

(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2015-144192

(P2015-144192A)

(43) 公開日 平成27年8月6日(2015.8.6)

(51) Int.Cl.		F I			テーマコード (参考)
H 0 1 L 33/32	(2010.01)	H 0 1 L 33/00	1 8 6		4 E 1 6 8
B 2 3 K 26/57	(2014.01)	B 2 3 K 26/57			4 G 0 7 7
C 3 0 B 33/08	(2006.01)	C 3 0 B 33/08			5 F 1 4 1
C 3 0 B 33/06	(2006.01)	C 3 0 B 33/06			5 F 2 4 1

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2014-16939 (P2014-16939)	(71) 出願人	000134051
(22) 出願日	平成26年1月31日 (2014.1.31)		株式会社ディスコ
			東京都大田区大森北二丁目13番11号
		(74) 代理人	100075177
			弁理士 小野 尚純
		(74) 代理人	100113217
			弁理士 奥貫 佐知子
		(74) 代理人	100186897
			弁理士 増田 さやか
		(72) 発明者	森数 洋司
			東京都大田区大森北二丁目13番11号
			株式会社ディスコ内
		(72) 発明者	小柳 将
			東京都大田区大森北二丁目13番11号
			株式会社ディスコ内

最終頁に続く

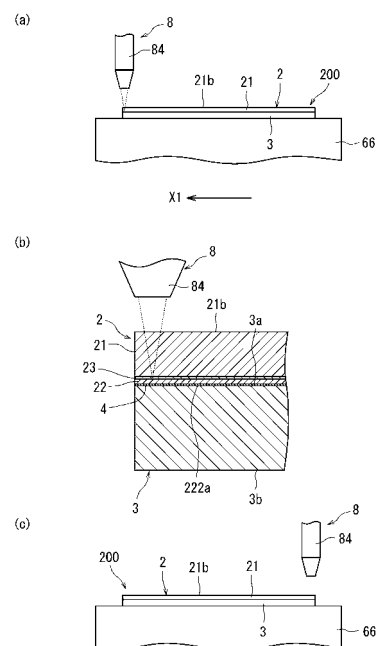
(54) 【発明の名称】 リフトオフ方法

(57) 【要約】

【課題】光デバイスの品質を低下させることなくエピタキシー基板を確実に剥離することができるリフトオフ方法を提供する。

【解決手段】エピタキシー基板の表面にバッファ層を介して光デバイス層が積層された光デバイスウエーハの光デバイス層を、移設基板に移し替えるリフトオフ方法であって、光デバイスウエーハの光デバイス層の表面に接合剤を介して移設基板を接合して複合基板を形成する複合基板形成工程と、複合基板のエピタキシー基板の裏面側からバッファ層にエピタキシー基板に対しては透過性を有しバッファ層に対しては吸収性を有する波長のレーザー光線を照射し、バッファ層を破壊するバッファ層破壊工程と、バッファ層破壊工程が実施された複合基板のエピタキシー基板を剥離し、光デバイス層を移設基板に移設する光デバイス層移設工程とを含み、バッファ層破壊工程は、複合基板を加熱してエピタキシー基板と移設基板とに生ずるスプリングバックを緩和させてレーザー光線をバッファ層に照射する。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

エピタキシー基板の表面にバッファ層を介して光デバイス層が積層された光デバイスウエーハの光デバイス層を、移設基板に移し替えるリフトオフ方法であって、

光デバイスウエーハの光デバイス層の表面に接合剤を介して移設基板を接合して複合基板を形成する複合基板形成工程と、

複合基板のエピタキシー基板の裏面側からバッファ層にエピタキシー基板に対しては透過性を有しバッファ層に対しては吸収性を有する波長のレーザー光線を照射し、バッファ層を破壊するバッファ層破壊工程と、

該バッファ層破壊工程が実施された複合基板のエピタキシー基板を剥離し、光デバイス層を移設基板に移設する光デバイス層移設工程と、を含み、

該バッファ層破壊工程は、複合基板を加熱してエピタキシー基板と移設基板とに生ずるスプリングバックを緩和させてレーザー光線をバッファ層に照射する、ことを特徴とするリフトオフ方法。

10

【請求項 2】

該バッファ層破壊工程において複合基板を加熱する温度は、100～500 に設定される、請求項 1 記載のリフトオフ方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

20

本発明は、サファイア基板や炭化珪素等のエピタキシー基板の表面にバッファ層を介して光デバイス層が積層された光デバイスウエーハの光デバイス層を、移設基板に移し替えるリフトオフ方法に関する。

【0002】

光デバイス製造工程においては、略円板形状であるサファイア基板や炭化珪素等のエピタキシー基板の表面にバッファ層を介してGaN（窒化ガリウム）またはInGaP（インジウム・ガリウム・リン）若しくはAlGaN（アルミニウム・窒化ガリウム）で構成されるn型半導体層およびp型半導体層からなる光デバイス層が積層され格子状に形成された複数のストリートによって区画された複数の領域に発光ダイオード、レーザーダイオード等の光デバイスを形成して光デバイスウエーハを構成する。そして、光デバイスウエーハをストリートに沿って分割することにより個々の光デバイスを製造している。

30

【0003】

また、光デバイスの輝度の向上または冷却の向上を目的として、光デバイスウエーハの光デバイス層をMo、Cu、Si基板等の移設基板に移設するリフトオフと呼ばれる製造方法が下記特許文献 1 に開示されている。

【0004】

リフトオフは、光デバイスウエーハの光デバイス層側にAuSn（金錫）等の接合金属層を介して移設基板を接合し、エピタキシー基板の裏面側からエピタキシー基板を透過しバッファ層で吸収される波長（例えば257nm）のレーザー光線を照射してバッファ層を破壊し、エピタキシー基板を光デバイス層から剥離することにより、光デバイス層を移設基板に移し替える技術である。

40

【先行技術文献】**【特許文献】****【0005】**

【特許文献 1】特開 2004 - 72052 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0006】**

而して、光デバイスウエーハの光デバイス層側に接合金属層を介して移設基板を接合して複合基板を形成する際に光デバイスウエーハおよび移設基板は250 程度に加熱され

50

るので、光デバイスウエーハを構成するエピタキシー基板と移設基板との熱膨張係数の差により、複合基板は常温において僅かに湾曲している。従って、レーザー光線を照射してバッファ層を破壊する際に、エピタキシー基板および移設基板のスプリングバックによってレーザー光線が照射されていない領域で剥離が生じて光デバイス層が破壊され、光デバイスの品質を低下させるという問題がある。

【0007】

本発明は上記事実に鑑みてなされたものであり、その主たる技術的課題は、光デバイスの品質を低下させることなくエピタキシー基板を確実に剥離することができるリフトオフ方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

10

【0008】

上記主たる技術課題を解決するため、本発明によれば、エピタキシー基板の表面にバッファ層を介して光デバイス層が積層された光デバイスウエーハの光デバイス層を、移設基板に移し替えるリフトオフ方法であって、

光デバイスウエーハの光デバイス層の表面に接合剤を介して移設基板を接合して複合基板を形成する複合基板形成工程と、

複合基板のエピタキシー基板の裏面側からバッファ層にエピタキシー基板に対しては透過性を有しバッファ層に対しては吸収性を有する波長のレーザー光線を照射し、バッファ層を破壊するバッファ層破壊工程と、

該バッファ層破壊工程が実施された複合基板のエピタキシー基板を剥離し、光デバイス層を移設基板に移設する光デバイス層移設工程と、を含み、

20

該バッファ層破壊工程は、複合基板を加熱してエピタキシー基板と移設基板とに生ずるスプリングバックを緩和させてレーザー光線をバッファ層に照射する、ことを特徴とするリフトオフ方法が提供される。

【0009】

上記バッファ層破壊工程において複合基板を加熱する温度は、100～500 に設定される。

【発明の効果】

【0010】

本発明によるリフトオフ方法においては、バッファ層破壊工程において複合基板のエピタキシー基板の裏面側からバッファ層にエピタキシー基板に対しては透過性を有しバッファ層に対しては吸収性を有する波長のレーザー光線を照射する前に、複合基板を加熱して常温において僅かに湾曲していた複合基板を構成するエピタキシー基板と移設基板とに生じるスプリングバックを緩和する複合基板加熱工程を実施するので、エピタキシー基板および移設基板のスプリングバックが生じることがないため、バッファ層を確実に破壊することができる。複合基板のエピタキシー基板を剥離し、光デバイス層を移設基板に移設する光デバイス層移設工程においては、バッファ層が破壊されていない領域で剥離することはない。従って、バッファ層が破壊されていない領域で剥離が生じて光デバイス層が破壊され、光デバイスの品質の低下を招くという問題が解消する。

30

【図面の簡単な説明】

40

【0011】

【図1】本発明によるリフトオフ方法によって移設基板に移し替えられる光デバイス層が形成された光デバイスウエーハの斜視図および要部拡大断面図。

【図2】本発明によるリフトオフ方法における複合基板形成工程の説明図。

【図3】本発明によるリフトオフ方法におけるバッファ層破壊工程および光デバイス層移設工程を実施するためのレーザー加工装置の斜視図。

【図4】図3に示すレーザー加工装置に装備されるチャックテーブルの断面図。

【図5】図3に示すレーザー加工装置に装備されるチャックテーブルの他の実施形態を示す断面図。

【図6】本発明によるリフトオフ方法におけるバッファ層破壊工程の説明図。

50

【図 7】本発明によるリフトオフ方法の光デバイス層移設工程におけるエピタキシー基板吸着工程の説明図。

【図 8】本発明によるリフトオフ方法の光デバイス層移設工程における剥離工程の説明図。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明によるリフトオフ方法の好適な実施形態について、添付図面を参照して詳細に説明する。

【0013】

図 1 の(a)および(b)には、本発明によるリフトオフ方法によって移設基板に移し替えられる光デバイス層が形成された光デバイスウエーハの斜視図および要部拡大断面図が示されている。

図 1 の(a)および(b)に示す光デバイスウエーハ 2 は、直径が 50 mm で厚みが 600 μm の円板形状であるサファイア基板からなるエピタキシー基板 21 の表面 21a に n 型窒化ガリウム半導体層 221 および p 型窒化ガリウム半導体層 222 からなる光デバイス層 22 がエピタキシャル成長法によって形成されている。なお、エピタキシー基板 21 の表面にエピタキシャル成長法によって n 型窒化ガリウム半導体層 221 および p 型窒化ガリウム半導体層 222 からなる光デバイス層 22 を積層する際に、エピタキシー基板 21 の表面 21a と光デバイス層 22 を形成する n 型窒化ガリウム半導体層 221 との間には窒化ガリウム (GaN) からなる厚みが例えば 1 μm のバッファ層 23 が形成される。このように構成された光デバイスウエーハ 2 は、図示の実施形態においては光デバイス層 22 の厚みが例えば 10 μm に形成されている。なお、光デバイス層 22 は、図 1 の(a)に示すように格子状に形成された複数のストリート 223 によって区画された複数の領域に光デバイス 224 が形成されている。

【0014】

上述したように光デバイスウエーハ 2 におけるエピタキシー基板 21 を光デバイス層 22 から剥離して移設基板に移し替えるためには、光デバイス層 22 の表面 22a に移設基板を接合して複合基板を形成する複合基板形成工程を実施する。即ち、図 2 の(a)、(b)および(c)に示すように、光デバイスウエーハ 2 を構成するエピタキシー基板 21 の表面 21a に形成された光デバイス層 22 の表面 22a に、厚みが 1 mm の銅基板からなる移設基板 3 を金錫 (AuSn) からなる接合剤となる接合金属層 4 を介して接合する。なお、移設基板 3 としてはモリブデン (Mo)、銅 (Cu)、シリコン (Si) 等を用いることができ、また、接合金属層 4 を形成する接合金属としては金 (Au)、白金 (Pt)、クロム (Cr)、インジウム (In)、パラジウム (Pd) 等を用いることができる。この複合基板形成工程は、エピタキシー基板 21 の表面 21a に形成された光デバイス層 22 の表面 22a または移設基板 3 の表面 3a に上記接合金属を蒸着して厚みが 3 μm 程度の接合金属層 4 を形成し、この接合金属層 4 と移設基板 3 の表面 3a または光デバイス層 22 の表面 22a とを対面させて圧着することにより、光デバイスウエーハ 2 を構成する光デバイス層 22 の表面 22a に移設基板 3 の表面 3a を接合金属層 4 を介して接合して複合基板 200 を形成する。なお、複合基板形成工程においてエピタキシー基板 21 の表面 21a に形成された光デバイス層 22 の表面 22a に移設基板 3 を接合して複合基板 200 を形成する際にエピタキシー基板 21 および移設基板 3 は 250 程度に加熱されるので、エピタキシー基板 21 と移設基板 3 との熱膨張係数の差により、複合基板 200 は常温において僅かに湾曲する。

【0015】

上述したように光デバイスウエーハ 2 を構成する光デバイス層 22 の表面 22a に移設基板 3 の表面 3a を接合金属層 4 を介して接合し複合基板 200 を形成したならば、複合基板 200 のエピタキシー基板 21 の裏面側からバッファ層 23 にエピタキシー基板 21 に対しては透過性を有しバッファ層 23 に対しては吸収性を有する波長のレーザー光線を照射し、バッファ層 23 を破壊するバッファ層破壊工程を実施する。バッファ層破壊工程は、図 3 に示すレーザー加工装置を用いて実施する。図 3 に示すレーザー加工

装置 5 は、静止基台 5 0 と、該静止基台 5 0 に矢印 X で示す加工送り方向（X 軸方向）に移動可能に配設され被加工物を保持するチャックテーブル機構 6 と、静止基台 5 0 に上記 X 軸方向と直交する矢印 Y で示す割り出し送り方向（Y 軸方向）に移動可能に配設されたレーザー光線照射ユニット支持機構 7 と、該レーザー光線照射ユニット支持機構 7 に矢印 Z で示す集光点位置調整方向（Z 軸方向）に移動可能に配設されたレーザー光線照射手段 8 とを具備している。

【 0 0 1 6 】

上記チャックテーブル機構 6 は、静止基台 5 0 上に X 軸方向に沿って平行に配設された案内レール 6 1、6 1 と、該案内レール 6 1、6 1 上に X 軸方向に移動可能に配設された第 1 の滑動ブロック 6 2 と、該第 1 の滑動ブロック 6 2 の上面に配設された案内レール 6 2 1、6 2 1 上に Y 軸方向に移動可能に配設された第 2 の滑動ブロック 6 3 と、該第 2 の滑動ブロック 6 3 上に円筒部材 6 4 によって支持されたカバーテーブル 6 5 と、被加工物保持手段としてのチャックテーブル 6 6 を具備している。このチャックテーブル 6 6 は、図 4 に示すようにチャックテーブル本体 6 6 1 と、該チャックテーブル本体 6 6 1 の保持領域 6 6 0 に配設された通気性を有する吸引保持部材として機能するポーラスセラミックスヒーター 6 6 2 とからなっている。チャックテーブル本体 6 6 1 は、円盤状の保持部 6 6 1 a と、該 6 6 1 a の下面に突出して設けられた回転軸部 6 6 1 b とからなっており、ステンレス鋼等の金属材料やセラミックス等によって一体的に形成されている。保持部 6 6 1 a の上面には保持領域 6 6 0 に円形の嵌合凹部 6 6 1 c が設けられている。この嵌合凹部 6 6 1 c には、底面の外周部にポーラスセラミックスヒーター 6 6 2 が載置される環状の支持棚 6 6 1 d が設けられている。チャックテーブル本体 6 6 1 を形成する保持部 6 6 1 a および回転軸部 6 6 1 b には、嵌合凹部 6 6 1 c に開口する吸引通路 6 6 1 e が設けられている。

【 0 0 1 7 】

上記吸引保持部材として機能するポーラスセラミックスヒーター 6 6 2 は、チャックテーブル本体 6 6 1 の保持部 6 6 1 a の上面に形成された嵌合凹部 6 6 1 c に嵌合され環状の支持棚 6 6 1 d 上に載置され、ポーラスセラミックスヒーター 6 6 2 の外周面と嵌合凹部 6 6 1 a の内周面が適宜の接着剤によって接合されている。このようにしてチャックテーブル本体 6 6 1 の保持部 6 6 1 a に設けられた嵌合凹部 6 6 1 c に嵌合されたポーラスセラミックスヒーター 6 6 2 は、その上面が保持部 6 6 1 a の上面と同一平面を形成するように構成されている。

【 0 0 1 8 】

以上のように構成されたチャックテーブル 6 6 は、チャックテーブル本体 6 6 1 に形成された吸引通路 6 6 1 e が図示しない吸引手段に接続される。従って、チャックテーブル本体 6 6 1 の保持領域 6 6 0 に配設されたポーラスセラミックスヒーター 6 6 2 上に被加工物を載置し、図示しない吸引手段を作動することにより、吸引通路 6 6 1 e を介してポーラスセラミックスヒーター 6 6 2 の上面に負圧が作用し、該ポーラスセラミックスヒーター 6 6 2 の上面に被加工物が吸引保持される。

【 0 0 1 9 】

また、チャックテーブル 6 6 を構成するポーラスセラミックスヒーター 6 6 2 は、電源回路 6 6 3 に接続されている。従って、ポーラスセラミックスヒーター 6 6 2 は、電源回路 6 6 3 から電力が印加されることによって所定の温度に加熱される。なお、ポーラスセラミックスヒーター 6 6 2 の加熱温度は、100～500 が望ましい。

【 0 0 2 0 】

次に、チャックテーブル 6 6 の他の実施形態について、図 5 を参照して説明する。

図 5 に示すチャックテーブル 6 6 は、チャックテーブル本体 6 6 1 が上部部材 6 6 4 と下部部材 6 6 5 とからなっており、上部部材 6 6 4 と下部部材 6 6 5 との間にラバーヒーター 6 6 6 が配設されている。上部部材 6 6 4 には負圧室 6 6 4 a が設けられるとともに、該負圧室 6 6 4 a に連通し上面に開口する複数の吸引孔 6 6 4 b と下面に開口する連通孔 6 6 4 c が形成されている。また、下部部材 6 6 5 の下面に上記回転軸部 6 6 1 b が設けら

れている。なお、ラバーヒーター 6 6 6 の中心部には、上部部材 6 6 4 に形成された連通路 6 6 4 c と下部部材 6 6 5 および回転軸部 6 6 1 b に形成された吸引通路 6 6 1 e と連通する連通路 6 6 6 a が設けられている。このように構成されたチャックテーブル 6 6 を構成するラバーヒーター 6 6 6 は、上記図 4 に示す実施形態と同様に電源回路に接続され、100 ~ 500 に加熱されるようになっている。

【0021】

図 3 を参照して説明を続けると、上述したように構成されたチャックテーブル 6 6 は、円筒部材 6 4 内に配設された図示しないパルスモータによって回転せしめられる。また、図示のチャックテーブル機構 6 は、上記第 1 の滑動ブロック 6 2 を案内レール 6 1、6 1 に沿って X 軸方向に移動せしめる加工送り手段 6 7 と、第 2 の滑動ブロック 6 3 を案内レール 6 2 1、6 2 1 に沿って Y 軸方向に移動せしめる第 1 の割り出し送り手段 6 8 を具備している。なお、加工送り手段 6 7 および第 1 の割り出し送り手段 6 8 は、周知のボールスクリュウ機構によって構成されている。

10

【0022】

上記レーザー光線照射ユニット支持機構 7 は、静止基台 5 0 上に Y 軸方向に沿って平行に配設された一对の案内レール 7 1、7 1 と、該案内レール 7 1、7 1 上に Y 軸方向に移動可能に配設された可動支持基台 7 2 を具備している。この可動支持基台 7 2 は、案内レール 7 1、7 1 上に移動可能に配設された移動支持部 7 2 1 と、該移動支持部 7 2 1 に取り付けられた装着部 7 2 2 とからなっており、ボールスクリュウ機構によって構成された第 2 の割り出し送り手段 7 3 によって案内レール 7 1、7 1 に沿って Y 軸方向に移動せしめられる。

20

【0023】

図示のレーザー光線照射手段 8 は、ユニットホルダ 8 1 と、該ユニットホルダ 8 1 に取り付けられたケーシング 8 2 を具備している。ユニットホルダ 8 1 は、上記可動支持基台 7 2 の装着部 7 2 2 に設けられた案内レール 7 2 3、7 2 3 に沿って Z 軸方向に移動可能に支持される。このように案内レール 7 2 3、7 2 3 に沿って移動可能に支持されたユニットホルダ 8 1 は、ボールスクリュウ機構によって構成された集光点位置調整手段 8 3 によって Z 軸方向に移動せしめられる。

【0024】

図示のレーザー光線照射手段 8 は、上記ユニットホルダ 8 1 に固定され実質上水平に延出する円筒形状のケーシング 8 2 を含んでいる。ケーシング 8 2 内には図示しないパルスレーザー光線発振器や繰り返し周波数設定手段を備えたパルスレーザー光線発振手段が配設されている。上記ケーシング 8 2 の先端部には、パルスレーザー光線発振手段から発振されたパルスレーザー光線を集光するための集光器 8 4 が装着されている。ケーシング 8 2 の前端部には、上記レーザー光線照射手段 8 によって上記チャックテーブル 6 6 に保持された被加工物を撮像する撮像手段 8 5 が配設されている。この撮像手段 8 5 は、顕微鏡や CCD カメラ等の光学手段からなっており、撮像した画像信号を図示しない制御手段に送る。

30

【0025】

図示のレーザー加工装置 5 は、上記光デバイスウエーハ 2 を構成するエピタキシー基板 2 1 を光デバイス層 2 2 から剥離するための剥離機構 9 を具備している。剥離機構 9 は、上記チャックテーブル 6 6 に保持された光デバイスウエーハ 2 が剥離位置に位置付けられた状態でエピタキシー基板 2 1 を吸着する吸着手段 9 1 と、該吸着手段 9 1 を上下方向に移動可能に支持する支持手段 9 2 とからなっており、チャックテーブル機構 6 の一方の側に配設されている。吸着手段 9 1 は、保持部材 9 1 1 と、該保持部材 9 1 1 の下側に装着された複数（図示の実施形態においては 3 個）の吸引パッド 9 1 2 a, 9 1 2 b, 9 1 2 c とからなっており、吸引パッド 9 1 2 a, 9 1 2 b, 9 1 2 c が図示しない吸引手段に接続されている。

40

【0026】

上記レーザー加工装置 5 を用いて複合基板 2 0 0 のエピタキシー基板 2 1 の裏面側から

50

バッファ層 23 にエピタキシー基板 21 に対しては透過性を有しバッファ層 23 に対しては吸収性を有する波長のレーザー光線を照射し、バッファ層 23 を破壊するバッファ層破壊工程を実施するには、図 4 に示すチャックテーブル 66 を構成する吸引保持部材として機能するポラスセラミックスヒーター 662 の上面、または図 5 に示すチャックテーブル 66 を構成するチャックテーブル本体 661 の上部部材 664 の上面に上記複合基板 200 の移設基板 3 側を載置する。そして、チャックテーブル 66 を構成するポラスセラミックスヒーター 662 またはラバーヒーター 666 に電力を印加して 100 ~ 500 に加熱する。この結果、チャックテーブル 66 上に吸引保持された複合基板 200 が 100 ~ 500 に加熱される（複合基板加熱工程）。従って、常温において僅かに湾曲していた複合基板 200 を構成するエピタキシー基板 21 と移設基板 3 とに生じるスプリングバックが緩和される。

10

【0027】

上述した複合基板加熱工程を実施したならば、図示しない吸引手段を作動することによってチャックテーブル 66 上に複合基板 200 を吸引保持する（ウエーハ保持工程）。従って、チャックテーブル 66 上に吸引保持された複合基板 200 は、光デバイスウエーハ 2 を構成するエピタキシー基板 21 の裏面 21b が上側となる。このようにチャックテーブル 66 上に複合基板 200 を吸引保持したならば、加工送り手段 67 を作動してチャックテーブル 66 をレーザー光線照射手段 8 の集光器 84 が位置するレーザー光線照射領域に移動する。そして、図 6 の（a）で示すようにチャックテーブル 66 に保持された複合基板 200 の光デバイスウエーハ 2 を構成するエピタキシー基板 21 の一端（図 6 の（a）において左端）をレーザー光線照射手段 8 の集光器 84 の直下に位置付ける。次にレーザー光線照射手段 8 を作動して集光器 84 からバッファ層 23 にサファイアに対しては透過性を有しバッファ層 23 に対しては吸収性を有する波長のパルスレーザー光線を照射しつつチャックテーブル 66 を図 6 の（a）において矢印 X1 で示す方向に所定の加工送り速度で移動せしめる。そして、図 6 の（c）で示すようにレーザー光線照射手段 8 の集光器 84 の照射位置にエピタキシー基板 21 の他端（図 6 の（c）において右端）が達したら、パルスレーザー光線の照射を停止するとともにチャックテーブル 66 の移動を停止する。このバッファ層破壊工程をバッファ層 23 の全面に対応する領域に実施する。

20

なお、上記バッファ層破壊工程は、集光器 84 をエピタキシー基板 21 の最外周に位置付け、チャックテーブル 66 を回転しつつ集光器 84 を中心に向けて移動することによりバッファ層 23 の全面にパルスレーザー光線を照射してもよい。

30

【0028】

上記バッファ層破壊工程の加工条件は、次のように設定されている。

光源	: YAG レーザー
波長	: 257 nm
繰り返し周波数	: 50 kHz
平均出力	: 0.12 W
パルス幅	: 100 ns
スポット径	: $\phi 70 \mu m$
デフォーカス	: 1.0 mm (エピタキシー基板 21 の裏面 21b にレーザー光線の集光点を位置付けた状態で集光器 84 を 1 mm エピタキシー基板 21 に近づける。)
加工送り速度	: 600 mm / 秒

40

【0029】

上記加工条件によってバッファ層破壊工程を実施することにより、バッファ層 23 が破壊される。上述したバッファ層破壊工程においては、レーザー光線照射手段 8 を作動して集光器 84 からバッファ層 23 にサファイアに対しては透過性を有しバッファ層 23 に対しては吸収性を有する波長のパルスレーザー光線を照射する前に、チャックテーブル 66 上に吸引保持された複合基板 200 を加熱して、常温において僅かに湾曲して

50

いた複合基板 200 を構成するエピタキシー基板 21 と移設基板 3 とに生じるスプリングバックを緩和する複合基板加熱工程を実施するので、エピタキシー基板 21 および移設基板 3 のスプリングバックが生じることがないため、バッファ層 23 を確実に破壊することができる。

【0030】

上述したバッファ層破壊工程を実施したならば、複合基板 200 のエピタキシー基板 21 を剥離し、光デバイス層 22 を移設基板 3 に移設する光デバイス層移設工程を実施する。即ち、チャックテーブル 66 を剥離機構 9 が配設された剥離位置に移動し、図 7 の(a)に示すようにチャックテーブル 66 に保持されている複合基板 200 を吸着手段 91 の直下に位置付ける。そして、図 7 の(b)に示すように吸着手段 91 を下降してエピタキシー基板 21 の裏面 21b に吸引パッド 912a、912b、912c を接触させ、図示しない吸引手段を作動することにより吸引パッド 912a、912b、912c によってエピタキシー基板 21 の裏面 21b を吸着する（エピタキシー基板吸着工程）。

10

【0031】

上述したエピタキシー基板吸着工程を実施したならば、エピタキシー基板 21 を吸着した吸引パッド 912a、912b、912c をエピタキシー基板 21 から離反する方向に移動してエピタキシー基板 21 を剥離し、光デバイス層 22 を移設基板 3 に移設する剥離工程を実施する。即ち、上記図 7 の(b)に示すようにエピタキシー基板吸着工程を実施した状態から、図 8 に示すように吸着手段 91 を上方に移動することにより、エピタキシー基板 21 は光デバイス層 22 から剥離される。この結果、光デバイス層 22 が移設基板 3 に移し替えられたことになる。上記エピタキシー基板吸着工程および剥離工程とからなる光デバイス層移設工程が実施される複合基板 200 は上記バッファ層破壊工程においてバッファ層 23 が確実に破壊されているので、バッファ層 23 が破壊されていない領域で剥離することはない。従って、バッファ層 23 が破壊されていない領域で剥離が生じて光デバイス層 22 が破壊され、光デバイスの品質の低下を招くという問題が解消する。

20

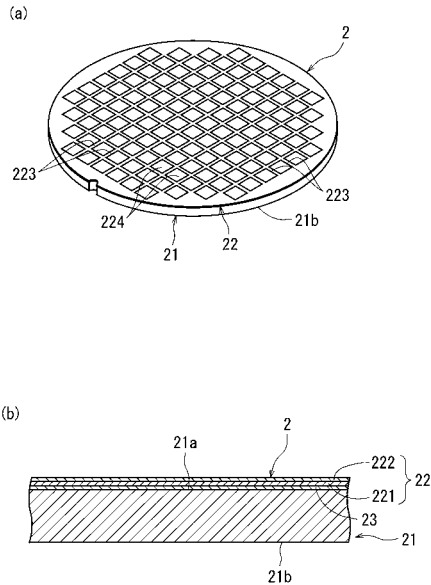
【0032】

- 2：光デバイスウエーハ
- 21：エピタキシー基板
- 22：光デバイス層
- 23：バッファ層
- 3：移設基板
- 4：接合金属層
- 200：複合基板
- 5：レーザー加工装置
- 6：チャックテーブル機構
- 66：チャックテーブル
- 662：ポラスセラミックスヒーター
- 663：電源回路
- 666：ラバーヒーター
- 67：加工送り手段
- 7：レーザー光線照射ユニット支持機構
- 72：可動支持基台
- 8：レーザー光線照射手段
- 83：集光点位置調整手段
- 84：集光器
- 85：撮像手段
- 9：剥離機構
- 91：吸着手段
- 912a、912b、912c：吸引パッド

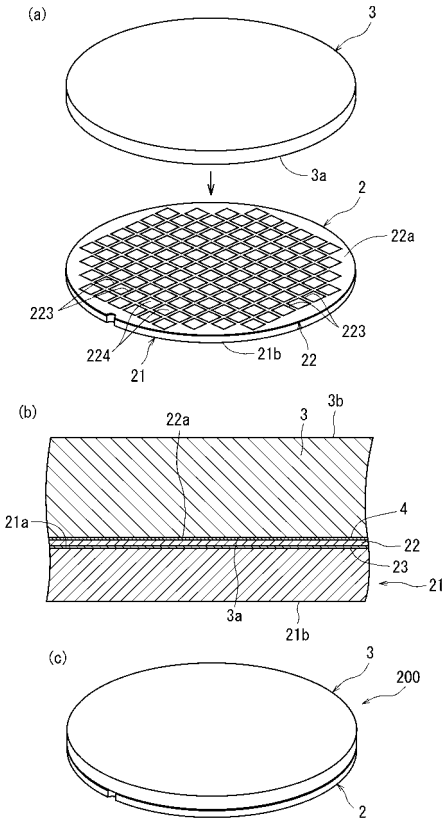
30

40

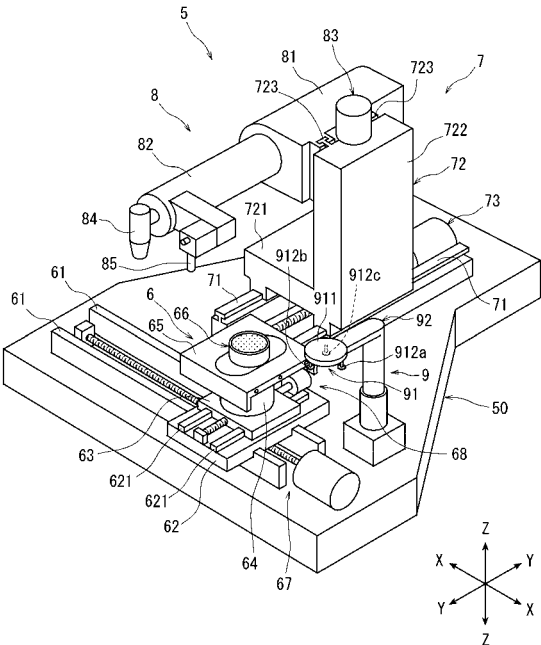
【 図 1 】



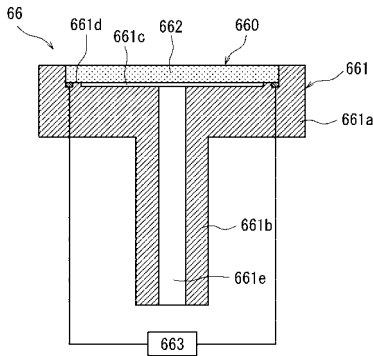
【 図 2 】



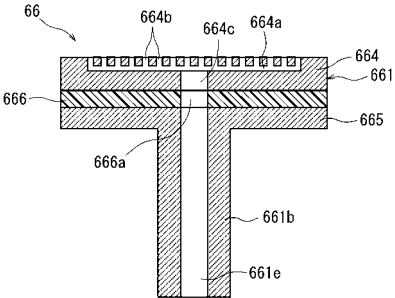
【 図 3 】



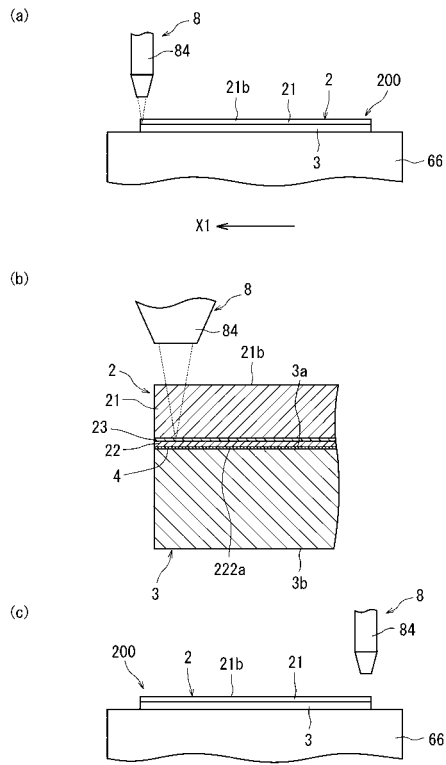
【 図 4 】



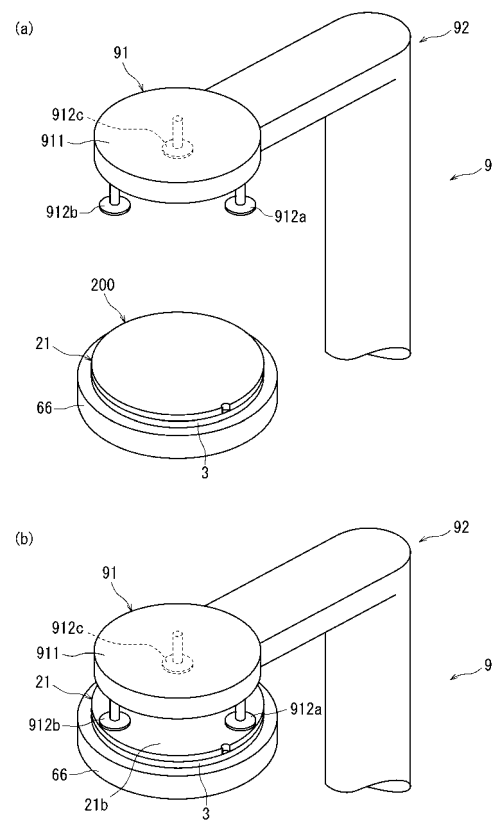
【 図 5 】



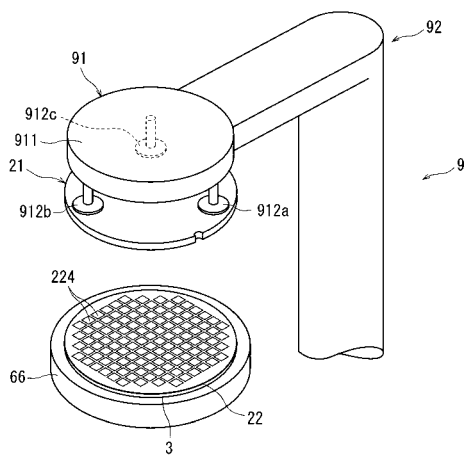
【 図 6 】



【圖 7】



【 図 8 】



フロントページの続き

(72)発明者 田畑 晋

東京都大田区大森北二丁目 1 3 番 1 1 号 株式会社ディスコ内

F ターム(参考) 4E168 AD00 AE05 CA06 CB07 CB15 DA05 DA24 DA32 DA37 DA45
HA00 HA01 JA13 JA28
4G077 AA03 BE15 ED06 FE11 FF02 FG17 FH08 FJ03 HA02 HA12
5F141 AA40 CA02 CA22 CA40 CA77
5F241 AA40 CA02 CA22 CA40 CA77