

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2025年3月27日(27.03.2025)



(10) 国際公開番号

WO 2025/062882 A1

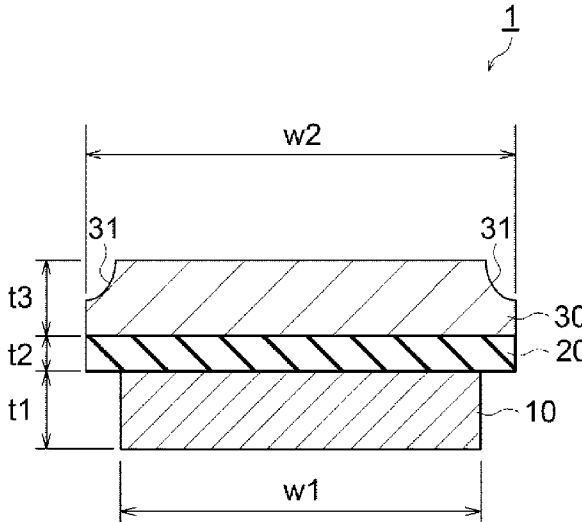
- (51) 国際特許分類:
H01L 21/301 (2006.01) H01L 27/146 (2006.01)
H01L 21/3065 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2024/028855
- (22) 国際出願日: 2024年8月13日(13.08.2024)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2023-151719 2023年9月19日(19.09.2023) JP
- (71) 出願人: ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社(SONY SEMICONDUCTOR SOLUTIONS CORPORATION) [JP/JP]; 〒2430014

神奈川県厚木市旭町四丁目14番
1号 Kanagawa (JP).

- (72) 発明者: 吉原 崇 (YOSHIHARA Takashi); 〒8691102 熊本県菊池郡菊陽町大字原水4000番地1 ソニーセミコンダクタマニュファクチャリング株式会社内 Kumamoto (JP). 松本 圭司(MATSUMOTO Keiji); 〒8691102 熊本県菊池郡菊陽町大字原水4000番地1 ソニーセミコンダクタマニュファクチャリング株式会社内 Kumamoto (JP). 林田 孝(HAYASHIDA Takashi); 〒8691102 熊本県菊池郡菊陽町大字原水4000番地1 ソニーセミコンダクタマニュファクチャリング株式会社内 Kumamoto (JP). 西島 威治(NISHIJIMA Takeji); 〒8691102 熊本県菊池郡菊陽町大字原水4000番地1 ソニーセミコンダクタマニュファクチャ

(54) Title: SEMICONDUCTOR DEVICE AND PRODUCTION METHOD THEREFOR

(54) 発明の名称: 半導体装置およびその製造方法



(57) Abstract: [Problem] To provide a semiconductor device which can be produced in an improved yield. [Solution] A semiconductor device according to an embodiment of the present disclosure comprises a semiconductor part including a semiconductor element formed therein, a resin member superposed on the semiconductor part, and a glass member superposed on the resin member. In this semiconductor device, the glass member has side surfaces including concave surfaces formed therein. In this semiconductor device, the side surfaces of the semiconductor part are located more inside the side surfaces of the glass member.

(57) 要約: [課題] 製造歩留まりを改善することが可能な半導体装置を提供する。[解決手段] 本開示の一実施形態に係る半導体装置は、半導体素子が形成された半導体部と、半導体部上に積層された樹脂部材と、樹脂部材上に積層されたガラス部材と、を備える。この半導体装置において、ガラス部材の側面には凹曲面が形成されている。また、この半導体装置において、半導体部の側面が、ガラス部材の側面に対して内側に位置している。



リング株式会社内 Kumamoto (JP). 浦川 祥治 (URAKAWA Shoji); 〒8691102 熊本県菊池郡菊陽町大字原水4 0 0 0番地1 ソニーセミコンダクタマニュファクチャリング株式会社内 Kumamoto (JP). 河浪 孝二 (KAWANAMI Kouji); 〒8691102 熊本県菊池郡菊陽町大字原水4 0 0 0番地1 ソニーセミコンダクタマニュファクチャリング株式会社内 Kumamoto (JP).

(74) 代理人: 宮 嶋 学 (MIYAJIMA Manabu); 〒1000005 東京都千代田区丸の内1丁目6番6号 日本生命丸の内ビル 協和特許法律事務所 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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：半導体装置およびその製造方法

技術分野

[0001] 本開示は、半導体装置およびその製造方法に関する。

背景技術

[0002] 半導体装置の構造として、半導体素子が形成された半導体部と、樹脂部材と、ガラス部材とをこの順番で積層する積層構造が知られている。このような積層構造を有する半導体装置の製造工程には、半導体ウェハから半導体チップに個片化するダイシング加工がある。

[0003] 従来のダイシング加工では、ブレードによって、ダイシングテープに接着された半導体部、樹脂部材、およびガラス部材を一括加工する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2022-19935号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 半導体部、樹脂部材、およびガラス部材から成る積層体を一括加工すると、各層の材料特性の違いによって、半導体部と樹脂部材との界面や、樹脂部材とガラス部材との界面において、層間剥離が発生する場合がある。また、ブレードがダイシングテープを切削することによって、ガラス部材にチッピングが発生する場合もある。層間剥離やチッピングといったダイシング加工不良は、製造歩留まりの低下を招くおそれがある。

[0006] 本開示は、製造歩留まりを改善することが可能な半導体装置およびその製造方法を提供する。

課題を解決するための手段

[0007] 本開示の一実施形態に係る半導体装置は、半導体素子が形成された半導体部と、半導体部上に積層された樹脂部材と、樹脂部材上に積層されたガラス

部材と、を備える。この半導体装置において、ガラス部材の側面には凹曲面が形成されている。また、この半導体装置において、半導体部の側面が、ガラス部材の側面に対して内側に位置している。

[0008] 前記半導体素子が、受光素子、固体撮像素子、または発光素子であってもよい。

[0009] 本開示の一実施形態に係る半導体装置の製造方法は、
ガラス部材と、樹脂部材と、半導体素子が形成された半導体部とを積層した半導体ウェハをダイシングテープに接着し、
前記樹脂部材に対して前記半導体部を選択的にエッチングし、
前記半導体部のエッチングによって露出した前記樹脂部材から前記ガラス部材の途中までダイシングする第1ダイシング加工を行い、
前記ガラス部材が最上層になるように前記半導体ウェハを反転し、
前記最上層の前記ガラス部材をダイシングする第2ダイシング加工を行う。

[0010] 前記半導体ウェハを収容するチャンバ内にプラズマを発生させた状態で、前記樹脂部材に対して選択比を有するエッチングガスを前記チャンバ内に導入することによって、前記半導体部をエッチングしてもよい。

[0011] 前記エッチングガスが、 SF_6 （六フッ化硫黄）または C_4F_8 （オクタフルオロシクロブタン）を含んでいてもよい。

[0012] 前記第1ダイシング加工で用いる切削器具のブレード幅が、前記第2ダイシング加工で用いる切削器具のブレード幅と異なってもよい。

[0013] 前記第2ダイシング加工で用いる切削器具のブレード幅が、前記第1ダイシング加工で用いる切削器具のブレード幅よりも大きくてもよい。

[0014] 前記第2ダイシング加工で用いる切削器具のブレード幅が、前記第1ダイシング加工で用いる切削器具のブレード幅よりも小さくてもよい。

[0015] 前記第1ダイシング加工で用いる切削器具のブレード幅が、前記第2ダイシング加工で用いる切削器具のブレード幅と同じであってもよい。

[0016] 前記半導体部上に保護膜を形成し、

前記保護膜をマスクとして用いて前記半導体部をエッチングしてもよい。

[0017] 前記第 1 ダイシング加工は、前記ガラス部材の中間までダイシングしてもよい。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]第 1 実施形態に係る半導体装置の概略的な構造を示す断面図である。

[図2]半導体ウェハをダイシングテープに接着する工程を示す断面図である。

[図3]半導体部の上面に保護膜を塗布する工程を示す断面図である。

[図4]保護膜の一部を除去する工程を示す断面図である。

[図5]プラズマダイシングによって、半導体部を選択的にダイシングする工程を示す断面図である。

[図6]洗浄処理によって保護膜を除去する工程を示す断面図である。

[図7]第 1 実施形態の第 1 ダイシング加工工程を示す断面図である。

[図8]半導体ウェハの反転工程を示す断面図である。

[図9]第 1 実施形態の第 2 ダイシング加工工程を示す断面図である。

[図10]比較例に係る半導体装置の製造方法を説明するための断面図である。

[図11]第 2 実施形態の第 1 ダイシング加工工程を示す断面図である。

[図12]第 2 実施形態の第 2 ダイシング加工工程を示す断面図である。

[図13]第 3 実施形態の第 2 ダイシング加工工程を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、図面を参照して、本開示に係る半導体装置の実施形態について説明する。ここでは、半導体装置の主要な構成部分を中心に説明するが、半導体装置には、図示又は説明されていない構成部分や機能が存在しうる。以下の説明は、図示又は説明されていない構成部分や機能を除外するものではない。

[0020] (第 1 実施形態)

図 1 は、第 1 実施形態に係る半導体装置の概略的な構造を示す断面図である。図 1 に示す半導体装置 1 は、半導体部 10 と、樹脂部材 20 と、ガラス部材 30 と、を備える。以下、各層について説明する。

- [0021] 半導体部10は、半導体素子が形成されたシリコン半導体部である。この半導体素子には、受光素子、固体撮像素子、および発光素子などが含まれる。受光素子には、フォトダイオードや、フォトトランジスタなどが含まれる。固体撮像素子には、CCD (Charge-Coupled Device) や、CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) イメージセンサなどが含まれる。発光素子には、発光ダイオードなどが含まれる。
- [0022] 樹脂部材20は、半導体部10上に積層されている。樹脂部材20は、例えば半導体部10とガラス部材30とを接着する接着剤である。この接着剤は、光透過性を有する。
- [0023] ガラス部材30は、樹脂部材20上に積層されている。半導体部10に設けられた半導体素子が、受光素子または固体撮像素子である場合、ガラス部材30は、半導体素子へ向けて入射光を集光するレンズとして機能する。また、ガラス部材30の側面の上部には、凹曲面31が形成されている。この凹曲面31は、後述するブレードダイシング工程においてガラス部材30の側面の一部を削り取ることによって形成される。
- [0024] 上記のように構成された半導体装置1において、半導体部10の厚さ t_1 、樹脂部材20の厚さ t_2 、ガラス部材30の厚さ t_3 の大小関係は、 $t_3 > t_1 > t_2$ である。
- [0025] また、半導体部10の幅 w_1 は、ガラス部材30の幅 w_2 よりも小さい。この場合、半導体装置1の最外周部がガラス部材30となる。すなわち、半導体部10の側面が、ガラス部材30の側面に対して内側に位置する。そのため、半導体装置1に対して水平方向の衝撃が加わったときに、ガラス部材30がその衝撃を直接受けることになり、半導体部10への衝撃は緩和される。そのため、ガラス部材30に比べて割れやすい半導体部10の破損リスクが低減される。これにより、製造歩留まりの悪化を防ぐことができる。
- [0026] 以下、図2～図10を参照して上述した半導体装置1の製造方法について説明する。ここでは、半導体ウェハから半導体チップに個片化する加工工程について説明する。

- [0027] まず、図2に示すように、半導体ウェハ100をダイシングテープ40に接着する。半導体ウェハ100には、ガラス部材30、樹脂部材20、および半導体部10が、積層されている。ガラス部材30は、ダイシングテープ40にされている。ガラス部材30上には、樹脂部材20が積層されている。樹脂部材20上には、半導体部10が積層されている。
- [0028] 次に、図3に示すように、半導体部10の上面に保護膜50を塗布する。保護膜50は、例えばプロピレングリコールモノメチルエーテル（PGME：Propylene glycol monomethyl ether）または吸光剤で構成される。
- [0029] 次に、図4に示すように、保護膜50の一部を除去する。保護膜50の除去箇所は、ダイシング箇所である。保護膜50は、例えばレーザー照射によって除去することができる。
- [0030] 次に、図5に示すように、プラズマダイシングによって、半導体部10を選択的にダイシングする。プラズマダイシングでは、まず、半導体ウェハ100はチャンバ200内に收容される。続いて、チャンバ200内に設けられた電極（不図示）に高電圧を印加してプラズマ201を発生させる。プラズマ201を発生させた状態でエッチングガス202をチャンバ200内に導入すると、保護膜50をマスクとして用いるプラズマエッチングによって、半導体部10がダイシングされる。エッチングガス202には、 SF_6 （六フッ化硫黄）や C_4F_8 （オクタフルオロシクロブタン）といった、半導体部10の材料であるシリコンと樹脂部材20の材料との間でエッチングの選択比が取れるガス種が用いられる。
- [0031] 次に、図6に示すように、特定の薬剤を用いた洗浄処理によって、保護膜50を除去する。
- [0032] 次に、図7に示すように、第1ダイシング加工を行う。第1ダイシング加工では、切削器具301を用いて、半導体部10のダイシングによって露出した樹脂部材20の表面からガラス部材30の途中までダイシングする。このとき、個片化後に樹脂部材20が半導体部10よりも幅広になるように、テーパ状の溝が形成される。なお、切削器具301には、例えばダイシング

ブレード、レーザー切断機、超音波切断機、ワイヤーソー、ウォータージェットなどを適用することができる。また、切削器具301によるダイシングの終端位置は、例えばガラス部材30の中間位置である。

[0033] 次に、図8に示すように、ダイシングテープ40に対して、半導体ウェハ100を180度反転させる。

[0034] 最後に、図9に示すように、第2ダイシング加工を行う。第2ダイシング加工では、切削器具302を用いて、ガラス部材30の残りの部分をダイシングする。これにより、半導体ウェハ100は、半導体チップは個片化される。切削器具302には、切削器具301と同様に、例えばダイシングブレード、レーザー切断機、超音波切断機、ワイヤーソー、ウォータージェットなどを適用することができる。切削器具301および切削器具302がダイシングブレードである場合、切削器具302のブレード幅 w_4 は、切削器具301のブレード幅 w_3 よりも大きい。

[0035] ここで、図10を参照して比較例に係る半導体装置の製造方法について説明する。なお、図10では、本実施形態と同様の構成要素には同じ符号を付し、詳細な説明を省略する。

[0036] 本比較例では、ダイシングブレード303を用いて、半導体部10、樹脂部材20、およびガラス部材30を一括にダイシングする。このとき、半導体部10、樹脂部材20、およびガラス部材30の各々の材料の剛性が異なるため、半導体部10と樹脂部材20との界面や、樹脂部材20とガラス部材30との界面において、層間剥離が発生する場合がある。また、ダイシングブレード303が、ダイシングテープ40の一部を切削することによって、ガラス部材30とダイシングテープ40との界面でチップングが発生する場合がある。

[0037] そこで、本実施形態では、層間剥離やチップングといったダイシング加工不良を回避するために、まず、樹脂部材20に対して選択比を有するエッチングガス202を用いたプラズマダイシングによって、半導体部10のみをエッチング加工する。これにより、半導体部10と樹脂部材20との界面の

剥離を抑制することができる。

[0038] 次に、切削器具301を用いてプラズマダイシング後の加工面からガラス部材30の中間までダイシングするハーフカットダイシングを行う。このハーフカットダイシングでは、比較例のようにガラス部材30の全体をダイシングしない。そのため、ダイシングテープ40の巻き込みがなく、樹脂部材20とガラス部材30との界面を安定してブレードダイシングすることが可能となる。また、比較例のようにダイシングテープ40が切削されないので、チッピングも回避することができる。

[0039] 最後に、ガラス部材30が最上層になるように反転し、切削器具302を用いてガラス部材30のみをダイシングする。これにより、ダイシングテープ40は切削されないので、チッピングの発生を防ぐことができる。また、ダイシング条件をガラス部材30の特性に合わせて設定できるので、加工速度を最大化することが可能となる。

[0040] 上記の通り、本実施形態によれば、界面剥離やチッピングの発生を抑制することができる。これによりダイシング加工不良を低減できるため、製造歩留まりを改善することが可能となる。

[0041] また、本実施形態では、ガラス部材30をダイシングする切削器具302のブレード幅 w_4 が、樹脂部材20およびガラス部材30の一部をダイシングする切削器具301のブレード幅 w_3 よりも大きい。そのため、切削器具302による加工の位置合わせが容易になるとともに、ダイシング時間を短縮することが可能となる。さらに、樹脂部材20のダイシングには、ブレード幅が狭い切削器具301を用いるため、半導体部10のプラズマエッチング幅を小さくすることができる。これにより、エッチング時間を短縮することが可能となる。

[0042] (第2実施形態)

本開示の第2実施形態について説明する。ここでは、本実施形態に係る半導体装置の製造方法を中心に説明する。

[0043] 本実施形態では、プラズマダイシングによって、半導体部10を選択的に

ダイシングする工程までは、第1実施形態と同じである。

[0044] その一方で、本実施形態の第1ダイシング加工は、図11に示すように、切削器具302を用いて、樹脂部材20の表面からガラス部材30の途中までダイシングする。また、本実施形態の第2ダイシング加工は、図12に示すように、切削器具301を用いて、反転後のガラス部材30をダイシングする。すなわち、本実施形態では、ダイシング加工で用いる切削器具が、第1実施形態と入れ替わっている。

[0045] 以上説明した本実施形態では、第1実施形態と同様に、樹脂部材20に対して選択比を有するエッチングガス202を用いたプラズマダイシングによって、半導体部10のみをエッチング加工する。これにより、半導体部10と樹脂部材20との界面の剥離を抑制することができる。

[0046] また、切削器具301の代わりに切削器具302を用いてハーフカットダイシングを行っても、ダイシングテープ40の巻き込みがなく、樹脂部材20とガラス部材30との界面を安定してブレードダイシングすることが可能となる。また、ダイシングテープ40が切削されないので、チッピングも回避することができる。さらに、切削器具301よりもブレード幅の広い切削器具302を用いることによって、第2ダイシング加工の位置合わせが容易になる。

[0047] また、本実施形態でもガラス部材30が最上層になるように半導体ウェハ100を反転する。そのため、切削器具302の代わりに切削器具301を用いてガラス部材30をダイシングしても、ダイシングテープ40は切削されない。これにより、チッピングの発生を防ぐことができる。

[0048] 上記の通り、本実施形態においても第1実施形態と同様に、界面剥離やチッピングの発生を抑制することができる。これにより、ダイシング加工不良が低減するため、製造歩留まりを改善することが可能となる。

[0049] (第3実施形態)

本開示の第3実施形態について説明する。ここでは、本実施形態に係る半導体装置の製造方法を中心に説明する。

- [0050] 本実施形態では、切削器具 301 を用いて第 1 ダイシング加工を行う工程までは、第 1 実施形態と同じである。
- [0051] その一方で、本実施形態の第 2 ダイシング加工では、図 14 に示すように、切削器具 301 を用いて、反転後のガラス部材 30 をダイシングする点で第 1 実施形態と異なる。すなわち、本実施形態では、切削器具 301 を用いて第 1 ダイシング加工および第 2 ダイシング加工の両方を行う。なお、本実施形態では、切削器具 302 を用いてこれら 2 つのダイシング加工を行ってもよい。
- [0052] 以上説明した本実施形態では、第 1 実施形態と同様に、樹脂部材 20 に対して選択比を有するエッチングガス 202 を用いたプラズマダイシングによって、半導体部 10 のみをエッチング加工する。これにより、半導体部 10 と樹脂部材 20 との界面の剥離を抑制することができる。
- [0053] また、切削器具 301 を用いた第 1 ダイシング加工によって、第 1 実施形態と同様に、ダイシングテープ 40 の巻き込みがなく、樹脂部材 20 とガラス部材 30 との界面を安定してハーフカットダイシングすることが可能となる。また、ダイシングテープ 40 が切削されないので、チッピングも抑制することができる。
- [0054] また、本実施形態でもガラス部材 30 が最上層になるように半導体ウェハ 100 を反転する。そのため、切削器具 302 の代わりに切削器具 301 を用いてガラス部材 30 をダイシングしても、ダイシングテープ 40 は切削されない。これにより、チッピングの発生を防ぐことができる。また、位置精度が確保されていれば、加工形状によるガラス部材 30 の側面の凹凸を減らすことが可能である。さらに、ガラス部材 30 をダイシングする前に切削器具を交換する作業が不要になるため、作業時間を短縮することが可能となる。
- [0055] 上記の通り、本実施形態においても第 1 実施形態と同様に、界面剥離やチッピングの発生を抑制することができる。これにより、ダイシング加工不良が低減するので、製造歩留まりを改善することが可能となる。

[0056] なお、本技術は上述した各実施形態に限られず、上述した各実施形態の中で開示した各構成を相互に置換したり組み合わせを変更したりした構成、公知技術並びに上述した各実施形態の中で開示した各構成を相互に置換したり組み合わせを変更したりした構成、等も含まれる。また、本技術の技術的範囲は上述した各実施形態に限定されず、特許請求の範囲に記載された事項とその均等物まで及ぶものである。

[0057] また、本技術は以下のような構成を取ることができる。

- [0058] (1) 半導体素子が形成された半導体部と、
前記半導体部上に積層された樹脂部材と、
前記樹脂部材上に積層されたガラス部材と、を備え、
前記ガラス部材の側面に凹曲面が形成され、
前記半導体部の側面が、前記ガラス部材の側面に対して内側に位置する、
半導体装置。
- [0059] (2) 前記半導体素子が、受光素子、固体撮像素子、または発光素子である、(1)に記載の半導体装置。
- [0060] (3) ガラス部材と、樹脂部材と、半導体素子が形成された半導体部とを積層した半導体ウェハをダイシングテープに接着し、
前記樹脂部材に対して前記半導体部を選択的にエッチングし、
前記半導体部のエッチングによって露出した前記樹脂部材から前記ガラス部材の途中までダイシングする第1ダイシング加工を行い、
前記ガラス部材が最上層になるように前記半導体ウェハを反転し、
前記最上層の前記ガラス部材をダイシングする第2ダイシング加工を行う、
半導体装置の製造方法。
- [0061] (4) 前記半導体ウェハを収容するチャンバ内にプラズマを発生させた状態で、前記樹脂部材に対して選択比を有するエッチングガスを前記チャンバ内に導入することによって、前記半導体部をエッチングする、(3)に記載の半導体装置の製造方法。
- [0062] (5) 前記エッチングガスが、 SF_6 （六フッ化硫黄）または C_4F_8 （オク

タフルオロシクロブタン)を含む、(4)に記載の半導体装置の製造方法。

[0063] (6) 前記第1ダイシング加工で用いる切削器具のブレード幅が、前記第2ダイシング加工で用いる切削器具のブレード幅と異なる、(3)から(5)のいずれかに記載の半導体装置の製造方法。

[0064] (7) 前記第2ダイシング加工で用いる切削器具のブレード幅が、前記第1ダイシング加工で用いる切削器具のブレード幅よりも大きい、(6)に記載の半導体装置の製造方法。

[0065] (8) 前記第2ダイシング加工で用いる切削器具のブレード幅が、前記第1ダイシング加工で用いる切削器具のブレード幅よりも小さい、(6)に記載の半導体装置の製造方法。

[0066] (9) 前記第1ダイシング加工で用いる切削器具のブレード幅が、前記第2ダイシング加工で用いる切削器具のブレード幅と同じである、(3)から(5)のいずれかに記載の半導体装置の製造方法。

[0067] (10) 前記半導体部上に保護膜を形成し、
前記保護膜をマスクとして用いて前記半導体部をエッチングする、(3)から(9)のいずれかに記載の半導体装置の製造方法。

[0068] (11) 前記第1ダイシング加工は、前記ガラス部材の中間までダイシングする、(3)から(10)のいずれかに記載の半導体装置の製造方法。

符号の説明

- [0069] 1 : 半導体装置
10 : 半導体部
20 : 樹脂部材
30 : ガラス部材
31 : 凹曲面
40 : ダイシングテープ
50 : 保護膜
200 : チャンバ
201 : プラズマ

2 0 2 : エッチングガス

3 0 1 : 切削器具

3 0 2 : 切削器具

請求の範囲

- [請求項1] 半導体素子が形成された半導体部と、
前記半導体部上に積層された樹脂部材と、
前記樹脂部材上に積層されたガラス部材と、を備え、
前記ガラス部材の側面に凹曲面が形成され、
前記半導体部の側面が、前記ガラス部材の側面に対して内側に位置する、半導体装置。
- [請求項2] 前記半導体素子が、受光素子、固体撮像素子、または発光素子である、請求項1に記載の半導体装置。
- [請求項3] ガラス部材と、樹脂部材と、半導体素子が形成された半導体部とを積層した半導体ウェハをダイシングテープに接着し、
前記樹脂部材に対して前記半導体部を選択的にエッチングし、
前記半導体部のエッチングによって露出した前記樹脂部材から前記ガラス部材の途中までダイシングする第1ダイシング加工を行い、
前記ガラス部材が最上層になるように前記半導体ウェハを反転し、
前記最上層の前記ガラス部材をダイシングする第2ダイシング加工を行う、半導体装置の製造方法。
- [請求項4] 前記半導体ウェハを収容するチャンバ内にプラズマを発生させた状態で、前記樹脂部材に対して選択比を有するエッチングガスを前記チャンバ内に導入することによって、前記半導体部をエッチングする、請求項3に記載の半導体装置の製造方法。
- [請求項5] 前記エッチングガスが、 SF_6 （六フッ化硫黄）または C_4F_8 （オクタフルオロシクロブタン）を含む、請求項4に記載の半導体装置の製造方法。
- [請求項6] 前記第1ダイシング加工で用いる切削器具のブレード幅が、前記第2ダイシング加工で用いる切削器具のブレード幅と異なる、請求項3に記載の半導体装置の製造方法。
- [請求項7] 前記第2ダイシング加工で用いる切削器具のブレード幅が、前記第

1 ダイシング加工で用いる切削器具のブレード幅よりも大きい、請求項 6 に記載の半導体装置の製造方法。

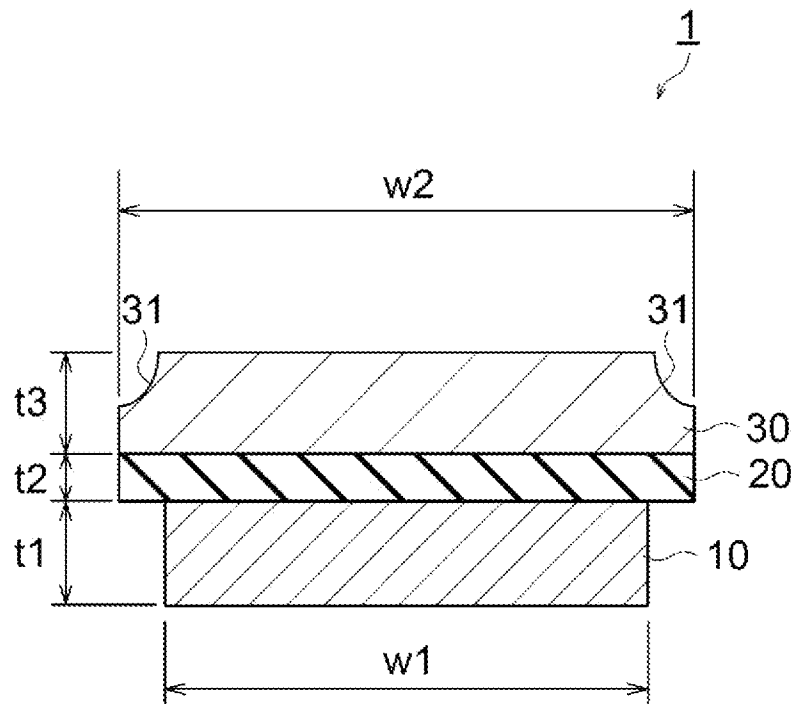
[請求項8] 前記第 2 ダイシング加工で用いる切削器具のブレード幅が、前記第 1 ダイシング加工で用いる切削器具のブレード幅よりも小さい、請求項 6 に記載の半導体装置の製造方法。

[請求項9] 前記第 1 ダイシング加工で用いる切削器具のブレード幅が、前記第 2 ダイシング加工で用いる切削器具のブレード幅と同じである、請求項 3 に記載の半導体装置の製造方法。

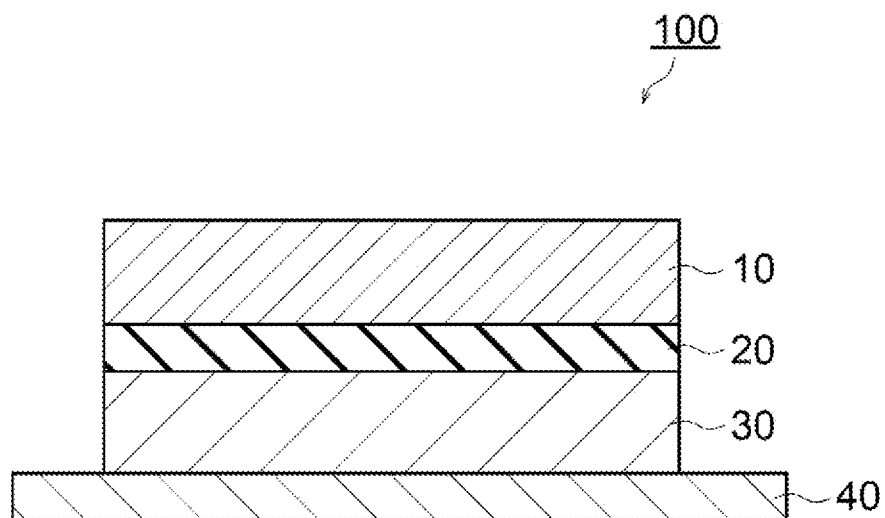
[請求項10] 前記半導体部上に保護膜を形成し、
前記保護膜をマスクとして用いて前記半導体部をエッチングする、
請求項 3 に記載の半導体装置の製造方法。

[請求項11] 前記第 1 ダイシング加工は、前記ガラス部材の中間までダイシングする、請求項 3 に記載の半導体装置の製造方法。

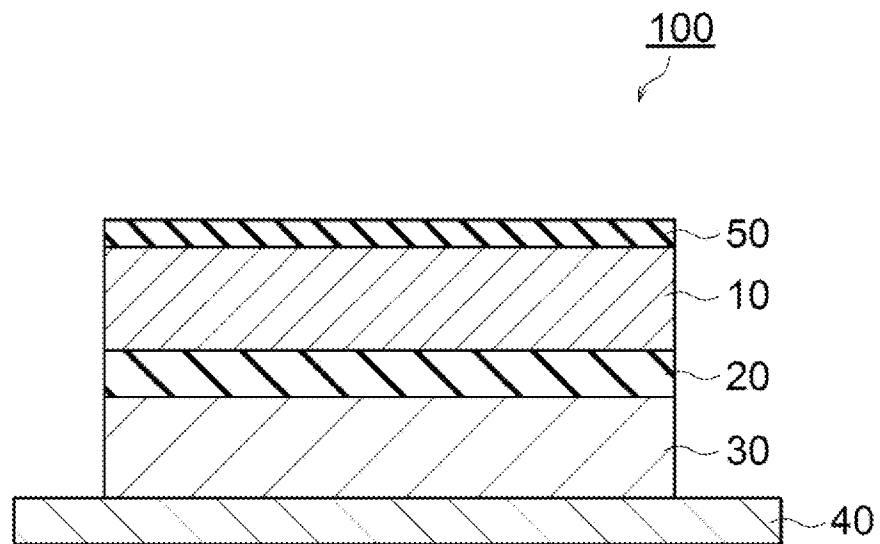
[図1]



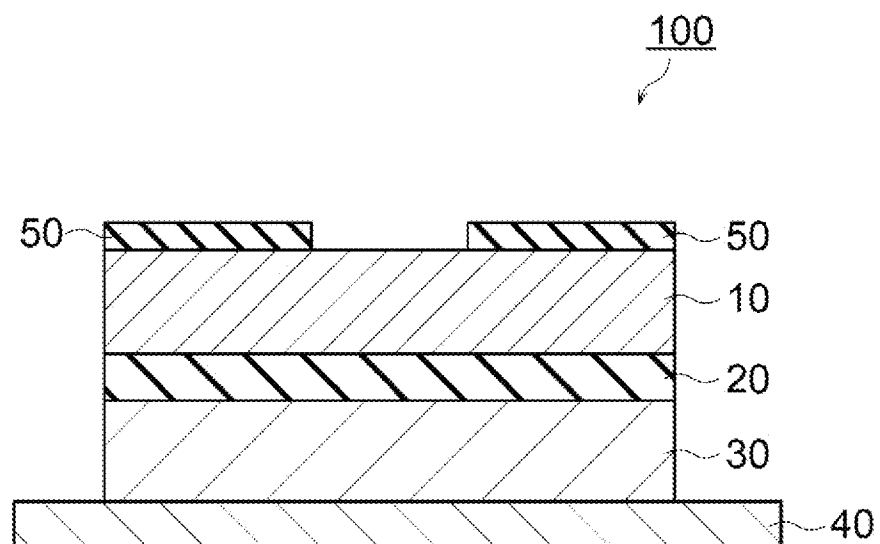
[図2]



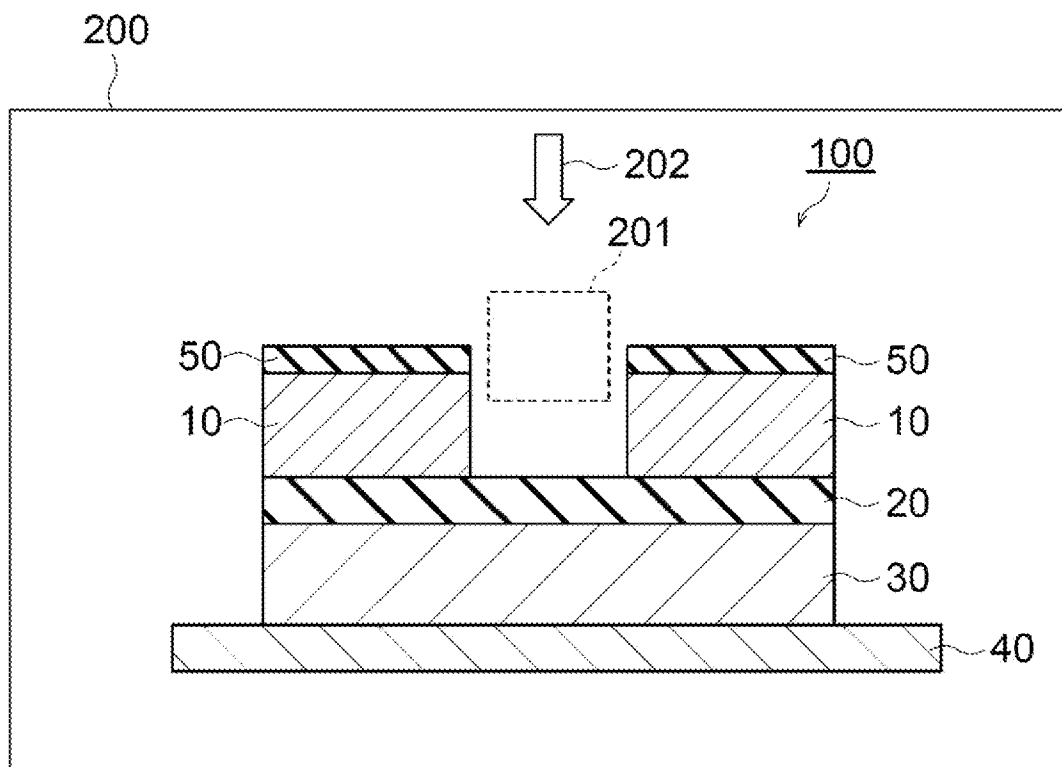
[図3]



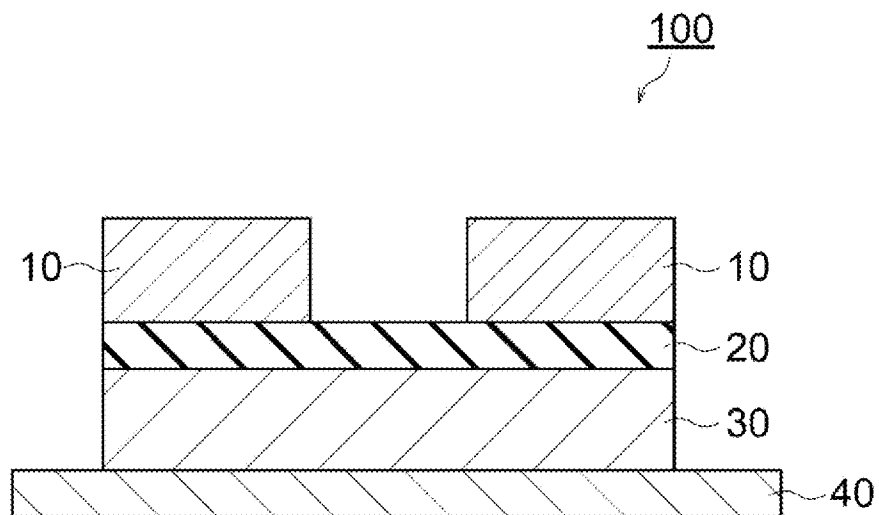
[図4]



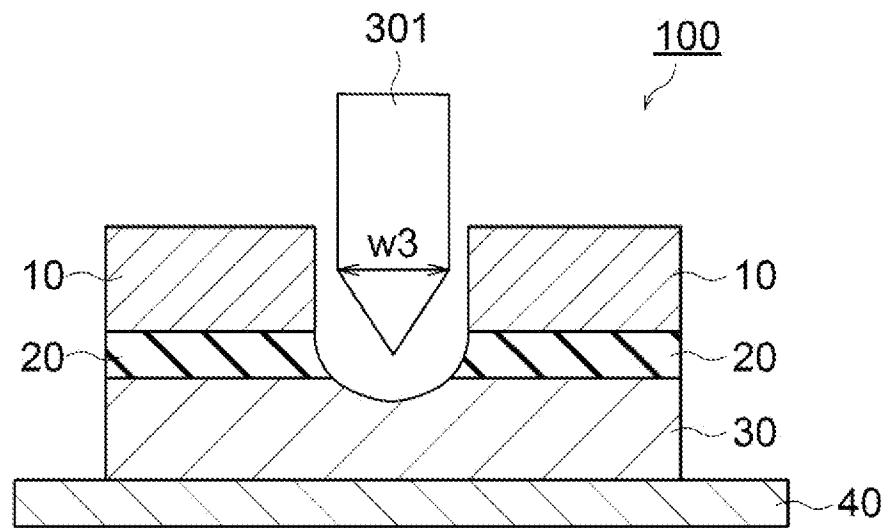
[図5]



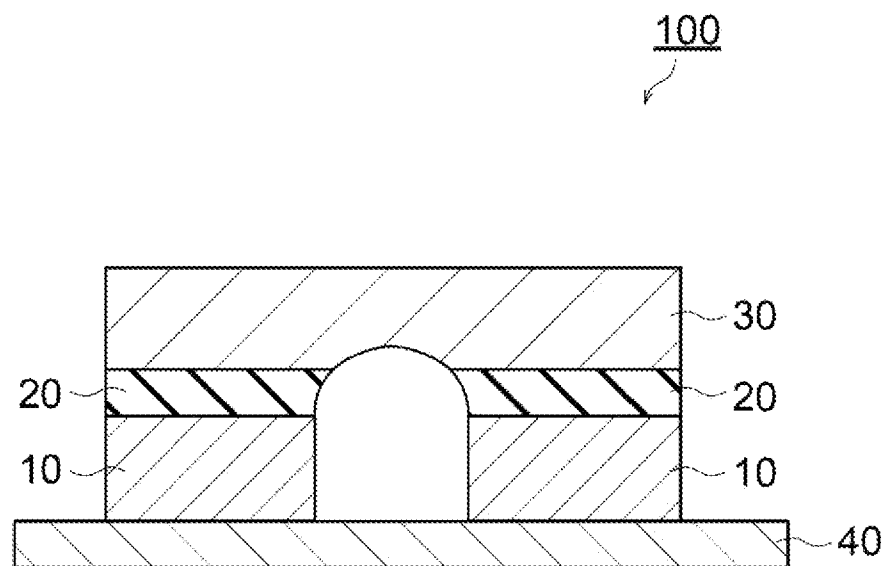
[図6]



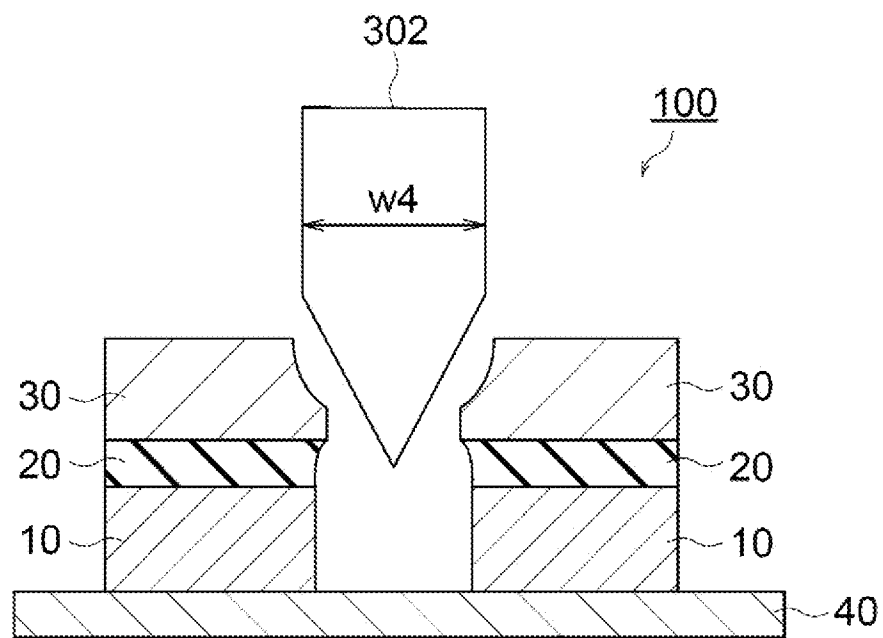
[図7]



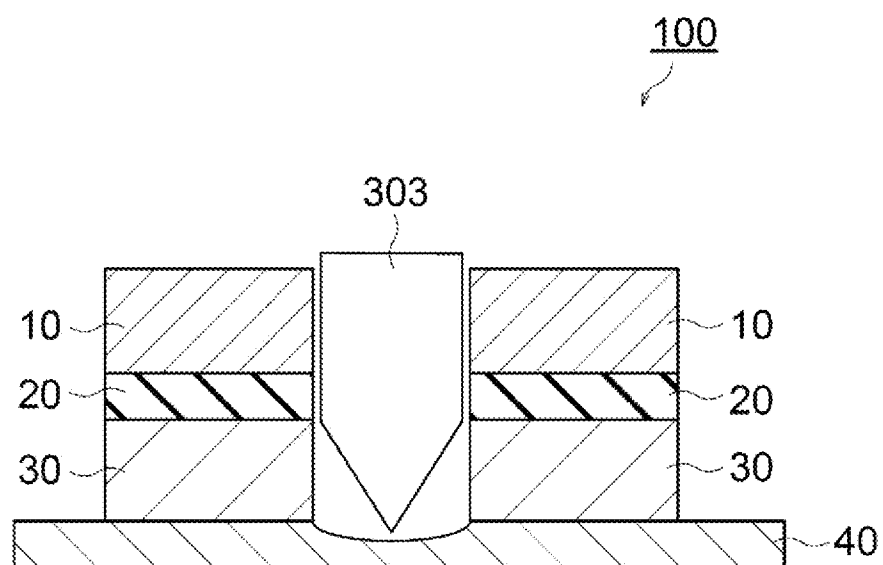
[図8]



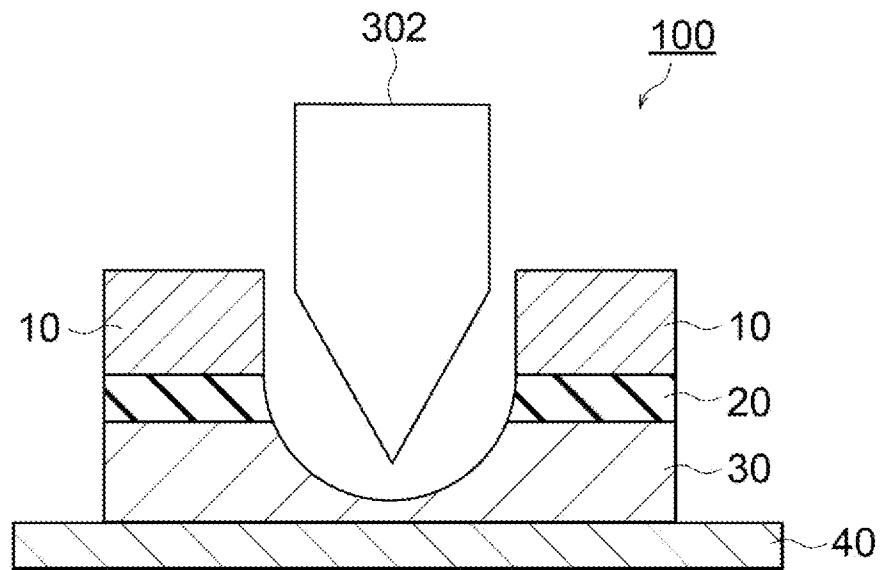
[図9]



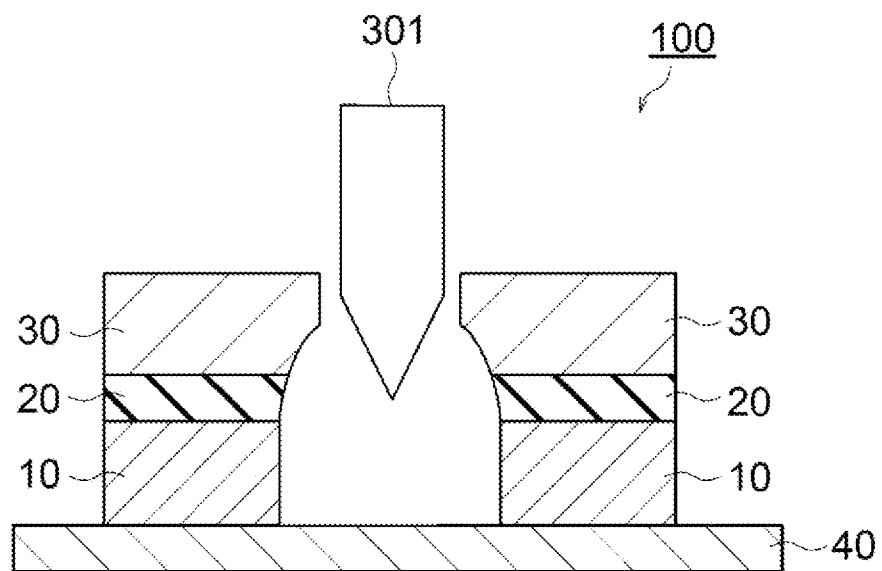
[図10]



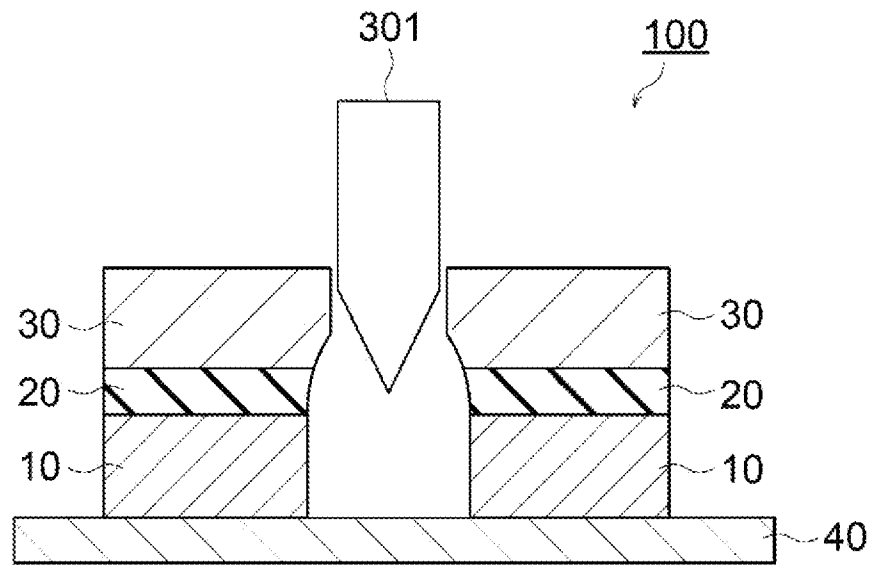
[図11]



[図12]



[図13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/028855

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H01L 21/301**(2006.01)i; **H01L 21/3065**(2006.01)i; **H01L 27/146**(2006.01)i

FI: H01L21/78 F; H01L21/78 S; H01L27/146 D; H01L21/302 101Z

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)

H01L21/301; H01L21/3065; H01L27/146

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996

Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2024

Registered utility model specifications of Japan 1996-2024

Published registered utility model applications of Japan 1994-2024

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.
Y	JP 2017-130610 A (SONY CORPORATION) 27 July 2017 (2017-07-27)	1-2
A	paragraphs [0092]-[0140], fig. 7-11	3-11
Y	JP 2010-177569 A (PANASONIC CORPORATION) 12 August 2010 (2010-08-12)	1-2
A	paragraphs [0018]-[0031], fig. 1-2	3-11
Y	JP 2008-166632 A (BONSHIHARA, Manabu) 17 July 2008 (2008-07-17)	1-2
A	paragraphs [0058]-[0080], fig. 1-5	3-11
A	JP 2021-100046 A (NICHIA CORPORATION) 01 July 2021 (2021-07-01)	3-11
	entire text, all drawings	



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

“D” document cited by the applicant in the international application

“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

11 October 2024

Date of mailing of the international search report

22 October 2024

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915
Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/028855

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2006-339481 A (OKI ELECTRIC INDUSTRY CO., LTD.) 14 December 2006 (2006-12-14) entire text, all drawings	3-11
A	US 2020/0333542 A1 (XINTEC INC.) 22 October 2020 (2020-10-22) entire text, all drawings	3-11
A	US 2017/0358537 A1 (FREESCALE SEMICONDUCTOR, INC.) 14 December 2017 (2017-12-14) entire text, all drawings	3-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/028855

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The claims are classified into the following two inventions.

(Invention 1) Claims 1-2

Claims 1-2 have the special technical feature of "A semiconductor device in which a concave curved surface is formed in a side surface of a glass member, and a side surface of the semiconductor part is positioned on the inside of the side surface of the glass member" and therefore said claims are classified as invention 1.

(Invention 2) Claims 3-11

Claims 3-11 cannot be said to share any same or corresponding special technical features with claim 1, classified as invention 1. Moreover, claims 3-11 are not dependent on claim 1.

Claims 3-11 have the special technical feature of "A manufacturing method for a semiconductor device, comprising selectively etching the semiconductor part relative to the resin member, performing first dicing processing for dicing the glass member up to a midway point from the resin member that has been exposed by etching the semiconductor part, inverting the semiconductor wafer such that the glass member becomes the uppermost layer, and performing second dicing processing for dicing the glass member forming the uppermost layer", and therefore said claims are classified as invention 2.

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/028855

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
JP	2017-130610	A	27 July 2017	US	2019/0019831	A1	
				paragraphs [0111]-[0159], fig. 7-11			
				CN	108475686	A	
JP	2010-177569	A	12 August 2010	US	2011/0147782	A1	
				paragraphs [0046]-[0060], fig. 1-2			
				CN	102138215	A	
JP	2008-166632	A	17 July 2008	US	2011/0122303	A1	
				paragraphs [0151]-[0174], fig. 1-5			
JP	2021-100046	A	01 July 2021	US	2021/0193867	A1	
				entire text, all drawings			
JP	2006-339481	A	14 December 2006	US	2006/0276009	A1	
				entire text, all drawings			
US	2020/0333542	A1	22 October 2020	CN	111834295	A	
				entire text, all drawings			
				TW	202040677	A	
US	2017/0358537	A1	14 December 2017	CN	107507804	A	
				entire text, all drawings			

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

H01L 21/301(2006.01)i; H01L 21/3065(2006.01)i; H01L 27/146(2006.01)i
FI: H01L21/78 F; H01L21/78 S; H01L27/146 D; H01L21/302 101Z

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））
H01L21/301; H01L21/3065; H01L27/146

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 - 2024年

日本国実用新案登録公報

1996 - 2024年

日本国登録実用新案公報

1994 - 2024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 請求項の番号
Y	JP 2017-130610 A（ソニー株式会社） 27.07.2017（2017 - 07 - 27） 段落[0092]-[0140], 図7-11	1-2
A	段落[0092]-[0140], 図7-11	3-11
Y	JP 2010-177569 A（パナソニック株式会社） 12.08.2010（2010 - 08 - 12） 段落[0018]-[0031], 図1-2	1-2
A	段落[0018]-[0031], 図1-2	3-11
Y	JP 2008-166632 A（盆子原 學） 17.07.2008（2008 - 07 - 17） 段落[0058]-[0080], 図1-5	1-2
A	段落[0058]-[0080], 図1-5	3-11
A	JP 2021-100046 A（日亜化学工業株式会社） 01.07.2021（2021 - 07 - 01） 全文, 全図	3-11
A	JP 2006-339481 A（沖電気工業株式会社） 14.12.2006（2006 - 12 - 14） 全文, 全図	3-11

☒ 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

“D” 国際出願で出願人が先行技術文献として記載した文献

“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抵触するものではなく、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

11. 10. 2024

国際調査報告の発送日

22. 10. 2024

名称及びあて先

日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

権限のある職員（特許庁審査官）

渡井 高広 50 1208

電話番号 03-3581-1101 内線 3514

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 請求項の番号
A	US 2020/0333542 A1 (XINTEC INC.) 22.10.2020 (2020 - 10 - 22) 全文, 全図	3-11
A	US 2017/0358537 A1 (FREESCALE SEMICONDUCTOR, INC.) 14.12.2017 (2017 - 12 - 14) 全文, 全図	3-11

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求の範囲は、以下の2つの発明に区分される。

（発明1）請求項1－2

請求項1－2は、「ガラス部材の側面に凹曲面が形成され、前記半導体部の側面が、前記ガラス部材の側面に対して内側に位置する、半導体装置」という特別な技術的特徴を有しているので、発明1に区分する。

（発明2）請求項3－11

請求項3－11は、発明1に区分された請求項1と、同一の又は対応する特別な技術的特徴を有しているとはいえない。また、請求項3－11は請求項1の従属項ではない。

そして、請求項3－11は、「樹脂部材に対して前記半導体部を選択的にエッチングし、前記半導体部のエッチングによって露出した前記樹脂部材から前記ガラス部材の途中までダイシングする第1ダイシング加工を行い、前記ガラス部材が最上層になるように前記半導体ウェハを反転し、前記最上層の前記ガラス部材をダイシングする第2ダイシング加工を行う、半導体装置の製造方法」という特別な技術的特徴を有しているので、発明2に区分する。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の
申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2024/028855

引用文献			公表日	パテントファミリー文献			公表日
JP	2017-130610	A	27.07.2017	US	2019/0019831	A1	
				段落[0111]-[0159], 図7-11			
				CN	108475686	A	
JP	2010-177569	A	12.08.2010	US	2011/0147782	A1	
				段落[0046]-[0060], 図1-2			
				CN	102138215	A	
JP	2008-166632	A	17.07.2008	US	2011/0122303	A1	
				段落[0151]-[0174], 図1-5			
JP	2021-100046	A	01.07.2021	US	2021/0193867	A1	
				全文, 全図			
JP	2006-339481	A	14.12.2006	US	2006/0276009	A1	
				全文, 全図			
US	2020/0333542	A1	22.10.2020	CN	111834295	A	
				全文, 全図			
				TW	202040677	A	
US	2017/0358537	A1	14.12.2017	CN	107507804	A	
				全文, 全図			