

(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
2014 年 11 月 6 日(06.11.2014)



(10) 国際公開番号

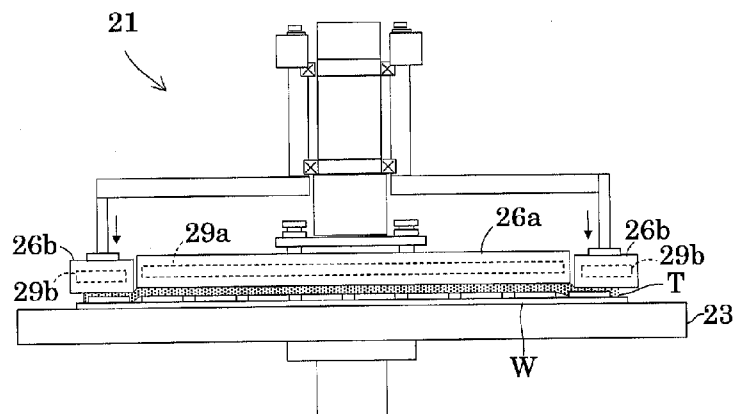
WO 2014/178266 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 21/56 (2006.01) H01L 23/31 (2006.01)
H01L 23/29 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/060334
- (22) 国際出願日: 2014 年 4 月 9 日(09.04.2014)
- (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 2013-095331 2013 年 4 月 30 日(30.04.2013) JP
- (71) 出願人: 日東電工株式会社(NITTO DENKO CORPORATION) [JP/JP]; 〒5678680 大阪府茨木市下穂積 1 丁目 1 番 2 号 Osaka (JP).
- (72) 発明者: 松下 孝夫(MATSUSHITA Takao); 〒5190193 三重県亀山市布気町 9 1 9 番地 日東精機株式会社内 Mie (JP). 森 伸一郎(MORI Shinichirou); 〒5190193 三重県亀山市布気町 9 1 9 番地 日東精機株式会社内 Mie (JP). 山本 雅之(YAMAMOTO Masayuki); 〒5190193 三重県亀山市布気町 9 1 9 番地 日東精機株式会社内 Mie (JP).
- (74) 代理人: 杉谷 勉(SUGITANI Tsutomu); 〒5300047 大阪府大阪市北区西天満 1 丁目 1 0 番 8 号 西天満第 1 1 松屋ビル Osaka (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, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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, 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).

[続葉有]

(54) Title: SEALING SHEET APPLICATION METHOD AND SEALING SHEET APPLICATION DEVICE

(54) 発明の名称: 封止シート貼付け方法および封止シート貼付け装置



(57) Abstract: A sealing sheet that has been cut to a size less than or equal to that of the shape of a semiconductor substrate (W) is transported by a pick-up plate provided in a first transport mechanism to a first retaining table, and the sealing sheet is overlaid on the semiconductor substrate on the first retaining table. The outer periphery of the sealing sheet is tentatively pressure-bonded to the semiconductor substrate by an annular plate, which is a component of the pick-up plate, while a sealing layer of the sealing sheet is put in a semi-cured state at a predetermined viscosity by a built-in heater. When the tentative pressure-bonding at the outer periphery is completed, the sealing layer at the inner basin area of the sealing sheet is heated and tentatively pressure-bonded to the semiconductor substrate in a semi-cured state.

(57) 要約: 半導体基板Wの形状以下に切断された封止シートを第1搬送機構に備わった吸着プレートで第1保持テーブルまで搬送し、当該第1保持テーブル上の半導体基板に封止シートを重ね合わせる。吸着プレートを構成する環状プレートによって封止シートの外周領域を埋設されたヒータによって封止シートの封止層を所定の粘度の半硬化状態で半導体基板に仮圧着する。外周領域の仮圧着が完了すると、円形プレートによって封止シートの内側流域の封止層を加熱して半硬化状態で半導体基板に仮圧着する。



WO 2014/178266 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：封止シート貼付け方法および封止シート貼付け装置 技術分野

[0001] 本発明は、半導体基板上に形成された複数個の半導体素子に樹脂組成物からなる封止層の形成された封止シートを貼り付けて封止する封止シート貼付け方法および封止シート貼付け装置に関する。

背景技術

[0002] 1個の半導体チップの周りを枠体で囲んだ後に、樹脂を含浸させたプリプレグから成る第1の封止用樹脂シートと第2の封止用樹脂シートによって当該半導体チップの両面のそれぞれを挟み込み、半導体チップを封止して半導体装置を製造している（特許文献1を参照）。

[0003] 特許文献1：特開平5－291319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、上記従来方法では次のような問題が生じている。

[0005] すなわち、近年、アプリケーションの急速な進歩に伴う高密度実装の要求により、半導体装置が小型化される傾向にある。したがって、ダイシング処理によって半導体ウエハを半導体素子に分断した後に、半導体素子を個々に樹脂で封止しているので、スループットが低下し、ひいては生産効率を低下させるといった不都合が生じている。

[0006] 本発明はこのような事情に鑑みてなされたものであって、半導体基板に封止シートを精度よく貼り付けることが可能な封止シート貼付け方法および封止シート貼付け装置を提供することを主たる目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] そこで、本発明者たちは、当該不都合を解決するために、実験やシミュレーションを繰り返して鋭意検討した結果、以下の知見を得た。

[0008] 半導体基板の全面に樹脂組成物からなる封止層の形成された枚葉の封止シ

ートを貼り付けて硬化させた後に、当該半導体装置に分断することを試みた。そこで、封止シートを貼り付けるときに、半導体素子への密着性を高めるために封止層を加熱して軟化させていた。

[0009] しかしながら、封止シートを加熱圧着する過程で、封止層を形成する樹脂組成物が、加熱によって軟化する。すなわち、粘度が低下している状態で封止シートを半導体基板に圧着しているので、樹脂組成物が半導体基板からはみ出し、保持テーブルなどを汚染するといった問題が生じた。

[0010] この発明は、このような目的を達成するために、次のような構成をとる。

[0011] すなわち、熱可塑性の樹脂組成物からなる封止層の形成された封止シートを半導体基板に貼り付ける封止シート貼付け方法であって、

前記半導体基板の形状以下に切断された封止シートを搬送して半導体基板上に重ね合わせる搬送過程と、

前記封止シートの外周領域の封止層を加熱しながら貼り付ける第1貼付け過程と、

前記封止シートの外周領域より内側領域の封止層を加熱しながら貼り付ける第2貼付け過程と

を備えたことを特徴とする。

[0012] （作用・効果） この方法によれば、半導体基板に貼り付けられた封止シートの外周領域の封止層が、その内側領域に先立って硬化反応が進んだ半硬化状態にされる。したがって、加熱によって軟化している内側領域の封止層を形成している樹脂組成物は、押圧されても外周領域で半硬化した樹脂組成物によって半導体基板の外側にはみ出るのを防止される。したがって、樹保持テーブルなどが、樹脂組成物によって汚染されるのを抑制することができる。ここで、封止層を形成する樹脂組成物の特性または加熱温度などの設定条件にもよるが、加熱状態の封止シートを半導体基板に当接させるだけで半導体基板に形成された半導体素子同士の間隙に侵入して封止する。または、封止シートを加圧および加熱しながら半導体基板に貼り付けることもできる。

[0013] なお、第1貼付け過程における外周領域の封止層の加熱は、次のようにして実施することができる。

[0014] 例えば、一実施形態として、外周領域を被覆する加熱器の埋設されたプレートによって当該外周領域の封止層を加圧および加熱する。他の実施形態として、加熱器の埋設されたローラを外周領域で転動させる。さらに、他の実施形態として、透過性を有するプレートにより外周領域に赤外線を照射して封止層を加熱する。なお、これら各実施形態においても、封止層を形成する樹脂組成物の特性または加熱温度の設定条件に応じて、封止シートを加熱のみ、或いは、加圧しながら加熱してもよい。

[0015] これら各実施形態において、第2貼付け過程は、例えば、内側領域を被覆する加熱器の埋設されたプレートによって当該内側領域の封止層を加熱する。この実施形態においても上記実施形態と同様に封止シートを加熱のみ、或いは、加圧しながら加熱してもよい。

[0016] これらいずれの実施形態であっても、上記方法を好適に実施することができる。

[0017] なお、上記方法において、各貼付け過程に封止シートを搬送する過程で、当該封止シートの封止層を未硬化状態に保った所定温度まで予備加熱することが好ましい。

[0018] この方法によれば、半導体基板に封止シートを貼り付けてから短時間で半硬化させることができる。

[0019] また、この発明は、このような目的を達成するために、次のような構成をとる。

[0020] すなわち、熱可塑性の樹脂組成物からなる封止層の形成された封止シートを半導体基板に貼り付ける封止シート貼付け装置であって、

前記半導体基板を保持する保持テーブルと、

前記半導体基板の形状以下に切断された封止シートを保持部材で保持して保持テーブル上の半導体基板に重ね合わせる搬送機構と、

前記半導体基板に重ね合わせた封止シートの外周領域を加熱して貼り付け

る第1貼付け部材と、

前記封止シートの外周領域より内側領域を加熱して貼り付ける第2貼付け部材と

を備えたことを特徴とする。

[0021] この構成によれば、半導体基板上の封止シートの外周領域の封止層のみが、第1貼付け部材によって加熱されて硬化反応が進んだ半硬化状態にされる。封止シートの内側領域は、第2貼付け部材によって加熱された硬化される。したがって、上記方法を好適に実施することができる。

[0022] この構成において、第1貼付け部材は、封止シートの外周領域を被覆する加熱器の埋設されたプレートであり、

前記第2貼付け部材は、封止シートの内側領域を被覆する加熱器の埋設されたプレートで構成される。

[0023] さらに好ましくは、第1貼付け部材を構成するプレートは、搬送機構に備わった半導体基板の外形より小さい保持部材の外周で昇降する加熱器の埋設された環状プレートで構成されており、

第2貼り付け部材は、保持部材に加熱器を埋設して構成される。

[0024] この構成によれば、搬送機構によって封止シートを半導体基板に貼り付けることができるので、貼付け処理の専用装置を省くことができる。すなわち、装置を小型化することができる。

発明の効果

[0025] 本発明の封止シート貼付け方法および封止シート貼付け装置によれば、半導体基板に貼り付けた封止シートの外周領域の封止層を最初に硬化反応を進めて半硬化状態にさせるので、封止シートの内側領域で軟化された封止層を形成する樹脂組成物が押圧によって半導体基板からはみ出るのを抑制される。したがって、樹脂組成物によって保持テーブルなどが汚染されるのを抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0026] [図1]封止シートの原反ロールを示す斜視図である。

[図2]封止シートの縦断面図である。

[図3]封止シート貼付け装置の全体構成を示す正面図である。

[図4]封止シート貼付け装置の全体構成を示す平面図である。

[図5]吸着プレートの要部構成を示す平面図である。

[図6]吸着プレートの要部構成を示す縦断面図である。

[図7]ライナ剥離機構の概略構成を示す正面図である。

[図8]貼付け機構を構成する減圧室の部分断面図である。

[図9]半導体基板に封止シートを仮圧着する動作を示す図である。

[図10]半導体基板に封止シートを仮圧着する動作を示す図である。

[図11]半導体基板に封止シートを仮圧着する動作を示す図である。

[図12]半導体基板に封止シートを本圧着する動作を示す図である。

[図13]半導体基板に封止シートを本圧着する動作を示す図である。

[図14]変形例の吸着プレートの要部構成を示す平面図である。

[図15]変形例の吸着プレートの要部構成を示す正面図である。

符号の説明

[0027]	1	...	シート供給部
	3	...	収納容器
	2 1	...	第1搬送機構
	2 2	...	剥離機構
	2 3	...	第1保持テーブル
	2 4	...	第2搬送機構
	2 6	...	吸着プレート
	2 6 a	...	円形プレート
	2 6 b	...	環状プレート
	2 5	...	貼付け機構
	2 9 a	...	ヒータ
	2 9 b	...	ヒータ
	1 0 0	...	制御部

T … 封止シート

C … 半導体素子

M … 封止層

S 1、S 2 … 第 1 および第 2 剥離ライナ

W … 半導体基板

発明を実施するための最良の形態

[0028] 以下、図面を参照して本発明の一実施例を説明する。表面に複数個の半導体素子が形成された半導体基板に、樹脂組成物からなる封止層の形成された封止シートを貼り付ける場合を例に取って説明する。

[0029] <封止シート>

封止シート T は、例えば、図 1 および図 2 に示すように、長尺の封止シート T を巻き回した原反ロールまたは当該原反ロールから所定形状の枚様体に切断して供給される。また、当該封止シート T は、封止層 M の両面に保護用の第 1 剥離ライナ S 1 および第 2 剥離ライナ S 2 が添設されている。

[0030] 封止層 M は、封止材料からシート形状に形成されている。封止材料としては、例えば、熱硬化性シリコン樹脂、エポキシ樹脂、熱硬化性ポリイミド樹脂、フェノール樹脂、ユリア樹脂、メラミン樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ジアリルフタレート樹脂、熱硬化性ウレタン樹脂、などの熱硬化性樹脂が挙げられる。また、封止材料として、上記した熱硬化性樹脂と、添加剤を適宜の割合で含有する熱硬化性樹脂組成物を挙げることができる。

[0031] 添加剤としては、例えば、充填剤、蛍光体などが挙げられる。充填剤としては、例えば、シリカ、チタニア、タルク、アルミナ、窒化アルミニウム、窒化ケイ素などの無機微粒子、例えば、シリコン粒子、などの有機微粒子などが挙げられる。蛍光体は、波長変換機能を有しており、例えば、青色光を黄色光に変換することのできる黄色蛍光体、青色光を赤色光に変化することのできる赤色蛍光体などを挙げることができる。黄色蛍光体としては、例えば、 $Y_3Al_5O_{12}:Ce$ (YAG (イットリウム・アルミニウム・ガーネット):Ce) などのガーネット型蛍光体が挙げられる。赤色蛍光体として

は、例えば、 $\text{CaAlSiN}_3:\text{Eu}$ 、 $\text{CaSiN}_2:\text{Eu}$ などの窒化物蛍光体などが挙げられる。

[0032] 封止層Mは、半導体素子を封止する前において、半固形状に調整されており、具体的には、封止材料が熱硬化性樹脂を含有する場合には、例えば、完全硬化（Cステージ化）する前、つまり、半硬化（Bステージ）状態で調整されている。

[0033] 封止層Mの寸法は、半導体素子および基板の寸法に応じて適宜に設定されている。具体的には、封止シートが長尺のシートとして用意される場合における封止層の左右方向における長さ、つまり、幅は、例えば、100mm以上、好ましくは、200mm以上であり、例えば、1500mm以下、好ましくは、700mm以下である。また、封止層の厚みは、半導体素子に寸法に対応して適宜に設定され、例えば、30 μm 以上、好ましくは、100 μm 以上であり、また、例えば、3000 μm 以下、好ましくは、1000 μm 以下である。

[0034] 第1剥離ライナS1および第2剥離ライナS2は、例えば、ポリエチレンシート、ポリエステルシート（PETなど）、ポリスチレンシート、ポリカーボネートシート、ポリイミドシートなどのポリマーシート、例えば、セラミックシート、例えば、金属箔などが挙げられる。剥離ライナにおいて、封止層と接触する接触面には、フッ素処理などの離型処理を施すこともできる。第1剥離ライナおよび第2剥離ライナの寸法は、剥離条件に応じて適宜に設定され、厚みが、例えば、15 μm 以上、好ましくは、25 μm 以上であり、また、例えば、125 μm 以下、好ましくは、75 μm 以下である。

[0035] <封止シート貼付け装置>

[0036] 図3は封止シート貼付け装置の正面図、図4は、封止シート貼付け装置の平面図である。

[0037] 封止シート貼付け装置は、シート供給部1、第1搬送機構21、ライナ剥離機構22、第1保持テーブル23、第2搬送機構24および貼付け機構25などから構成されている。

- [0038] シート供給部 1 は、載置台 2 を有する。載置台 2 に収納容器 3 が載置される。当該収納容器 3 は、例えば、半導体基板 W の形状に切断された枚葉の封止シート T を積層収納している。
- [0039] 第 1 搬送機構 21 は、前後左右に水平移動および昇降可能な吸着ユニットの下端に吸着プレート 26 を備えている。すなわち、装置本体の横方向に伸びるフレーム 27 に沿ったガイドレール R1 上を移動する第 1 可動台 28 を備える。装置本体の前後に向けて水平保持されたガイドレール R2 が第 1 可動台 28 の下部に装着されている。ガイドレール R2 に沿って前後に移動可能な第 2 可動台 30 に懸垂支持された縦フレームに沿って昇降可能な吸着プレート 26 を備えている。
- [0040] 吸着プレート 26 は、図 5 および図 6 に示すように、円形プレート 26a と環状プレート 26b とから構成されている。
- [0041] 円形プレート 26a は、半導体基板 W の外形よりも小形である。また、当該円形プレート 26a は、内部にヒータ 29a が埋設されている。
- [0042] 環状プレート 26b は、半導体基板 W の外形よりも大形であり、円形プレート 26a の外側で当該円形プレート 26a に対して相対的に昇降するように構成されている。例えば、ベアリング 65 を介して第 1 搬送機構 21 の支軸周りに昇降および回転するボス部 66 を備えると同時に、当該ボス部 66 に、中心に径方向に延伸する 3 本の支持アーム 67 を備える。各支持アーム 67 の下端に環状プレート 26b が装着されている。
- [0043] したがって、吸着プレート 26 は、搬送過程で環状プレート 26b によって封止シート T の外周領域 AR1 を吸着保持し、円形プレート 26a によって封止シート T の内側領域 AR2 を吸着保持する。このとき、両プレート 26a、26b によって封止シート T は平坦な状態で保持されている。
- [0044] ヒータ 29a およびヒータ 29b は、制御部 100 によって個々に温度調整が可能に構成されている。
- [0045] 円形プレート 26a および環状プレート 26b は、金属製のプレートに吸引孔を形成した構成であってもよいし、多孔質で構成してもよい。

- [0046] なお、第1搬送機構21は本発明の搬送機構に、吸着プレート26は保持部材に、円形プレート26aは第1貼付け部材に、環状プレート26bは第2貼付け部材にそれぞれ相当する。
- [0047] ライナ剥離機構22は、図7に示すように、剥離テープ供給部31、剥離ユニット32、テープ回収部33およびカメラ34から構成される。
- [0048] 剥離テープ供給部31は、封止シートTよりも幅の狭い長尺の剥離テープTSを剥離ユニット32に向けて供給する。
- [0049] 剥離ユニット32は、剥離テープTSを巻き回される剥離ローラ35を備えている。当該剥離ローラ35は、昇降可能であり、収納容器3よりも高い位置まで上昇する。すなわち、封止シートTが第1搬送機構21によって吸着保持されて搬送される過程で、剥離ローラ35は、封止シートTの裏面の剥離ライナS2に剥離テープTSを押圧して貼り付ける。
- [0050] テープ回収部33は、剥離ローラ35によって封止シートTの裏面側の剥離ライナS2に貼り付けられた状態で剥離テープTSを巻き取ることにより、封止シートTから剥離された剥離ライナS2とともに回収ボビンに剥離テープTSを巻き取り回収する。
- [0051] カメラ34は、裏面から第2剥離ライナS2の剥離された封止シートTを撮像し、当該画像データを制御部100に送信する。
- [0052] 図3および図4に示すように、第1保持テーブル23は、半導体基板Wよりも大形のチャックテーブルで構成されている。また、第1保持テーブル23は、縦軸周りに回転し、半導体基板Wのアライメントを行うよう構成されている。さらに、第1保持テーブル23は、ガイドレール38に沿って半導体基板Wの載置位置と装置奥側のアライメント位置とにわたって往復移動するように構成されている。
- [0053] アライメント位置の上方には、2台のカメラ39が配備されており、半導体基板Wを撮像し、両画像データを制御部100に送信する。
- [0054] 第2搬送機構24は、装置本体の横方向に伸びるフレーム41に沿って貼付け機構25側まで達するガイドレールR3上を装置移動する可動台42を

備える。当該可動台 4 2 に懸垂支持された縦フレームに沿って昇降可能な吸着ユニットの下端に吸着プレート 4 4 を備えている。吸着プレート 4 4 は、半導体基板 W の形状以上の大きさを有する。すなわち、基板搬送機構 2 4 は、第 1 保持テーブル 2 3 から後述する第 2 保持テーブル 4 5 までを往復移動するよう構成されている。

[0055] 貼付け機構 2 5 は、第 2 保持テーブル 4 5 および減圧室 4 6 などから構成されている。

[0056] 第 2 保持テーブル 4 5 は、図 8 に示すように、減圧室 4 6 を構成する上下対の上ハウジング 4 6 A と下ハウジング 4 6 B のうち、下ハウジング 4 6 B に収納されている。

[0057] また、下ハウジング 4 6 B は、ガイドレール 4 8 に沿って、装置本体の前側の半導体基板 W の受け取り位置と上ハウジング 4 6 A の下方の間を往復移動するよう構成されている。

[0058] 減圧室 4 6 を構成する上ハウジング 4 6 A には、昇降駆動機構 5 0 に備えられている。この昇降駆動機構 5 0 は、縦壁 5 1 の背部に縦向きに配置されたレール 5 2 に沿って昇降可能な可動台 5 3、この可動台 5 3 に高さ調節可能に支持された可動枠 5 4、この可動枠 5 4 から前方に向けて延出されたアーム 5 5 を備えている。このアーム 5 5 の先端部から下方に延出する支軸 5 6 に上ハウジング 4 6 A が装着されている。

[0059] 可動台 5 3 は、ネジ軸 5 7 をモータ 5 8 によって正逆転することでねじ送り昇降されるようになっている。また、上ハウジング 4 6 A の内部には、昇降可能な押圧プレート 5 9 が内装されている。当該押圧プレート 5 9 には、ヒータ 6 0 が埋設されている。

[0060] <封止シート貼付け処理>

次に、上記封止シート貼付け装置によって半導体基板に封止シートを貼り付ける一連の動作について詳述する。

[0061] 封止シート T の収納された収納容器 3 が、載置台 2 に載置される。第 1 搬送機構 2 1 の吸着プレート 2 6 が、封止シート T を吸着して平坦な状態で収

納容器 3 から搬出する。第 1 搬送機構 2 1 は、封止シート T をライナ剥離機構 2 2 へと搬送する。

[0062] この搬送過程で、封止シート T は、先ずカメラ 3 4 の上方に搬送される。このとき、図 7 に示すように、水平搬送される過程で収納容器 3 から外れた搬送方向の前方の位置に剥離ローラ 3 5 が上昇してくる。当該剥離ローラ 3 5 に巻き回された剥離テープ T S が、鎖線で示すように、封止シート T の裏面側の第 2 剥離ライナ S 2 に押圧される。その後、第 1 搬送機構 2 1 の搬送速度と同調した速度で剥離テープ T S を巻き取りながら、第 2 剥離ライナ S 2 を封止シート T から剥離する。剥離された第 2 剥離ライナ S 2 は、剥離テープ T S ごと回収ボビンに巻き取り回収される。

[0063] カメラ 3 4 の上方に封止シート T が達すると、封止シート T が撮像される。取得された画像データは、制御部 1 0 0 に送信される。撮像処理が完了すると、第 1 搬送機構 2 1 は、封止シート T を吸着保持したまま、第 1 保持テーブル 2 3 上へと移動する。

[0064] 封止シート T が、収納容器 3 から搬出される略同時に、第 1 保持テーブル 2 3 に半導体基板 W が載置される。半導体基板 W を吸着保持した第 1 保持テーブル 2 3 は、アライメント位置に移動し、カメラ 3 9 によって表面が撮像される。撮像された画像データは、制御部 1 0 0 へと送信される。

[0065] 撮像処理が完了すると、第 1 保持ステージ 2 3 は、載置位置に戻る。ここで、制御部 1 0 0 の画像解析処理により求めた封止シート T の輪郭と半導体基板 W の輪郭とが合致するように、半導体基板 W のアライメントを行う。第 1 保持テーブル 2 3 を縦軸周りに回転させてアライメントを行う。

[0066] 半導体基板 W のアライメントが完了すると、第 1 搬送機構 2 1 によって搬送されてきた封止シート T が、図 9 に示すように、半導体基板 W に対向配置される。その後、円形プレート 2 6 a および環状プレート 2 6 b が、封止シート T を平坦に保持したまま所定高さまで下降する。このとき、封止シート T の底面が、半導体素子の表面に接触する高さまで下降する。

[0067] 次に、ヒータ 2 9 b を作動させるとともに、図 1 0 に示すように、環状プ

レート 26 b を僅かに下降させる。すなわち、環状プレート 26 b によって、所定の荷重を封止シート T の外周領域にかけながら所定時間をかけて封止層 M を加熱する。なお、荷重、加熱温度および加熱時間などの条件は、封止層 M を形成する熱可塑性の樹脂組成物の特性に応じて異なるが、樹脂組成物が、次のような状態になる条件に設定する。加熱によって軟化する内側領域 A R 2 の樹脂組成物が半導体基板 W の外側からはみ出るのを防止するとともに、未硬化状態で接着性を維持し続ける程度まで外周領域 A R 1 の樹脂組成物を半硬化させる。

[0068] 環状プレート 26 a によって封止層 M を形成する樹脂組成物が軟化して外周領域の半導体素子間のエアを排除しながら侵入し、半導体素子を封止する。所定時間が経過すると、樹脂組成物は、半硬化して半導体基板 W に仮圧着される。

[0069] 図 1 1 に示すように、円形プレート 26 a を僅かに下降させて封止層 M の内側領域 A R 2 を加熱して樹脂組成物を軟化させ、半導体素子間に侵入させてゆく。このとき、封止シート T の表面は、環状プレート 26 b および円形プレート 26 a によって平坦に矯正されている。所定時間経過して樹脂組成物が半硬化されると、環状プレート 26 b および円形プレート 26 a を上昇させて加圧および加熱を解除する。

[0070] なお、この時点で、封止層 M は、完全に硬化していない仮圧着された状態にある。封止シート T の仮圧着が完了すると、第 1 搬送機構 2 1 は、載置台 2 側の待機位置に戻る。

[0071] 封止シート T が仮圧着された半導体基板 W は、第 2 搬送機構 2 4 によって吸着保持され、第 2 保持テーブル 4 5 に搬送される。

[0072] 半導体基板 W が第 2 保持テーブル 4 5 に載置されると、第 2 搬送機構 2 4 は上昇して第 1 保持テーブル 2 3 側に戻る。第 2 保持テーブル 4 5 は、半導体基板 W を吸着保持したまま、上ハウジング 4 6 A の下方まで移動する。

[0073] 図 1 2 に示すように、上ハウジング 4 6 A の下端が下ハウジング 4 6 B に当接する位置まで下降する。つまり、減圧室 4 6 を形成する。その後、減圧

室46内を減圧する。さらに、図13に示すように、押圧プレート59を下降させて封止シートTを押圧および加熱して半導体基板Wに本圧着する。この時点で、封止層Mは、未だに完全に硬化していない状態である。

[0074] 本圧着が完了すると、減圧室46内を大気圧まで戻して上ハウジング46Aを開放する。下ハウジング46Bは、第2保持テーブル45ごと基板の受け渡し位置まで戻る。封止シートTの本圧着された半導体基板Wは、第1剥離ライナS1が剥離される。以上で半導体基板Wに封止シートTを貼り付ける一連の動作が完了する。

[0075] 上記実施例装置によれば、半導体基板Wに封止シートTの外周領域AR1の封止層Mのみを先だって半硬化させるので、その後に内側領域AR2の封止層Mを加熱して軟化させて押圧しても封止層Mを形成する樹脂組成物が半導体基板Wからはみ出ることがない、したがって、半導体基板Wを保持している第1保持テーブル23などの汚染が抑制される。

[0076] なお、本発明は以下のような形態で実施することもできる。

[0077] (1) 上記実施例において、第1搬送機構21に備わった環状プレート26bに代えて、封止シートTの外周領域AR1に沿ってヒータ内蔵のローラを転動させてもよい。

[0078] 例えば、図14および図15に示すように、ベアリング65を介して第1搬送機構21の支軸周りに昇降および回転するボス部66を備えるとともに、当該ボス部55に、中心に径方向に延伸する3本の支持アーム67を備える。各支持アーム67の下端には、ローラ68が揺動アーム69を介して上下移動可能に装着されている。なお、ローラ68は、下向きにバネ付勢されている。

[0079] この構成は、半導体基板Wに重ね合わせた封止シートTの外周領域AR1上で加熱されたローラ68を転動させて樹脂組成物を加圧および加熱して半硬化させた後に、円形プレート26aによって内側領域AR2の樹脂組成物を加圧および加熱して半硬化させることになる。

[0080] (2) 上記各実施例装置において、透過性を有する部材および当該部材に

拡散シートを貼り付けて環状プレート26bを構成するとともに、その内部に赤外線LEDを備えた構成であってもよい。

[0081] すなわち、環状プレート26bによって封止シートTを押圧しつつ、内部の赤外線LEDによって赤外線を封止層Mに照射して加熱する。

[0082] (3) 上記各実施例装置において、半導体基板Wの形状は、円形に限定されない。したがって、半導体基板Wは、正方形または長方形などの四角形であってもよい。

[0083] 半導体基板Wが四角形の場合、上記各実施例と同様に、四角形状の環状プレートとその内側に四角形のプレートによって外周領域と内側領域のそれぞれを加圧および加熱すればよい。

[0084] また、ヒータ内蔵のプレートで四角形の側縁を順番に被覆して加圧および加熱するよう構成してもよい。

[0085] (4) 上記各実施例装置において、封止シートTを加熱して軟化させるだけで半導体基板Wに貼り付けるようにしてもよい。すなわち、封止層Mを構成する樹脂組成物の特性または加熱温度などの設定条件によっては、封止シートを加圧せずに、加熱のみで封止層Mを軟化させて半導体素子C同士の間には樹脂組成物を侵入させて貼り付けることもできる。

[0086] (5) 上記各実施例装置において、封止シートTは、収納容器3からライナ剥離機構22を経由して第1保持テーブル23に搬送させるまでに、円形プレート26aおよび環状プレート26bのそれぞれに埋設されたヒータ29a、29bを作動させて所定温度まで予備加熱してもよい。

[0087] この場合、各プレート26a、26bが、設定温度に到達して安定するまでの待ち時間を短縮することができる。換言すれば、第1保持ステージ23上でヒータの加熱温度が安定するまでの待ち時間を省くことができる。

[0088] (6) 上記各実施例において、封止シートTの外周領域AR1と内側領域AR2の加圧および加熱を第1搬送機構で行っていたが当該構成に限定されない。したがって、第1搬送機構21によって第1保持テーブル23上の半導体基板Wに封止シートTを重ね合わせた後に当該第1搬送機構21を退避

させ、円形プレート 26 a のみを備えた装置と環状プレート 26 b のみを備えた装置によって封止シート T の外周領域 A R 1 と内側領域 A R 2 の順番にその封止層 M を形成する樹脂組成物を半硬化させてもよい。

産業上の利用可能性

[0089] 以上のように、本発明は、半導体基板に封止シートを精度よく貼り付けることができるのに適している。

請求の範囲

- [請求項1] 熱可塑性の樹脂組成物からなる封止層の形成された封止シートを半導体基板に貼り付ける封止シート貼付け方法であって、
- 前記半導体基板の形状以下に切断された封止シートを搬送して半導体基板上に重ね合わせる搬送過程と、
- 前記封止シートの外周領域の封止層を加熱しながら貼り付ける第1貼付け過程と、
- 前記封止シートの外周領域より内側領域の封止層を加熱しながら貼り付ける第2貼付け過程と
- を備えたことを特徴とする封止シート貼付け方法。
- [請求項2] 請求項1に記載の封止シート貼付け方法において、
- 前記第1貼付け過程は、外周領域を被覆する加熱器の埋設されたプレートによって当該外周領域の封止層を加圧および加熱し、
- 前記第2貼付け過程は、内側領域を被覆する加熱器の埋設されたプレートによって当該内側領域の封止層を加圧および加熱することを特徴とする封止シート貼付け方法。
- [請求項3] 請求項1に記載の封止シート貼付け方法において、
- 前記第1貼付け過程は、加熱器の埋設されたローラを外周領域で転動させて封止層を加圧および加熱し、
- 前記第2貼付け過程は、内側領域を被覆する加熱器の埋設されたプレートによって当該内側領域の封止層を加圧および加熱することを特徴とする封止シート貼付け方法。
- [請求項4] 請求項1に記載の封止シート貼付け方法において、
- 前記第1貼付け過程は、透過性を有するプレートで外周領域を加圧した状態で赤外線を照射して封止層を加熱し、
- 前記第2貼付け過程は、内側領域を被覆する加熱器の埋設されたプレートによって当該内側領域の封止層を加熱することを特徴とする封止シート貼付け方法。

- [請求項5] 請求項 1 に記載の封止シート貼付け方法において、
前記各貼付け過程に封止シートを搬送する過程で、当該封止シート
の封止層を未硬化状態に保った所定温度まで予備加熱する
ことを特徴とする封止シート貼付け方法。
- [請求項6] 熱可塑性の樹脂組成物からなる封止層の形成された封止シートを半
導体基板に貼り付ける封止シート貼付け装置であって、
前記半導体基板を保持する保持テーブルと、
前記半導体基板の形状以下に切断された封止シートを保持部材で保
持して保持テーブル上の半導体基板に重ね合わせる搬送機構と、
前記半導体基板に重ね合わせた封止シートの外周領域を加熱して貼
り付ける第 1 貼付け部材と、
前記封止シートの外周領域より内側領域を加熱して貼り付ける第 2
貼付け部材と
を備えたことを特徴とする封止シート貼付け装置。
- [請求項7] 請求項 6 に記載の封止シート貼付け装置において、
前記第 1 貼付け部材は、封止シートの外周領域を被覆する加熱器の
埋設されたプレートであり、
前記第 2 貼付け部材は、封止シートの内側領域を被覆する加熱器の
埋設されたプレートである
ことを特徴とする封止シート貼付け装置。
- [請求項8] 請求項 7 に記載の封止シート貼付け装置において、
前記第 1 貼付け部材を構成するプレートは、搬送機構に備わった半
導体基板の外形より小さい保持部材の外周で昇降する加熱器の埋設さ
れた環状プレートで構成されており、
前記第 2 貼付け部材は、保持部材に加熱器を埋設して構成されてい
る
ことを特徴とする封止シート貼付け装置。
- [請求項9] 請求項 6 に記載の封止シート貼付け装置において、

前記第 1 貼付け部材は、外周領域を転動するローラに加熱器を埋設して構成されている

ことを特徴とする封止シート貼付け装置。

[請求項10]

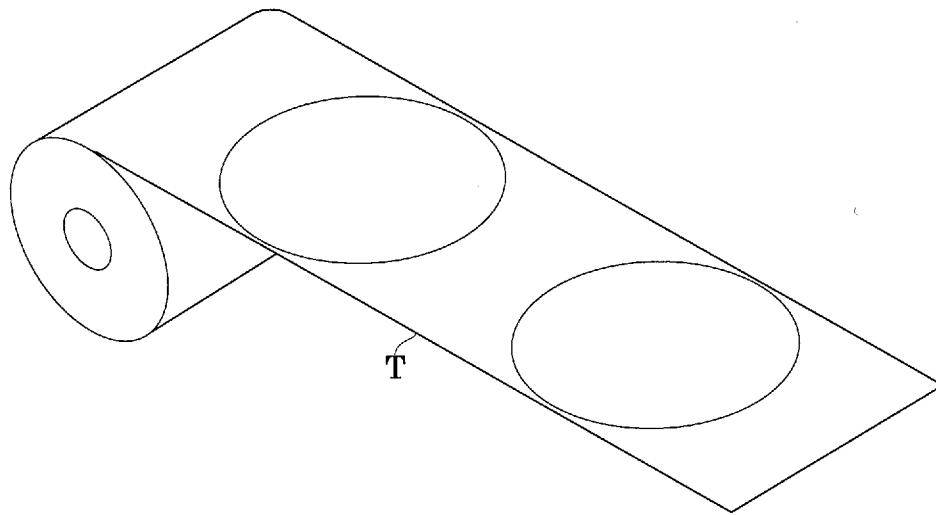
請求項 6 に記載の封止シート貼付け装置において、

前記第 1 貼付け部材は、外周領域を被覆する透過性を有するプレートと、

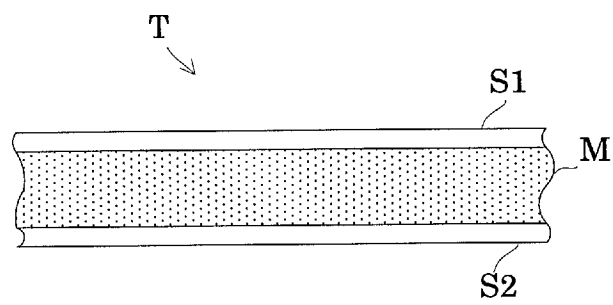
当該プレートを介して当該外周領域に赤外線を照射する投光器とから構成されている

ことを特徴とする封止シート貼付け装置。

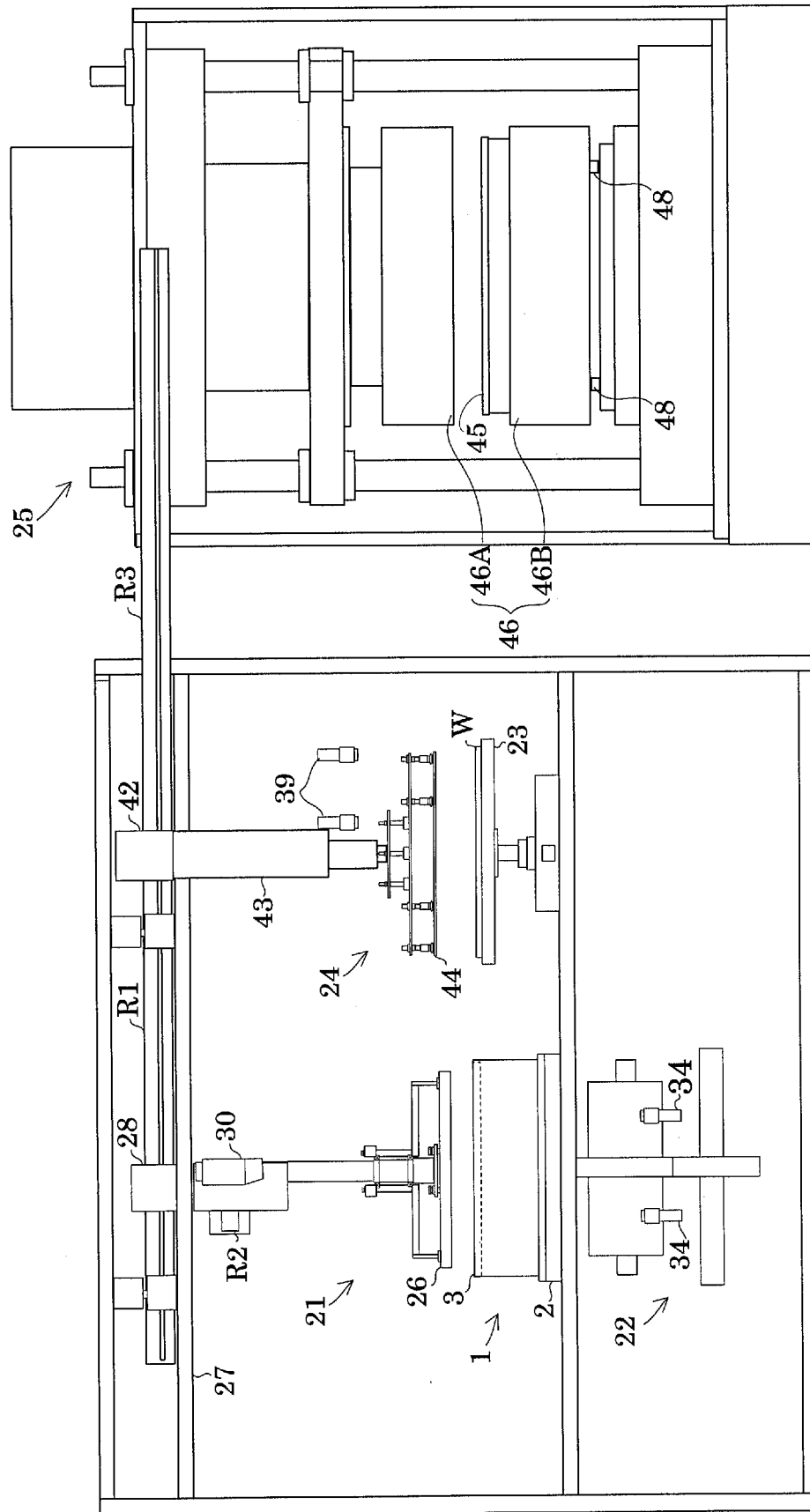
[図1]



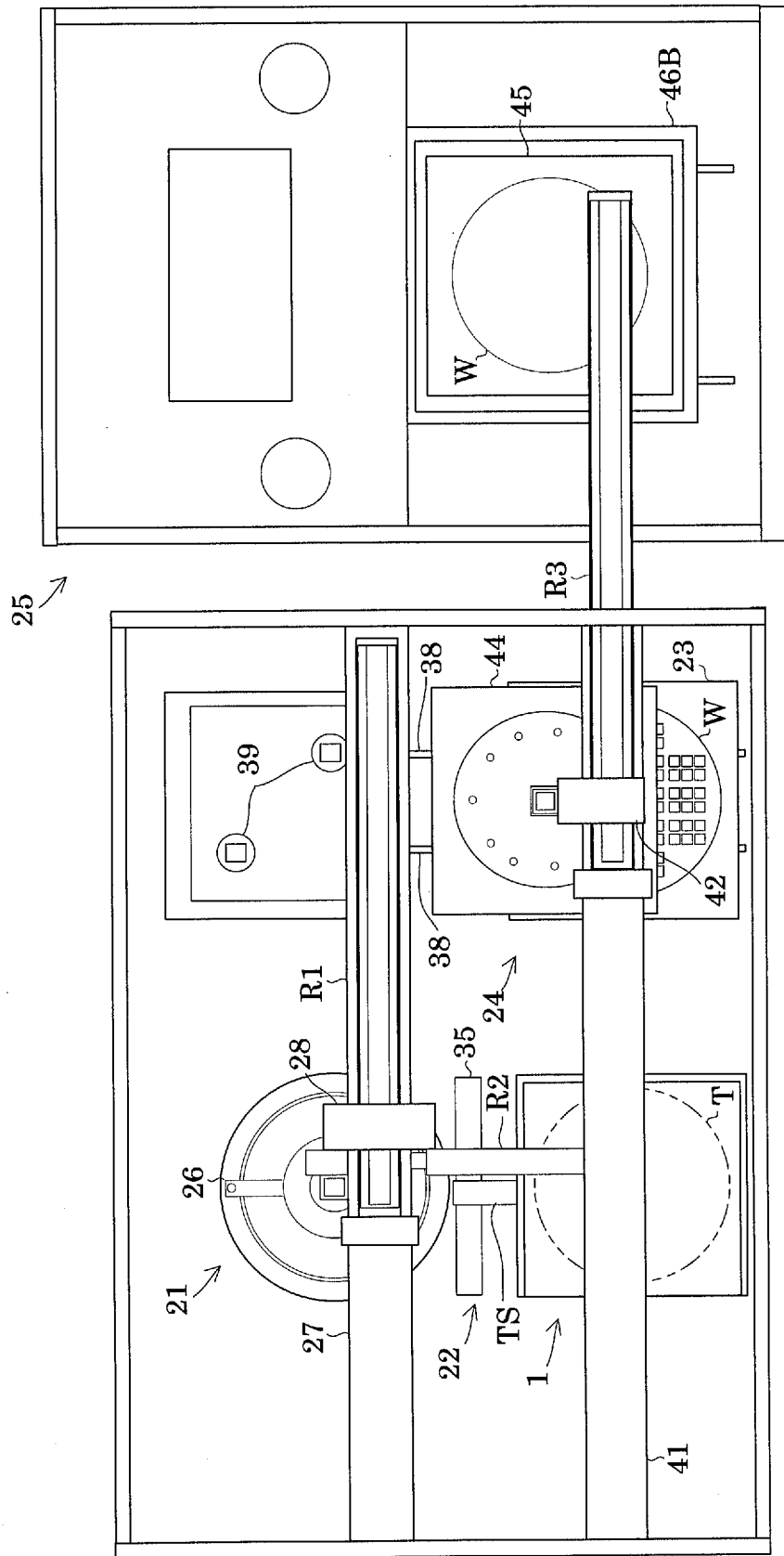
[図2]



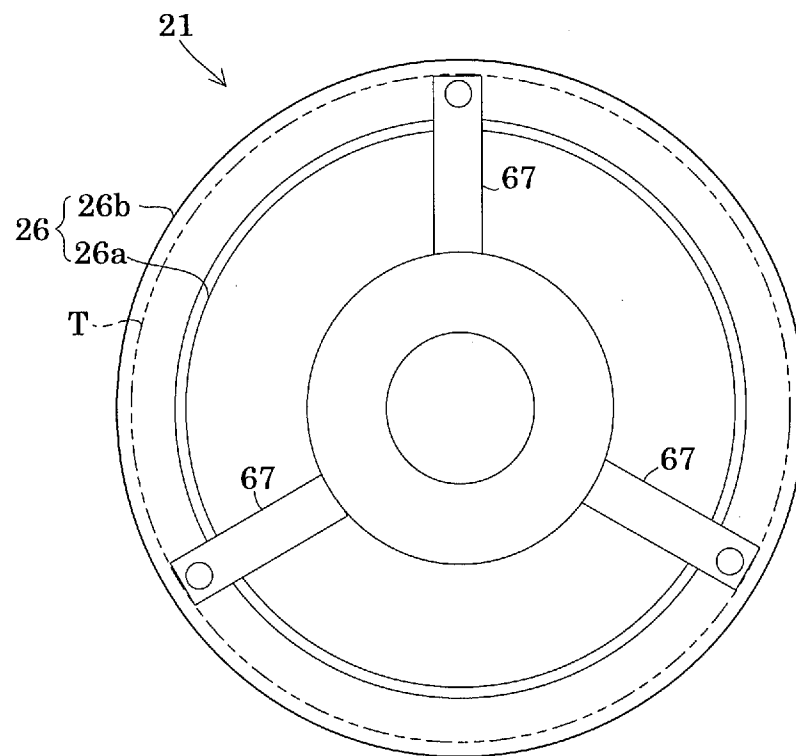
[図3]



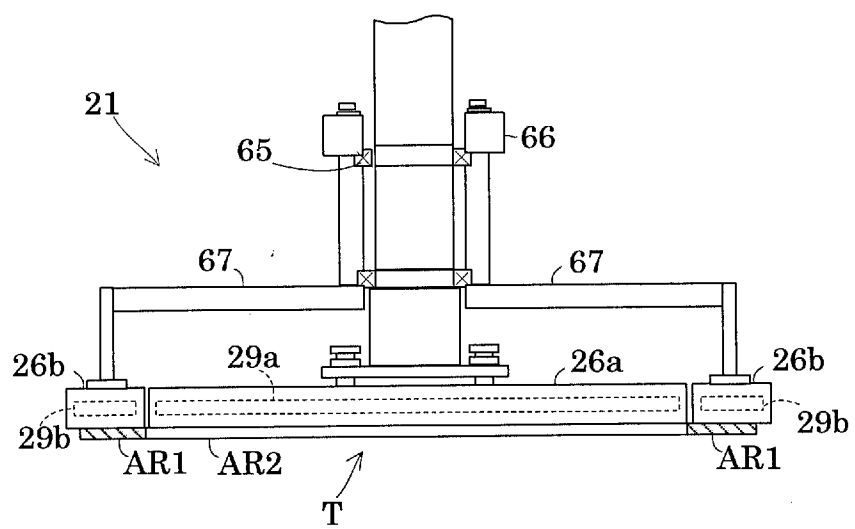
[図4]



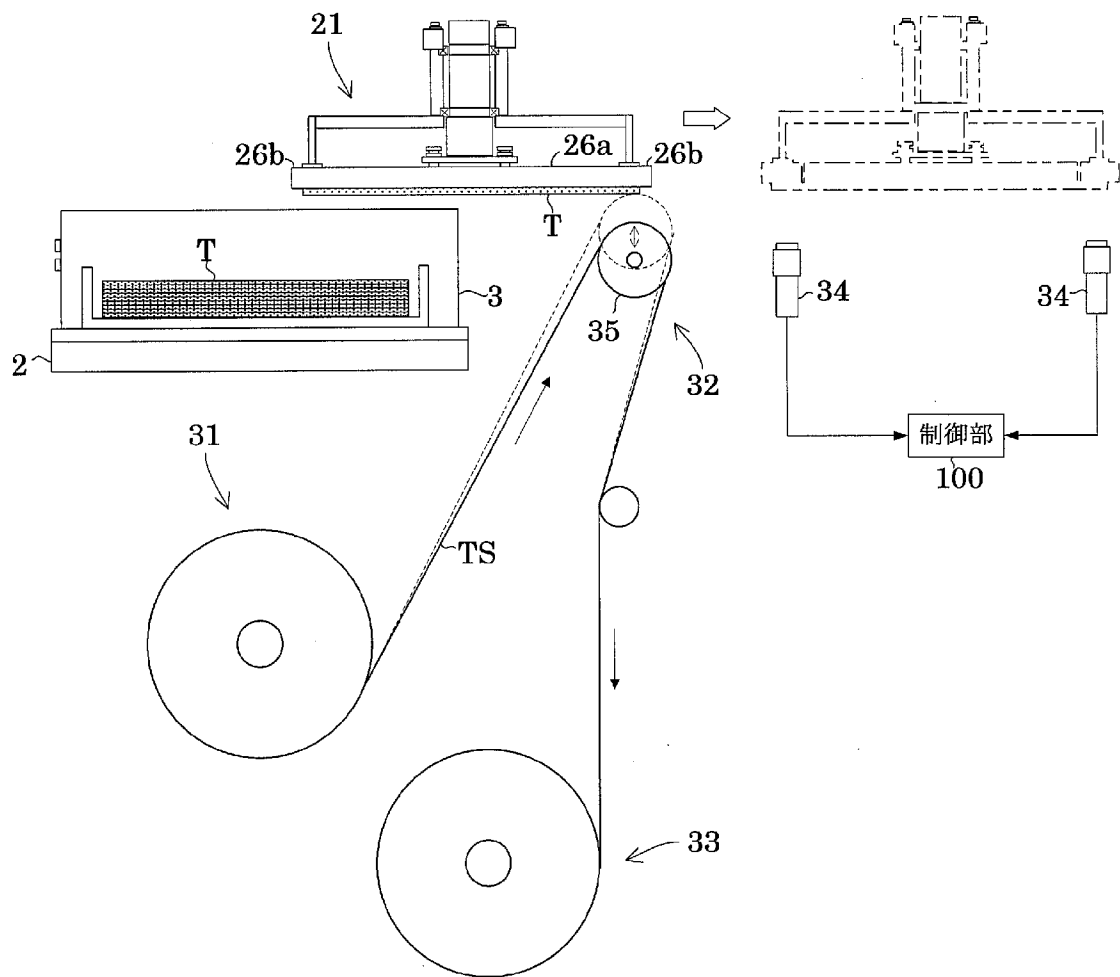
[図5]



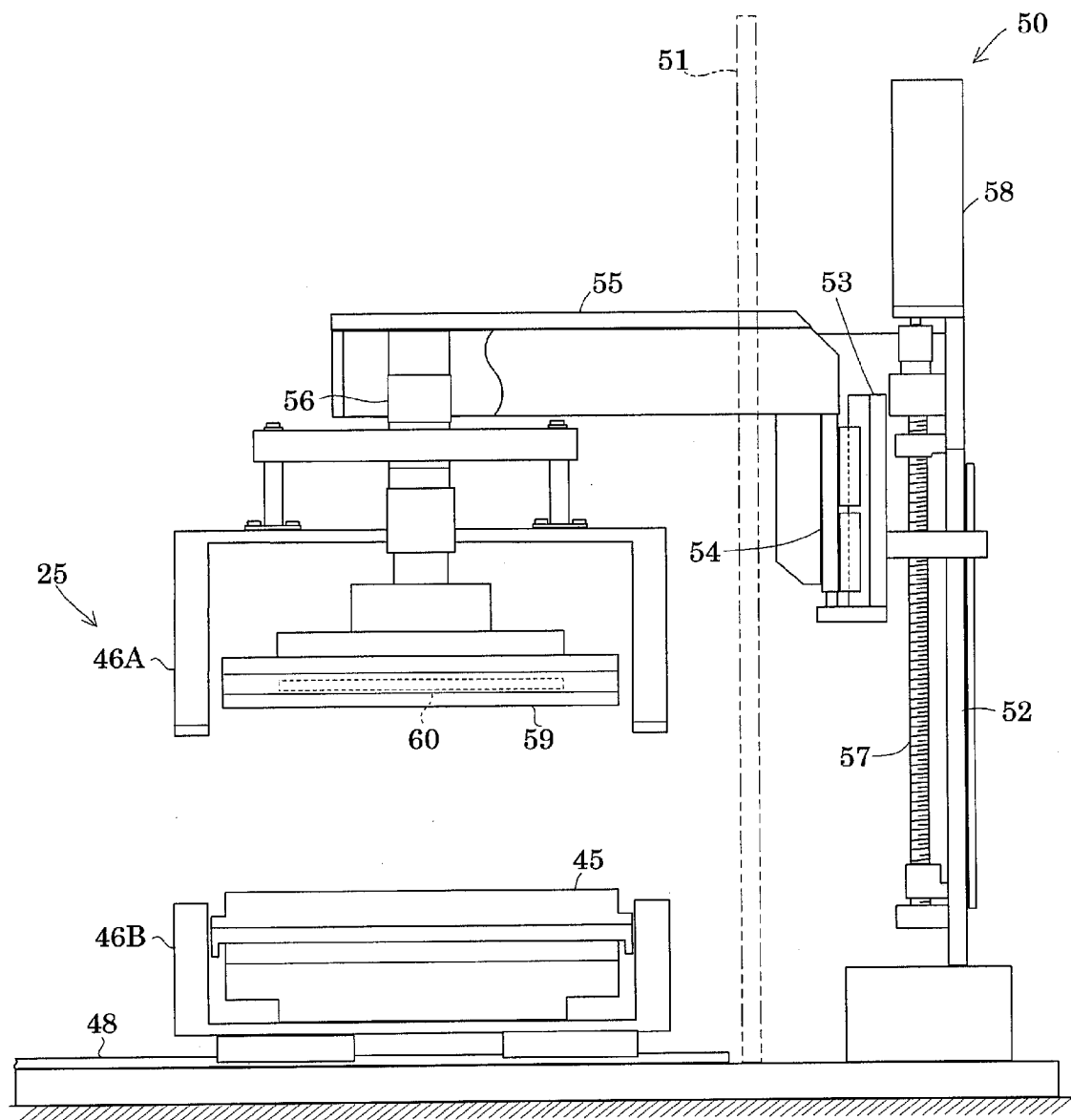
[図6]



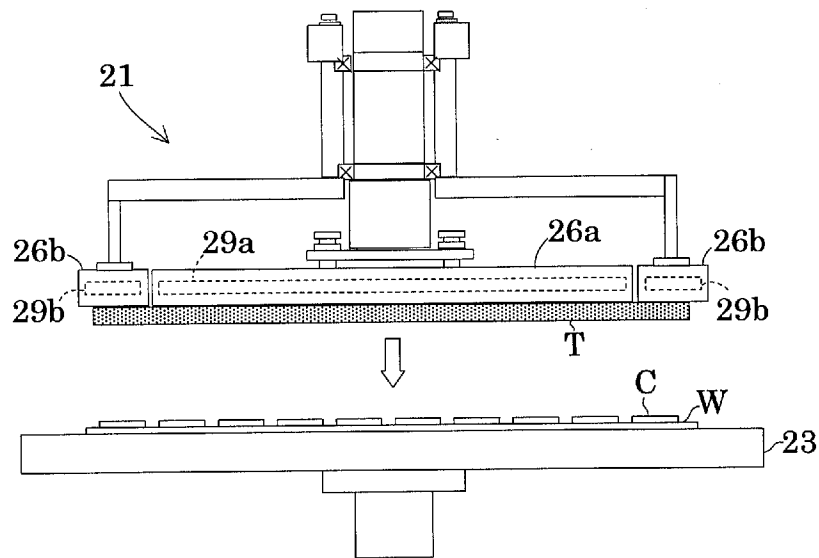
[図7]



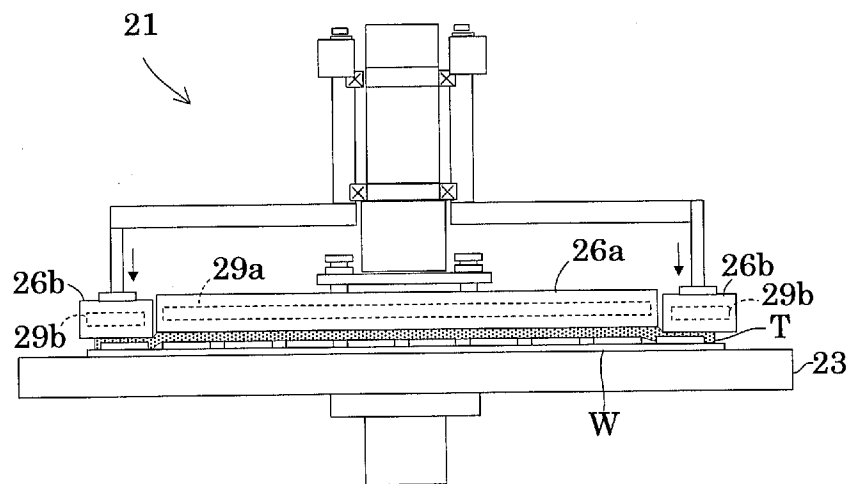
[図8]



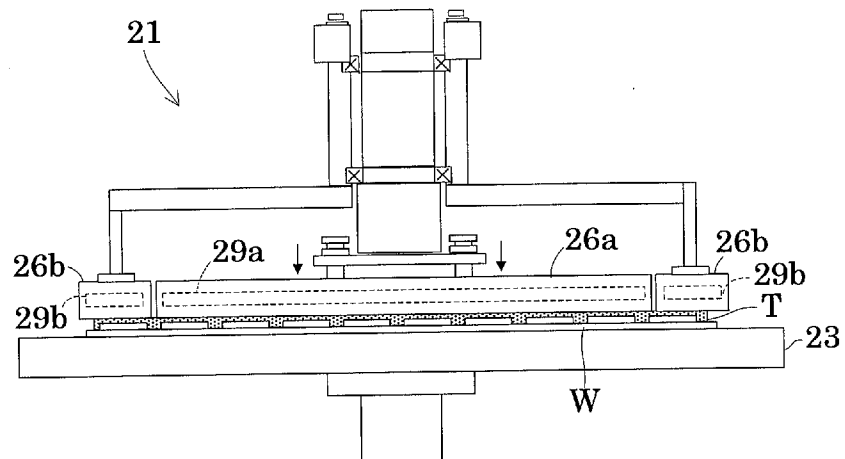
[図9]



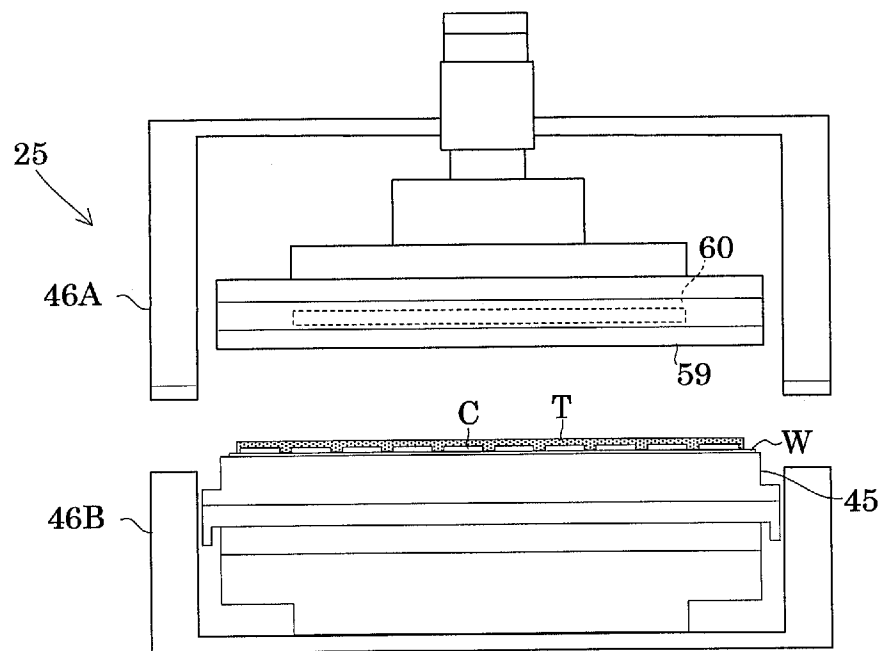
[図10]



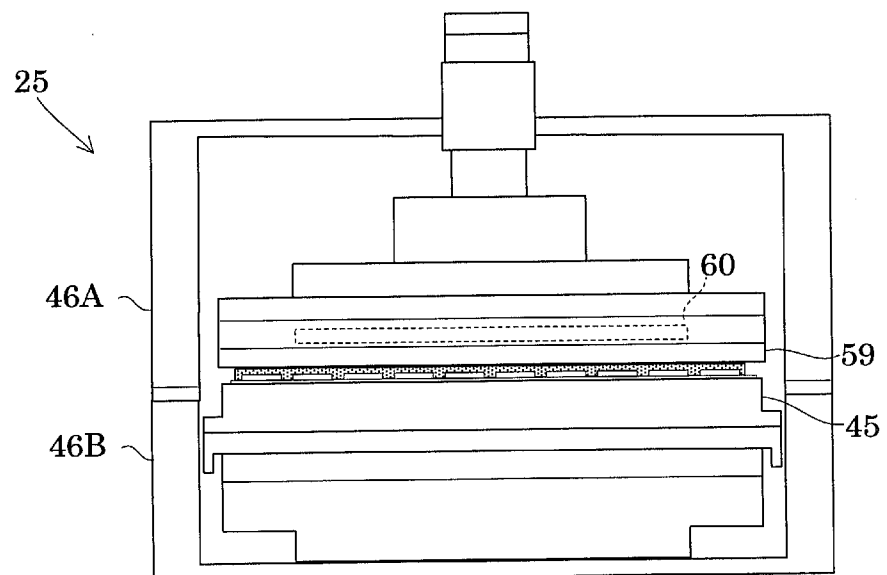
[図11]



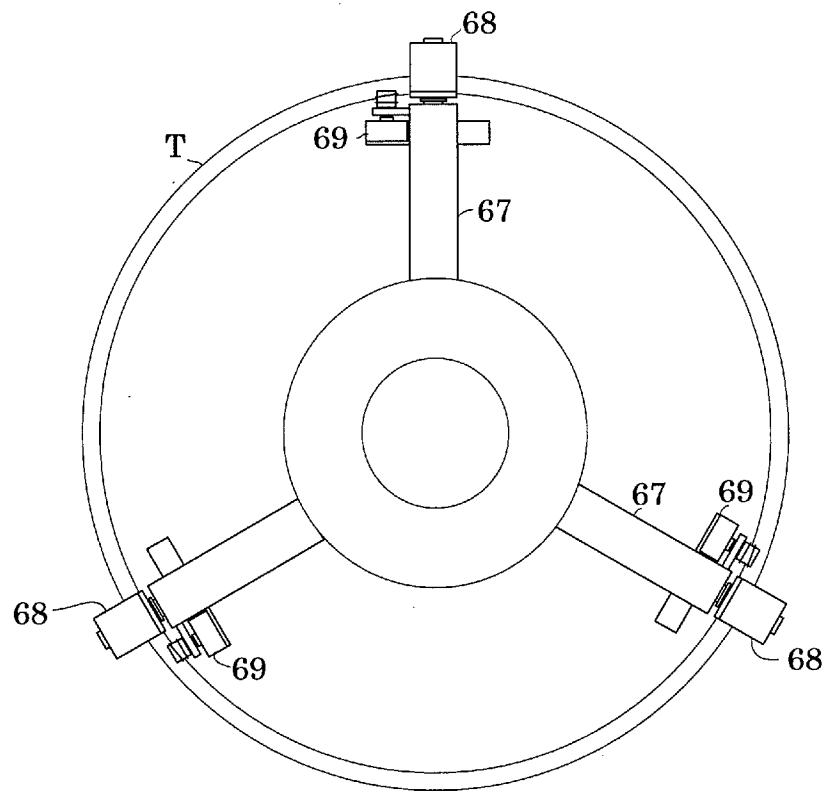
[図12]



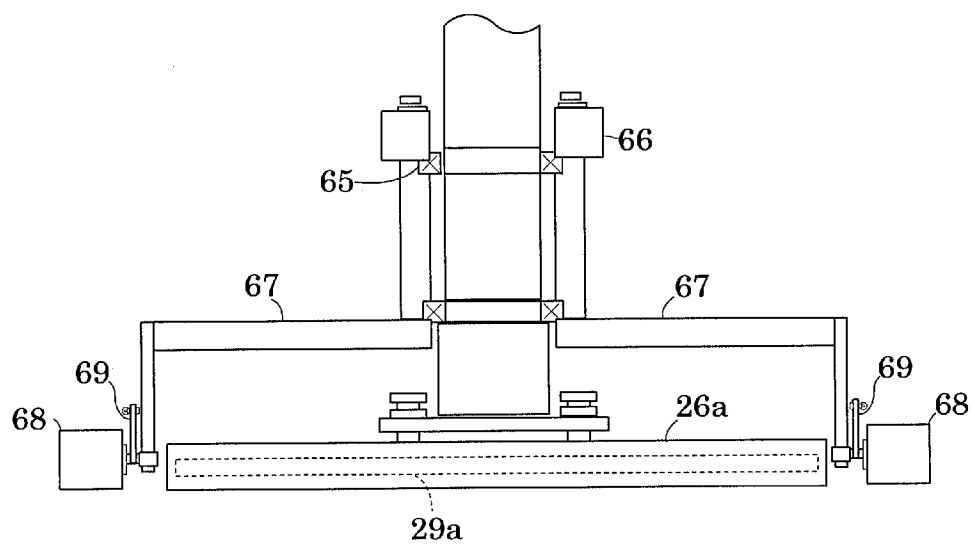
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/060334

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L21/56(2006.01)i, H01L23/29(2006.01)i, H01L23/31(2006.01)i

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)

H01L21/56, H01L23/29, H01L23/31

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
A	JP 2000-349114 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 15 December 2000 (15.12.2000), paragraphs [0020] to [0021], [0025]; fig. 3, 5, 8 (Family: none)	1-10
A	JP 2003-78069 A (Sony Corp.), 14 March 2003 (14.03.2003), paragraphs [0024] to [0025], [0028] (Family: none)	1-10
A	JP 2012-142443 A (Fujitsu Ltd.), 26 July 2012 (26.07.2012), paragraph [0015] (Family: none)	1-10

☒ 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
03 July, 2014 (03.07.14)

Date of mailing of the international search report
15 July, 2014 (15.07.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/060334

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-156088 A (Fujikura Ltd.), 08 June 2001 (08.06.2001), paragraphs [0020] to [0022] (Family: none)	1-10
A	JP 1-300531 A (Seiko Corp.), 05 December 1989 (05.12.1989), page 2, lower right column, line 1 to page 3, upper left column, line 3 (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01L21/56(2006.01)i, H01L23/29(2006.01)i, H01L23/31(2006.01)i

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（I P C））

Int.Cl. H01L21/56, H01L23/29, H01L23/31

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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
A	JP 2000-349114 A（松下電器産業株式会社）2000.12.15, [0020]-[0021], [0025], 図3, 5, 8（ファミリーなし）	1-10
A	JP 2003-78069 A（ソニー株式会社）2003.03.14, [0024]-[0025], [0028]（ファミリーなし）	1-10
A	JP 2012-142443 A（富士通株式会社）2012.07.26, [0015]（ファミリーなし）	1-10
A	JP 2001-156088 A（株式会社フジクラ）2001.06.08, [0020]-[0022]（ファミリーなし）	1-10

☒ 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

0 3 . 0 7 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

1 5 . 0 7 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

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）

金田 孝之

5 D

3 1 4 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 5 1

C (続き) . 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	JP 1-300531 A (株式会社精工舎) 1989.12.05, 第 2 頁右下欄第 1 行 -第 3 頁左上欄第 3 行 (ファミリーなし)	1-10