

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 11 月 18 日 (18.11.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/100240 A1

(51) 国際特許分類7: **H01L 21/301**, B28D 5/00, B23K 26/00

(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/006321

(22) 国際出願日: 2004 年 4 月 30 日 (30.04.2004)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2003-132573 2003 年 5 月 12 日 (12.05.2003) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社
東京精密 (TOKYO SEIMITSU CO., LTD.) [JP/JP]; 〒
1818515 東京都三鷹市下連雀九丁目 7 番 1 号 Tokyo
(JP).

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 酒谷 康之
(SAKAYA, Yasuyuki) [JP/JP]; 〒1818515 東京都三鷹
市下連雀九丁目 7 番 1 号 株式会社東京精密内 Tokyo

(JP). 東 正幸 (AZUMA, Masayuki) [JP/JP]; 〒1818515
東京都三鷹市下連雀九丁目 7 番 1 号 株式会社東京
精密内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 松浦 憲三 (MATSUURA, Kenzo); 〒1630220
東京都新宿区西新宿二丁目 6 番 1 号 新宿住友ビル
20 階 私書箱第 176 号 新都心国際特許事務所
Tokyo (JP).

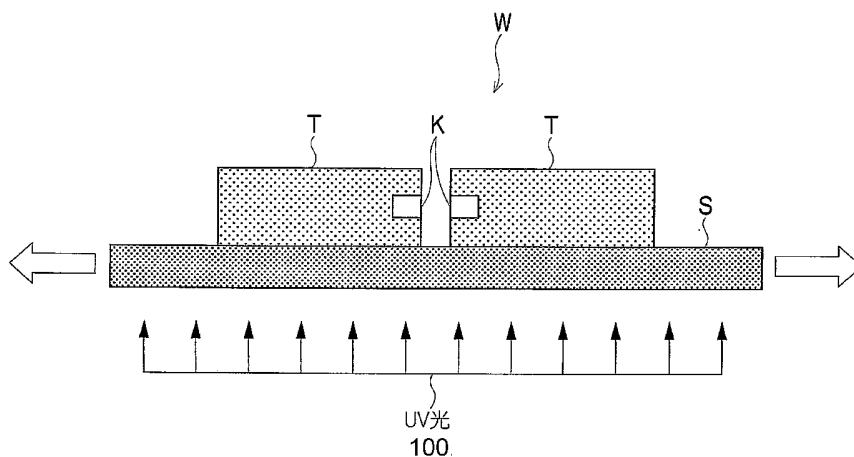
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が
可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,
BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,
ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS,
LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA,
NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE,
SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可
能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD,

/ 続葉有 /

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR DIVIDING PLATE-LIKE MEMBER

(54) 発明の名称: 板状部材の分割方法及び分割装置



100...UV RAY

(57) Abstract: A method and a device for dividing a plate-like member capable of providing a plurality of substrates by forming a linear reforming area on or in the plate-like member formed of a rigid and brittle material and dividing the plate-like member along the reforming area. The method comprises a tape sticking step for sticking tape on the surface of the plate-like member, a reforming area formation step for forming the reforming area on or in the plate-like member on which the tape was stuck, and an expand step for elongating the tape by applying a tension thereto after the reforming area formation step is completed. In the expand step, UV ray is radiated to the tape. Thus, an extremely thin chip having excellent end face shape can be securely manufactured without producing undivided portion, chipping, and cracking.

/ 続葉有 /

WO 2004/100240 A1



SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(57) 要約:

本発明に係る板状部材の分割方法及び分割装置では、硬脆材よりなる板状部材の表面又は内部に線状の改質領域を形成し、この改質領域に沿って板状部材を分割することにより複数枚の基板を得る。板状部材の分割方法は、板状部材の表面にテープを貼付するテープ貼付工程と、テープが貼付された板状部材の表面又は内部に改質領域を形成する改質領域形成工程と、改質領域形成工程の後、テープに張力を加えて引き伸ばすエキスパンド工程と、を有する。エキスパンド工程において、テープにUV光を照射する。これにより、未切断部分やチッピングや割れ欠けが生じることがなく、端面形状が良好な極薄のチップを確実に製造することができる。

明 細 書

板状部材の分割方法及び分割装置

5 技術分野

本発明は、半導体装置や電子部品等のチップを製造する板状部材の分割方法及び分割装置に係り、特に、ウエーハの裏面を研削して所定の厚さに加工した後、レーザー光による改質領域形成加工を行い個々のチップに分割するのに好適な板状部材の分割方法及び分割装置に関する。

10

背景技術

近年、スマートカードに代表される薄型 I C カード等に組込まれる極薄の I C チップが要求されるようになってきている。このような極薄の I C チップは、 $100\mu\text{m}$ 以下の極薄のウエーハを個々のチップに分割することによって製造されている。

15

このような背景の下に、従来の半導体装置や電子部品等の板状部材の分割方法は、図 7 のフローチャートに示されるように、表面に半導体装置や電子部品等が多数形成されたウエーハの表面を保護するために、先ず片面に粘着剤を有する保護テープをウエーハ表面に貼る保護テープ貼付工程が行われる（ステップ S 1 0 1）。次いで、ウエーハを裏面から研削して所定の厚さに加工する裏面研削工程が行われる（ステップ S 1 0 3）。

20

裏面研削工程の後、片面に粘着剤を有するダイシングテープを用いてウエーハをダイシング用フレームに取り付けるフレームマウント工程が行われ、ウエーハとダイシング用フレームとが一体化される（ステップ S 1 0 5）。次いで、この状態でウエーハをダイシングテープ側で吸着し、表面に貼付されている保護テープを剥離する保護テープ剥離工程が行われる（ステップ S 1 0 7）。

25

保護テープが剥離されたウエーハは、フレームごとダイシングソーに搬送され、高速回転するダイヤモンドブレードで個々のチップに切断される（ステップ S 1 0 9）。

次いで、エキスパンド工程でダイシングテープが放射状に引き伸ばされて、個々のチップの間隔が広げられ（ステップS 1 1 1）、チップマウント工程でリードフレーム等のパッケージ基材にマウントされる（ステップS 1 1 3）。

ところが、このような従来の板状部材の分割方法では、ウエーハの裏面研削時にウエーハの表面の汚染防止のための保護テープと、ダイシング以後のチップを保持するためのダイシングテープとを必要とし、消耗品費用の増大につながっていた。

また、厚さ100 μ m以下の極薄のウエーハの場合、従来のようなダイシングソーでウエーハを切断する方法では、切断時にウエーハにチップングや割れ欠けが生じ、良品チップを不良品にしてしまうという問題があった。

10 このような、切断時にウエーハにチップングや割れ欠けが生じるという問題を解決する手段として、従来のダイシングソーによる切断に代えて、ウエーハの内部に集光点を合わせたレーザー光を入射し、ウエーハ内部に多光子吸収による改質領域を形成して個々のチップに分割するレーザー加工方法に関する技術が提案されている（例えば、特開2002-192367号公報、特開2002-192368号公報、特開
15 2002-192369号公報、特開2002-192370号公報、特開2002-192371号公報、特開2002-205180号公報を参照）。

しかし、上記の各特許公開広報で提案されている技術は、従来のダイシングソーによるダイシング装置に代えて、レーザー光を用いた切断技術によるダイシング装置を提案したもので、切断時にウエーハにチップングや割れ欠けが生じるという問題は解
20 決するものの、エキスパンド工程において分割がなされない部分を生じたり、分割されるチップの端面形状が不良となる問題点を生じる。

図8及び図9は、この現象を説明する概念図である。図8において、ウエーハWの裏面にダイシングテープSが貼付されており、ダイシングテープSの周縁部は枠状のフレームFに固定されている。レーザー光によりウエーハWに基盤の目状の改質領域
25 Kが形成される。次いで、エキスパンド工程において、ダイシングテープSが伸長され、その結果、ウエーハWが改質領域を起点として分割され、複数のチップTとなる。

エキスパンド工程におけるダイシングテープSの伸長は、たとえば、ダイシングテ

ープSのフレームFとウエーハWとの間の輪環状部分に円筒状のリング部材を下から押し上げることによりなされる。

図9は、エキスパンド工程におけるウエーハWの分割を説明する概略図である。図9(a)は平面図であり、図9(b)は断面図である。図9(b)に示されるように、
5 レーザー光により形成される改質領域Kは、ウエーハWの内部に存在する。図9(a)に示されるように、均等な張力がウエーハWに加えられた場合には、分割は良好に行われる。

ところが、従来の板状部材の分割方法及び分割装置では、エキスパンド工程において、ウエーハWの全面に亘ってダイシングテープSの伸長が均一とならないことが多い。
10 い。たとえば、分割が既に行われた部分のダイシングテープSが局所的に伸長してしまい、未分割部分のダイシングテープSに張力が加えられない状態が生じる。その結果、未分割部分を生じたり、分割されるチップの端面形状が直線状にならずに不良となることが多い。

本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、ウエーハの裏面を研削して所定の厚さに加工した後、レーザー光による改質領域形成加工を行い個々の基板に分割
15 する際に、未分割部分やチッピングや割れ欠けが生じることがなく、端面形状が良好な極薄のチップを確実に製造することのできる板状部材の分割方法及び分割装置を提供することを目的とする。

また、本発明は、板状部材の分割装置を小型化でき、かつ、板状部材の分割作業を
20 短時間で行うことができる板状部材の分割方法及び分割装置を提供することをも目的とする。

発明の開示

前記目的を達成するために、本発明は、硬脆材よりなる板状部材の分割方法であつて、前記板状部材の表面にテープを貼付するテープ貼付工程と、前記テープが貼付された前記板状部材の表面又は内部に線状の改質領域を形成する改質領域形成工程と、
25 前記改質領域形成工程の後、前記テープに張力を加えて引き伸ばし前記テープにUV

光を照射することにより、前記線状の改質領域に沿って前記板状部材を分割して複数枚の基板を得るエキスパンド工程と、からなる板状部材の分割方法を提供する。

また、前記目的を達成するために、本発明は、表面にテープが貼付され、かつ表面又は内部に線状の改質領域が形成された硬脆材よりなる板状部材を前記線状の改質領域に沿って分割して複数枚の基板を得る板状部材の分割装置であって、前記線状の改質領域に沿って前記板状部材を分割するために前記テープに張力を加えて引き伸ばす引き伸ばし手段と、前記テープにUV光を照射するUV光照射手段と、を備えることを特徴とする板状部材の分割装置を提供する。

本発明によれば、エキスパンドの際に、テープにUV光（紫外線の波長領域の光）を照射する。UV光の照射により、テープの粘着剤を硬化させたり、テープの粘着力を変化させたりでき、前記テープに張力を加えて引き伸ばす際に、板状部材の全面に亘ってテープの伸長を均一にすることができる。その結果、前記線状の改質領域に沿って前記板状部材を分割して複数枚の基板を得る際に未切断部分やチッピングや割れ欠けが生じることがなく、端面形状が良好な極薄の基板を確実に製造することができる。

また、本発明によれば、従来の板状部材の分割装置にUV光照射手段を加えるのみで済み、装置の構成を簡略なものとすることができる。また、板状部材の分割作業も簡易となる。その結果、板状部材の分割装置を小型化することができ、かつ分割作業を短時間で行うことができる。

なお、本発明において、線状の改質領域は必ずしも連続した線状である必要はなく、点線状のように、断続した線状でもよい。このような断続した線状の改質領域でも、連続した線状の改質領域の場合と同様に、端面形状が良好な極薄の基板を確実に製造することができるからである。

本発明において、前記エキスパンド工程において、フォトマスクを使用して前記テープにパターン状にUV光を照射することが好ましい。このようにUV光をパターン状にテープに照射すれば、板状部材の線状の改質領域に該当する部分のテープと他の部分のテープとを区別してテープの粘着力を変化させたり、テープの粘着剤の硬化状

態を変化させたりして板状部材の改質領域近傍を選択的にエキスパンドし、テープのエキスパンド力を効率よく分割力として板状部材に伝えることができるため、端面形状が良好な極薄の基板を確実に製造する、という本発明の目的がより達成しやすいからである。なお、本発明において、パターンとは、板状部材の分割により得られる個々の基板の大きさ及び形状に基づいて作られた所定の模様、及びその集合若しくは配列であって、UV光をテープに選択的に照射するためのものをいう。

また、本発明において、前記改質領域形成工程において、前記板状部材にレーザー光を入射させることにより、前記板状部材の表面又は内部に前記改質領域を形成することが好ましい。板状部材の表面に線状の改質領域を形成する方法は、ダイシング、スクライビング等の方法でも可能であるが、レーザー光を使用すれば、生産性、ランニングコスト、品質等の各面で優位性が発揮できるからである。

図面の簡単な説明

図1は、本発明に係る板状部材の分割方法の第1の実施形態の流れを示すフローチャートであり；

図2は、レーザーダイシング装置を説明する概念図であり；

図3は、本発明に係る板状部材の分割方法の原理を説明する概念図であり；

図4は、本発明に係る板状部材の分割方法の第1の実施形態の概要を示す断面図であり；

図5は、本発明に係る板状部材の分割方法の第2の実施形態の概要を示す概念図であり；

図6は、本発明に係る板状部材の分割方法の第3の実施形態の概要を示す概念図であり；

図7は、従来の板状部材の分割方法の流れを示すフローチャートであり；

図8は、従来のエキスパンド工程を説明する概念図であり；

図9(a)及び図9(b)は、従来のエキスパンド工程におけるウエーハの分割を説明する概略図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、添付図面に従って、本発明に係る板状部材の分割方法及び分割装置の好ましい実施の形態について詳説する。

- 5 図1は、本発明の板状部材の分割方法に係る第1の実施形態を表わすフローチャートである。この第1の実施形態では、先ず、表面側に多数のIC回路が形成されたウエーハの裏面側をテーブルに載置し、次いで、リング状のダイシング用フレームをウエーハの外側に配置する。次いで、上方から片面に紫外線（以下UVと称す）硬化型粘着剤を有するダイシングテープをフレームとウエーハの表面とに貼付し、ウエーハ
- 10 をフレームにマウントする（ステップS11）。この状態でウエーハの表面はダイシングテープで保護されるとともに、フレームと一体化されているので搬送性がよい（以上、テープ貼付工程に相当）。

- 次いで、バックグラインダでウエーハの裏面が研削され所定の厚さ（たとえば50 μm ）近傍まで加工される。研削の後、研削時に生成された加工変質層を研磨加工
- 15 で除去する。ここで用いられるバックグラインダは、研磨機能付きのポリッシュグラインダであり、研削後にウエーハの吸着を解除せずに、そのまま研磨して加工変質層を除去できるので、ウエーハの厚さが30 μm 程度であっても破損することがない。研磨されたウエーハはバックグラインダに設けられた洗浄、乾燥装置で洗浄され、乾燥される（ステップS13）。

- 20 次いで、所定の厚さに加工されたウエーハは、研磨機能付きのポリッシュグラインダに組込まれているレーザーダイシング装置で、個々のチップに分割されるべくダイシングされる。ここではウエーハはフレームごとテーブルに吸着され、ダイシングテープを介してウエーハの表面側からレーザー光が入射される。レーザー光の集光点がウエーハの厚さ方向の内部に設定されているので、ウエーハの表面を透過したレーザー
- 25 光は、ウエーハ内部の集光点でエネルギーが集中し、ウエーハの内部に多光子吸収による改質領域が形成される（以上、改質領域形成工程に相当）。これによりウエーハは分子間力のバランスが崩れ、自然に割断するかあるいは僅かな外力を加えることに

より切断されるようになる（ステップS 1 5）。

図2は、ポリッシュグラインダに組込まれているレーザーダイシング装置を説明する概念図である。レーザーダイシング装置10は、図2に示されるように、マシンベース11上にXYZ θ テーブル12が設けられ、ウエーハWを吸着載置してXYZ θ 方向に精密に移動される。同じくマシンベース11上に設けられたホルダ14にはダイシング用の光学系13が取り付けられている。

光学系13にはレーザー光源13Aが設けられ、レーザー光源13Aから発振されたレーザー光はコリメートレンズ、ミラー、コンデンスレンズ等の光学系を経てウエーハWの内部に集光される。ここでは、集光点におけるピークパワー密度が 1×10^8 (W/cm²) 以上でかつパルス幅が1 μ s以下の条件で、ダイシングテープに対して透過性を有するレーザー光が用いられる。なお、集光点の厚さ方向位置は、XYZ θ テーブル12のZ方向微動によって調整される。

また、レーザーダイシング装置10には図示しない観察光学系が設けられており、ウエーハ表面に形成されているパターンを基にウエーハのアライメントが行われ、レーザー光の入射位置が位置決めされる。アライメントが終了すると、XYZ θ テーブル12がXY方向に移動してウエーハのダイシングストリートに沿ってレーザー光が入射される。

図1に示されるステップS 1 5のレーザーダイシングの後、ダイシングテープを放射状に伸延させ各チップ間の隙間を広げるエキスパンド工程が行われる（ステップS 1 7）。この工程の詳細については、後述する。

ダイシングテープがエキスパンドされた状態でダイシングテープ側からUVを照射し、ダイシングテープの粘着剤を硬化させ粘着力を低下させる。なお、このUV照射は、ダイシング工程の最後に行ってもよい。

次いで、エキスパンドされた状態で1個のチップがダイシングテープ側から突き上げピンで突き上げられてダイシングテープから剥離され、ピックアップヘッドで吸引され、表裏反転されてチップマウント用のコレットに吸引され、リードフレーム等のパッケージ基材にマウントされる（ステップS 1 9）。チップマウント工程後は、ワイ

ヤボンディング、モールディング、リード切断成形、マーキング等のパッケージング工程が施され IC が完成される。以上が第 1 の実施形態の概略である。

次にエキスパンド工程の詳細について説明する。図 3 は、本発明に係る板状部材の分割方法の原理を説明する概念図であり、図 4 は、第 1 の実施形態の概要を示す断面図である。

図 3 に示されるように、レーザー光により形成される改質領域 K は、ウエーハ W の内部に存在する。図 3 に示されるように、ダイシングテープ S を介して改質領域 K の両側のウエーハ W に加えられる張力は左右方向の矢印で示される。また、上向きの複数の矢印で示されるように、ダイシングテープ S の下面よりダイシングテープ S の略全面に UV 光が照射されている。

図 4 は、このような分割方法を行うための分割装置 20 を示す。図 4 及び既述の図 8 に示されるように、ダイシングテープ S の周縁部は枠状のフレーム F に固定されている。ダイシングテープ S 周縁部の内側部分の下面にはリング部材 22 が当接している。このリング部材 22 の上面外周縁部は滑らかに R 面取りがされている。ダイシングテープ S の下方には、UV 光源 24 (UV 光照射手段) が配されている。

UV 光源 24 より UV 光をダイシングテープ S に向けて照射するとともに、フレーム F を図 4 の矢印の方向に押し下げる。UV 光の照射により、ダイシングテープ S の粘着剤を硬化させたり、テープの粘着力を変化させたりできる。

同時に、フレーム F に図の矢印で示す力が付与され、下方に押し下げられる。これによりダイシングテープ S はエキスパンドされ、チップ T 同士の間隔が広げられる。この時、リング部材 22 の上面外周縁部が滑らかに R 面取りされているので、ダイシングテープ S はスムーズにエキスパンドされる。

フレーム F を押し下げるための機構としては、公知の各種直動装置が採用できる。たとえば、シリンダ部材 (油圧、空圧等による)、モータとねじ (シャフトとしての雄ねじと軸受としての雌ねじとの組み合わせ) よりなる直動装置が採用できる。

UV 光の照射強度 (電力)、波長領域、照射時間等の照射条件は、ダイシングテープ S の粘着剤の材質、ウエーハ W のサイズ、切断後のチップ T のサイズ等に応じて適宜

の値が選択できる。

以上説明した第1の実施形態によれば、エキスパンド工程において、UV光の照射により、ダイシングテープSの粘着剤を硬化させたり、ダイシングテープSの粘着力を変化させたりでき、ウエーハWの全面に亘ってダイシングテープSの伸長を均一に
5 できる。その結果、改質領域Kに沿ってウエーハWを分割して各チップTを得る際に未切断部分やチッピングや割れ欠けが生じることがなく、端面形状が良好な極薄のチップを製造することができる。

次に、本発明に係る第2の実施形態について、図5に基づいて説明する。この第2の実施形態は前述の第1の実施形態と比べ、エキスパンド工程のみが異なっている。

10 したがって、共通の工程についての詳細な説明は省略する。

図5に示される構成においては、第1の実施形態に加えて、ダイシングテープSの下面にフォトマスクMが配されている。それ以外の構成は、図4に示される分割装置20と同一であることより、分割装置20の図示、及び分割装置20の各部の詳細な説明は省略する。

15 フォトマスクMとしては、ガラスマスク（合成石英、低熱膨張ガラス、ソーダライムガラス等を使用）、フィルムマスク（ポリエステルフィルム等を使用）、メタルマスク等、精度、コスト等に応じて各種のフォトマスクが使用できる。

図5の構成において、フォトマスクMは、フォトマスクMを平面視したときの正方形の遮光部分M1が、分割される各チップTの中央部分を覆うように配置されている。

20 すなわち、分割される各チップTの周縁部分に対応するダイシングテープSの部分には、フォトマスクMの透光部分M2を透過したUV光が照射されるように配置されている。その場合、図示のように、この部分のダイシングテープSの粘着材が被照射部30となる。

UV光源24（図4参照）よりUV光を、フォトマスクMを経てダイシングテープSに向けて照射するとともに、フレームFを押し下げる（図4参照）。UV光の照射により、ダイシングテープSの粘着剤の被照射部30の粘着力が低下する。

同時に、ダイシングテープSはエキスパンドされ、チップT同士の間隔が広げられ

る。この時、各チップTの周縁部分に対応するダイシングテープSが被照射部30となっており、この部分の粘着剤の粘着力が低下しているため、チップT同士の切断予定線近傍のダイシングテープSが選択的にエキスパンドされる。すなわち、ダイシングテープSのエキスパンド力が効率よく分割力としてウエーハWに伝えられる。その結果、改質領域Kに沿ってウエーハWを分割して各チップTを得る際に、未切断部分

5 発生させずにチップTの分割をウエーハWの全面に亘って行える。

UV光の照射強度（電力）、波長領域、照射時間等の照射条件は、ダイシングテープSの粘着剤の材質、ウエーハWのサイズ、切断後のチップTのサイズ等に応じて適宜の値が選択できる。

10 以上説明した第2の実施形態によれば、エキスパンド工程において、フォトリソマスクMを経たUV光の照射により、ダイシングテープSの粘着力を被照射部30において選択的に低下させることができ、ウエーハWの全面に亘ってダイシングテープSのエキスパンド力が効率よく分割力としてウエーハWに伝えられる。その結果、改質領域Kに沿ってウエーハWを分割して各チップTを得る際に未切断部分やチッピングや割れ欠けが生じることがなく、端面形状が良好な極薄のチップを製造することができる。

15

なお、第2の実施形態では、高粘着力のダイシングテープSを使用することも可能である。

次に、本発明に係る第3の実施形態について、図6に基づいて説明する。この第3の実施形態は前述の第1及び第2の実施形態と比べ、エキスパンド工程のみが異なっている。したがって、共通の工程についての詳細な説明は省略する。

20

図6に示される構成においては、第1の実施形態に加えて、ダイシングテープSの下面にフォトリソマスクMが配されている。それ以外の構成は、図4に示される分割装置20と同一であることより、分割装置20の図示、及び分割装置20の各部の詳細な説明は省略する。

25 フォトリソマスクMとしては、第2の実施形態と同様にガラスマスク（合成石英、低熱膨張ガラス、ソーダライムガラス等を使用）、フィルムマスク（ポリエステルフィルム等を使用）、メタルマスク等、精度、コスト等に応じて各種のフォトリソマスクが使用でき

る。

図6の構成において、フォトマスクMは、フォトマスクMを平面視したときの枠状の遮光部分M1が、分割される各チップTの周縁部分を覆うように配置されている。すなわち、分割される各チップTの中央部分に対応するダイシングテープSの部分には、フォトマスクMの透光部分M2を透過したUV光が照射されるように配置されている。その場合、図示のように、この部分のダイシングテープSの粘着材が被照射部40となる。

UV光源24（図4参照）よりUV光を、フォトマスクMを経てダイシングテープSに向けて照射するとともに、フレームFを押し下げる（図4参照）。UV光の照射により、ダイシングテープSの被照射部40の硬化が促進される。

同時に、ダイシングテープSはエキスパンドされ、チップT同士の間隔が広げられる。この時、各チップTの中央部分に対応するダイシングテープSが被照射部40となっており、この部分の硬化が促進されているので、この部分のダイシングテープSのエキスパンドはされにくく、被照射部40以外の部分であるチップT同士の割断予定線近傍のダイシングテープSが選択的にエキスパンドされる。すなわち、ダイシングテープSのエキスパンド力が効率よく分割力としてウエーハWに伝えられる。その結果、ウエーハWの分割の際に未割断部分を発生させずに、チップTの分割をウエーハWの全面に亘って行える。

UV光の照射強度（電力）、波長領域、照射時間等の照射条件は、ダイシングテープSの粘着剤の材質、ウエーハWのサイズ、割断後のチップTのサイズ等に応じて適宜の値が選択できる。

以上説明した第3の実施形態によれば、エキスパンド工程において、フォトマスクMを経たUV光の照射により、ダイシングテープSの硬化を被照射部40において選択的に促進させることができ、ウエーハWの全面に亘ってダイシングテープSのエキスパンド力が効率よく分割力としてウエーハWに伝えられる。その結果、改質領域Kに沿ってウエーハWを分割して各チップを得る際に未割断部分やチッピングや割れ欠けが生じることがなく、端面形状が良好な極薄のチップを製造することができる。ま

た、第3の実施形態によれば、エキスパンド工程において、チップTの剥離が起こりにくいという効果も得られる。

以上、本発明に係る板状部材の分割方法及び分割装置の実施形態の各例について説明したが、本発明は上記実施形態の例に限定されるものではなく、各種の態様が採り得る。

たとえば、実施形態の例では、ダイシングテープSが貼付されたウエーハWの表面又は内部に改質領域を形成する改質領域形成工程においてレーザーダイシング装置を用いているが、改質領域形成工程においてはこれ以外の装置、たとえばダイシングソーにより改質領域を形成するようにしてもよい。

また、実施形態の例では、硬脆材よりなる板状部材をウエーハWとした場合について説明しているが、本発明の板状部材の分割方法及び分割装置は、これ以外の各種硬脆材、たとえば、各種表示素子（LC、EL等）に使用されるガラス基板の分割にも適用できる。このようなガラス基板のスクライビングによる分割では、ガラス切粉の発生によるキズの発生が大きな問題であったが、本発明によれば、この問題の有効な対処が可能である。

また、実施形態の例では、厚さ30 μ m～100 μ m程度の極薄のウエーハに加工して極薄のチップを得るという例で説明したが、本発明の板状部材の分割方法は100 μ m以上のチップに対しても適用することができる。

産業上の利用可能性

以上説明したように、本発明によれば、エキスパンド工程において、テープにUV光（紫外線の波長領域の光）を照射する。これにより、テープの粘着剤を硬化させたり、テープの粘着力を変化させたりでき、ウエーハWの全面に亘ってダイシングテープSの伸長を均一にできる。その結果、線状の改質領域に沿って板状部材を分割して複数枚の基板を得る際に未切断部分やチッピングや割れ欠けが生じることがなく、端面形状が良好な極薄の基板を確実に製造することができる。

また、本発明によれば、従来の板状部材の分割装置にUV光照射手段を加えるのみ

で済み、装置の構成を簡略なものとできる。また、板状部材の分割作業も簡易となる。その結果、板状部材の分割装置を小型化でき、かつ、板状部材の分割作業を短時間で行うことができる。

請 求 の 範 囲

1. 硬脆材よりなる板状部材の分割方法であって、

前記板状部材の表面にテープを貼付するテープ貼付工程と、

5 前記テープが貼付された前記板状部材の表面又は内部に線状の改質領域を形成する改質領域形成工程と、

前記改質領域形成工程の後、前記テープに張力を加えて引き伸ばし前記テープにUV光を照射することにより、前記線状の改質領域に沿って前記板状部材を分割して複数枚の基板を得るエキスパンド工程と、

10 からなる板状部材の分割方法。

2. 前記エキスパンド工程において、フォトマスクを使用して前記テープにパターン状にUV光を照射する請求項1に記載の板状部材の分割方法。

3. 前記改質領域形成工程において、前記板状部材にレーザー光を入射させることにより、前記板状部材の表面又は内部に前記改質領域を形成する請求項1に記載の板状
15 部材の分割方法。

4. 前記改質領域形成工程において、前記板状部材にレーザー光を入射させることにより、前記板状部材の表面又は内部に前記改質領域を形成する請求項2に記載の板状部材の分割方法。

5. 表面にテープが貼付され、かつ表面又は内部に線状の改質領域が形成された硬脆
20 材よりなる板状部材を前記線状の改質領域に沿って分割して複数枚の基板を得る板状部材の分割装置であって、

前記線状の改質領域に沿って前記板状部材を分割するために前記テープに張力を加えて引き伸ばす引き伸ばし手段と、

前記テープにUV光を照射するUV光照射手段と、

25 を備えることを特徴とする板状部材の分割装置。

1/9

図1

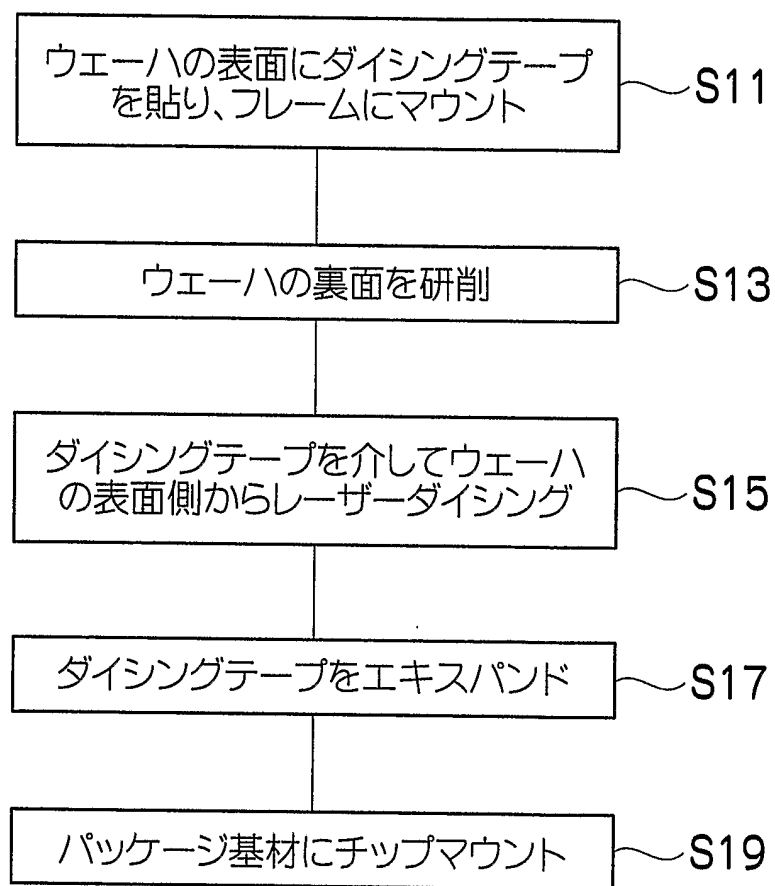


図2

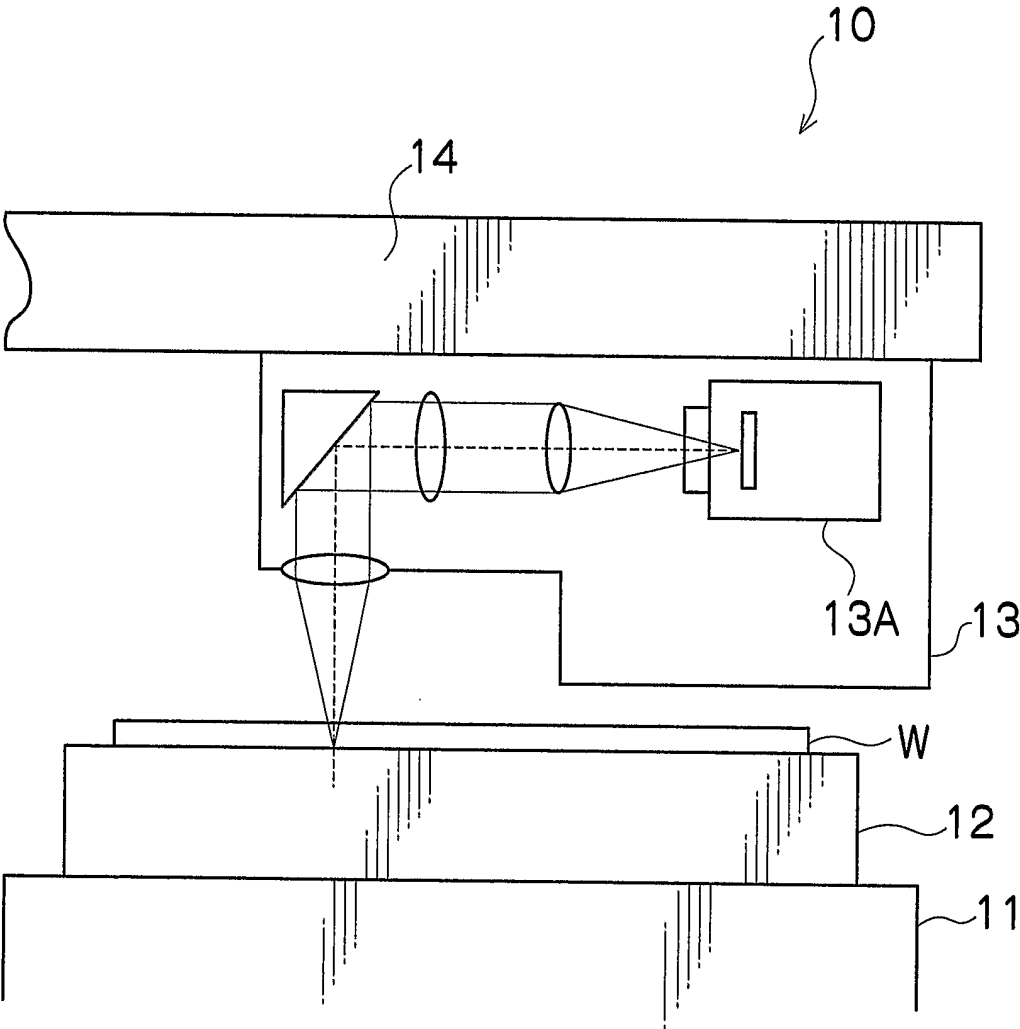


図3

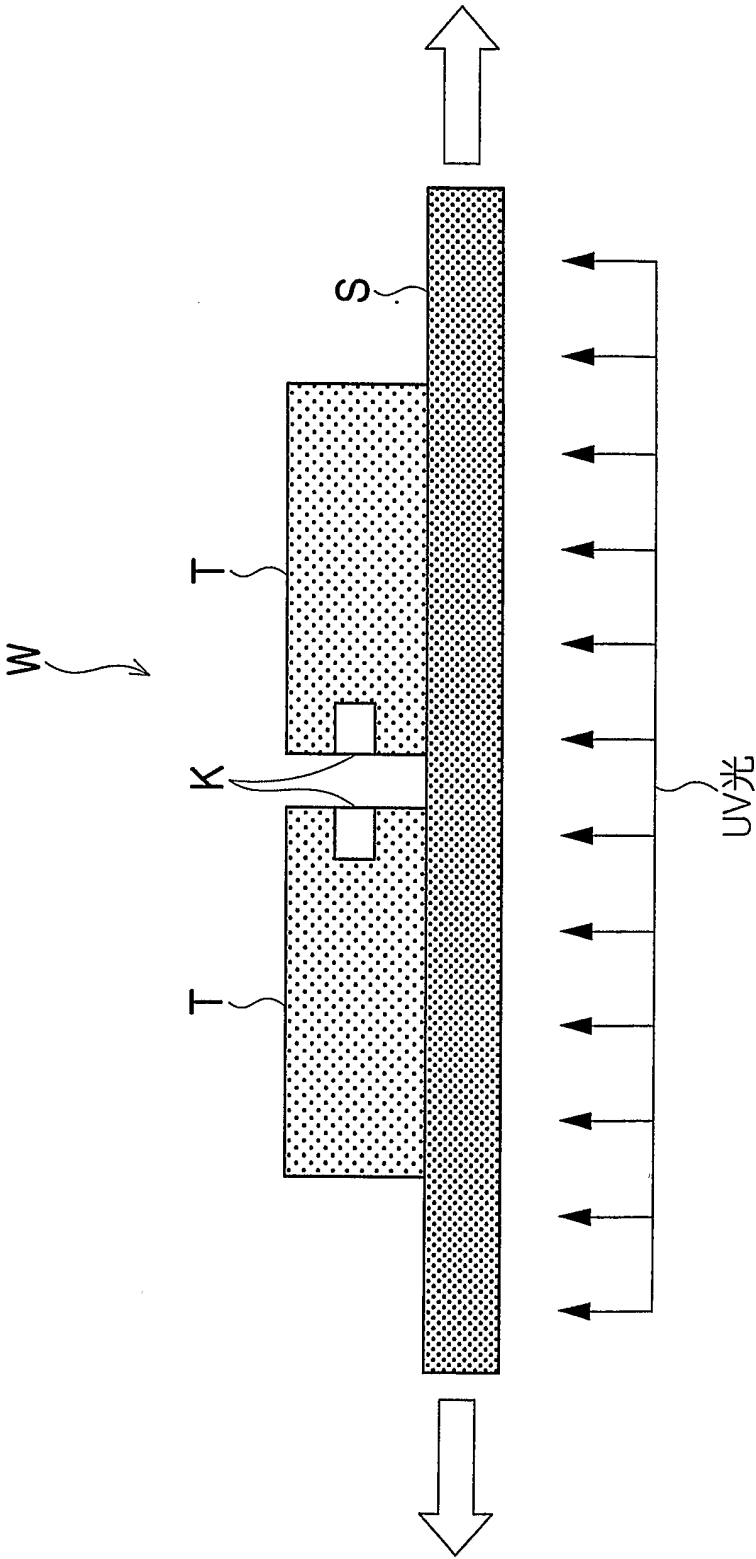


図4

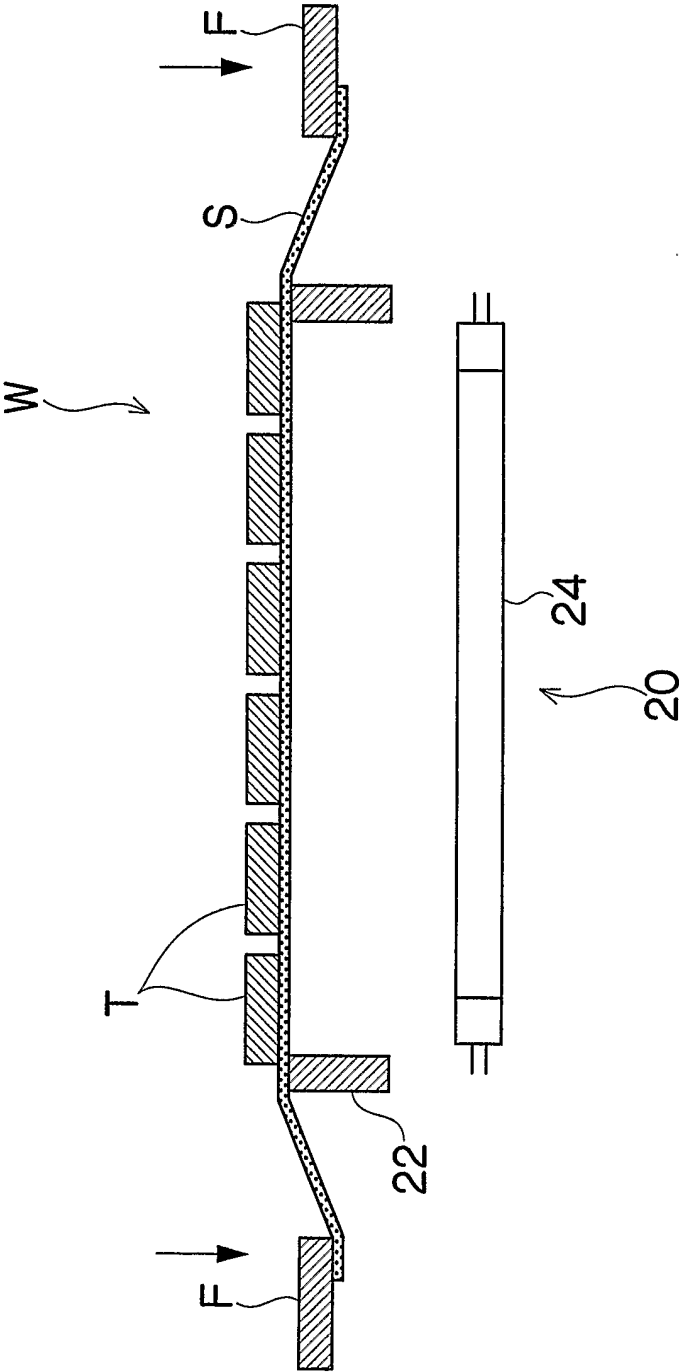


図5

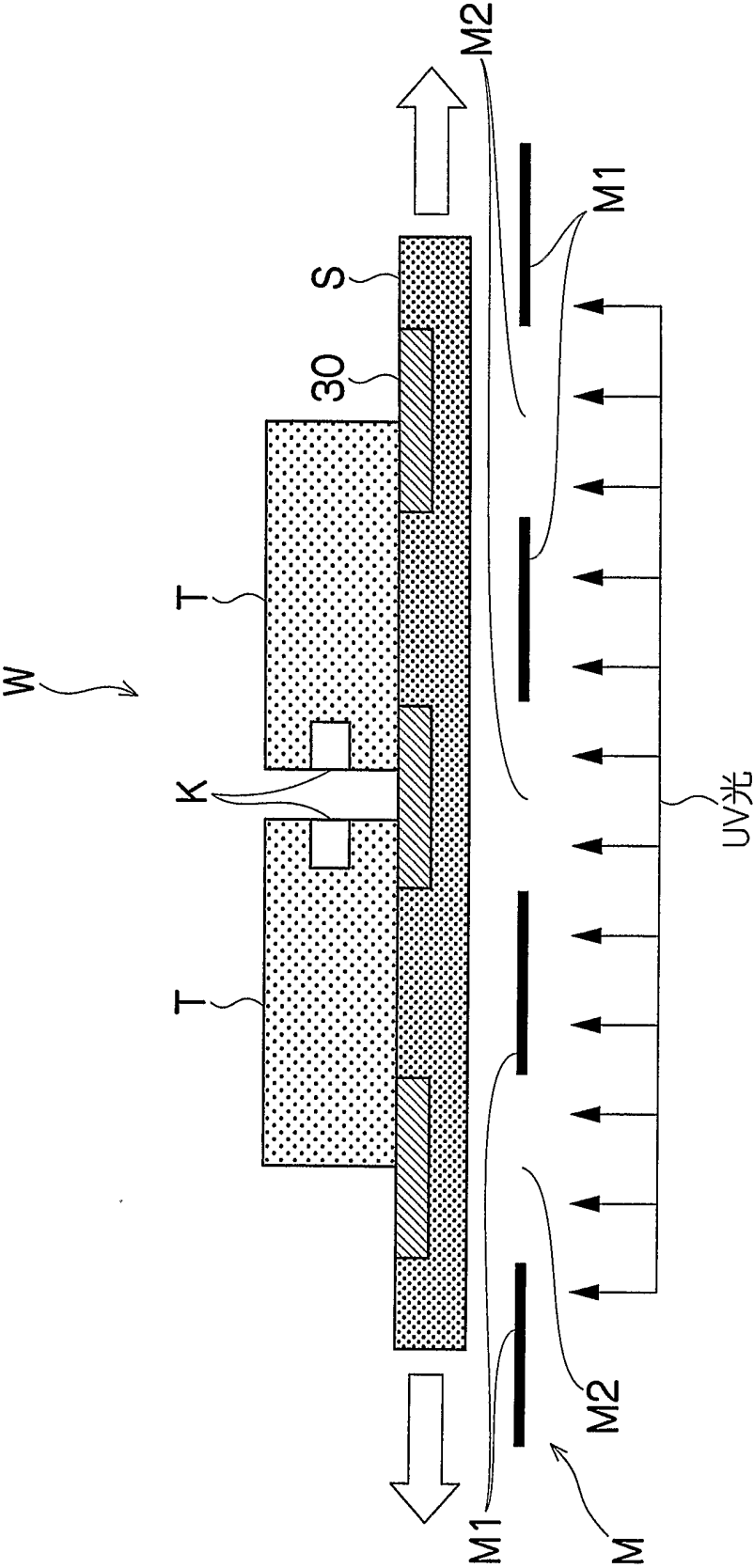
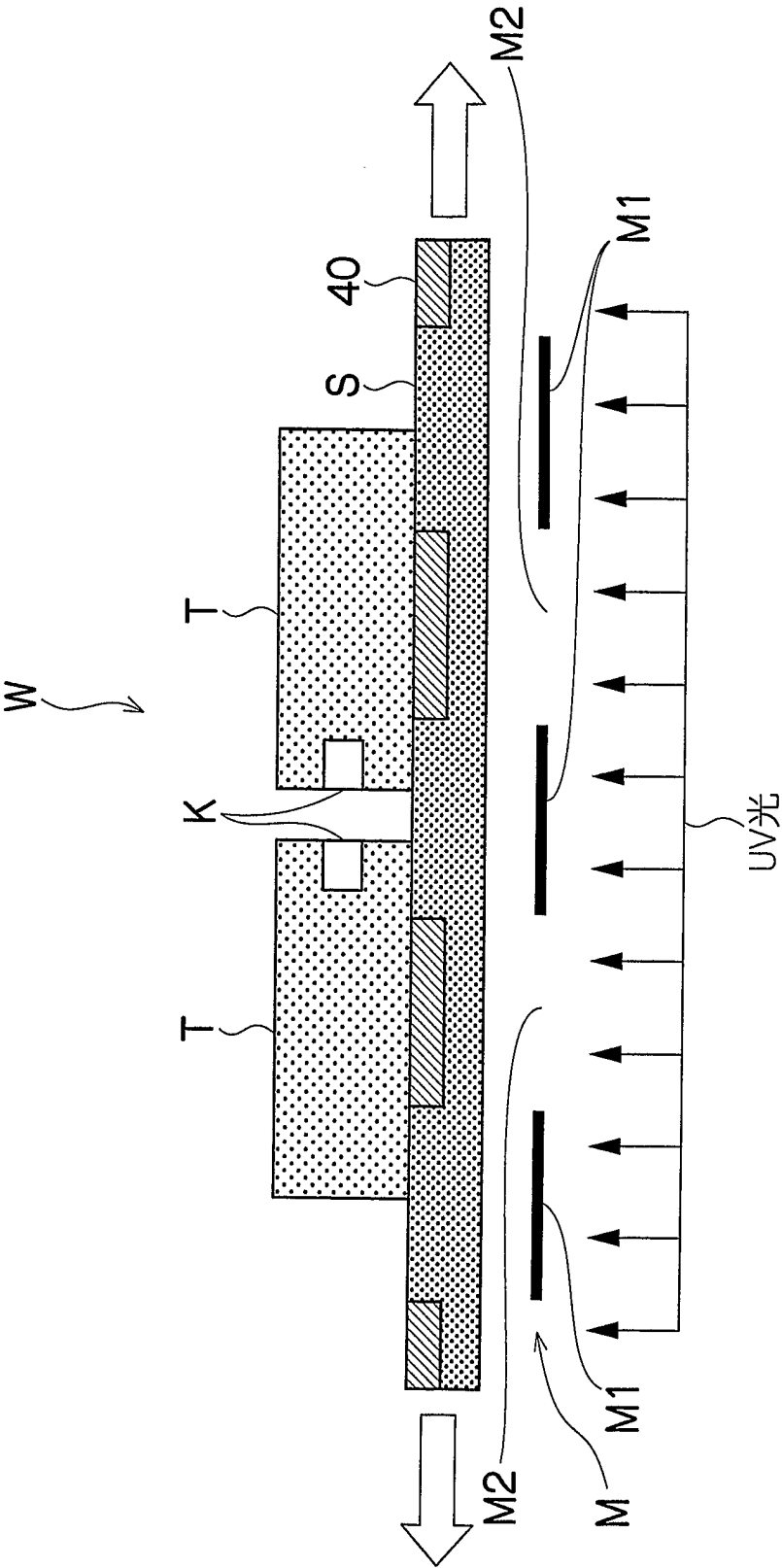
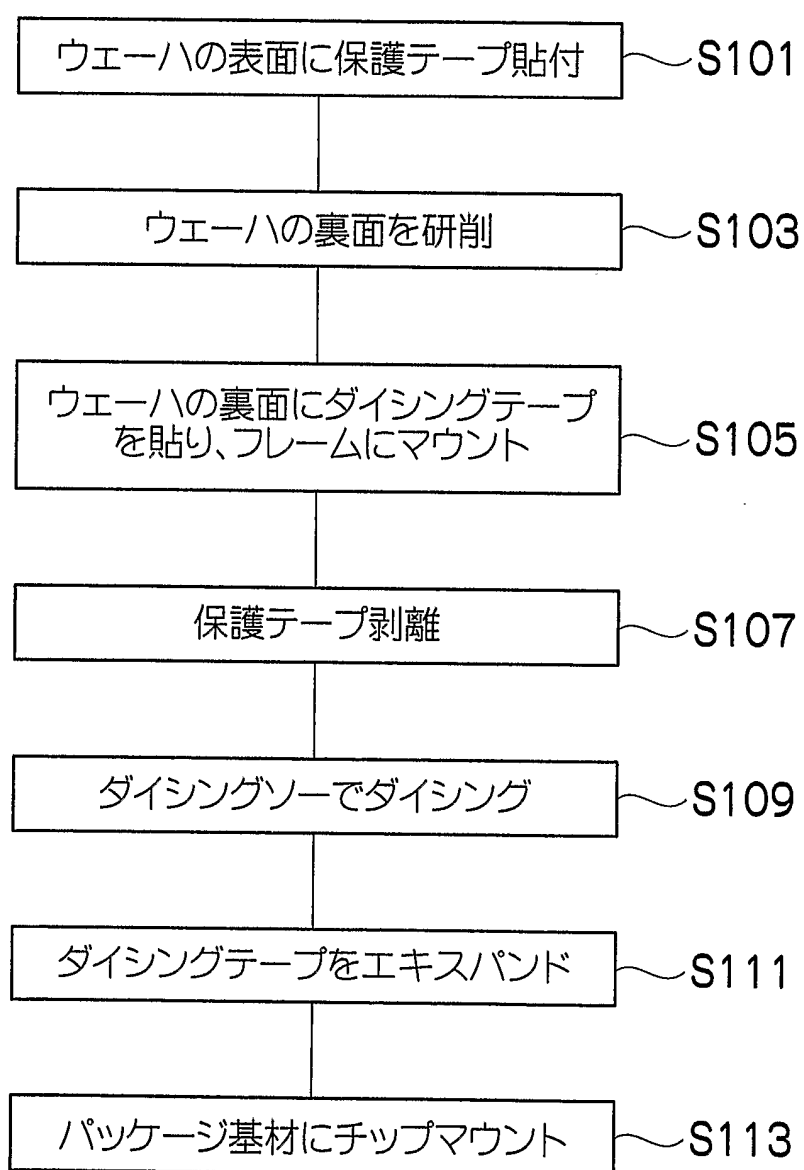


図6



7/9

図7



8/9

図8

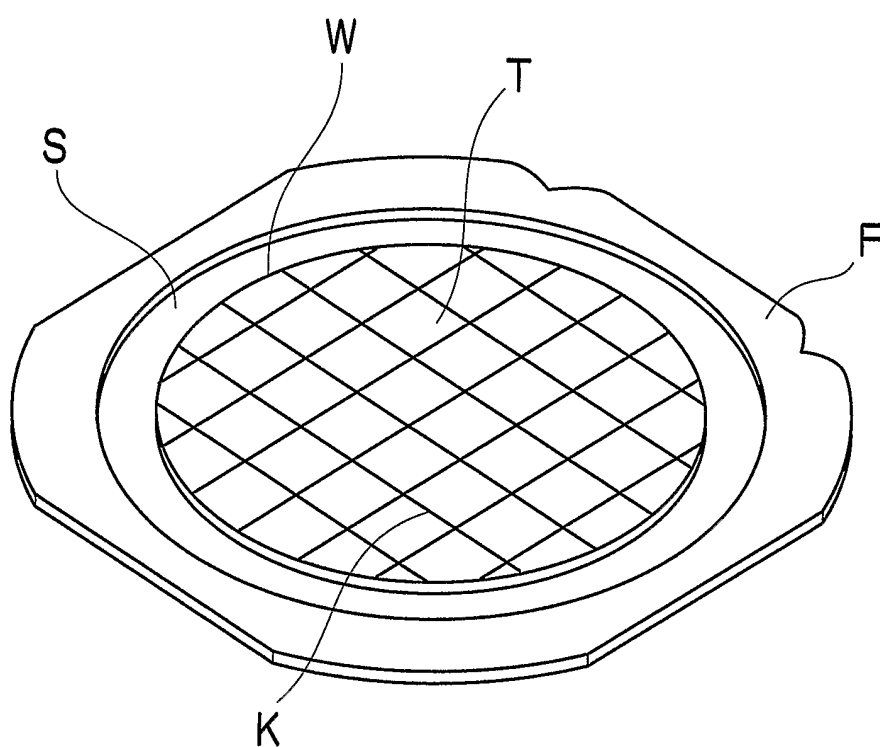


図9(a)

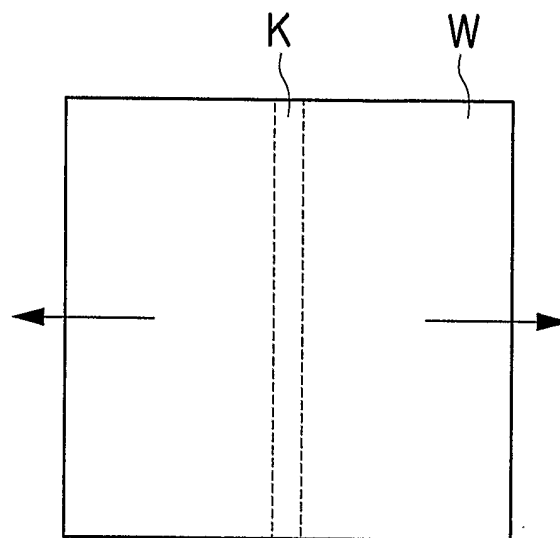
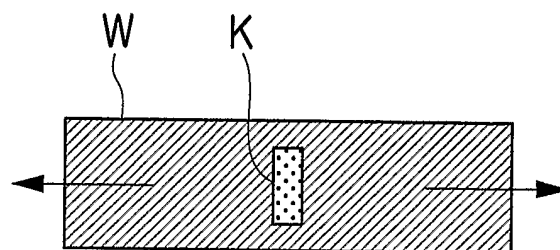


図9(b)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/006321

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ H01L21/301, B28D5/00, B23K26/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ H01L21/301, B28D5/00, B23K26/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2002-110588 A (NEC Kansai, Ltd.), 12 April, 2002 (12.04.02), Par. No. [0011]; Fig. 1 (Family: none)	1, 3, 5 4
X Y	JP 6-188310 A (Lintec Corp.), 08 July, 1994 (08.07.94), Claim 1; Par. No. [0020] (Family: none)	1, 2, 5 4
Y	JP 2002-192370 A (Hamamatsu Photonics Kabushiki Kaisha), 10 July, 2002 (10.07.02), Claim 1 & EP 1338371 A1	4

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 July, 2004 (27.07.04)

Date of mailing of the international search report

10 August, 2004 (10.08.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷ H01L 21/301, B28D 5/00, B23K 26/00

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷ H01L 21/301, B28D 5/00, B23K 26/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2004年

日本国登録実用新案公報 1994-2004年

日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2002-110588 A (関西日本電気株式会社) 2002. 04. 12, 【0011】, 図1 (ファミリーなし)	1, 3, 5
Y		4
X	JP 6-188310 A (リンテック株式会社) 1994. 07. 08, 【請求項1】, 【0020】 (ファミリーなし)	1, 2, 5
Y		4
Y	JP 2002-192370 A (浜松ホトニクス株式会社) 2002. 07. 10, 【請求項1】 & EP 1338371 A1	4

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

27. 07. 2004

国際調査報告の発送日

10. 8. 2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

紀本 孝

3 P

8815

電話番号 03-3581-1101 内線 3363