

(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2007-223854

(P2007-223854A)

(43) 公開日 平成19年9月6日(2007.9.6)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
C03B 33/033 (2006.01)	C O 3 B 33/033	2 H 0 8 8
H01L 21/301 (2006.01)	H O 1 L 21/78	B 4 E 0 6 8
B23K 26/00 (2006.01)	H O 1 L 21/78	V 4 G 0 1 5
B23K 26/42 (2006.01)	B 2 3 K 26/00	D
C03B 33/037 (2006.01)	B 2 3 K 26/00	H
審査請求 未請求 請求項の数 22 O L (全 17 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2006-47885 (P2006-47885)
 (22) 出願日 平成18年2月24日 (2006.2.24)

(71) 出願人 000002369
 セイコーエプソン株式会社
 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
 (74) 代理人 100095728
 弁理士 上柳 雅誉
 (74) 代理人 100107261
 弁理士 須澤 修
 (72) 発明者 丸山 博基
 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内
 Fターム(参考) 2H088 EA12 FA07 FA26 FA30 HA01
 MA20
 4E068 AA01 AD00 AE00 CB05 DA09
 DB13
 4G015 FA00 FA01 FA04 FB01 FB02
 FC02 FC10 FC14

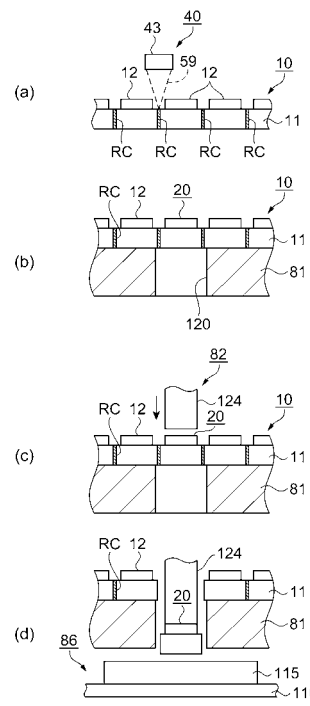
(54) 【発明の名称】 基板分割方法、基板分割装置、レーザスクライブ装置、電気光学装置、電子機器

(57) 【要約】

【課題】容易に基板を分割することができる基板分割方法、基板分割装置、レーザスクライブ装置、電気光学装置、電子機器を提案する。

【解決手段】本発明では、基板10に形成された機能部としての液晶表示パネル20の区画形成領域に沿ってレーザ光59を照射して、当該レーザ光59が照射された部分に改質層Rcを形成するレーザ照射工程(図7(a))と、液晶表示パネル20の平面外形の大きさに対応した抜き穴としての貫通穴120を備えたステージ81の上に、液晶表示パネル20の位置が貫通穴120の位置に対応するように基板10を載置する載置工程(同図(b))と、液晶表示パネル20が貫通穴120に倣って基板10から分割されるように、液晶表示パネル20を押し圧する押圧工程(同図(c))とを有する。

【選択図】図7



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

基板に形成された機能部の分割されるべき区画形成領域に沿ってレーザ光を照射して、当該レーザ光が照射された部分に改質層を形成するレーザ照射工程と、

前記機能部の平面外形の大きさとほぼ同じ大きさの抜き穴を備えたステージの上に、前記機能部が前記抜き穴の位置にほぼ一致するように前記基板を載置する載置工程と、

前記機能部が前記抜き穴を通過して前記基板から分割されるように、前記機能部を押し圧する押圧工程と、を有することを特徴とする基板分割方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の基板分割方法において、

前記抜き穴は、前記機能部が通過できる大きさであることを特徴とする基板分割方法。

10

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の基板分割方法において、

前記レーザ照射工程では、前記基板の内側に形成された前記機能部の区画形成領域にのみ前記レーザ光を照射することを特徴とする基板分割方法。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の基板分割方法において、

前記押圧工程では、前記機能部を吸着するとともに押し圧することを特徴とする基板分割方法。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の基板分割方法において、

前記押圧工程では、前記機能部を保護する保護材を介して、前記機能部を押し圧することを特徴とする基板分割方法。

20

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の基板分割方法において、

前記載置工程では、前記抜き穴は、前記ステージを貫通する貫通穴であり、前記機能部が前記貫通穴の位置に対応するように前記基板が載置され、

前記押圧工程では、前記機能部が前記貫通穴に倣って前記基板から分割されるように、前記機能部を押し圧することを特徴とする基板分割方法。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の基板分割方法において、

前記押圧工程で前記基板から分割された前記機能部を、前記ステージの前記基板の載置された面の反対面側に配置された収納容器に収納する収納工程を有することを特徴とする基板分割方法。

30

【請求項 8】

請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の基板分割方法において、

前記押圧工程で前記基板から分割された前記機能部を、前記ステージの前記基板の載置された面の反対面側に配置された搬送装置によって搬送する搬送工程を有することを特徴とする基板分割方法。

【請求項 9】

請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の基板分割方法において、

前記載置工程では、前記ステージに複数の抜き穴が備えられ、前記機能部が前記抜き穴のそれぞれの位置に対応するように前記基板が載置され、

前記押圧工程では、前記機能部が前記複数の抜き穴に倣って前記基板から分割されるように、前記機能部を押し圧することを特徴とする基板分割方法。

40

【請求項 10】

基板に形成された機能部の区画形成領域に沿ってレーザ光を照射して、当該レーザ光が照射された部分に改質層が形成された前記基板を前記機能部に分割する基板分割装置であって、

前記基板が載置可能であって、前記機能部の平面外形の大きさに対応した抜き穴が設け

50

られたステージと、

前記抜き穴の位置に対応された前記機能部を押し圧する前記押し圧部材で押し圧するとともに前記抜き穴に倣って前記機能部を前記基板から分割させる押し圧装置と、を備えたことを特徴とする基板分割装置。

【請求項 11】

請求項 10 に記載の基板分割装置において、

前記機能部を前記抜き穴の位置に対応させるとともに前記機能部を押し圧する前記押し圧部の位置を対応付けるように、前記基板と前記ステージと前記押し圧部材とを相対移動させる移動装置を備えたことを特徴とする基板分割装置。

【請求項 12】

請求項 10 または 11 に記載の基板分割装置において、

前記押し圧部材に、前記機能部を吸着/開放可能な吸着手段を備えたことを特徴とする基板分割装置。

【請求項 13】

請求項 10 ~ 12 のいずれか一項に記載の基板分割装置において、

前記押し圧部材の前記機能部を押し圧する部分に、前記機能部を保護する保護材を備えたことを特徴とする基板分割装置。

【請求項 14】

請求項 10 ~ 13 のいずれか一項に記載の基板分割装置において、

前記ステージに、載置された前記基板を吸着/開放可能な吸着手段を備えたことを特徴とする基板分割装置。

【請求項 15】

請求項 10 ~ 14 のいずれか一項に記載の基板分割装置において、

前記ステージに設けられた前記抜き穴は、前記ステージを貫通する貫通穴であることを特徴とする基板分割装置。

【請求項 16】

請求項 10 ~ 15 のいずれか一項に記載の基板分割装置において、

前記ステージの前記基板が載置された面の反対側に、前記押し圧部材によって押し圧され、前記貫通穴を介して前記基板から前記分割された前記機能部を収納する収納容器を備えたことを特徴とする基板分割装置。

【請求項 17】

請求項 10 ~ 16 のいずれか一項に記載の基板分割装置において、

前記機能部を吸着/開放する吸着手段では、吸着した前記機能部を前記収納容器に収納する寸前に開放することを特徴とする基板分割装置。

【請求項 18】

請求項 10 ~ 17 のいずれか一項に記載の基板分割装置において、

前記ステージの前記基板が載置された面の反対側に、前記押し圧部材によって押し圧され、前記貫通穴を介して前記基板から前記分割された前記機能部を搬送する搬送装置を備えたことを特徴とする基板分割装置。

【請求項 19】

請求項 10 ~ 18 のいずれか一項に記載の基板分割装置において、

前記ステージに、複数の前記抜き穴を備え、前記押し圧装置には、前記複数の抜き穴の数に対応した複数の前記押し圧部材を備えたことを特徴とする基板分割装置。

【請求項 20】

基板に形成された機能部の区画形成領域に沿ってレーザー光を照射して、当該レーザー光が照射された部分に改質層を形成するレーザー照射装置と、

請求項 9 ~ 17 のいずれか一項に記載の基板分割装置と、を備えたことを特徴とするレーザースクライブ装置。

【請求項 21】

10

20

30

40

50

第1基板と第2基板とがシール材を介して互いに対向して配置され、前記両基板間に電気光学物質が封入されることにより、前記両基板の領域内に複数形成された電気光学装置であって、

前記電気光学装置ごとに分割されるべき区画形成領域に沿ってレーザ光を照射して、当該レーザ光が照射された部分に改質層を形成し、前記電気光学装置の平面外形の大きさとほぼ同じ大きさの抜き穴を通過するように、前記電気光学装置を押し圧して分割されたことを特徴とする電気光学装置。

【請求項22】

請求項21に記載の電気光学装置を搭載したことを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板分割方法、基板分割装置、レーザスクライプ装置、電気光学装置、電子機器に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、基板の分割方法は、例えば、特許文献1に示すように、拡張シートに貼り付けられた基板としてのシリコンウエハに対してレーザ光を照射してシリコンウエハの内部に改質層を形成させる。そして、改質層を起点にしてシリコンウエハに割れを発生させた後に、拡張シートを外方側にエキスパンドする。拡張シートをエキスパンドすることにより、シリコンウエハは、シリコンウエハに発生した割れに沿って個片の半導体チップに分割される。その後、個片に分割された半導体チップを拡張シートからピックアップしている。

20

【0003】

【特許文献1】特開2003-334675号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上記の基板分割方法では、基板を拡張シートに貼り付ける工程や、拡張シートに貼り付けられた基板を半導体チップに分割するために拡張シートを外方側に引っ張るエキスパンド工程が必要であるため、加工工程が複雑化するという問題があった。また、拡張シート上の半導体チップをピックアップするとき、半導体チップに対する拡張シートの接着力が強く容易にピックアップできないという問題もあった。この問題に対して、拡張シートの接着力を低減させるために拡張シートに対して紫外線光照射や加熱等を行って対処することもできるが、さらに設備の増加や加工工数が増えるとともに製品に対する品質劣化が懸念される。

30

【0005】

本発明は、上記の問題を解決するためになされたものであって、容易に基板を分割することができる基板分割方法、基板分割装置、レーザスクライプ装置、電気光学装置、電子機器を提案することにある。

【課題を解決するための手段】

40

【0006】

上記課題を解決するために、本発明は、基板に形成された機能部の分割されるべき区画形成領域に沿ってレーザ光を照射して、当該レーザ光が照射された部分に改質層を形成するレーザ照射工程と、機能部の平面外形の大きさとほぼ同じ大きさの抜き穴を備えたステージの上に、機能部が抜き穴の位置にほぼ一致するように基板を載置する載置工程と、機能部が抜き穴を通過して基板から分割されるように、機能部を押し圧する押圧工程とを有することを要旨とする。

【0007】

本発明の基板分割方法によれば、ステージの上に、抜き穴と機能部との位置が対応するように基板が載置され、機能部を押し圧することにより、押し圧された機能部が抜き穴に

50

做って基板から分割される。従って、従来のエキスパンド法を用いることなく、容易に直接基板の状態から機能部に分割することができる。

【0008】

本発明の基板分割方法では、抜き穴は、機能部が通過できる大きさであってもよい。

【0009】

これによれば、抜き穴は、機能部が通過できる大きさを有するので、機能部を押し圧して抜き穴を通過させるとき、機能部の撓みの発生を低減させることができる。

【0010】

本発明の基板分割方法のレーザー照射工程では、基板の内側に形成された機能部の区画形成領域にのみレーザー光を照射してもよい。

10

【0011】

これによれば、分割しようとする機能部の区画形成領域のみにレーザー光を照射することにより、レーザー光の照射時間を短縮させることができる。さらに、機能部の区画形成領域と基板の周縁部の間にはレーザー光が照射されないので当該部分には改質層が形成されない。従って、機能部の区画形成領域と基板の周縁部の間は基板の剛性が確保されるので、容易に基板を取り扱うことができる。

【0012】

本発明の基板分割方法の押圧工程では、機能部を吸着するとともに押し圧してもよい。

【0013】

これによれば、基板から押し圧によって機能部に分割されたときに機能部が吸着によって保持される。従って、機能部の落下を防ぐことができる。

20

【0014】

本発明の基板分割方法の押圧工程では、前記機能部を保護する保護材を介して、機能部を押し圧してもよい。

【0015】

これによれば、機能部は、押圧部材の保護材と接して押し圧されるので、押圧したときの衝撃を緩和させることができる。

【0016】

本発明の基板分割方法の載置工程では、抜き穴は、ステージを貫通する貫通穴であり、機能部が貫通穴の位置に対応するように基板が載置され、押圧工程では、機能部が貫通穴に做って基板から分割されるように、機能部を押し圧してもよい。

30

【0017】

これによれば、ステージに貫通穴に做って分割された機能部を貫通穴を介して取り出すことができる。

【0018】

本発明の基板分割方法は、押圧工程で基板から分割された機能部を、ステージの基板の載置された面の反対面側に配置された収納容器に収納する収納工程を有してもよい。

【0019】

これによれば、機能部の基板からの分割と収納が一連作業で行われるので、加工時間を短縮させることができる。

40

【0020】

本発明の基板分割方法は、押圧工程で基板から分割された機能部を、ステージの基板の載置された面の反対面側に配置された搬送装置によって搬送する搬送工程を有してもよい。

【0021】

これによれば、機能部の基板からの分割と搬送が一連作業で行われるので、容易に加工数量に応じた機能部の加工処理を行うことができる。

【0022】

本発明の基板分割方法の載置工程では、ステージに複数の抜き穴が備えられ、機能部が抜き穴のそれぞれの位置に対応するように基板が載置され、押圧工程では、機能部が複数

50

の抜き穴に倣って基板から分割されるように、機能部を押し圧してもよい。

【0023】

本発明は、基板に形成された機能部の区画形成領域に沿ってレーザ光を照射して、当該レーザ光が照射された部分に改質層が形成された基板を機能部に分割する基板分割装置であって、基板が載置可能であって、機能部の平面外形の大きさに対応した抜き穴が設けられたステージと、抜き穴の位置に対応された機能部を押し圧部材で押し圧するとともに抜き穴に倣って機能部を基板から分割させる押し圧装置とを備えたことを要旨とする。

【0024】

本発明の基板分割装置によれば、ステージには、基板の機能部の平面外形の大きさに対応した抜き穴が設けられ、当該抜き穴と機能部との位置が対応するように基板を載置したのち、機能部が押し圧部材によって押し圧されることにより、機能部が抜き穴に倣って基板から分割される。従って、従来のエキスパンド法を用いることなく、容易に直接基板の状態から機能部に分割することができる。

10

【0025】

本発明の基板分割装置では、機能部を抜き穴の位置に対応させるとともに機能部を押し圧する押し圧部の位置を対応付けるように、基板とステージと押し圧部材とを相対移動させる移動装置を備えてもよい。

【0026】

これによれば、抜き穴と機能部と押し圧部材の位置が対応付けられるので、位置ずれによる基板の損傷を防止するとともに確実な位置で基板を分割することができる。

20

【0027】

本発明の基板分割装置は、押し圧部材に、機能部を吸着/開放可能な吸着手段を備えてもよい。

【0028】

これによれば、基板から押し圧によって機能部に分割されたときに機能部が吸着され、機能部の落下を防ぐことができるとともに脱着によって適正に機能部を開放させることができる。

【0029】

本発明の基板分割装置では、押し圧部材の機能部を押し圧する部分に、機能部を保護する保護材を備えてもよい。

30

【0030】

これによれば、機能部は、押し圧部材の保護材に接しながら押し圧されるので、押し圧時の衝撃を緩和させることができる。

【0031】

本発明の基板分割装置では、ステージに、載置された基板を吸着/開放可能な吸着手段を備えてもよい。

【0032】

これによれば、吸着手段により、ステージ上に載置された基板が吸着され、位置ずれによる基板の損傷を防止するとともに基板を開放することにより移動可能にできる。

【0033】

本発明の基板分割装置では、ステージに設けられた抜き穴は、ステージを貫通する貫通穴であってもよい。

40

【0034】

これによれば、ステージに設けられた貫通穴に倣って分割された機能部を貫通穴を介して取り出すことができる。

【0035】

本発明の基板分割装置では、ステージの基板が載置された面の反対側に、押し圧部材によって押し圧され、貫通穴を介して基板から分割された機能部を収納する収納容器を備えてもよい。

【0036】

50

これによれば、分割された機能部が収納容器に収納されるので、基板の分割と機能部の収納が同時期に行われ、加工時間を短縮させることができる。

【0037】

本発明の基板分割装置の吸着/開放する吸着手段では、吸着した機能部を収納容器に収納する寸前に開放してもよい。

【0038】

これによれば、機能部は、収納容器に収納される寸前で吸着が開放されるので、落下等による機能部の損傷を防止することができる。

【0039】

本発明の基板分割装置では、ステージの基板が載置された面の反対側に、押圧部材によって押し圧され、貫通穴を介して基板から分割された機能部を搬送する搬送装置を備えてもよい。

10

【0040】

これによれば、基板の分割と分割された機能部の搬送を同時期に行うので、分割処理された機能部の数量管理を容易に行うことができる。

【0041】

本発明の基板分割装置では、ステージに、複数の抜き穴を備え、押圧装置には、複数の抜き穴の数に対応した複数の押圧部材を備えてもよい。

【0042】

これによれば、基板から複数の機能部が同時期に分割されるので、作業効率を向上させることができる。

20

【0043】

本発明のレーザスクライプ装置は、基板に形成された機能部の区画形成領域に沿ってレーザ光を照射して、当該レーザ光が照射された部分に改質層を形成するレーザ照射装置と、上記の基板分割装置とを備えたことを要旨とする。

【0044】

本発明のレーザスクライプ装置によれば、レーザ照射装置を用いてレーザ光の照射によって改質層が形成された基板が、基板分割装置によって機能部に分割されるので、効率よく一連作業を行うことができる。

【0045】

本発明は、第1基板と第2基板とがシール材を介して互いに対向して配置され、両基板間に電気光学物質が封入されることにより、両基板の領域内に複数形成された電気光学装置であって、電気光学装置ごとに分割されるべき区画形成領域に沿ってレーザ光を照射して、当該レーザ光が照射された部分に改質層を形成し、電気光学装置の平面外形の大きさとほぼ同じ大きさの抜き穴を通過するように、電気光学装置を押し圧して分割されたことを要旨とする。

30

【0046】

本発明の電気光学装置によれば、加工工数の低減により安価で品質の良い電気光学装置を提供することができる。

【0047】

本発明の電子機器は、上記の電気光学装置を搭載したことを要旨とする。

40

【0048】

本発明の電子機器によれば、安価で品質の良い電子機器を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0049】

本発明の実施形態では、機能部としての液晶表示パネルが形成された基板を分割する基板分割方法と、基板を分割するための基板分割装置、レーザスクライプ装置を例に説明する。

【0050】

(マザー基板の構成)

50

まず、マザー基板の構成について説明する。図1は、マザー基板の構成を示し、図1(a)は平面図を示し、同図(b)は同図(a)のA-A線で切った概略断面図を示す。

【0051】

図1において、マザー基板10は、図1(a)、(b)に示すように、ウエハ形状であり、第2基板としての対向基板12が個々にパターン形成された第1基板としてのパターン基板11と接着され、複数の機能部としての液晶表示パネル20で構成されている。1つの液晶表示パネル20は、液晶表示パネル20の区画形成領域となる D_x 、 D_y に沿った切断予定位置を切断して、基板10から分割される。

【0052】

(機能部の構成)

次に、機能部の構成について説明する。図2は、機能部としての液晶表示パネルの構成を示し、図2(a)は平面図を示し、同図(b)は同図(a)のB-B線で切った概略断面図を示す。

【0053】

図2において、液晶表示パネル20は、図2(a)および(b)に示すように、TFT(Thin Film Transistor)素子23を有するパターン基板11と、対向電極26を有する対向基板12と、シール材24によって接着された両基板11、12の隙間に充填された電気光学物質としての液晶25とを備えている。パターン基板11は対向基板12より一回り大きく額縁状に張り出した状態となっている。

【0054】

パターン基板11は、厚みおよそ1.2mmの石英ガラス基板を用いており、その表面には画素を構成する画素電極(図示省略)と、3端子のうちの一つが画素電極に接続されたTFT素子23が形成されている。TFT素子23の残りの2端子は、画素電極を囲んで互いに絶縁状態で格子状に配置されたデータ線(図示省略)と走査線(図示省略)とに接続されている。データ線は、Y軸方向に引き出されて端子部11aにおいてデータ線駆動回路部29に接続されている。走査線は、X軸方向に引き出され、左右の額縁領域に形成された2つの走査線駆動回路部33に個々に接続されている。各データ線駆動回路部29および走査線駆動回路部33の入力側配線は、端子部11aに沿って配列した実装端子31にそれぞれ接続されている。端子部11aとは反対側の額縁領域には、2つの走査線駆動回路部33を繋ぐ配線32が設けられている。

【0055】

対向基板12は、厚みおよそ1.2~1.1mmの透明なガラス基板を用いており、共通電極としての対向電極26が設けられている。対向電極26は、対向基板12の四隅に設けられた上下導通部34を介してパターン基板11側に設けられた配線と導通しており、当該配線も端子部11aに設けられた実装端子31に接続されている。

【0056】

液晶25に面するパターン基板11の表面および対向基板12の表面には、それぞれ配向膜27、28が形成されている。

【0057】

さらに、パターン基板11と対向基板12のそれぞれに防塵ガラス35、36が接着され、パネルユニット30が構成される。パネルユニット30では、光源からの光が入射する側の防塵ガラス35と対向基板12には、入射光が表示領域以外に入射しないようにそれぞれ額縁状に遮光膜35a、12aが形成されている。なお、これらの遮光膜35a、12aは、いずれも遮光性の金属材料等から構成されている。

【0058】

液晶表示パネル20は、外部駆動回路と電氣的に繋がる中継基板が実装端子31に接続される。そして、外部駆動回路からの入力信号が各データ線駆動回路部29および走査線駆動回路部33に入力されることにより、TFT素子23が画素電極ごとにスイッチングされ、画素電極と対向電極26との間に駆動電圧が印加されて表示が行われる。

【0059】

10

20

30

40

50

(レーザ照射装置の構成)

次に、基板 10 に形成された液晶表示パネル 20 の区画形成領域にレーザ光を照射して、当該レーザ光が照射された部分に改質層を形成するためのレーザ照射装置の構成について説明する。

【 0060 】

図 3 は、レーザ照射装置の構成を示す模式図である。図 3 において、レーザ照射装置 40 は、パルスレーザ光を出射するレーザ光源 41 と、出射されたパルスレーザ光を反射するダイクロイックミラー 42 と、反射したパルスレーザ光を集光する集光手段としての集光レンズ 43 とを備えている。また、基板 10 を載置するステージ 47 と、ステージ 47 を集光レンズ 43 に対して X, Y 軸方向に移動させる移動手段としての X 軸スライド部 48 および Y 軸スライド部 51 とを備えている。また、ステージ 47 に載置された基板 10 に対して集光レンズ 43 の Z 軸方向の位置を変えて、パルスレーザ光の集光点の位置を調整する調整手段としての Z 軸スライド機構 54 を備えている。さらに、ダイクロイックミラー 42 を挟んで集光レンズ 43 と反対側に位置する撮像装置 55 を備えている。

10

【 0061 】

レーザ照射装置 40 は、上記各構成を制御するメインコンピュータ 60 を備えており、メインコンピュータ 60 には、CPU や各種メモリの他に撮像装置 55 が撮像した画像情報を処理する画像処理部 61 を有している。撮像装置 55 は、同軸落射型光源と CCD (固体撮像素子) が組み込まれたものである。同軸落射型光源から出射した可視光は、集光レンズ 43 を透過して焦点を結ぶ。

20

【 0062 】

メインコンピュータ 60 には、レーザ加工の際に用いられる各種加工条件のデータを入力する入力部 63 とレーザ加工時の各種情報を表示する表示部 64 が接続されている。また、レーザ光源 41 の出力やパルス幅、パルス周期を制御するレーザ制御部 66 と、Z 軸スライド機構 54 を駆動して集光レンズ 43 の Z 軸方向の位置を制御するレンズ制御部 67 とが接続されている。さらに、X 軸スライド部 48 と Y 軸スライド部 51 をそれぞれレール 68, 69 に沿って移動させるサーボモータ (図示省略) を駆動するステージ制御部 70 が接続されている。

【 0063 】

集光レンズ 43 を Z 軸方向に移動させる Z 軸スライド機構 54 には、移動距離を検出可能な位置センサが内蔵されており、レンズ制御部 67 は、この位置センサの出力を検出して集光レンズ 43 の Z 軸方向の位置を制御可能となっている。したがって、撮像装置 55 の同軸落射型光源から出射した可視光の焦点が基板 10 の表面と合うように集光レンズ 43 を Z 軸方向に移動させれば、基板 10 の厚みを計測することが可能である。

30

【 0064 】

レーザ光源 41 は、例えばチタンサファイアを固体光源とするレーザ光をフェムト秒のパルス幅で出射するいわゆるフェムト秒レーザである。この場合、パルスレーザ光は、波長分散特性を有しており、中心波長が 800 nm であり、その半値幅はおよそ 20 nm である。またパルス幅はおよそ 300 fs (フェムト秒)、パルス周期は 1 kHz、出力はおよそ 700 mW である。

40

【 0065 】

集光レンズ 43 は、この場合、倍率が 100 倍、開口数 (NA) が 0.8、WD (Working Distance) が 3 mm の対物レンズである。集光レンズ 43 は Z 軸スライド機構 54 から延びたスライドアーム 54a によって支持されている。

【 0066 】

なお、本実施形態では、ステージ 47 は、Y 軸スライド部 51 に支持されているが、X 軸スライド部 48 と Y 軸スライド部 51 との位置関係を逆転させて X 軸スライド部 48 に支持される形態としてもよい。また、ステージ 47 を テーブル (図示せず) を介して Y 軸スライド部 51 に支持することが好ましい。これによれば、基板 10 を光軸 41a に対してより垂直な状態とすることが可能である。

50

【0067】

(基板分割装置の構成)

次に、基板10を液晶表示パネル20に分割するための基板分割装置の構成について、図4及び図5を用いて説明する。図4は、基板分割装置の構成を示す斜視図であり、図5は、基板分割装置の詳細部分を示す模式図である。

【0068】

図4において、基板分割装置80は、床上に設置された複数の支持脚91と、支持脚91の上側に設置された定盤92を備え、基板10を載置可能なステージ81と、載置された基板10の液晶表示パネル20を押圧する押圧装置82と、基板10を吸着させる基板吸着装置83と、基板10とステージ81と押圧装置82とを相対移動させる移動装置84と、吸着手段としてのエア吸引・供給装置85と、基板10から分割された液晶表示パネルを搬送する搬送装置86と、これら装置等を統括的に制御する制御部87等を備えている。

10

【0069】

定盤92の上側には、ステージ81をX軸方向に移動させる移動装置84aが配置されている。移動装置84aは、ステージ81をX軸方向への移動をガイドするX軸ガイド100と、X軸ガイド100の側方にX軸ガイド100と平行に設置されたX軸リニアモータ101を備えている。図示しないが、ステージ81からX軸リニアモータ101側へ張り出している突起部が、X軸リニアモータ101と係合して駆動力を得ることにより、ステージ81がX軸ガイド100に沿って任意の位置に移動することが可能となる。

20

【0070】

ステージ81の上方には、基板吸着装置83が設けられ、定盤92に固定された2本の支持柱105で支持されている。そして、基板吸着装置83をY軸方向に移動させる移動装置84bが配置されている。移動装置84bは、基板吸着装置83のY軸方向への移動をガイドするY軸ガイド106と、Y軸ガイド106の側方にY軸ガイド106と平行に設置されたY軸リニアモータ107を備えている。図示しないが、基板吸着装置83からY軸リニアモータ107側へ張り出している突起部が、Y軸リニアモータ107と係合して駆動力を得ることにより、基板吸着装置83がY軸ガイド106に沿って任意の位置に移動することが可能となる。これらの移動装置84の構成により、ステージ81と基板吸着装置83とは、それぞれY軸方向およびX軸方向に往復自在に移動することができる。

30

【0071】

エア吸引・供給装置85は、エアを吸引するポンプを有するエア吸引装置とエアを供給するエア供給装置で構成されている。エア吸引・供給装置85は、エア吸引チューブ85a、85b、85cを介して、それぞれ、ステージ81、基板吸着装置83、押圧装置82に接続されている。

【0072】

ステージ81は、略平坦を有する載置面を有し、図5に示すように、液晶表示パネル20の平面外形の大きさに対応した抜き穴を備えている。当該抜き穴は、本実施形態においてステージ81の厚み方向に貫通する貫通穴120である。さらに、ステージ81に載置された基板10の周縁部に対応する位置にエアを吸引/供給するための吸引孔121が設けられ、チューブ85aを介してエア吸引・供給装置85に接続されている。基板10は、エア吸引・供給装置85の駆動によってエアが吸引孔121を介して吸引され、ステージ81に吸着固定される。

40

【0073】

ステージ81の上方であって、基板吸着装置83に対向する位置に押圧装置82が配置されている。押圧装置82は、定盤92に固定された支持部材108で支持されている。

【0074】

押圧装置82は、図5に示すように、押圧部材124と、押圧部材124を押圧移動させる押圧モータ123を備えている。押圧部材124の先端部分には、液晶表示パネル20を押圧する際の衝撃緩和のための保護材125が備えられている。保護材125は、例

50

えば、ゴム材等を用いることができる。また、押圧部材 1 2 4 と保護材 1 2 5 を貫通するエアーを吸引 / 供給するための吸引孔 1 2 6 が設けられ、チューブ 8 5 b を介してエアー吸引・供給装置 8 5 に接続されている。エアー吸引・供給装置 8 5 の駆動によってエアーが吸引孔 1 2 6 を介して吸引され、押し圧される液晶表示パネル 2 0 を吸着させることができる。

【 0 0 7 5 】

基板吸着装置 8 3 は、図 5 に示すように、基板吸着部 1 2 8 を有している。また、基板吸着部 1 2 8 の先端部分にはエアーを吸引 / 供給するための吸引孔 1 2 9 が設けられ、チューブ 8 5 c を介してエアー吸引・供給装置 8 5 に接続されている。エアー吸引・供給装置 8 5 の駆動によってエアーが吸引孔 1 2 9 を介して吸引され、基板 1 0 を吸着することができる。

10

【 0 0 7 6 】

ステージ 8 1 の基板 1 0 が載置された面の反対側には搬送装置 8 6 が配置されている。搬送装置 8 6 は、搬送キャリッジ 1 1 0 と、搬送キャリッジ 1 1 0 の移動をガイドするキャリッジガイド 1 1 4 と、搬送キャリッジ 1 1 0 と一体の螺合部 1 1 2 と、螺合部 1 1 2 が螺合するボールねじ 1 1 1 と、ボールねじ 1 1 1 を回転させる搬送モータ 1 1 3 とを備えている。これにより、搬送モータ 1 1 3 が正逆回転すると、ボールねじ 1 1 1 が回転し、螺合部 1 1 2 を介して搬送キャリッジ 1 1 0 が、X 軸方向に移動する。また、搬送キャリッジ 1 1 0 の上に分割された液晶表示パネル 2 0 を収納する収納容器 1 1 5 が配置されている。

20

【 0 0 7 7 】

次に、以上述べた装置等を制御する制御部 8 7 の構成について説明する。図 6 は、制御部 8 7 の構成を示すブロック図である。制御部 8 7 は、指令部 1 4 0 と駆動部 1 5 0 とを備え、指令部 1 4 0 は、CPU 1 4 2 , 記憶手段としての ROM 1 4 3 , RAM 1 4 4 および入出力インターフェース 1 4 1 からなり、CPU 1 4 2 が入出力インターフェース 1 4 1 を介して入力される各種信号を、ROM 1 4 3、RAM 1 4 4 のデータに基づき処理し、入出力インターフェース 1 4 1 を介して駆動部 1 5 0 へ制御信号を出力する。

【 0 0 7 8 】

駆動部 1 5 0 は、モータドライバ 1 5 1、ポンプドライバ 1 5 2 から構成されている。モータドライバ 1 5 1 は、指令部 1 4 0 の制御信号により、X 軸リニアモータ 1 0 1、Y 軸リニアモータ 1 0 7、押圧モータ 1 2 3 及び搬送モータ 1 1 3 を制御し、それぞれの移動を制御する。ポンプドライバ 1 5 2 は、エアー吸引・供給装置 8 5 を制御し、基板 1 0 または液晶表示パネル 2 0 に対する吸着 / 開放を行う。モータドライバ 1 5 1 とポンプドライバ 1 5 2 は同調して、基板 1 0 をステージ 8 1 の所定の位置に載置するとともに所定の位置で押圧が行えるようになっている。

30

【 0 0 7 9 】

以上、レーザ照射装置 4 0 と基板分割装置 8 0 についてそれぞれ説明したが、これらレーザ照射装置 4 0 と基板分割装置 8 0 を一体化して、一つの装置として構成されたレーザスクライプ装置 1 5 5 とすることも可能である。このようにすれば、一連の基板分割作業を効率よく行うことができる。

40

【 0 0 8 0 】

(基板分割方法)

次に、基板分割方法について説明する。図 7 は、基板分割方法を示す工程図である。

【 0 0 8 1 】

図 7 (a) のレーザ照射工程では、レーザ照射装置 4 0 を用いて、基板 1 0 に向けてレーザ光 5 9 を照射する。レーザ光 5 9 は、基板 1 0 に形成された液晶表示パネル 2 0 の区画形成領域に沿って照射される。そして、レーザ光 5 9 が照射された基板 1 0 の深さ方向にかかる部分には改質層 R c が形成される。また、図 8 に示すように、基板の内側に形成された液晶表示パネル 2 0 の区画形成領域のみにレーザ光 5 9 を照射する。これにより、液晶表示パネル 2 0 の区画形成領域の最外周と基板 1 0 の外周との間の外周領域には改質

50

層 R c が形成されないので、基板 1 0 の剛性が確保され、容易に基板を取り扱うことができる。従って、基板吸着装置 8 3 によって基板 1 0 を吸着する際には、基板吸着部 1 2 8 が、改質層 R c が形成されていない基板 1 0 の外周領域を吸着するように設定する。

【 0 0 8 2 】

図 7 (b) の載置工程では、レーザ照射工程で改質層 R c が形成された基板 1 0 をステージ 8 1 の上に載置する。このとき、基板 1 0 の液晶表示パネル 2 0 の位置がステージ 8 1 の貫通穴 1 2 0 の位置に対応するように基板 1 0 を載置する。

【 0 0 8 3 】

図 7 (c) の押圧工程では、基板 1 0 の液晶表示パネル 2 0 が貫通穴 1 2 0 に倣って基板 1 0 から分割されるように、基板 1 0 の液晶表示パネル 2 0 の面をステージ 8 1 の方向に押し圧する。なお、押し圧の条件 (圧力、速度等) は液晶表示パネル 2 0 の大きさ、材質等を考慮して、適宜設定を行う。当該工程を経て、分割された液晶表示パネル 2 0 が形成される。

【 0 0 8 4 】

図 7 (d) の収納工程では、貫通穴 1 2 0 を介して、基板 1 0 から分割された液晶表示パネル 2 0 を搬送装置 8 6 上に配置された収納容器 1 1 5 に収納する。

【 0 0 8 5 】

図 7 (d) の搬送工程では、搬送キャリッジ 1 1 0 を移動させ、収納容器 1 1 5 を搬送する。

【 0 0 8 6 】

その後、パターン基板 1 1 と対向基板 1 2 のそれぞれに、防塵ガラス 3 5 , 3 6 を接着する。接着には、透明な 2 液混合型シリコン接着剤等を用い、貼り付け後は、およそ 8 0 に加温した乾燥炉内に一定時間放置して接着剤を硬化させる。これによりパネルユニット 3 0 が形成される。

【 0 0 8 7 】

(電気光学装置の構成)

電気光学装置としての液晶表示パネル 2 0 の構成については、上記に説明した内容と同じため説明を省略する (図 2 参照) 。

【 0 0 8 8 】

(電子機器の構成)

次に、電子機器の構成について説明する。図 9 は、電子機器としてのプロジェクタの構成を示す斜視図である。

【 0 0 8 9 】

図 9 において、プロジェクタ 1 6 0 を構成する光学系に液晶表示パネル 2 0 が搭載されている。

【 0 0 9 0 】

従って、上記の実施形態によれば、以下に示す効果がある。

【 0 0 9 1 】

(1) 基板 1 0 に形成された液晶表示パネル 2 0 の位置と、ステージ 8 1 の貫通穴 1 2 0 の位置とが対応するように基板 1 0 がステージ 8 1 上に載置され、液晶表示パネル 2 0 を押し圧することにより、押し圧された液晶表示パネル 2 0 が貫通穴 1 2 0 に倣って基板 1 0 から分割される。従って、従来のエキスパンド法を用いることなく、容易に直接基板 1 0 の状態から液晶表示パネル 2 0 に分割することができる。

【 0 0 9 2 】

(2) ステージ 8 1 の貫通穴 1 2 0 と基板 1 0 の液晶表示パネル 2 0 と押圧部材 1 2 4 のそれぞれの位置は、基板分割装置 8 0 における制御部 8 7 によって制御されるので、正確な位置で基板 1 0 を液晶表示パネル 2 0 に分割することができる。

【 0 0 9 3 】

本発明は、上記の実施形態に限定されるものではなく、以下のような変形例が挙げられる。

10

20

30

40

50

【0094】

(変形例1)本実施形態では、基板分割装置80は、ステージ81と押圧装置82の他に基板吸着装置83と、移動装置84、搬送装置86等を備えているが、ステージ81と押圧装置82のみの構成であってもよい。このようにしても、基板10を液晶表示パネル20に分割させることができる。

【0095】

(変形例2)本実施形態では、ステージ81には抜き穴としての貫通穴120を設け、貫通穴120を介して液晶表示パネル20を搬送させたが、これに限定されない。例えば、凹形状の抜き穴を設けてもよい。さらに、分割された液晶表示パネル20を基板10の上方からピックアップしてもよい。このようにしても、凹形状の抜き穴に倣って基板10を液晶表示パネル20に分割させることができるとともに分割された液晶表示パネル20を移動させることができる。

【0096】

(変形例3)本実施形態では、貫通穴120をステージ81に一つ設け、これに合わせて押圧部材124も一つとしたが、これに限定されない。例えば、貫通穴120を二つ以上設け、貫通穴120の数に対応して押圧部材124を備えてもよい。このようにすれば、作業効率を向上させることができる。

【0097】

(変形例4)本実施形態では、搬送装置86の搬送キャリッジ110の上に収納容器115を配置したが、これに限定されず、収納容器115がなくてもよい。このようにしても、分割された液晶表示パネル20を搬送することができる。

【0098】

(変形例5)本実施形態では、機能部としての液晶表示パネル20について説明したが、これに限定されない。例えば、シリコンウエハに形成された機能部としての半導体チップでもよい。このようにしても、実施形態と同様の方法により、直接シリコンウエハの状態から半導体チップに分割することができる。

【0099】

(変形例6)本実施形態では、機能部としての矩形の液晶表示パネル20について説明したが、機能部は矩形に限定されない。例えば、円形状であってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0100】

【図1】基板の構成を示し、(a)は平面図、(b)は断面図。

【図2】機能部及び電気光学装置としての液晶表示パネルの構成を示し、(a)は平面図、(b)は断面図。

【図3】レーザ照射装置の構成を示す模式図。

【図4】基板分割装置の構成を示す斜視図。

【図5】基板分割装置の詳細部分を示す模式図。

【図6】制御部の構成を示すブロック図。

【図7】基板分割方法の示す工程図。

【図8】改質層が形成された基板を示す平面図。

【図9】電子機器としてのプロジェクタの構成を示す斜視図。

【符号の説明】

【0101】

10...マザー基板、11...第1基板としてのパターン基板、12...第2基板としての対向基板、20...機能部及び電気光学装置としての液晶表示パネル、25...電気光学物質としての液晶、30...パネルユニット、40...レーザ照射装置、80...基板分割装置、81...ステージ、82...押圧装置、83...基板吸着装置、84, 84a, 84b...移動装置、85...吸着手段としてのエア吸引・供給装置、86...搬送装置、87...制御部、115...収納容器、120...抜き穴としての貫通穴、124...押圧部材、125...保護材、155...レーザスクライブ装置、160...電子機器としてのプロジェクタ。

10

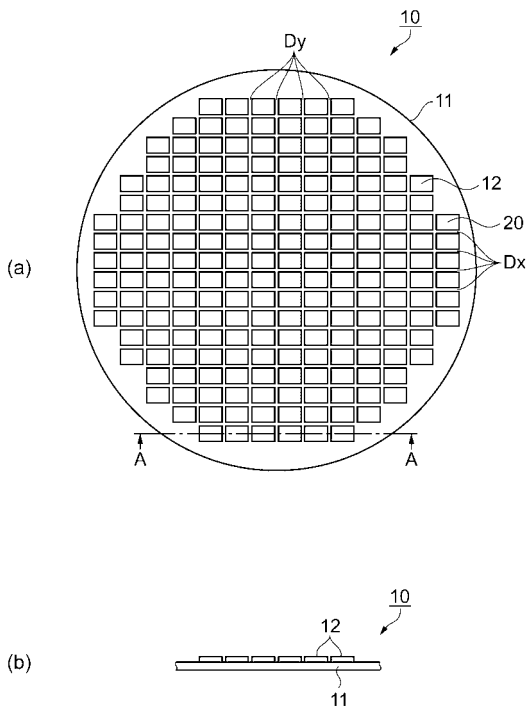
20

30

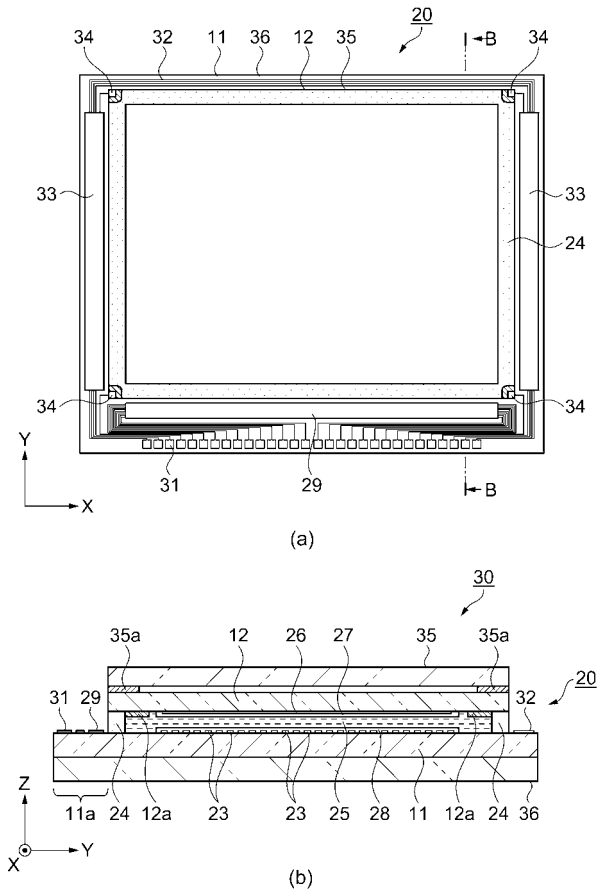
40

50

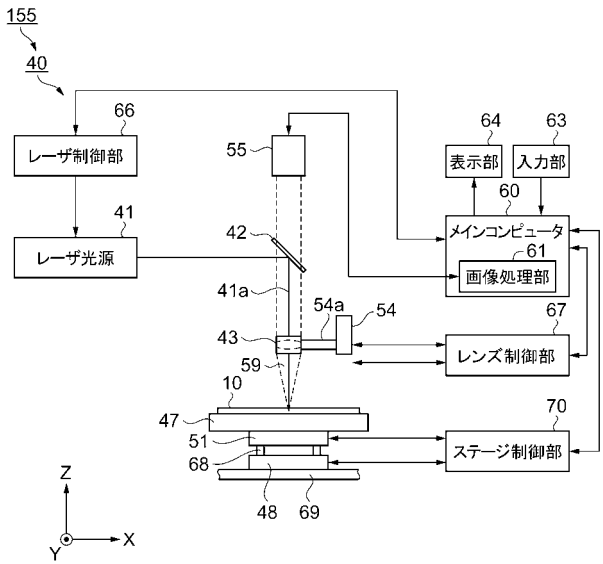
【 図 1 】



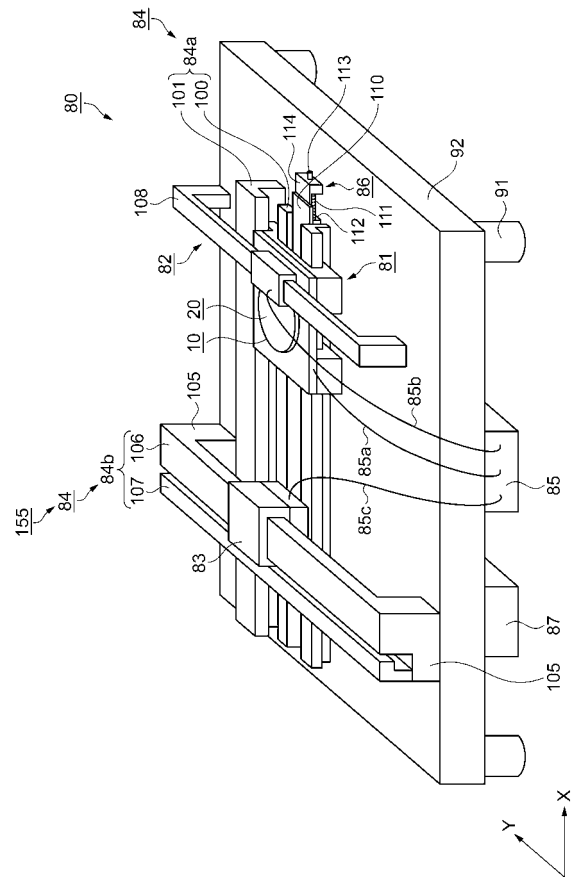
【 図 2 】



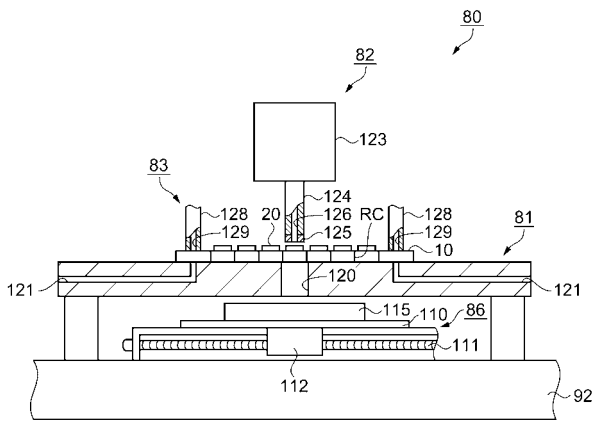
【 図 3 】



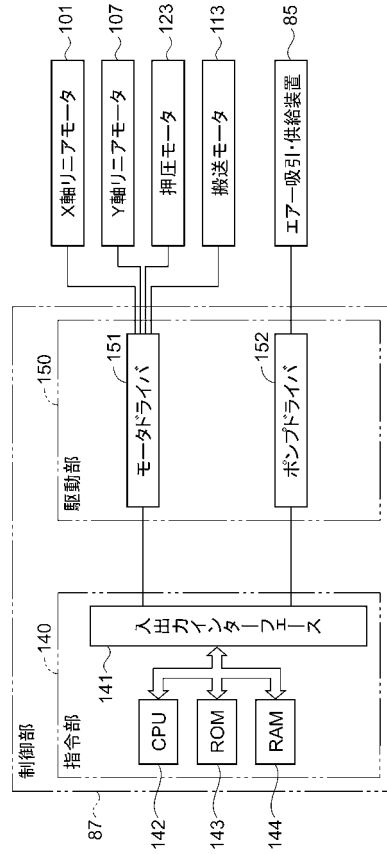
【 図 4 】



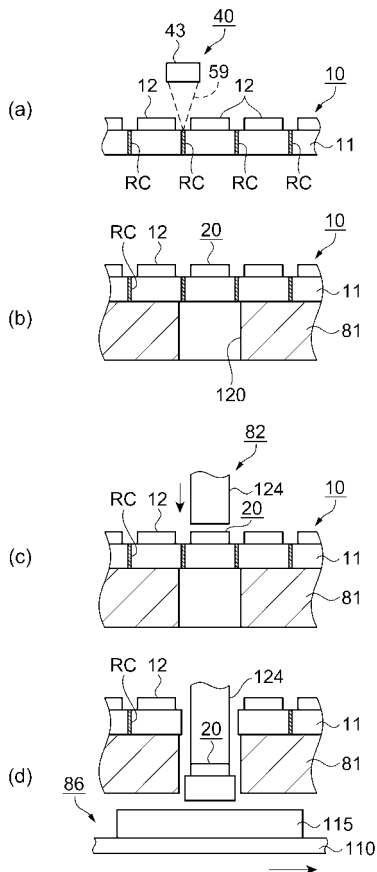
【 図 5 】



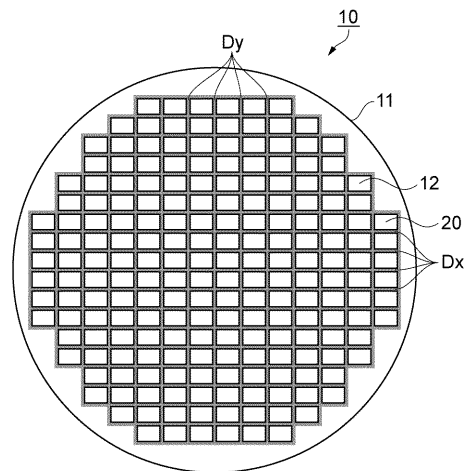
【 図 6 】



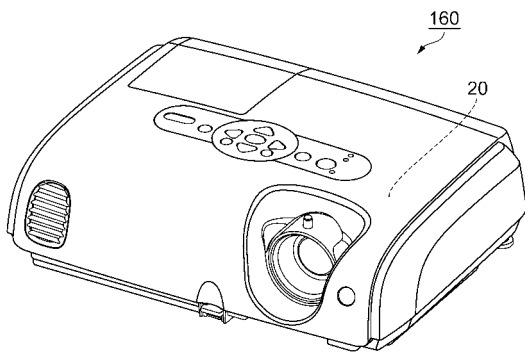
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.

G 0 2 F 1/13 (2006.01)

F I

B 2 3 K 26/42

C 0 3 B 33/037

G 0 2 F 1/13 1 0 1

テーマコード(参考)