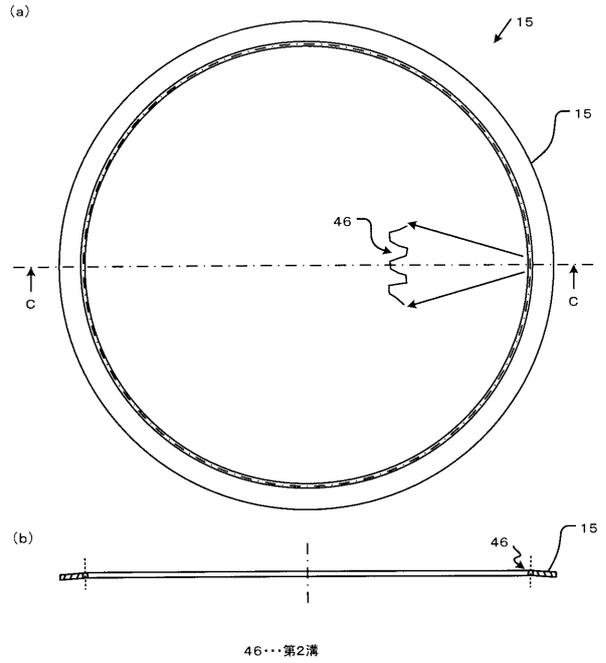


- |           |            |
|-----------|------------|
| 14a...外周部 | 40...第1貫通孔 |
| 14b...中央部 |            |
| 14c...段差  |            |

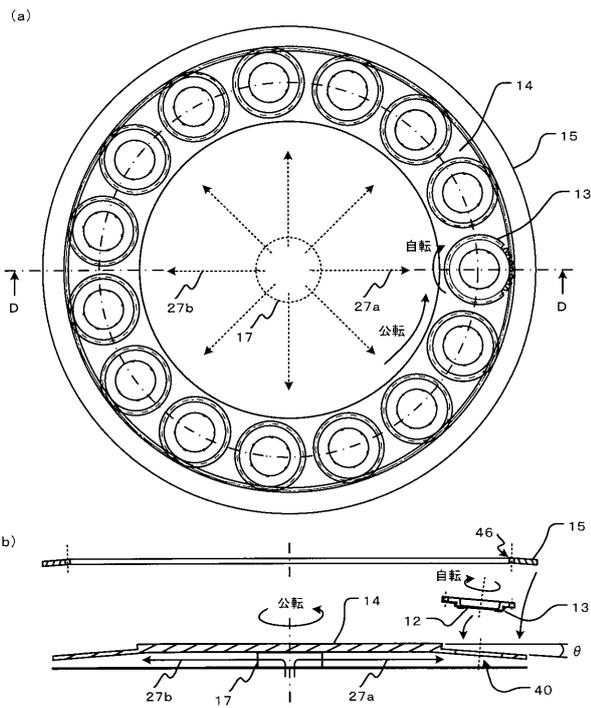
【 図 3 】



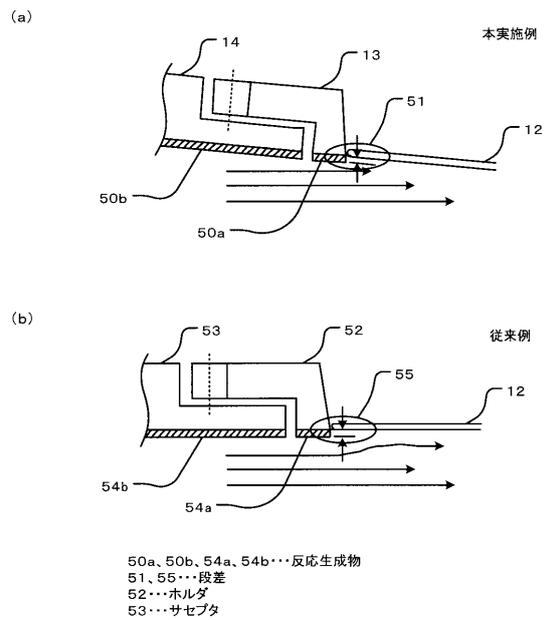
【 図 4 】



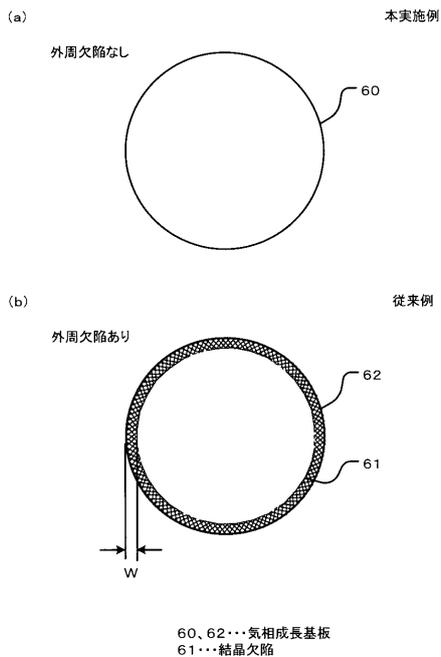
【 図 5 】



【 図 6 】



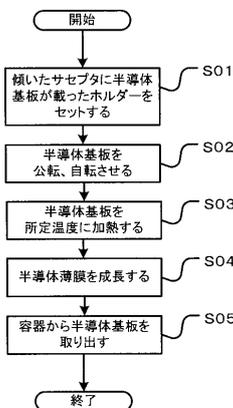
【 図 7 】



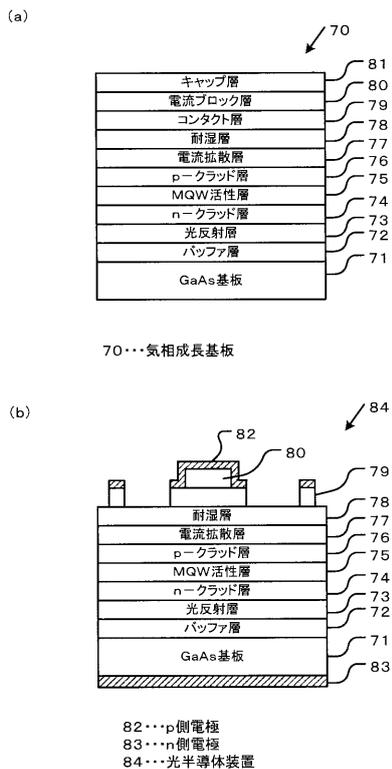
【 図 8 】

部材交換頻度	部材交換までの成長回数
本実施例	～20回
従来例	～10回

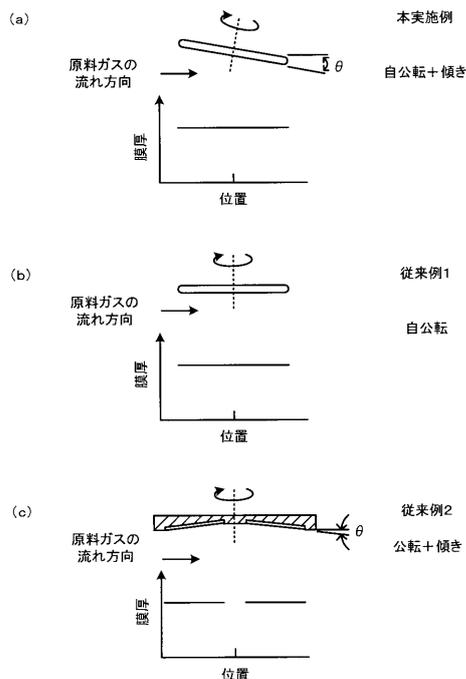
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



【 図 1 2 】

