

(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2020-4890  
(P2020-4890A)

(43) 公開日 令和2年1月9日(2020.1.9)

|                                      |                  |             |
|--------------------------------------|------------------|-------------|
| (51) Int.Cl.                         | F I              | テーマコード (参考) |
| H O 1 L 21/301 (2006.01)             | H O 1 L 21/78 B  | 2 H 0 8 8   |
| B 2 8 D 5/00 (2006.01)               | B 2 8 D 5/00 Z   | 3 C 0 6 0   |
| B 2 6 F 3/00 (2006.01)               | B 2 6 F 3/00 A   | 3 C 0 6 9   |
| B 2 3 K 26/53 (2014.01)              | B 2 3 K 26/53    | 4 E 1 6 8   |
| B 2 3 K 26/064 (2014.01)             | B 2 3 K 26/064 A | 4 G 0 1 5   |
| 審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 10 頁) 最終頁に続く |                  |             |

|  |   |
|--|---|
| (21) 出願番号 特願2018-124059 (P2018-124059) | (71) 出願人 390000608<br>三星ダイヤモンド工業株式会社<br>大阪府摂津市香露園32番12号                           |
| (22) 出願日 平成30年6月29日 (2018.6.29)        | (74) 代理人 110000202<br>新樹グローバル・アイビー特許業務法人  |
|  | (72) 発明者 江島谷 彰<br>大阪府摂津市香露園32番12号 三星ダイヤモンド工業株式会社内                                 |
|  | (72) 発明者 中谷 郁祥<br>大阪府摂津市香露園32番12号 三星ダイヤモンド工業株式会社内                                 |
|  | Fターム(参考) 2H088 EA37 EA45 FA06 FA07 FA26<br>FA30 HA01 MA20<br>3C060 AA08 AA10 CB03 |
|  | 最終頁に続く  |

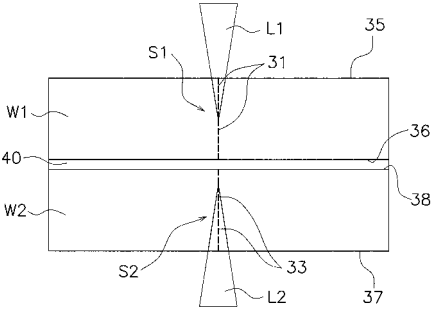
(54) 【発明の名称】 貼り合わせ基板の分断方法及び分断装置

(57) 【要約】

【課題】 貼り合わせ基板の分断方法及び分断装置において、スクライブラインの加工自由度を向上させる。

【解決手段】 貼り合わせ基板Wの分断方法は、第1基板W1に第1スクライブラインS1を形成する第1レーザ光照射ステップと、第2基板W2に第2スクライブラインS2を形成する第2レーザ光照射ステップとを備えている。第2レーザ光照射ステップでは、空間光位相変調によって、第1基板の第1スクライブラインと平面視で同じ第1位置と異なる第2位置とで変更される。

【選択図】 図3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

第 1 基板と第 2 基板とを有する貼り合わせ基板の分断方法であって、  
前記第 1 基板に第 1 スクライブラインを形成する第 1 レーザ光照射ステップと、  
空間光位相変調によって、前記第 1 基板の前記第 1 スクライブラインと平面視で同じ第 1 位置または異なる第 2 位置に、前記第 2 基板に第 2 スクライブラインを形成する第 2 レーザ光照射ステップと、  
前記第 2 レーザ光照射ステップにおけるレーザ光照射位置を前記第 1 位置と前記第 2 位置とで変更する照射位置変更ステップと、  
前記第 1 基板と前記第 2 基板に力を加えることで、前記第 1 スクライブラインと前記第 2 スクライブラインに沿ってそれぞれ前記第 1 基板と前記第 2 基板を分断する分断ステップと、  
を備えている、貼り合わせ基板の分断方法。

10

**【請求項 2】**

第 1 基板と第 2 基板とを有する貼り合わせ基板の分断装置であって、  
前記第 1 基板に第 1 スクライブラインを形成する第 1 レーザ光照射ステップと；空間光位相変調によって、前記第 1 基板の前記第 1 スクライブラインと平面視で同じ第 1 位置または異なる第 2 位置に、前記第 2 基板に第 2 スクライブラインを形成する第 2 レーザ光照射ステップと；前記第 2 レーザ光照射ステップにおけるレーザ光照射位置を前記第 1 位置と前記第 2 位置とで変更する照射位置変更ステップと；を実行するレーザ装置と、  
前記第 1 基板と前記第 2 基板に力を加えることで、前記第 1 スクライブラインと前記第 2 スクライブラインに沿ってそれぞれ前記第 1 基板と前記第 2 基板を分断する分断ステップを実行する基板分断装置と、  
を備えた貼り合わせ基板の分断装置。

20

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、基板の分断方法及び分断装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

30

ガラス基板をスクライブ加工する方法として、レーザ加工が知られている。レーザ加工では、例えば、赤外線ピコ秒レーザが用いられている。この場合、レーザがパルスによる内部加工を平面方向に断続的に行って複数のレーザフィラメントを形成することで、スクライブラインを形成する方法が知られている（例えば、特許文献 1 を参照）。

特許文献 1 に示す技術では、収束レーザビームは、基板内にフィラメントを作り出すように選択されたエネルギー及びパルス持続時間を有するパルスで構成される。そして、複数のフィラメントによって、スクライブラインが形成される。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0003】**

40

【特許文献 1】特表 2013 - 536081 号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

特に、対象が貼り合わせ基板の場合は、2 枚の基板をそれぞれレーザ光照射によってスクライブラインを形成する。貼り合わせ基板とは、例えば、薄膜トランジスタ（TFT）が形成された基板と、カラーフィルタ（CF）が形成された基板とをシール材を介して貼り合わされたマザー基板である。このマザー基板が分断されることにより個々の液晶パネルが取得される。

**【0005】**

50

貼り合わせ基板の場合、スクライブラインの加工方法には、スクライブライン同士を平面視において一致させるジャストカット加工と、スクライブライン同士を平面視においてずらすオフセット加工とがある。

必要に応じてジャスト加工とオフセット加工とは切り換えることになるが、従来では、切り換えのたびに伝送光学系の位置を変更する必要があった。しかし、そのような変更は工程が増えて、煩雑になる。

#### 【 0 0 0 6 】

本発明の目的は、貼り合わせ基板の分断方法及び分断装置において、スクライブラインの加工自由度を向上させることにある。

#### 【課題を解決するための手段】

10

#### 【 0 0 0 7 】

以下に、課題を解決するための手段として複数の態様を説明する。これら態様は、必要に応じて任意に組み合わせることができる。

#### 【 0 0 0 8 】

本発明の一見地に係る貼り合わせ基板の分断方法は、基板の第 1 基板と第 2 基板とを有する貼り合わせ基板を分断する方法であって、下記のステップを備えている。

第 1 基板に第 1 スクライブラインを形成する第 1 レーザ光照射ステップ

空間光位相変調によって、第 1 基板の第 1 スクライブラインと平面視で同じ第 1 位置または異なる第 2 位置に、第 2 基板に第 2 スクライブラインを形成する第 2 レーザ光照射ステップ

20

第 2 レーザ光照射ステップにおけるレーザ光照射位置を第 1 位置と第 2 位置とで変更する照射位置変更ステップ

第 1 基板と第 2 基板に力を加えることで、第 1 スクライブラインと第 2 スクライブラインに沿ってそれぞれ第 1 基板と第 2 基板を分断する分断ステップ

この分断方法では、空間光位相変調を用いることで、第 1 スクライブラインと第 2 スクライブラインを一致させることと、ずらすこととを容易に切り換えられる。したがって、スクライブラインを加工する自由度が向上する。

#### 【 0 0 0 9 】

本発明の他の見地に係る貼り合わせ基板の分断装置は、レーザ装置と、基板分断装置と、を備えている。

30

レーザ装置は、

第 1 基板に第 1 スクライブラインを形成する第 1 レーザ光照射ステップと、

空間光位相変調によって、第 1 基板の第 1 スクライブラインと平面視で同じ第 1 位置または異なる第 2 位置に、第 2 基板に第 2 スクライブラインを形成する第 2 レーザ光照射ステップと、

第 2 レーザ光照射ステップにおけるレーザ光照射位置を第 1 位置と第 2 位置とで変更する照射位置変更ステップと、を実行する。

基板分断装置は、第 1 基板と第 2 基板に力を加えることで、第 1 スクライブラインと第 2 スクライブラインに沿ってそれぞれ第 1 基板と第 2 基板を分断する分断ステップを実行する。

40

この分断装置では、空間光位相変調を用いることで、第 1 スクライブラインと第 2 スクライブラインを一致させることと、ずらすこととを容易に切り換えられる。したがって、スクライブラインを加工する自由度が向上する。

#### 【発明の効果】

#### 【 0 0 1 0 】

本発明に係る貼り合わせ基板の分断方法及び分断装置では、スクライブライン加工の自由度が向上する。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【 0 0 1 1 】

【図 1】第 1 実施形態のレーザ加工装置の模式図。

50

【図 2】空間光位相変調器の模式的動作説明図。

【図 3】スクライプライン形成工程における基板の模式的断面。

【図 4】スクライプライン形成工程における基板の模式的断面。

【図 5】基板分断装置の構成及び動作を説明する模式図。

【図 6】基板分断装置の構成及び動作を説明する模式図。

【発明を実施するための形態】

【0012】

1. 第 1 実施形態

(1) 全体構成

図 1 及び図 2 を用いて、レーザ加工装置 1 の全体構成を説明する。図 1 は、第 1 実施形態のレーザ加工装置の模式図である。図 2 は、空間光位相変調器の模式的動作説明図である。

10

【0013】

レーザ加工装置 1 は、貼り合わせ基板 W (以下、「基板 W」) にスクライプラインを形成する装置である。基板 W は、第 1 基板 W 1 と、第 2 基板 W 2 とを有している。基板 W は、例えば、液晶ガラス基板である。

図 2 に示すように、第 1 基板 W 1 と第 2 基板 W 2 は、シール材 4 0 によって貼り合わされている。第 1 基板 W 1 は外側面 3 5 と内側面 3 6 を有している。第 2 基板 W 2 は外側面 3 7 と内側面 3 8 とを有している。内側面 3 6 と内側面 3 8 の間にシール材 4 0 が配置されている。

20

【0014】

レーザ加工装置 1 は、第 1 レーザ装置 3 A を有している。第 1 レーザ装置 3 A は、第 1 基板 W 1 に第 1 スクライプライン S 1 (図 3、図 4) を形成する装置である。

【0015】

第 1 レーザ装置 3 A は、第 1 レーザ発振器 1 5 A と、第 1 レーザ制御部 1 7 A とを有している。第 1 レーザ発振器 1 5 A は、例えば、波長 3 4 0 ~ 1 1 0 0 nm のピコ秒レーザである。第 1 レーザ制御部 1 7 A は、第 1 レーザ発振器 1 5 A の駆動及びレーザパワーを制御できる。

レーザ加工装置 1 は、第 1 伝送光学系 5 A を有している。第 1 伝送光学系 5 A は、第 1 レーザ装置 3 A から出射されたレーザ光を変調する第 1 空間光位相変調器 2 1 A を有している。第 1 空間光位相変調器 2 1 A は、例えば透過型であり、透過型の空間光移送変調器 (SLM: Spatial Light Modulator) であってもよい。また透過型の空間光移送変調器に代えて反射型液晶 (LCOS: Liquid Crystal on Silicon) の空間光位相変調器などの反射型の空間光移送変調器を使用してもよい。第 1 空間光位相変調器 2 1 A は、レーザ光を変調すると共に、下方に第 1 レーザ光 L 1 を照射する。第 1 伝送光学系 5 A は、第 1 空間光位相変調器 2 1 A の下方に、第 1 集光レンズ 2 3 A を有している。

30

【0016】

レーザ加工装置 1 は、第 2 レーザ装置 3 B を備えている。第 2 レーザ装置 3 B は、第 2 基板 W 2 に第 2 スクライプライン S 2 (図 3、図 4) を形成する装置である。

40

第 2 レーザ装置 3 B は、第 2 レーザ発振器 1 5 B と、第 2 レーザ制御部 1 7 B とを有している。第 2 レーザ発振器 1 5 B は、例えば、波長 3 4 0 ~ 1 1 0 0 nm のピコ秒レーザである。第 2 レーザ制御部 1 7 B は第 2 レーザ発振器 1 5 B の駆動及びレーザパワーを制御できる。

レーザ加工装置 1 は、第 2 伝送光学系 5 B を有している。第 2 伝送光学系 5 B は、第 2 レーザ装置 3 B から出射されたレーザ光を変調する第 2 空間光位相変調器 2 1 B を有している。第 2 空間光位相変調器 2 1 B は、第 1 空間光位相変調器 2 1 A と同じく、SLM であってもよい。第 2 空間光位相変調器 2 1 B は、レーザ光を変調すると共に、上方に第 2 レーザ光 L 2 を照射する。第 2 伝送光学系 5 B は、第 2 空間光位相変調器 2 1 B の上方に、第 2 集光レンズ 2 3 B を有している。

50

## 【 0 0 1 7 】

レーザ加工装置 1 は、駆動部 2 5 を有している。駆動部 2 5 は、第 1 空間光位相変調器 2 1 A 及び第 2 空間光位相変調器 2 1 B における各画素電極に所定電圧を印加し、液晶層に所定の変調パターンを表示させ、これにより、レーザ光を第 1 空間光位相変調器 2 1 A 及び第 2 空間光位相変調器 2 1 B で所望に変調させる。ここで、液晶層に表示される変調パターンは、例えば、加工痕を形成しようとする位置、照射するレーザ光の波長、加工対象物の材料、及び第 1 伝送光学系 5 A 及び第 2 伝送光学系 5 B や加工対象物の屈折率等に基づいて予め導出され、制御部 9 に記憶されている。

この結果、図 2 に示すように、第 1 空間光位相変調器 2 1 A 及び第 2 空間光位相変調器 2 1 B は、任意の多数のビームを形成することができ、多数のビームによる同時加工が可能になる。

10

## 【 0 0 1 8 】

レーザ加工装置 1 は、基板 W を保持して駆動する駆動装置 7 を有している。駆動装置 7 は、駆動装置操作部 1 3 によって移動される。駆動装置操作部 1 3 は、駆動装置 7 を水平方向に移動させる。

## 【 0 0 1 9 】

レーザ加工装置 1 は、制御部 9 を備えている。制御部 9 は、プロセッサ（例えば、CPU）と、記憶装置（例えば、ROM、RAM、HDD、SSD など）と、各種インターフェース（例えば、A/D コンバータ、D/A コンバータ、通信インターフェースなど）を有するコンピュータシステムである。制御部 9 は、記憶部（記憶装置の記憶領域の一部又は全部に対応）に保存されたプログラムを実行することで、各種制御動作を行う。

20

制御部 9 は、単一のプロセッサで構成されていてもよいが、各制御のために独立した複数のプロセッサから構成されていてもよい。

## 【 0 0 2 0 】

制御部 9 は、第 1 レーザ制御部 1 7 A 及び第 2 レーザ制御部 1 7 B を制御できる。制御部 9 は、駆動部 2 5 を制御できる。制御部 9 は、駆動装置操作部 1 3 を制御できる。

制御部 9 には、図示しないが、基板 W の大きさ、形状及び位置を検出するセンサ、各装置の状態を検出するためのセンサ及びスイッチ、並びに情報入力装置が接続されている。

## 【 0 0 2 1 】

## ( 2 ) スクライブ加工方法

30

図 3 及び図 4 を用いて、レーザ加工装置 1 によるスクライブ加工方法を説明する。図 3 及び図 4 は、スクライブライン形成工程における基板の模式的断面である。

## 【 0 0 2 2 】

## ( 2 - 1 ) ジャストカット加工

## ( a ) 第 1 レーザ光照射ステップ

第 1 基板 W 1 側から第 1 レーザ光 L 1 を照射することで、第 1 スクライブライン S 1 を形成する。具体的には、第 1 基板 W 1 内部に光軸に沿って形成された複数の第 1 加工痕 3 1 が、平面方向に（紙面直交方向に）連続して形成される。第 1 加工痕 3 1 の厚み方向の形成位置は、第 1 基板 W 1 の外側面 3 5 と内側面 3 6 との間である。

この実施形態では、第 1 スクライブラインの S 1 の平面視の 1 箇所では、複数の第 1 加工痕 3 1 は厚み方向に同時に形成される。

40

## 【 0 0 2 3 】

## ( b ) 第 2 レーザ光照射ステップ

第 2 基板 W 2 側から第 2 レーザ光 L 2 を照射することで、第 2 スクライブライン S 2 を形成する。具体的には、図 3 に示すように、第 2 基板 W 2 内部に光軸に沿って形成された複数の第 2 加工痕 3 3 が、第 1 加工痕 3 1 と一致する位置になるように、平面方向に（紙面直交方向に）連続して形成される。第 2 加工痕 3 3 の厚み方向の形成位置は、第 2 基板 W 2 の内側面 3 8 と外側面 3 7 との間である。

この実施形態では、第 2 スクライブラインの S 2 の平面視の 1 箇所では、複数の第 2 加工痕 3 3 は厚み方向に同時に形成される。

50

## 【 0 0 2 4 】

## ( 2 - 2 ) オフセットカット加工

## ( a ) 第 1 レーザ光照射ステップ

第 1 基板 W 1 側から第 1 レーザ光 L 1 を照射することで、第 1 スクライブライン S 1 を形成する。具体的には、第 1 基板 W 1 内部に光軸に沿って形成された複数の第 1 加工痕 3 1 が、平面方向に（紙面直交方向に）連続して形成される。第 1 加工痕 3 1 の厚み方向の形成位置は、第 1 基板 W 1 の外側面 3 5 と内側面 3 6 との間である。

## 【 0 0 2 5 】

## ( b ) 第 2 レーザ光照射ステップ

第 2 基板 W 2 側から第 2 レーザ光 L 2 を照射することで、第 2 スクライブライン S 2 を形成する。具体的には、図 4 に示すように、第 2 基板 W 2 内部に光軸に沿って形成された複数の第 2 加工痕 3 3 が、第 1 加工痕 3 1 からずれた位置で平行になるように、平面方向に（紙面直交方向に）連続して形成される。第 2 加工痕 3 3 の厚み方向の形成位置は、第 2 基板 W 2 の内側面 3 8 と外側面 3 7 との間である。

## 【 0 0 2 6 】

上記に説明したジャストカット加工とオフセット加工とを切り換えるときに、第 2 レーザ光照射ステップにおけるレーザ光照射位置がジャスト位置とオフセット位置とで変更される。具体的には、駆動部 2 5 が第 2 空間光位相変調器 2 1 B を制御して、レーザ光照射位置を変更する。

この分断方法では、空間光位相変調を用いることで、第 1 スクライブライン S 1 と第 2 スクライブライン S 2 を一致させることと、ずらすこととを容易に切り換えられる。したがって、スクライブラインを加工する自由度が向上する。

## 【 0 0 2 7 】

## ( 3 ) 基板分断装置

図 5 及び図 6 を用いて、基板分断装置 2 0 1 を説明する。図 5 及び図 6 は、基板分断装置の構成及び動作を説明する模式図である。なお、基板分断装置 2 0 1 は、レーザ加工装置 1 の制御部 9 によって制御されてもよいし、他の制御部によって制御されてもよい。

基板分断装置 2 0 1 は、スクライブラインが形成された基板から端材を分割除去することで製品を切り出す装置である。

## 【 0 0 2 8 】

基板分断装置 2 0 1 は、保持テーブル 2 0 3 を有している。保持テーブル 2 0 3 は、水平な吸着面 2 0 3 a を有しており、そこには加工対象となる基板 W が載置される。保持テーブル 2 0 3 の吸着面 2 0 3 a には、基板 W を安定保持する多数のエア吸着孔（図示せず）が設けられている。

保持テーブル 2 0 3 は、特に、基板 W の製品部分を吸着固定する吸着台である。第 2 スクライブライン S 2 が保持テーブル 2 0 3 の縁部に一致するように、基板 W は保持テーブル 2 0 3 に置かれる。

## 【 0 0 2 9 】

基板分断装置 2 0 1 は、チャック機構 2 1 1 を有している。チャック機構 2 1 1 は、保持テーブル 2 0 3 の吸着面 2 0 3 a からはみ出した基板 W の一端である端材 W 3 を掴むように把持する装置である。

チャック機構 2 1 1 は、チャック部材 2 1 3 を有している。チャック部材 2 1 3 は、開閉自在に構成されている。

チャック機構 2 1 1 は、チャック部材 2 1 3 を駆動するための把持動作機構（図示せず）を有している。

基板分断装置 2 0 1 は、基板 W の製品部分（第 1 及び第 2 スクライブライン S 1、S 2 を挟んで端材 W 3 と反対側の部分）を上側から押さえて固定するための押圧機構 2 1 5 をさらに有している。

## 【 0 0 3 0 】

基板分断装置 2 0 1 は、回動機構（図示せず）を有している。回動機構は、チャック部

10

20

30

40

50

材 2 1 3 が紙面直交方向に延びる軸を支点として所定角度だけ回動できるように、チャック部材 2 1 3 を保持している。回動機構は、例えば、回転モータを有している。

基板分断装置 2 0 1 は、昇降機構（図示せず）を有している。昇降機構は、チャック部材 2 1 3 及び回動機構を昇降させるための装置である。昇降機構は、例えば、圧力シリンダを有している。

#### 【 0 0 3 1 】

基板分断装置 2 0 1 は、図 5 に示すように、チャック部材 2 1 3 によって端材 W 3 を把持する。

次に、基板分断装置 2 0 1 は、図 6 に示すように、チャック部材 2 1 3 を傾けることで、端材 W 3 を製品から切り離す。このとき、押圧機構 2 1 5 は、基板 W の製品部分を保持テーブル 2 0 3 との間で挟むことで、その部分を保持テーブル 2 0 3 から浮かないようにしている。

この結果、第 1 基板 W 1 の第 1 スクライブライン S 1 と第 2 基板 W 2 の第 2 スクライブライン S 2 に沿って、分断が行われる。

#### 【 0 0 3 2 】

##### 2. 他の実施形態

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。特に、本明細書に書かれた複数の実施形態及び変形例は必要に応じて任意に組み合わせ可能である。

基板は、ガラス、半導体ウェハ、セラミックス等の脆性材料基板であればよく、特に限定されない。

前記実施形態では基板分断装置は基板の端材を除去する装置であったが、他の基板分断装置であってもよい。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【 0 0 3 3 】

本発明は、レーザ装置を用いたパルスによる基板の内部加工を平面方向に断続的に行うことでスクライブラインを形成する方法及び装置に広く適用できる。

#### 【符号の説明】

#### 【 0 0 3 4 】

|       |                |
|-------|----------------|
| 1     | : レーザ加工装置      |
| 3 A   | : 第 1 レーザ装置    |
| 3 B   | : 第 2 レーザ装置    |
| 5 A   | : 第 1 伝送光学系    |
| 5 B   | : 第 2 伝送光学系    |
| 7     | : 駆動装置         |
| 9     | : 制御部          |
| 1 3   | : 駆動装置操作部      |
| 1 5 A | : 第 1 レーザ発振器   |
| 1 5 B | : 第 2 レーザ発振器   |
| 1 7 A | : 第 1 レーザ制御部   |
| 1 7 B | : 第 2 レーザ制御部   |
| 2 1 A | : 第 1 空間光位相変調器 |
| 2 1 B | : 第 2 空間光位相変調器 |
| 2 5   | : 駆動部          |
| S 1   | : 第 1 スクライブライン |
| S 2   | : 第 2 スクライブライン |
| W     | : 貼り合わせ基板      |
| W 1   | : 第 1 基板       |
| W 2   | : 第 2 基板       |
| W 3   | : 端材           |

10

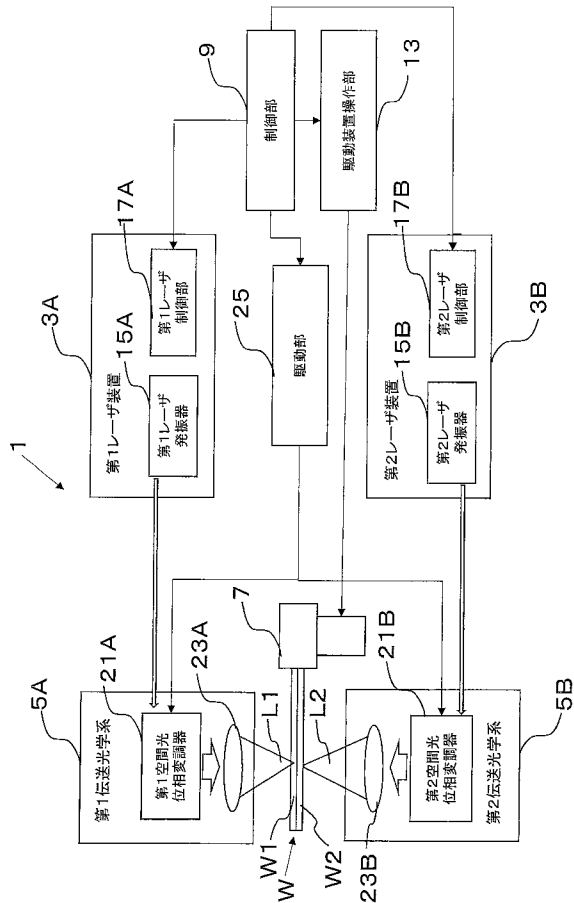
20

30

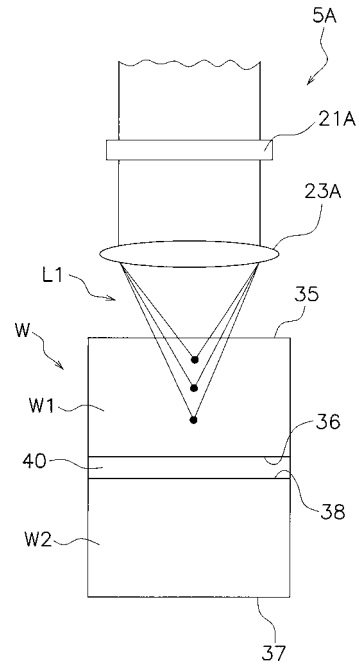
40

50

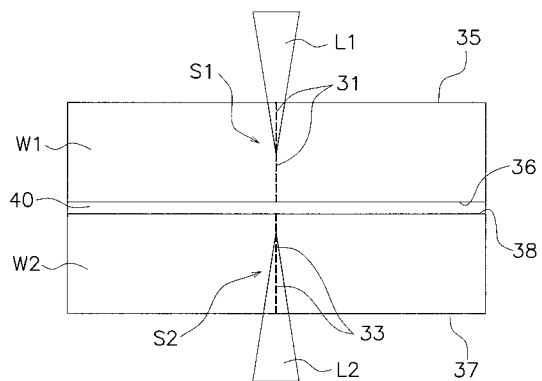
【圖 1】



【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】

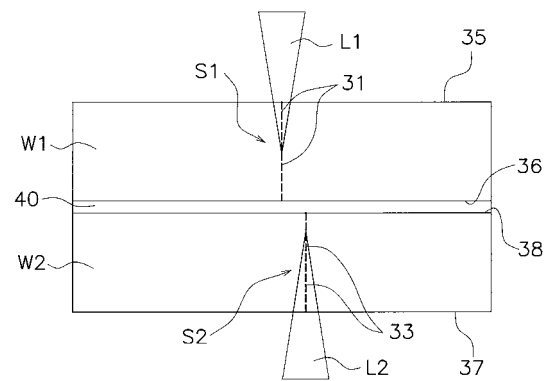




Fig. 1 is a cross-sectional view of a semiconductor device. The device includes a substrate 203 with a top surface 203a. A first layer 201 is formed on the top surface 203a. A second layer 202 is formed on the first layer 201. A third layer 204 is formed on the second layer 202. A fourth layer 205 is formed on the third layer 204. A fifth layer 206 is formed on the fourth layer 205. A sixth layer 207 is formed on the fifth layer 206. A seventh layer 208 is formed on the sixth layer 207. An eighth layer 209 is formed on the seventh layer 208. A ninth layer 210 is formed on the eighth layer 209. A tenth layer 211 is formed on the ninth layer 210. A eleventh layer 212 is formed on the tenth layer 211. A twelfth layer 213 is formed on the eleventh layer 212. A thirteenth layer 214 is formed on the twelfth layer 213. A fourteenth layer 215 is formed on the thirteenth layer 214. A fifteenth layer 216 is formed on the fourteenth layer 215. A sixteenth layer 217 is formed on the fifteenth layer 216. A seventeenth layer 218 is formed on the sixteenth layer 217. An eighteenth layer 219 is formed on the seventeenth layer 218. A nineteenth layer 220 is formed on the eighteenth layer 219. A twentieth layer 221 is formed on the nineteenth layer 220. A twenty-first layer 222 is formed on the twentieth layer 221. A twenty-second layer 223 is formed on the twenty-first layer 222. A twenty-third layer 224 is formed on the twenty-second layer 223. A twenty-fourth layer 225 is formed on the twenty-third layer 224. A twenty-fifth layer 226 is formed on the twenty-fourth layer 225. A twenty-sixth layer 227 is formed on the twenty-fifth layer 226. A twenty-seventh layer 228 is formed on the twenty-sixth layer 227. A twenty-eighth layer 229 is formed on the twenty-seventh layer 228. A twenty-ninth layer 230 is formed on the twenty-eighth layer 229. A thirtieth layer 231 is formed on the twenty-ninth layer 230. A thirty-first layer 232 is formed on the thirtieth layer 231. A thirty-second layer 233 is formed on the thirty-first layer 232. A thirty-third layer 234 is formed on the thirty-second layer 233. A thirty-fourth layer 235 is formed on the thirty-third layer 234. A thirty-fifth layer 236 is formed on the thirty-fourth layer 235. A thirty-sixth layer 237 is formed on the thirty-fifth layer 236. A thirty-seventh layer 238 is formed on the thirty-sixth layer 237. A thirty-eighth layer 239 is formed on the thirty-seventh layer 238. A thirty-ninth layer 240 is formed on the thirty-eighth layer 239. A fortieth layer 241 is formed on the thirty-ninth layer 240. A forty-first layer 242 is formed on the fortieth layer 241. A forty-second layer 243 is formed on the forty-first layer 242. A forty-third layer 244 is formed on the forty-second layer 243. A forty-fourth layer 245 is formed on the forty-third layer 244. A forty-fifth layer 246 is formed on the forty-fourth layer 245. A forty-sixth layer 247 is formed on the forty-fifth layer 246. A forty-seventh layer 248 is formed on the forty-sixth layer 247. A forty-eighth layer 249 is formed on the forty-seventh layer 248. A forty-ninth layer 250 is formed on the forty-eighth layer 249. A fiftieth layer 251 is formed on the forty-ninth layer 250. A fifty-first layer 252 is formed on the fiftieth layer 251. A fifty-second layer 253 is formed on the fifty-first layer 252. A fifty-third layer 254 is formed on the fifty-second layer 253. A fifty-fourth layer 255 is formed on the fifty-third layer 254. A fifty-fifth layer 256 is formed on the fifty-fourth layer 255. A fifty-sixth layer 257 is formed on the fifty-fifth layer 256. A fifty-seventh layer 258 is formed on the fifty-sixth layer 257. A fifty-eighth layer 259 is formed on the fifty-seventh layer 258. A fifty-ninth layer 260 is formed on the fifty-eighth layer 259. A sixtieth layer 261 is formed on the fifty-ninth layer 260. A sixty-first layer 262 is formed on the sixty-first layer 261. A sixty-second layer 263 is formed on the sixty-first layer 262. A sixty-third layer 264 is formed on the sixty-second layer 263. A sixty-fourth layer 265 is formed on the sixty-third layer 264. A sixty-fifth layer 266 is formed on the sixty-fourth layer 265. A sixty-sixth layer 267 is formed on the sixty-fifth layer 266. A sixty-seventh layer 268 is formed on the sixty-sixth layer 267. A sixty-eighth layer 269 is formed on the sixty-seventh layer 268. A sixty-ninth layer 270 is formed on the sixty-eighth layer 269. A seventieth layer 271 is formed on the sixty-ninth layer 270. A seventy-first layer 272 is formed on the seventieth layer 271. A seventy-second layer 273 is formed on the seventy-first layer 272. A seventy-third layer 274 is formed on the seventy-second layer 273. A seventy-fourth layer 275 is formed on the seventy-third layer 274. A seventy-fifth layer 276 is formed on the seventy-fourth layer 275. A seventy-sixth layer 277 is formed on the seventy-fifth layer 276. A seventy-seventh layer 278 is formed on the seventy-sixth layer 277. A seventy-eighth layer 279 is formed on the seventy-seventh layer 278. A seventy-ninth layer 280 is formed on the seventy-eighth layer 279. An eightieth layer 281 is formed on the seventy-ninth layer 280. An eighty-first layer 282 is formed on the eighty-first layer 281. An eighty-second layer 283 is formed on the eighty-first layer 282. An eighty-third layer 284 is formed on the eighty-second layer 283. An eighty-fourth layer 285 is formed on the eighty-third layer 284. An eighty-fifth layer 286 is formed on the eighty-fourth layer 285. An eighty-sixth layer 287 is formed on the eighty-fifth layer 286. An eighty-seventh layer 288 is formed on the eighty-sixth layer 287. An eighty-eighth layer 289 is formed on the eighty-seventh layer 288. An eighty-ninth layer 290 is formed on the eighty-eighth layer 289. A ninetieth layer 291 is formed on the eighty-ninth layer 290. A hundredth layer 292 is formed on the ninetieth layer 291. A hundred-first layer 293 is formed on the hundredth layer 292. A hundred-second layer 294 is formed on the hundred-first layer 293. A hundred-third layer 295 is formed on the hundred-second layer 294. A hundred-fourth layer 296 is formed on the hundred-third layer 295. A hundred-fifth layer 297 is formed on the hundred-fourth layer 296. A hundred-sixth layer 298 is formed on the hundred-fifth layer 297. A hundred-seventh layer 299 is formed on the hundred-sixth layer 298. A hundred-eighth layer 300 is formed on the hundred-seventh layer 299. A hundred-ninth layer 301 is formed on the hundred-eighth layer 300. A hundred-tenth layer 302 is formed on the hundred-ninth layer 301. A hundred-eleventh layer 303 is formed on the hundred-tenth layer 302. A hundred-twelfth layer 304 is formed on the hundred-eleventh layer 303. A hundred-thirteenth layer 305 is formed on the hundred-twelfth layer 304. A hundred-fourteenth layer 306 is formed on the hundred-thirteenth layer 305. A hundred-fifteenth layer 307 is formed on the hundred-fourteenth layer 306. A hundred-sixteenth layer 308 is formed on the hundred-fifteenth layer 307. A hundred-seventeenth layer 309 is formed on the hundred-sixteenth layer 308. A hundred-eighteenth layer 310 is formed on the hundred-seventeenth layer 309. A hundred-nineteenth layer 311 is formed on the hundred-eighteenth layer 310. A hundred-twentieth layer 312 is formed on the hundred-nineteenth layer 311. A hundred-twenty-first layer 313 is formed on the hundred-twentieth layer 312. A hundred-twenty-second layer 314 is formed on the hundred-twenty-first layer 313. A hundred-twenty-third layer 315 is formed on the hundred-twenty-second layer 314. A hundred-twenty-fourth layer 316 is formed on the hundred-twenty-third layer 315. A hundred-twenty-fifth layer 317 is formed on the hundred-twenty-fourth layer 316. A hundred-twenty-sixth layer 318 is formed on the hundred-twenty-fifth layer 317. A hundred-twenty-seventh layer 319 is formed on the hundred-twenty-sixth layer 318. A hundred-twenty-eighth layer 320 is formed on the hundred-twenty-seventh layer 319. A hundred-twenty-ninth layer 321 is formed on the hundred-twenty-eighth layer 320. A hundred-thirtieth layer 322 is formed on the hundred-twenty-ninth layer 321. A hundred-thirty-first layer 323 is formed on the hundred-thirtieth layer 322. A hundred-thirty-second layer 324 is formed on the hundred-thirty-first layer 323. A hundred-thirty-third layer 325 is formed on the hundred-thirty-second layer 324. A hundred-thirty-fourth layer 326 is formed on the hundred-thirty-third layer 325. A hundred-thirty-fifth layer 327 is formed on the hundred-thirty-fourth layer 326. A hundred-thirty-sixth layer 328 is formed on the hundred-thirty-fifth layer 327. A hundred-thirty-seventh layer 329 is formed on the hundred-thirty-sixth layer 328. A hundred-thirty-eighth layer 330 is formed on the hundred-thirty-seventh layer 329. A hundred-thirty-ninth layer 331 is formed on the hundred-thirty-eighth layer 330. A hundred-fortieth layer 332 is formed on the hundred-thirty-ninth layer 331. A hundred-forty-first layer 333 is formed on the hundred-fortieth layer 332. A hundred-forty-second layer 334 is formed on the hundred-forty-first layer 333. A hundred-forty-third layer 335 is formed on the hundred-forty-second layer 334. A hundred-forty-fourth layer 336 is formed on the hundred-forty-third layer 335. A hundred-forty-fifth layer 337 is formed on the hundred-forty-fourth layer 336. A hundred-forty-sixth layer 338 is formed on the hundred-forty-fifth layer 337. A hundred-forty-seventh layer 339 is formed on the hundred-forty-sixth layer 338. A hundred-forty-eighth layer 340 is formed on the hundred-forty-seventh layer 339. A hundred-forty-ninth layer 341 is formed on the hundred-forty-eighth layer 340. A hundred-fiftieth layer 342 is formed on the hundred-forty-ninth layer 341. A hundred-fifty-first layer 343 is formed on the hundred-fiftieth layer 342. A hundred-fifty-second layer 344 is formed on the hundred-fifty-first layer 343. A hundred-fifty-third layer 345 is formed on the hundred-fifty-second layer 344. A hundred-fifty-fourth layer 346 is formed on the hundred-fifty-third layer 345. A hundred-fifty-fifth layer 347 is formed on the hundred-fifty-fourth layer 346. A hundred-fifty-sixth layer 348 is formed on the hundred-fifty-fifth layer 347. A hundred-fifty-seventh layer 349 is formed on the hundred-fifty-sixth layer 348. A hundred-fifty-eighth layer 350 is formed on the hundred-fifty-seventh layer 349. A hundred-fifty-ninth layer 351 is formed on the hundred-fifty-eighth layer 350. A hundred-sixtieth layer 352 is formed on the hundred-fifty-ninth layer 351. A hundred-sixty-first layer 353 is formed on the hundred-sixtieth layer 352. A hundred-sixty-second layer 354 is formed on the hundred-sixty-first layer 353. A hundred-sixty-third layer 355 is formed on the hundred-sixty-second layer 354. A hundred-sixty-fourth layer 356 is formed on the hundred-sixty-third layer 355. A hundred-sixty-fifth layer 357 is formed on the hundred-sixty-fourth layer 356. A hundred-sixty-sixth layer 358 is formed on the hundred-sixty-fifth layer 357. A hundred-sixty-seventh layer 359 is formed on the hundred-sixty-sixth layer 358. A hundred-sixty-eighth layer 360 is formed on the hundred-sixty-seventh layer 359. A hundred-sixty-ninth layer 361 is formed on the hundred-sixty-eighth layer 360. A hundred-seventieth layer 362 is formed on the hundred-sixty-ninth layer 361. A hundred-seventy-first layer 363 is formed on the hundred-seventieth layer 362. A hundred-seventy-second layer 364 is formed on the hundred-seventy-first layer 363. A hundred-seventy-third layer 365 is formed on the hundred-seventy-second layer 364. A hundred-seventy-fourth layer 366 is formed on the hundred-seventy-third layer 365. A hundred-seventy-fifth layer 367 is formed on the hundred-seventy-fourth layer 366. A hundred-seventy-sixth layer 368 is formed on the hundred-seventy-fifth layer 367. A hundred-seventy-seventh layer 369 is formed on the hundred-seventy-sixth layer 368. A hundred-seventy-eighth layer 370 is formed on the hundred-seventy-seventh layer 369. A hundred-seventy-ninth layer 371 is formed on the hundred-seventy-eighth layer 370. A hundred-eightieth layer 372 is formed on the hundred-seventy-ninth layer 371. A hundred-eighty-first layer 373 is formed on the hundred-eightieth layer 372. A hundred-eighty-second layer 374 is formed on the hundred-eighty-first layer 373. A hundred-eighty-third layer 375 is formed on the hundred-eighty-second layer 374. A hundred-eighty-fourth layer 376 is formed on the hundred-eighty-third layer 375. A hundred-eighty-fifth layer 377 is formed on the hundred-eighty-fourth layer 376. A hundred-eighty-sixth layer 378 is formed on the hundred-eighty-fifth layer 377. A hundred-eighty-seventh

## フロントページの続き

|                |              |                  |                |              |              |  |                  |
|----------------|--------------|------------------|----------------|--------------|--------------|--|------------------|
| (51)Int.Cl.    |              |                  | F I            |              |              |  | テーマコード(参考)       |
| <b>C 0 3 B</b> | <b>33/07</b> | <b>(2006.01)</b> | <b>C 0 3 B</b> | <b>33/07</b> |              |  | <b>5 F 0 6 3</b> |
| <b>G 0 2 F</b> | <b>1/13</b>  | <b>(2006.01)</b> | <b>G 0 2 F</b> | <b>1/13</b>  | <b>1 0 1</b> |  |                  |

F ターム(参考) 3C069 AA02 AA03 BA08 BB04 CA03 CA05 CA11 EA01  
4E168 AE01 CB07 CB17 DA02 DA03 DA04 DA13 DA46 EA13 HA02  
JA14 JA15  
4G015 FA04 FA06 FB02 FC14  
5F063 AA36 BA11 CB02 CB07 CB13 CB17 CB28 DD27 DD81