

(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20日(20.03.2025)



(10) 国際公開番号

WO 2025/057736 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 21/02 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2024/030683

(22) 国際出願日: 2024年8月28日(28.08.2024)

(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 2023-146598 2023年9月11日(11.09.2023) JP

(71) 出願人: 東京エレクトロン株式会社(**TOKYO ELECTRON LIMITED**) [JP/JP]; 〒1076325 東京都港区赤坂五丁目3番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 古谷 悟郎 (**FURUTANI, Goro**); 〒8611116 熊本県合志市福原1-1 東京エレクトロン九州株式会社内 Kumamoto (JP).

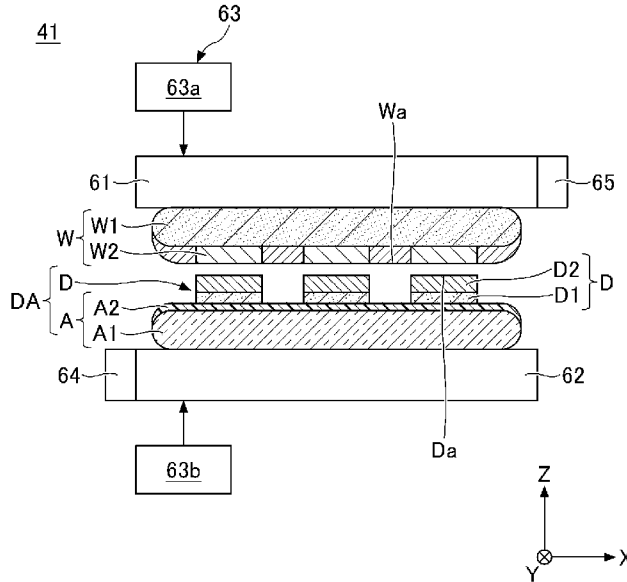
(74) 代理人: 弁理士法人 I T O H (**ITOH PATENT ATTORNEY CORPORATION**); 〒1000005 東京都千代田区丸の内二丁目1番1号 明治安田生命ビル 16階 Tokyo (JP).

(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,

(54) **Title:** SUBSTRATE PROCESSING METHOD, BONDING DEVICE, AND BONDING SYSTEM

(54) 発明の名称: 基板処理方法、接合装置、及び接合システム

【図9】



(57) **Abstract:** This substrate processing method includes: preparing a substrate which has a first base substrate and a plurality of first devices that are formed on the first base substrate; preparing a carrier with dies, which has a carrier having a carrier substrate and a resin film that is formed on the carrier substrate, and a plurality of dies that are fitted to the carrier substrate by the intermediary of the resin film; and joining the plurality of dies to the substrate all at once by joining the substrate and the carrier with dies to each other. The plurality of dies each have a second base substrate and a second

[続葉有]

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))

device that is formed on the second base substrate. The plurality of first devices and the plurality of second devices are electrically connected all at once.

(57) 要約：基板処理方法は、第1下地基板と、前記第1下地基板に形成された複数の第1デバイスと、を有する基板を準備することと、キャリア基板と前記キャリア基板に形成された樹脂膜を有するキャリアと、前記樹脂膜を介して前記キャリア基板に装着された複数のダイと、を有する、ダイ付きキャリアを準備することと、前記基板と前記ダイ付きキャリアとを接合することで、前記基板に対して複数の前記ダイを一括で接合することと、を有する。複数の前記ダイは、それぞれ、第2下地基板と、前記第2下地基板に形成された第2デバイスと、を有する。複数の第1デバイスと複数の第2デバイスが一括で電氣的に接続される。

明 細 書

発明の名称：基板処理方法、接合装置、及び接合システム

技術分野

[0001] 本開示は、基板処理方法、接合装置、及び接合システムに関する。

背景技術

[0002] 特許文献1に記載のチップ実装システムは、チップ供給装置と、ボンディング装置と、表面処理装置と、搬出入部と、搬送部と、を備える（特許文献1の段落[0225]）。チップ供給装置は、複数のチップを個別に供給する。チップは、フレームの開口部を覆うテープに接着されており、1個ずつ上方に突き上げられ、1個ずつ上下反転される（特許文献1の段落[0251]）。ボンディング装置は、チップ供給装置から供給されたチップを基板上に取り付ける。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：日本国特許第6337400号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 本開示の一態様は、複数のダイのそれぞれの接合にかかる時間を均一化する、技術を提供する。

課題を解決するための手段

[0005] 本開示の一態様に係る基板処理方法は、第1下地基板と、前記第1下地基板に形成された複数の第1デバイスと、を有する基板を準備することと、キャリア基板と前記キャリア基板に形成された樹脂膜を有するキャリアと、前記樹脂膜を介して前記キャリア基板に装着された複数のダイと、を有する、ダイ付きキャリアを準備することと、前記基板と前記ダイ付きキャリアとを接合することで、前記基板に対して複数の前記ダイを一括で接合することと、を有する。複数の前記ダイは、それぞれ、第2下地基板と、前記第2下地

基板に形成された第2デバイスと、を有する。複数の第1デバイスと複数の第2デバイスが一括で電氣的に接続される。

発明の効果

[0006] 本開示の一態様によれば、複数のダイのそれぞれの接合にかかる時間を均一化することができる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]図1は、一実施形態に係る載せ替えシステムを示す平面図である。

[図2]図2は、フレームの開口部を覆うテープに装着したダイの一例を示す断面図である。

[図3]図3は、キャリアの一例を示す断面図である。

[図4]図4は、キャリアに装着したダイの一例を示す断面図である。

[図5]図5は、一実施形態に係る載せ替え装置を示す断面図である。

[図6]図6は、一実施形態に係る接合システムを示す平面図である。

[図7]図7は、一実施形態に係る接合方法を示すフローチャートである。

[図8]図8は、基板の一例を示す断面図である。

[図9]図9は、一実施形態に係る接合装置の接合開始時の状態を示す断面図である。

[図10]図10は、図9に示す接合装置の接合完了時の状態を示す断面図である。

[図11]図11は、変形例に係る接合装置の接合開始時の状態を示す断面図である。

[図12]図12は、図11に示す接合装置の接合完了時の状態を示す断面図である。

[図13]図13は、照射装置の一例を示す断面図である。

[図14]図14は、剥離装置の剥離開始時の状態を示す断面図である。

[図15]図15は、図14に示す剥離装置の剥離途中の状態を示す断面図である。

[図16]図16は、図14に示す剥離装置の剥離完了時の状態を示す断面図で

ある。

発明を実施するための形態

[0008] 以下、本開示の実施形態について図面を参照して説明する。なお、各図面において同一の又は対応する構成には同一の符号を付し、説明を省略することがある。本明細書において、X軸方向、Y軸方向、Z軸方向は互いに垂直な方向である。X軸方向及びY軸方向は水平方向、Z軸方向は鉛直方向である。X軸方向は、X軸正方向と、X軸正方向とは反対方向であるX軸負方向とを含む。Y軸方向は、Y軸正方向と、Y軸正方向とは反対方向であるY軸負方向とを含む。Z軸方向は、Z軸正方向と、Z軸正方向とは反対方向であるZ軸負方向とを含む。

[0009] 先ず、主に図1～図5を参照して、一実施形態に係る載せ替えシステム101について説明する。載せ替えシステム101は、図5に示すように、フレームFRの開口部を覆うテープTPからキャリアAにダイDを載せ替える。キャリアAは、テープTPに比べて、高い耐久性を有する。それゆえ、図9～図10（又は図11～図12）に示すようにダイDと基板Wを接合する前に、ダイDの接合面Daを適切に処理でき、ダイDと基板Wを適切に接合できる。

[0010] ダイDは、第2下地基板D1と、第2下地基板D1の上に形成された第2デバイスD2と、を有する。第2下地基板D1は、例えば、シリコンウェハ又は化合物半導体ウェハである。第2デバイスD2は、半導体素子、回路、又は端子などを含む。ダイDは、基板Wとの接合面Daに、基板Wの第1デバイスW2と電氣的に接続される第2デバイスD2を有する。1つの第1デバイスW2に対して、1つの第2デバイスD2が電氣的に接続されるが、複数の第2デバイスD2が電氣的に接続されてもよい。

[0011] 複数のダイDは、例えば第2下地基板D1等をテープTPに接着した状態で第2下地基板D1等をダイシングすることで得られる。ダイDの接合面Daは、ダイシング前に保護膜PFで保護される。保護膜PFは、ダイDを挟んでテープTPとは反対側に配置される。保護膜PFは、ダイDと基板Wを

接合する前に除去される。

[0012] キャリアAは、図4に示すように、キャリア基板A1と樹脂膜A2とを有し、樹脂膜A2を基準としてキャリア基板A1とは反対側にダイDを装着する。樹脂膜A2は、例えば粘着性を有する。なお、樹脂膜A2は、ダイDを樹脂膜A2に押し付けることで、ダイDを吸着してもよい。ダイDを樹脂膜A2に押し付けることで、ダイDと樹脂膜A2の間からガスを抜くように樹脂膜A2を変形でき、樹脂膜A2にダイDを真空吸着させることができる。キャリアAは、ダイDを静電吸着しない。それゆえ、キャリアAとダイDの間に電圧を印可する装置が不要であり、載せ替え装置121の構造を簡略化できる。

[0013] キャリア基板A1は、導電性を有してもよいし、絶縁性を有してもよい。キャリア基板A1は、例えばガラス、シリコン、アルミニウム、アルミニウム合金、ステンレス又はチタンで構成される。図示しないが、キャリア基板A1には、キャリア基板A1を厚み方向に貫通する貫通孔が形成されてもよい。貫通孔にガスを供給すること、又は貫通孔に図示しないピンを差し込むことで、ダイDをキャリアAから剥離できる。貫通孔の数及び配置は、特に限定されない。貫通孔は、ダイDごとに1つ以上形成されればよい。

[0014] 樹脂膜A2は、柔軟性を有する材料、具体的には弾性率が2GPa以下、より好ましくは0.5GPa以下である材料で構成されることが好ましい。樹脂膜A2は、接合面Daの改質時における耐久性の観点から、例えばポリイミド又はEVA（エチレン・酢酸ビニル共重合体）で構成されることが好ましい。樹脂膜A2の厚みは、例えば10μmである。なお、樹脂膜A2は、本実施形態では単層であるが、複数層でもよい。例えば、樹脂膜A2は、ポリオレフィン層と、アクリル粘着剤層とを有してもよい。

[0015] 図1に示すように、載せ替えシステム101は、搬入出ステーション110と、処理ステーション120と、制御回路190と、を備える。搬入出ステーション110と、処理ステーション120とは、この順番で、X軸負方向側からX軸正方向側に並ぶ。

- [0016] 搬入出ステーション１１０は、載置台１０２を備える。載置台１０２には、カセットＣ１０１～Ｃ１０４が載置される。カセットＣ１０１は、ダイＤがテープＴＰを介して装着されたフレームＦＲを収容する。カセットＣ１０２は、ダイが剥離されたフレームＦＲを収容する。カセットＣ１０３は、ダイＤが装着される前のキャリアＡを収容する。カセットＣ１０４は、ダイＤが装着されたキャリアＡ（つまり、ダイ付きキャリアＤＡ）を収容する。
- [0017] 搬入出ステーション１１０は、搬送領域１１１と搬送装置１１２とを備える。搬送領域１１１は、載置台１０２に隣接する。搬送領域１１１は、Ｙ軸方向に延びている。搬送装置１１２は、キャリア搬送アーム１１２ａとフレーム搬送アーム１１２ｂとを有する。キャリア搬送アーム１１２ａは、搬送領域１１１において、キャリアＡを保持して搬送する。搬送するキャリアＡは、ダイＤが装着される前のものでも、ダイＤが装着された後のもの（つまり、ダイ付きキャリアＤＡ）でもよい。フレーム搬送アーム１１２ｂは、搬送領域１１１において、フレームＦＲを保持して搬送する。搬送するフレームＦＲは、ダイＤが装着されたものでも、ダイＤが剥離されたものでもよい。
- [0018] 搬送装置１１２は、キャリア搬送アーム１１２ａとフレーム搬送アーム１１２ｂを移動又は回転させる図示しない駆動部を有する。キャリア搬送アーム１１２ａとフレーム搬送アーム１１２ｂは、水平方向（Ｘ軸方向及びＹ軸方向の両方向）及び鉛直方向（Ｚ軸方向）の移動と、鉛直軸を中心とする回転とが可能である。
- [0019] キャリア搬送アーム１１２ａとフレーム搬送アーム１１２ｂは、図１に示すように同じＹ軸スライダに搭載され同時にＹ軸方向に移動させられてもよいし、異なるＹ軸スライダに搭載され独立にＹ軸方向に移動させられてもよい。キャリア搬送アーム１１２ａとフレーム搬送アーム１１２ｂは、異なる高さに配置される。
- [0020] 処理ステーション１２０は、載せ替え装置１２１を備える。載せ替え装置１２１は、搬送領域１１１に隣接している。キャリア搬送アーム１１２ａは

、カセットC 1 0 3、C 1 0 4と載せ替え装置1 2 1の間で、キャリアAを保持して搬送する。フレーム搬送アーム1 1 2 bは、カセットC 1 0 1、C 1 0 2と載せ替え装置1 2 1の間で、フレームFRを保持して搬送する。載せ替え装置1 2 1は、フレームFRの開口部を覆うテープTPからキャリアAにダイDを載せ替える。

[0021] 制御回路1 9 0は、例えばコンピュータであり、CPU (Central Processing Unit) などの演算部1 9 1と、メモリなどの記憶部1 9 2と、を備える。記憶部1 9 2には、載せ替えシステム1 0 1において実行される各種の処理を制御するプログラムが格納される。制御回路1 9 0は、記憶部1 9 2に記憶されたプログラムを演算部1 9 1に実行させることにより、載せ替えシステム1 0 1の動作を制御する。載せ替えシステム1 0 1を構成する装置ごとに装置の動作を制御する下位の制御回路が設けられ、複数の下位の制御回路を統括制御する上位の制御回路が設けられてもよい。下位の制御回路と上位の制御回路とで制御回路1 9 0が構成されてもよい。

[0022] 制御回路1 9 0は、CPU、FPGA (Field Programmable Gate Array) 又はASIC (Application Specific Integrated Circuit) 等の電子回路を含み、メモリに格納された命令コードを実行することにより、または特殊用途向けに回路設計されることにより、本願明細書に記載の各種制御動作を実行する。

[0023] 次に、一実施形態に係る載せ替え方法について説明する。下記の動作は、制御回路1 9 0による制御下で行われる。まず、フレーム搬送アーム1 1 2 bが、ダイDが装着されたフレームFRをカセットC 1 0 1から取り出し、載せ替え装置1 2 1に搬送する。また、キャリア搬送アーム1 1 2 aが、キャリアAをカセットC 1 0 3から取り出し、載せ替え装置1 2 1に搬送する。次に、載せ替え装置1 2 1が、フレームFRの開口部を覆うテープTPからキャリアAにダイDを載せ替える。その後、キャリア搬送アーム1 1 2 aが、ダイDが装着されたキャリアA (つまり、ダイ付きキャリアDA) を載せ替え装置1 2 1から取り出し、カセットC 1 0 4に搬送する。また、フレ

ーム搬送アーム 1 1 2 b が、ダイ D が剥離されたフレーム F R を載せ替え装置 1 2 1 から取り出し、カセット C 1 0 2 に搬送する。

[0024] 次に、主に図 5 を参照して、載せ替え装置 1 2 1 の一例について説明する。載せ替え装置 1 2 1 は、フレーム保持部 1 2 2 と、押圧部 1 2 3 と、キャリア保持部 1 2 4 と、搬送部 1 2 5 と、を備える。フレーム保持部 1 2 2 は、フレーム F R を保持する。フレーム F R は、例えば、ダイ D の接合面 D a を上に向けた状態でダイ D を保持する。

[0025] 押圧部 1 2 3 は、テープ T P を介してダイ D を局所的に押すと共にテープ T P を局所的に変形させる。ダイ D を個別に突き上げることができ、搬送部 1 2 5 がダイ D をピックアップする際に、ダイ D 同士が擦れ合うことを抑制できる。押圧部 1 2 3 とフレーム保持部 1 2 2 は相対的に移動可能であり、ダイ D を突き上げる位置を変更可能である。

[0026] キャリア保持部 1 2 4 は、キャリア A を保持する。キャリア A は、例えば、ダイ D の接合面 D a を上に向けた状態で、ダイ D を保持する。搬送部 1 2 5 は、ダイ D の接合面 D a を上に向けた状態でダイ D を搬送する。搬送部 1 2 5 は、ダイ D を上下反転しない。搬送部 1 2 5 は、ダイ D を樹脂膜 A 2 に押し付けて吸着させる。

[0027] 搬送部 1 2 5 は、吸着ヘッド 1 2 5 a と、移動機構 1 2 5 b と、を有する。吸着ヘッド 1 2 5 a は、ダイ D を吸着する。吸着ヘッド 1 2 5 a は、ダイ D の接合面 D a に対向した状態でダイ D を吸着する。ダイ D の接合面 D a は保護膜 P F で覆われており、吸着ヘッド 1 2 5 a は保護膜 P F を介してダイ D を吸着する。吸着ヘッド 1 2 5 a は、保護膜 P F に接触し、ダイ D に接触しない。よって、ダイ D の接合面 D a の汚染を防止できる。

[0028] 移動機構 1 2 5 b は、剥離位置と装着位置との間で吸着ヘッド 1 2 5 a を移動させる。剥離位置は、吸着ヘッド 1 2 5 a がダイ D をテープ T P から剥離する位置である。装着位置は、吸着ヘッド 1 2 5 a がダイ D をキャリア A に装着する位置である。キャリア A には、図示しないアライメントマークが設けられてもよい。制御回路 1 9 0 は、アライメントマークを撮像した画像

に基づき装着位置を補正してもよい。

[0029] 次に、主に図6～図16を参照して、一実施形態に係る接合システム1について説明する。接合システム1は、図9～図10（又は図11～図12）に示すように、ダイ付きキャリアDAと基板Wを接合することで、積層基板DAWを製造する。積層基板DAWは、ダイ付きキャリアDAと基板Wを有する。その後、接合システム1は、図16に示すように、積層基板DAWからキャリアAを取り除くことで、ダイ付き基板DWを製造する。ダイ付き基板DWは、基板Wと、基板Wに接合された複数のダイDと、を含む。

[0030] 基板Wは、図8及び図16に示すように、第1下地基板W1と、第1下地基板W1の上に形成された複数の第1デバイスW2と、を有する。第1下地基板W1は、例えば、シリコンウェハ、又は化合物半導体ウェハである。第1デバイスW2は、半導体素子、回路、又は端子などを含む。基板Wは、ダイDとの接合面Waに、第1デバイスW2を複数有する。基板Wの第1デバイスW2と、ダイDの第2デバイスD2とが電氣的に接続される。

[0031] 図示しないが、ダイDとは別に、第2ダイが用意されてもよい。第2ダイは、基板Wとの接合面に、基板Wの第1デバイスW2と電氣的に接続される第3デバイスを有する。第3デバイスは、第2デバイスD2とは、異なる機能、つまり異なる電気回路を有する。1つの第1デバイスW2に対して、第2デバイスD2と第3デバイスとが電氣的に接続されてもよい。1つの第1デバイスW2に対して、1つの第3デバイスが電氣的に接続されるが、複数の第3デバイスが電氣的に接続されてもよい。

[0032] 図6に示すように、接合システム1は、搬入出ステーション2と、第1処理ステーション3と、第2処理ステーション5と、制御回路90と、を備える。搬入出ステーション2と、第1処理ステーション3とは、第2処理ステーション5とはこの順番で、X軸負方向側からX軸正方向側に並ぶ。

[0033] 搬入出ステーション2は、載置台20を備える。載置台20には、カセットC1～C4が載置される。カセットC1は、ダイDが装着されたキャリアA（つまり、ダイ付きキャリアDA）を収容する。カセットC2は、ダイD

が剥離されたキャリアAを収容する。カセットC3は、ダイ付きキャリアDAが接合される前の基板Wを収容する。カセットC4は、積層基板DAWからキャリアAを取り除いた後の基板W（つまり、ダイ付き基板DW）を収容する。

[0034] キャリアAは、例えば、基板Wごとに用意される。つまり、一のキャリアAは、一の基板Wに対して接合される全てのダイを保持する。一のキャリアAに装着されるダイの数、つまり、一の基板Wに装着されるダイの数は、例えば100個以上である。キャリアAは、本実施形態では同じ機能を有する複数のダイDのみを保持するが、複数のダイDに加えて前述した複数の第2ダイをさらに保持してもよい。

[0035] キャリアAは、基板Wと同じ直径を有することが好ましい。この場合、キャリアAを搬送する搬送アームと、基板Wを搬送する搬送アームとで、同じ型番（つまり、同じ寸法及び同じ形状）のものを使用でき、コストを低減できる。第1活性化装置37と第2活性化装置39、又は第1親水化装置38と第2親水化装置40でも、同様に、同じ型番のものを使用でき、コストを低減できる。装置の大型化も抑制できる。

[0036] 図6に示すように、搬入出ステーション2は、第3搬送領域21と第3搬送装置22とを備える。第3搬送領域21は、載置台20に隣接する。第3搬送領域21は、Y軸方向に延びている。第3搬送装置22は、第3キャリア搬送アーム22aと第3基板搬送アーム22bとを有する。第3キャリア搬送アーム22aは、第3搬送領域21において、キャリアAを保持して搬送する。搬送するキャリアAは、ダイDが装着されたもの（つまり、ダイ付きキャリアDA）でも、ダイDが剥離されたものでもよい。第3基板搬送アーム22bは、第3搬送領域21において、基板Wを保持して搬送する。搬送する基板Wは、ダイ付きキャリアDAが接合される前のものでも、積層基板DAWからキャリアAを取り除いた後のもの（つまり、ダイ付き基板DW）でもよい。

[0037] 第3搬送装置22は、第3キャリア搬送アーム22aと第3基板搬送アーム

ム 2 2 b を移動又は回転させる図示しない駆動部を有する。第 3 キャリア搬送アーム 2 2 a と第 3 基板搬送アーム 2 2 b は、水平方向（X 軸方向及び Y 軸方向の両方向）及び鉛直方向（Z 軸方向）の移動と、鉛直軸を中心とする回転とが可能である。

[0038] 第 3 キャリア搬送アーム 2 2 a と第 3 基板搬送アーム 2 2 b は、図 6 に示すように同じ Y 軸スライダに搭載され同時に Y 軸方向に移動させられてもよいし、異なる Y 軸スライダに搭載され独立に Y 軸方向に移動させられてもよい。第 3 キャリア搬送アーム 2 2 a と第 3 基板搬送アーム 2 2 b は、異なる高さに配置される。

[0039] 第 1 処理ステーション 3 は、第 1 搬送領域 3 1 と第 1 搬送装置 3 2 とを備える。第 1 搬送領域 3 1 は、X 軸方向に延びている。第 1 搬送装置 3 2 は、第 1 キャリア搬送アーム 3 2 a と第 1 基板搬送アーム 3 2 b とを有する。第 1 キャリア搬送アーム 3 2 a は、第 1 搬送領域 3 1 において、キャリア A を保持して搬送する。搬送するキャリア A は、ダイ D が装着されたもの（つまり、ダイ付きキャリア D A）でも、ダイ付きキャリア D A と基板 W を接合したもの（つまり、積層基板 D A W）でも、ダイ D が剥離されたものでもよい。第 1 基板搬送アーム 3 2 b は、第 1 搬送領域 3 1 において、基板 W を保持して搬送する。搬送する基板 W は、ダイ付きキャリア D A が接合される前のものでも、積層基板 D A W からキャリア A を取り除いたもの（つまり、ダイ付き基板 D W）でもよい。

[0040] 第 1 搬送装置 3 2 は、第 1 キャリア搬送アーム 3 2 a と第 1 基板搬送アーム 3 2 b を移動又は回転させる図示しない駆動部を有する。第 1 キャリア搬送アーム 3 2 a と第 1 基板搬送アーム 3 2 b は、水平方向（X 軸方向及び Y 軸方向の両方向）及び鉛直方向（Z 軸方向）の移動と、鉛直軸を中心とする回転とが可能である。

[0041] 第 1 キャリア搬送アーム 3 2 a と第 1 基板搬送アーム 3 2 b は、図 6 に示すように同じ X 軸スライダに搭載され同時に X 軸方向に移動させられてもよいし、異なる X 軸スライダに搭載され独立に X 軸方向に移動させられてもよい。

い。第1キャリア搬送アーム32aと第1基板搬送アーム32bは、異なる高さに配置される。

[0042] 第1処理ステーション3は、第3トランジション装置34と、第4トランジション装置35と、洗浄装置36と、第1活性化装置37と、第1親水化装置38と、第2活性化装置39と、第2親水化装置40と、接合装置41と、を備える。第3トランジション装置34と第4トランジション装置35と洗浄装置36と第1活性化装置37と第1親水化装置38と第2活性化装置39と第2親水化装置40と接合装置41とは、第1搬送領域31に隣接している。

[0043] 第3トランジション装置34は、第3搬送領域21と第1搬送領域31との間に設けられ、キャリアAを一時的に保管する。第3トランジション装置34は、第3キャリア搬送アーム22aと第1キャリア搬送アーム32aとの間でキャリアAを中継する。中継するキャリアAは、ダイDが装着されたもの（つまり、ダイ付きキャリアDA）でも、ダイDが剥離されたものでもよい。

[0044] 第4トランジション装置35は、第3搬送領域21と第1搬送領域31との間に設けられ、基板Wを一時的に保管する。第4トランジション装置35は、第3基板搬送アーム22bと第1基板搬送アーム32bとの間で基板Wを中継する。中継する基板Wは、ダイ付きキャリアDAが接合される前のものでも、積層基板DAWからキャリアAを取り除いたもの（つまり、ダイ付き基板DW）でもよい。

[0045] 洗浄装置36は、キャリアAでダイDを保持した状態で、ダイDから保護膜PFを除去する。保護膜PFは、例えばダイシング時に、ダイDの接合面Daを保護するものである。保護膜PFが水溶性である場合、洗浄装置36は保護膜PFに純水を供給する。洗浄装置36は、ダイDから保護膜PFを除去した後、さらにダイDの接合面Daを清浄化してもよい。その後に行われる、ダイDの接合面Daの処理品質を向上できる。

[0046] 第1活性化装置37は、キャリアAでダイDを保持した状態で、ダイDの

接合面D aを活性化する。第1活性化装置37は、例えばプラズマ処理装置である。第1活性化装置37では、例えば減圧下において処理ガスである酸素ガスが励起されてプラズマ化され、イオン化される。酸素イオンがダイDの接合面D aに照射されることにより、ダイDの接合面D aが活性化される。処理ガスは、酸素ガスには限定されず、例えば窒素ガスなどでもよい。

[0047] 第1親水化装置38は、キャリアAでダイDを保持した状態で、ダイDの接合面D aを親水化する。例えば、第1親水化装置38は、スピンチャックに保持されているキャリアAを回転させながら、ダイDの上に純水（例えば脱イオン水）を供給する。純水は、予め活性化されたダイDの接合面D aにOH基を付与する。OH基同士の水素結合を利用して、ダイDと基板Wを接合できる。

[0048] 第2活性化装置39は、基板Wの接合面W aを活性化する。第2活性化装置39は、例えばプラズマ処理装置である。第2活性化装置39では、例えば減圧下において処理ガスである酸素ガスが励起されてプラズマ化され、イオン化される。酸素イオンが基板Wの接合面W aに照射されることにより、基板Wの接合面W aが活性化される。処理ガスは、酸素ガスには限定されず、例えば窒素ガスなどでもよい。

[0049] 第2親水化装置40は、基板Wの接合面W aを親水化する。例えば、第2親水化装置40は、スピンチャックに保持されている基板Wを回転させながら、基板Wの上に純水（例えば脱イオン水）を供給する。純水は、予め活性化された基板Wの接合面W aにOH基を付与する。OH基同士の水素結合を利用して、ダイDと基板Wを接合できる。

[0050] 接合装置41は、図9～図10（又は図11～図12）に示すように、基板Wとダイ付きキャリアDAとを接合することで、基板Wに対して複数のダイDを一括で接合する。複数の第1デバイスW2と複数の第2デバイスD2とが一括で電氣的に接続される。基板Wに対してダイDを1つずつ接合する場合に比べて、複数のダイDのそれぞれの接合にかかる時間を均一化でき、接合品質のバラツキを低減できる。接合装置41の詳細は後述する。

[0051] なお、複数のダイDをテープTPに装着し、テープTPを放射状に引き伸ばした状態で、基板Wに対して複数のダイDを一括で接合することも考えられる。複数のダイDのそれぞれの接合位置は、テープTPの引き伸ばし方で調整する。この場合、ダイDごとに接合位置を調整できないので、接合位置の精度が低くなってしまう。本実施形態によれば、載せ替え装置121でダイDごとにダイDの装着位置を調整するので、ダイDの接合位置の精度を向上できる。なお、ダイDごとにダイDの装着位置を調整すべく、テープTPからキャリアAにダイDを1つずつ搬送しても、接合品質のバラツキは増大しない。キャリアAは、最終的にダイDと分離されるからである。

[0052] 第2処理ステーション5は、第2搬送領域51と第2搬送装置52とを備える。第2搬送領域51は、X軸方向に延びている。第2搬送装置52は、第2キャリア搬送アーム52aと第2基板搬送アーム52bとを有する。第2キャリア搬送アーム52aは、第2搬送領域51において、キャリアAを保持して搬送する。搬送するキャリアAは、ダイ付きキャリアDAと基板Wを接合したもの（つまり、積層基板DAW）でも、ダイDが剥離されたものでもよい。第2基板搬送アーム52bは、第2搬送領域51において、基板Wを保持して搬送する。搬送する基板Wは、ダイ付きキャリアDAと基板Wを接合したもの（つまり、積層基板DAW）でも、積層基板DAWからキャリアAを取り除いたもの（つまり、ダイ付き基板DW）でもよい。

[0053] 第2搬送装置52は、第2キャリア搬送アーム52aと第2基板搬送アーム52bを移動又は回転させる図示しない駆動部を有する。第2キャリア搬送アーム52aと第2基板搬送アーム52bは、水平方向（X軸方向及びY軸方向の両方向）及び鉛直方向（Z軸方向）の移動と、鉛直軸を中心とする回転とが可能である。

[0054] 第2キャリア搬送アーム52aと第2基板搬送アーム52bは、図6に示すように同じX軸スライダに搭載され同時にX軸方向に移動させられてもよいし、異なるX軸スライダに搭載され独立にX軸方向に移動させられてもよい。第2キャリア搬送アーム52aと第2基板搬送アーム52bは、異なる

高さに配置される。

[0055] 第2処理ステーション5は、第1トランジション装置54と、第2トランジション装置55と、反転装置56と、アニール装置57と、照射装置58と、剥離装置59と、を備える。第1トランジション装置54と第2トランジション装置55と反転装置56とアニール装置57と照射装置58と剥離装置59とは、第2搬送領域51に隣接している。

を備える。

[0056] 第1トランジション装置54は、第1搬送領域31と第2搬送領域51との間に設けられ、キャリアAを一時的に保管する。第1トランジション装置54は、第1キャリア搬送アーム32aと第2キャリア搬送アーム52aとの間でキャリアAを中継する。中継するキャリアAは、ダイ付きキャリアDAと基板Wを接合したもの（つまり、積層基板DAW）でも、ダイDが剥離されたものでもよい。

[0057] 第2トランジション装置55は、第1搬送領域31と第2搬送領域51との間に設けられ、基板Wを一時的に保管する。第2トランジション装置55は、第1基板搬送アーム32bと第2基板搬送アーム52bとの間で基板Wを中継する。中継する基板Wは、積層基板DAWからキャリアAを取り除いたもの（つまり、ダイ付き基板DW）でもよい。

[0058] 反転装置56は、積層基板DAWを上下反転し、キャリア基板A1を上に向ける。上下反転（ステップS108）は、アニール（ステップS107）の後、紫外線照射（ステップS109）の前に行われることが好ましい。つまり、上下反転は、ダイDと基板Wの接合強度を向上した後、樹脂膜A2の粘着性を低下する前に行われることが好ましい。

[0059] アニール装置57は、積層基板DAWのアニール（加熱処理）を行う。加熱処理前に、ダイDと基板Wは、OH基同士の水素結合によって結合されている。加熱処理によって、脱水縮合反応が生じ、共有結合が生じ、ダイDと基板Wの接合強度が向上する。

[0060] 照射装置58は、接合（ステップS106）の後、剥離（ステップS11

0)の前に、図13に示すように、キャリア基板A1を介して樹脂膜A2に紫外線を照射する。キャリア基板A1は、紫外線の透過性向上の観点から、ガラス基板であってよい。樹脂膜A2に紫外線を照射することで、樹脂膜A2の粘着性を低下でき、キャリアAとダイDの剥離が容易になる。

[0061] 剥離装置59は、図14～図16に示すように、複数のダイDとキャリアAを剥離する。積層基板DAWからキャリアAを取り除くことができ、キャリアAとダイ付き基板DWを分離できる。分離したキャリアAは、樹脂膜A2の貼り替え後に、再利用可能である。剥離装置59の詳細は後述する。

[0062] 制御回路90は、例えばコンピュータであり、CPU (Central Processing Unit) などの演算部91と、メモリなどの記憶部92と、を備える。記憶部92には、接合システム1において実行される各種の処理を制御するプログラムが格納される。制御回路90は、記憶部92に記憶されたプログラムを演算部91に実行させることにより、接合システム1の動作を制御する。接合システム1を構成する装置ごとに装置の動作を制御する下位の制御回路が設けられ、複数の下位の制御回路を統括制御する上位の制御回路が設けられてもよい。下位の制御回路と上位の制御回路とで制御回路90が構成されてもよい。

[0063] 制御回路90は、CPU、FPGA (Field Programmable Gate Array) 又はASIC (Application Specific Integrated Circuit) 等の電子回路を含み、メモリに格納された命令コードを実行することにより、または特殊用途向けに回路設計されることにより、本願明細書に記載の各種制御動作を実行する。

[0064] 次に、図7を参照して、一実施形態に係る接合方法について説明する。図7の処理は、制御回路90による制御下で実施される。

[0065] 先ず、第3キャリア搬送アーム22aが、カセットC1からダイ付きキャリアDAを取り出し、第3トランジション装置34に搬送する。次に、第1キャリア搬送アーム32aが、第3トランジション装置34からダイ付きキャリアDAを取り出し、洗浄装置36に搬送する。

- [0066] 次に、洗浄装置３６が、キャリアＡでダイＤを保持した状態で、ダイＤから保護膜ＰＦを除去する（ステップＳ１０１）。その後、第１キャリア搬送アーム３２ａが、洗浄装置３６からダイ付きキャリアＤＡを取り出し、第１活性化装置３７に搬送する。
- [0067] 次に、第１活性化装置３７が、キャリアＡでダイＤを保持した状態で、ダイＤの接合面Ｄａを活性化する（ステップＳ１０２）。その後、第１キャリア搬送アーム３２ａが、第１活性化装置３７からダイ付きキャリアＤＡを取り出し、第１親水化装置３８に搬送する。
- [0068] 次に、第１親水化装置３８が、キャリアＡでダイＤを保持した状態で、ダイＤの接合面Ｄａを親水化する（ステップＳ１０３）。その後、第１キャリア搬送アーム３２ａが、第１親水化装置３８からダイ付きキャリアＤＡを取り出し、接合装置４１に搬送する。
- [0069] 上記ステップＳ１０１～Ｓ１０３と並行して、下記ステップＳ１０４～Ｓ１０５が行われる。まず、第３基板搬送アーム２２ｂが、カセットＣ３から基板Ｗを取り出し、第４トランジション装置３５に搬送する。その後、第１基板搬送アーム３２ｂが、第４トランジション装置３５から基板Ｗを取り出し、第２活性化装置３９に搬送する。
- [0070] 次に、第２活性化装置３９が、基板Ｗの接合面Ｗａを活性化する（ステップＳ１０４）。その後、第１基板搬送アーム３２ｂが、第２活性化装置３９から基板Ｗを取り出し、第２親水化装置４０に搬送する。
- [0071] 次に、第２親水化装置４０が、基板Ｗの接合面Ｗａを親水化する（ステップＳ１０５）。その後、第１基板搬送アーム３２ｂが、第２親水化装置４０から基板Ｗを取り出し、接合装置４１に搬送する。
- [0072] 次に、接合装置４１が、基板Ｗとダイ付きキャリアＤＡとを接合することで、基板Ｗに対して複数のダイＤを一括で接合する（ステップＳ１０６）。これにより、積層基板ＤＡＷが得られる。その後、第１キャリア搬送アーム３２ａが、接合装置４１から積層基板ＤＡＷを取り出し、第１トランジション装置５４に搬送する。続いて、第２キャリア搬送アーム５２ａが、第１ト

ランジション装置 5 4 から積層基板 DAW を取り出し、アニール装置 5 7 に搬送する。

[0073] 次に、アニール装置 5 7 が、積層基板 DAW のアニール（加熱処理）を行う（ステップ S 1 0 7）。加熱処理によって、脱水縮合反応が生じ、共有結合が生じ、ダイ D と基板 W の接合強度が向上する。その後、第 2 キャリア搬送アーム 5 2 a が、アニール装置 5 7 から積層基板 DAW を取り出し、反転装置 5 6 に搬送する。

[0074] 次に、反転装置 5 6 が、積層基板 DAW を上下反転する（ステップ S 1 0 8）。これにより、キャリア基板 A 1 を上に向けることができる。その後、第 2 基板搬送アーム 5 2 b が、反転装置 5 6 から積層基板 DAW を取り出し、照射装置 5 8 に搬送する。

[0075] 次に、照射装置 5 8 が、キャリア基板 A 1 を介して樹脂膜 A 2 に紫外線を照射する（ステップ S 1 0 9）。樹脂膜 A 2 に紫外線を照射することで、樹脂膜 A 2 の粘着性を低下でき、キャリア A とダイ D の剥離が容易になる。その後、第 2 基板搬送アーム 5 2 b が、照射装置 5 8 から積層基板 DAW を取り出し、剥離装置 5 9 に搬送する。

[0076] 次に、剥離装置 5 9 が、複数のダイ D とキャリア A を剥離する（ステップ S 1 1 0）。積層基板 DAW からキャリア A を取り除くことができ、キャリア A とダイ付き基板 DW を分離できる。分離したキャリア A は、樹脂膜 A 2 の貼り替え後に、再利用可能である。

[0077] その後、第 2 基板搬送アーム 5 2 b が、剥離装置 5 9 からダイ付き基板 DW を取り出し、第 2 トランジション装置 5 5 に搬送する。続いて、第 1 基板搬送アーム 3 2 b が、第 2 トランジション装置 5 5 からダイ付き基板 DW を取り出し、第 4 トランジション装置 3 5 に搬送する。最後に、第 3 基板搬送アーム 2 2 b が、第 4 トランジション装置 3 5 からダイ付き基板 DW を取り出し、カセット C 4 に収納する。

[0078] また、第 2 キャリア搬送アーム 5 2 a が、剥離装置 5 9 からキャリア A を取り出し、第 1 トランジション装置 5 4 に搬送する。続いて、第 1 キャリア

搬送アーム32aが、第1トランジション装置54からキャリアAを取り出し、第3トランジション装置34に搬送する。最後に、第3キャリア搬送アーム22aが、第3トランジション装置34からキャリアAを取り出し、カセットC2に収納する。

[0079] 次に、主に図9～図10を参照して、一実施形態に係る接合装置41の詳細について説明する。接合装置41は、例えば、第1保持部61と、第2保持部62と、駆動部63と、を備える。第1保持部61は、基板Wの接合面Waを第2保持部62に向けて、基板Wを第2保持部62とは反対側から保持する。第2保持部62は、ダイDの接合面Daを第1保持部61に向けて、ダイ付きキャリアDAを第1保持部61とは反対側から保持する。駆動部63は、第1保持部61と第2保持部62を相対的に移動させることで、基板Wとダイ付きキャリアDAとを接合し、基板Wに対して複数のダイDを一括で接合する。

[0080] 第1保持部61は、例えば、第2保持部62の上方に設けられる。第1保持部61は、基板Wの接合面Waを下に向けて、基板Wを上方から保持する。第1保持部61は、基板Wを真空吸着する。第2保持部62は、例えば、ダイDの接合面Daを上に向けて、ダイ付きキャリアDAを下方から保持する。第2保持部62は、ダイ付きキャリアDAを真空吸着する。

[0081] なお、第1保持部61と第2保持部62の配置は逆でもよく、第1保持部61は、第2保持部62の下方に設けられてもよい。つまり、第1保持部61は、基板Wの接合面Waを上に向けて、基板Wを下方から保持してもよい。また、第2保持部62はダイDの接合面Daを下に向けて、ダイ付きキャリアDAを上方から保持してもよい。

[0082] 接合装置41は、第1撮像部64と、第2撮像部65と、を備えてもよい。第1撮像部64は、第1保持部61に保持されている基板Wの接合面Waを撮像する。第1撮像部64は、第2保持部62に設けられる。第2撮像部65は、第2保持部62に保持されているダイ付きキャリアDAを構成するダイDの接合面Daを撮像する。第2撮像部65は、第1保持部61に設け

られる。第2撮像部65は、ダイDの接合面Daを撮像する代わりに、キャリアAのアライメントマークを撮像してもよい。

[0083] 制御回路90は、第1撮像部64と第2撮像部65で撮像した画像を基に駆動部63を制御する。駆動部63は、例えば、第1駆動部63aと第2駆動部63bを有する。第1駆動部63aは、第1保持部61を鉛直軸を中心に回転する。第2駆動部63bは、第2保持部62を水平方向（X軸方向とY軸方向の両方向）と鉛直方向（Z軸方向）に移動させる。基板WとダイDの位置合わせを行ったうえで、基板WとダイDを接合することができる。なお、駆動部63の構成は特に限定されない。駆動部63は、第1保持部61と第2保持部62の1つのみを回転及び移動させてもよい。

[0084] 接合装置41は、本実施形態では図9～図10に示すように基板Wとダイ付きキャリアDAの両方を水平に保持した状態で基板Wとダイ付きキャリアDAを接合するが、図11～図12に示すように基板Wとダイ付きキャリアDAの少なくとも一方を湾曲させて基板Wとダイ付きキャリアDAを接合してもよい。以下、変形例に係る接合装置41と、上記実施形態に係る接合装置41との相違点について主に説明する。

[0085] 図11～図12に示すように、駆動部63は、押動部63cを有してもよい。押動部63cは、例えば基板Wの中央部をダイ付きキャリアDAに向けて押す押動ピンを有する。押動部63cは、第1保持部61に設けられる。第1保持部61は、基板Wの中央部と、基板Wの周縁部を独立に保持する。

[0086] 先ず、図11に実線で示すように、基板Wとダイ付きキャリアDAの間に所望のギャップを形成する。このとき、第1保持部61は、基板Wの中央部と、基板Wの周縁部の両方を保持する。次に、第1保持部61が基板Wの中央部の保持を解除し、押動部63cが基板Wの中央部をダイ付きキャリアDAに向けて押す。その結果、図11に破線で示すように、基板Wの中央部がダイDに接触し、基板Wの中央部とダイDが接合する。

[0087] 次に、図12に示すように、第1保持部61が基板Wの周縁部の保持を解除し、基板Wの周縁部が重力で落下する。その結果、基板Wの周縁部がダイ

Dに接触し、基板Wの周縁部とダイDが接合する。基板WとダイDの接合を、基板Wの中央部から周縁部に向けて順次進行させることができる。これにより、気泡の噛み込みを抑制できる。

[0088] なお、押動部63cは、本変形例では基板Wの中央部をダイ付きキャリアDAに向けて押すが、ダイ付きキャリアDAの中央部を基板Wに向けて押してもよい。この場合、押動部63cは、第2保持部62に設けられる。また、この場合、第2保持部62は、ダイ付きキャリアDAの中央部と、ダイ付きキャリアDAの周縁部を独立に保持する。

[0089] 次に、主に図14～図16を参照して、一実施形態に係る剥離装置59の詳細について説明する。剥離装置59は、複数のダイDとキャリアAを剥離する。積層基板DAWからキャリアAを取り除くことができ、キャリアAとダイ付き基板DWを分離できる。剥離装置59は、キャリアAとダイDの剥離を、キャリアAの一端から他端に向けて順次進行させる。剥離装置59は、例えば、第1保持部71と、第2保持部72と、剥離起点形成部73と、剥離進行部74と、を備える。

[0090] 第1保持部71は、積層基板DAWの片面（例えば下面）を保持する。第1保持部71は、例えば基板Wを保持する。第2保持部72は、積層基板DAWの反対面（例えば上面）を保持する。第2保持部72は、例えばキャリアAを保持する。剥離起点形成部73は、ダイDとキャリアAの界面に刃73aを挿入することで、その界面に剥離起点を形成する。剥離進行部74は、第2保持部72を曲げ変形させることで、キャリアAとダイDの剥離をキャリアAの一端（剥離起点）から他端に向けて順次進行させる。

[0091] 第2保持部72は、例えば、複数の吸着パッド72aと、複数の吸着パッド72aを保持する弾性板72bと、を有する。複数の吸着パッド72aは、それぞれ、水平な弾性板72bから吊り下げられ、積層基板DAWの上面を真空吸着する。1つの吸着パッド72aは、上方から見たときに、剥離起点と重なるように配置される。残りの吸着パッド72aは、剥離の進行方向に間隔をおいて配置される。積層基板DAWの上面は、弾性板72bの曲げ

変形に応じて変形する。

[0092] 剥離進行部 7 4 は、例えば複数のアクチュエータ 7 4 a、7 4 b を有する。複数のアクチュエータ 7 4 a、7 4 b は、固定部 7 4 c から吊り下げられる。複数のアクチュエータ 7 4 a、7 4 b のそれぞれの下端には、弾性板 7 2 b が固定される。複数のアクチュエータ 7 4 a、7 4 b は、剥離の進行方向に間隔をおいて配置され、図 1 4 ～図 1 6 に示すように順番に弾性板 7 2 b を吊り上げることで、キャリア A とダイ D の剥離をキャリア A の一端（剥離起点）から他端に向けて順次進行させる。

[0093] 以上、本開示に係る基板処理方法、接合装置、及び接合システムの実施形態等について説明したが、本開示は上記実施形態等に限定されない。特許請求の範囲に記載された範疇内において、各種の変更、修正、置換、付加、削除、及び組み合わせが可能である。それらについても当然に本開示の技術的範囲に属する。

[0094] 本出願は、2023 年 9 月 11 日に日本国特許庁に出願した特願 2023-146598 号に基づく優先権を主張するものであり、特願 2023-146598 号の全内容を本出願に援用する。

符号の説明

[0095] 1 接合システム
4 1 接合装置
A キャリア
A 1 キャリア基板
A 2 樹脂膜
D ダイ
D 1 第 2 下地基板
D 2 第 2 デバイス
D a 接合面
D A ダイ付きキャリア
D W ダイ付き基板

W 基板

W 1 第 1 下地基板

W 2 第 1 デバイス

W a 接合面

請求の範囲

- [請求項1] 第1下地基板と、前記第1下地基板に形成された複数の第1デバイスと、を有する基板を準備することと、
- キャリア基板と前記キャリア基板に形成された樹脂膜を有するキャリアと、前記樹脂膜を介して前記キャリア基板に装着された複数のダイと、を有する、ダイ付きキャリアを準備することと、
- 前記基板と前記ダイ付きキャリアとを接合することで、前記基板に対して複数の前記ダイを一括で接合することと、
- を有し、
- 複数の前記ダイは、それぞれ、第2下地基板と、前記第2下地基板に形成された第2デバイスと、を有し、
- 複数の第1デバイスと複数の第2デバイスが一括で電氣的に接続される、基板処理方法。
- [請求項2] 前記基板と前記ダイ付きキャリアとを接合した後に、複数の前記ダイと前記キャリアを剥離することを有する、請求項1に記載の基板処理方法。
- [請求項3] 前記キャリア基板はガラス基板であって、
- 前記基板処理方法は、前記基板と前記ダイ付きキャリアとを接合した後であって、複数の前記ダイと前記キャリアを剥離する前に、前記ガラス基板を介して前記樹脂膜に紫外線を照射することを有する、請求項2に記載の基板処理方法。
- [請求項4] 複数の前記ダイが前記樹脂膜を介して前記キャリア基板に装着された状態で、複数の前記ダイのそれぞれの接合面を活性化することと、
- 複数の前記ダイが前記樹脂膜を介して前記キャリア基板に装着された状態で、複数の前記ダイのそれぞれの接合面を親水化することと、
- を有する、請求項1～3のいずれか1項に記載の基板処理方法。
- [請求項5] 前記基板の接合面を活性化することと、
- 前記基板の接合面を親水化することと、

を有する、請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の基板処理方法。

[請求項6] 第 1 下地基板と、前記第 1 下地基板に形成された複数の第 1 デバイスと、を有する基板を保持する第 1 保持部と、

キャリア基板と前記キャリア基板に形成された樹脂膜を有するキャリアと、前記樹脂膜を介して前記キャリア基板に装着された複数のダイと、を有する、ダイ付きキャリアを保持する第 2 保持部と、

前記第 1 保持部と前記第 2 保持部を相対的に移動させることで、前記基板と前記ダイ付きキャリアとを接合し、前記基板に対して複数の前記ダイを一括で接合する駆動部と、

を備え、

複数の前記ダイは、それぞれ、第 2 下地基板と、前記第 2 下地基板に形成された第 2 デバイスと、を有し、

複数の前記第 1 デバイスと複数の前記第 2 デバイスが一括で電氣的に接続される、接合装置。

[請求項7] 請求項 6 に記載の接合装置と、

前記接合装置が前記基板と前記ダイ付きキャリアとを接合した後に、複数の前記ダイと前記キャリアを剥離する剥離装置と、を備える、接合システム。

[請求項8] 前記キャリア基板はガラス基板であって、

前記接合システムは、前記接合装置が前記基板と前記ダイ付きキャリアとを接合した後であって、前記剥離装置が複数の前記ダイと前記キャリアを剥離する前に、前記ガラス基板を介して前記樹脂膜に紫外線を照射する照射装置を備える、請求項 7 に記載の接合システム。

[請求項9] 複数の前記ダイが前記樹脂膜を介して前記キャリア基板に装着された状態で、複数の前記ダイのそれぞれの接合面を活性化する第 1 活性化装置と、

複数の前記ダイが前記樹脂膜を介して前記キャリア基板に装着された状態で、複数の前記ダイのそれぞれの接合面を親水化する第 1 親水

化装置と、

前記第 1 活性化装置と前記第 1 親水化装置と前記接合装置にこの順番で前記ダイ付きキャリアを搬送する第 1 搬送装置と、
を備える、請求項 7 又は 8 に記載の接合システム。

[請求項10]

前記接合装置が接合した前記基板と前記ダイ付きキャリアで構成される積層基板を前記剥離装置に搬送する第 2 搬送装置と、

前記第 1 搬送装置と前記第 2 搬送装置の間で前記積層基板を中継する第 1 トランジション装置を備える、請求項 9 に記載の接合システム。
。

[請求項11]

前記基板の接合面を活性化する第 2 活性化装置と、

前記基板の接合面を親水化する第 2 親水化装置と、

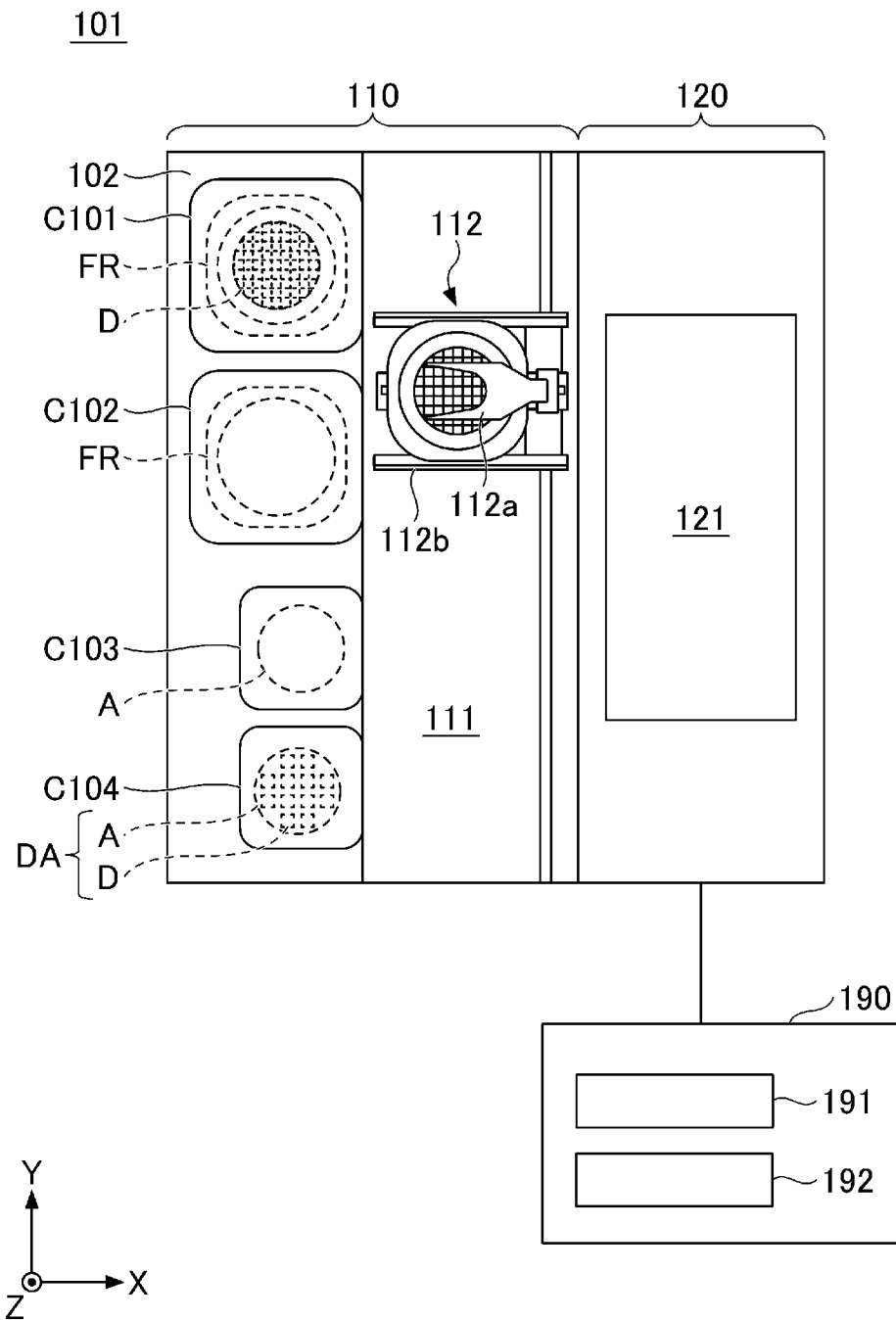
前記第 2 活性化装置と前記第 2 親水化装置と前記接合装置にこの順番で前記基板を搬送する第 1 搬送装置と、
を備える、請求項 7 又は 8 に記載の接合システム。

[請求項12]

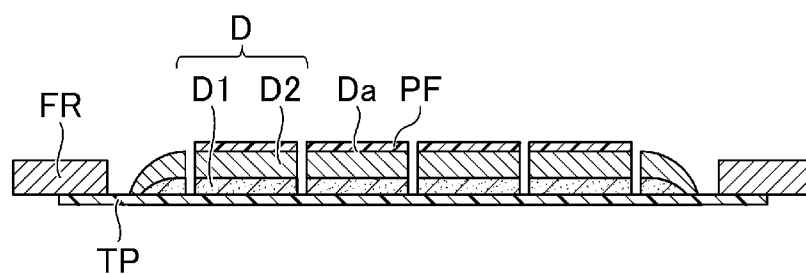
前記接合装置が接合した前記基板と前記ダイ付きキャリアで構成される積層基板を前記剥離装置に搬送する第 2 搬送装置と、

前記第 1 搬送装置と前記第 2 搬送装置の間で前記積層基板を中継する第 1 トランジション装置を備える、請求項 11 に記載の接合システム。
ム。

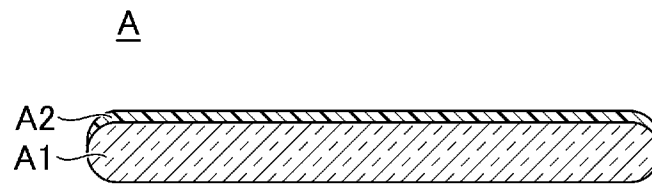
[図1]



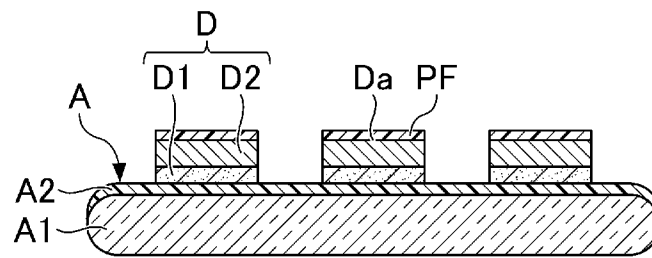
[図2]



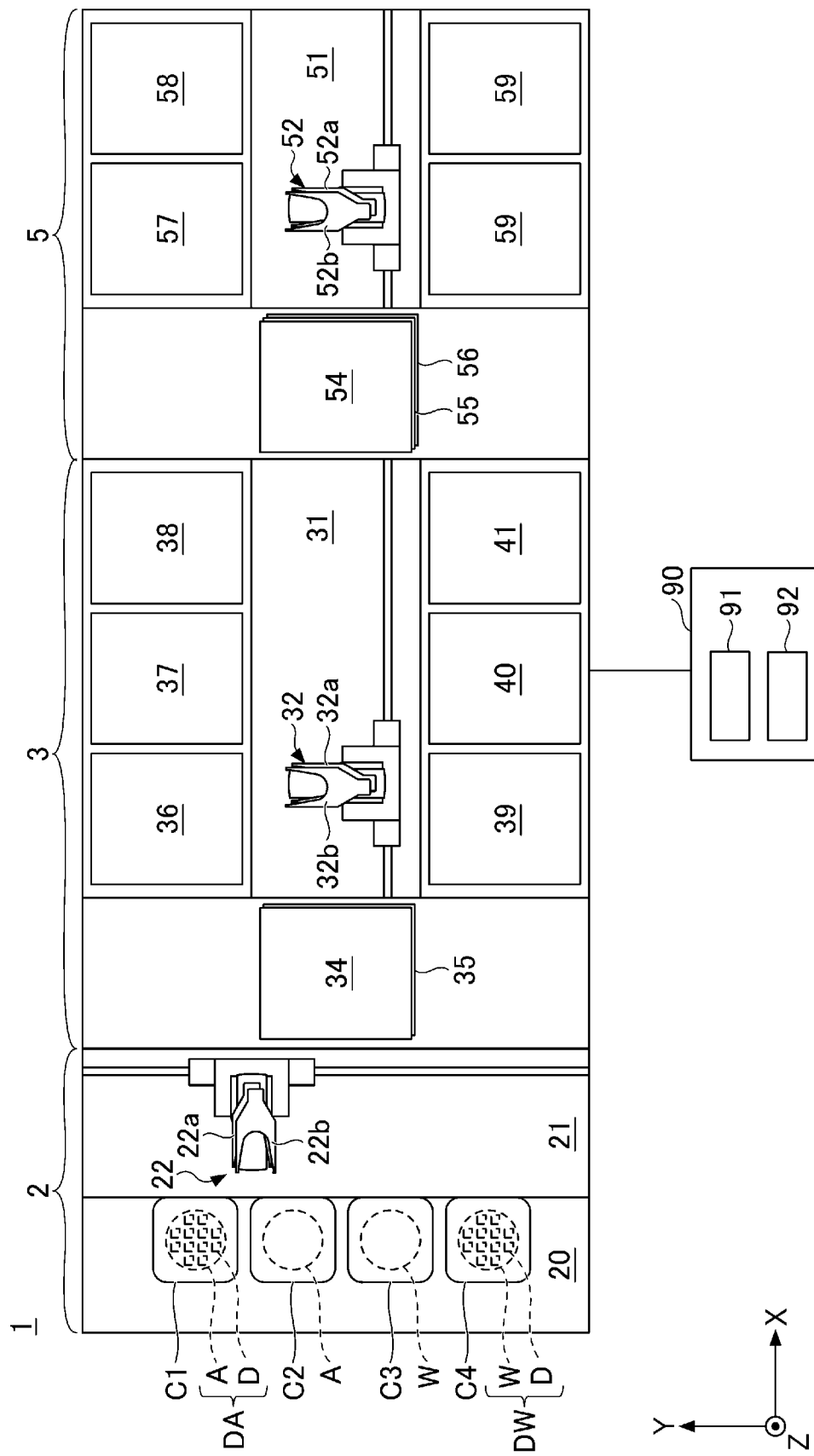
[図3]



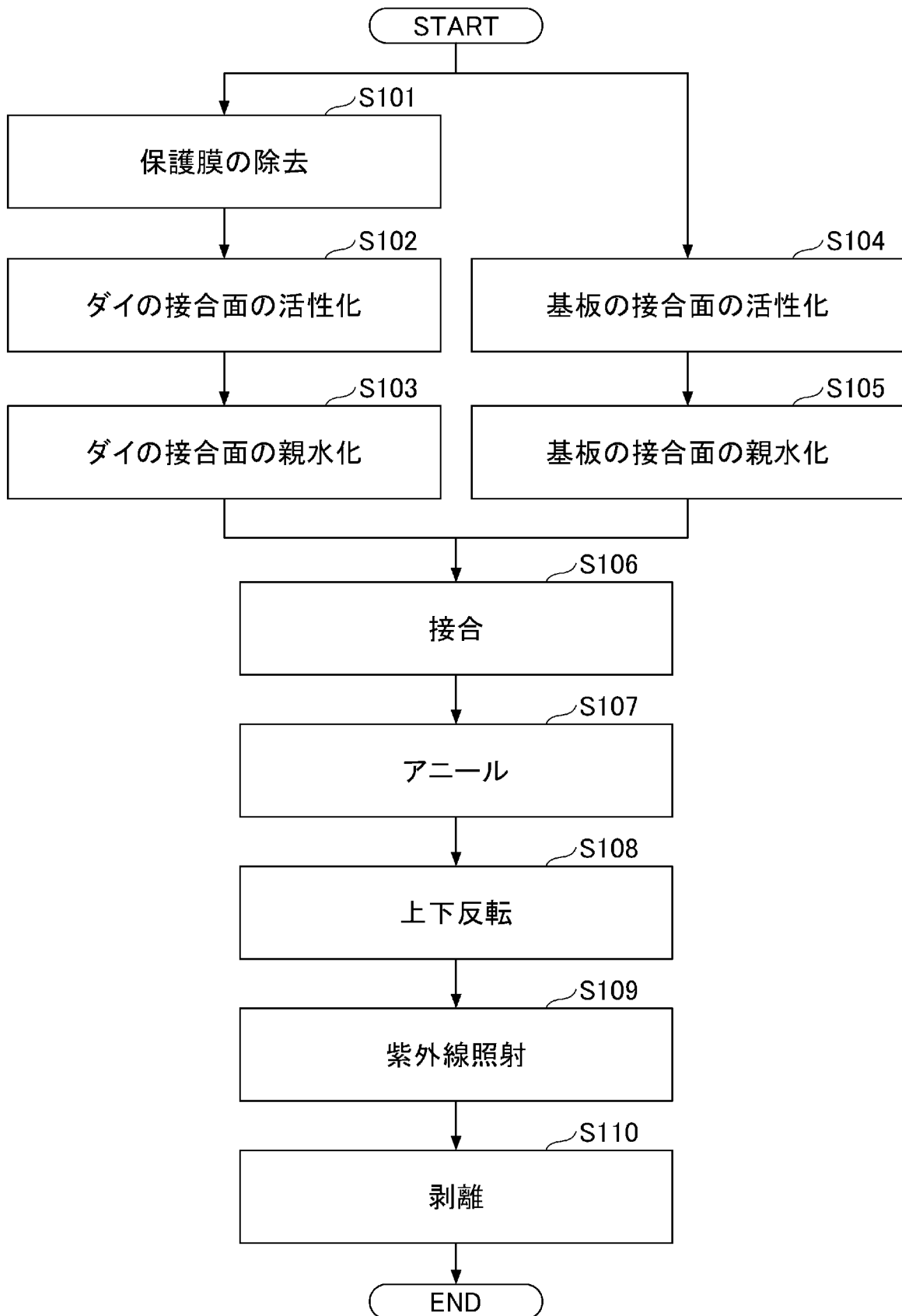
[図4]



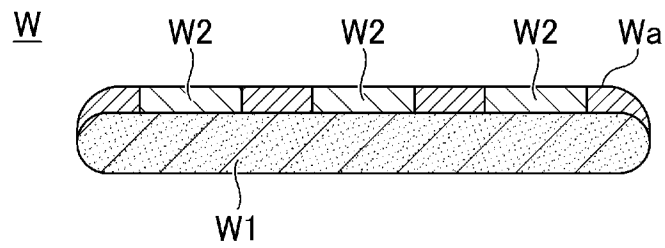
[図6]



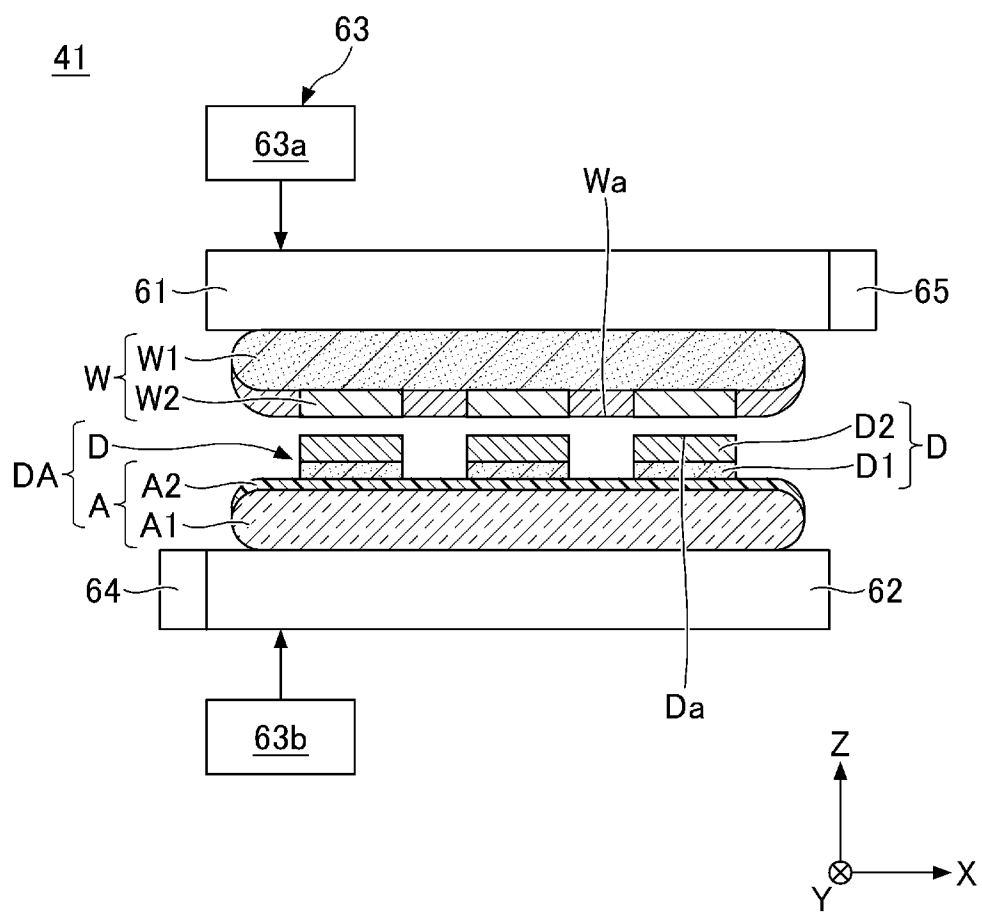
[図7]



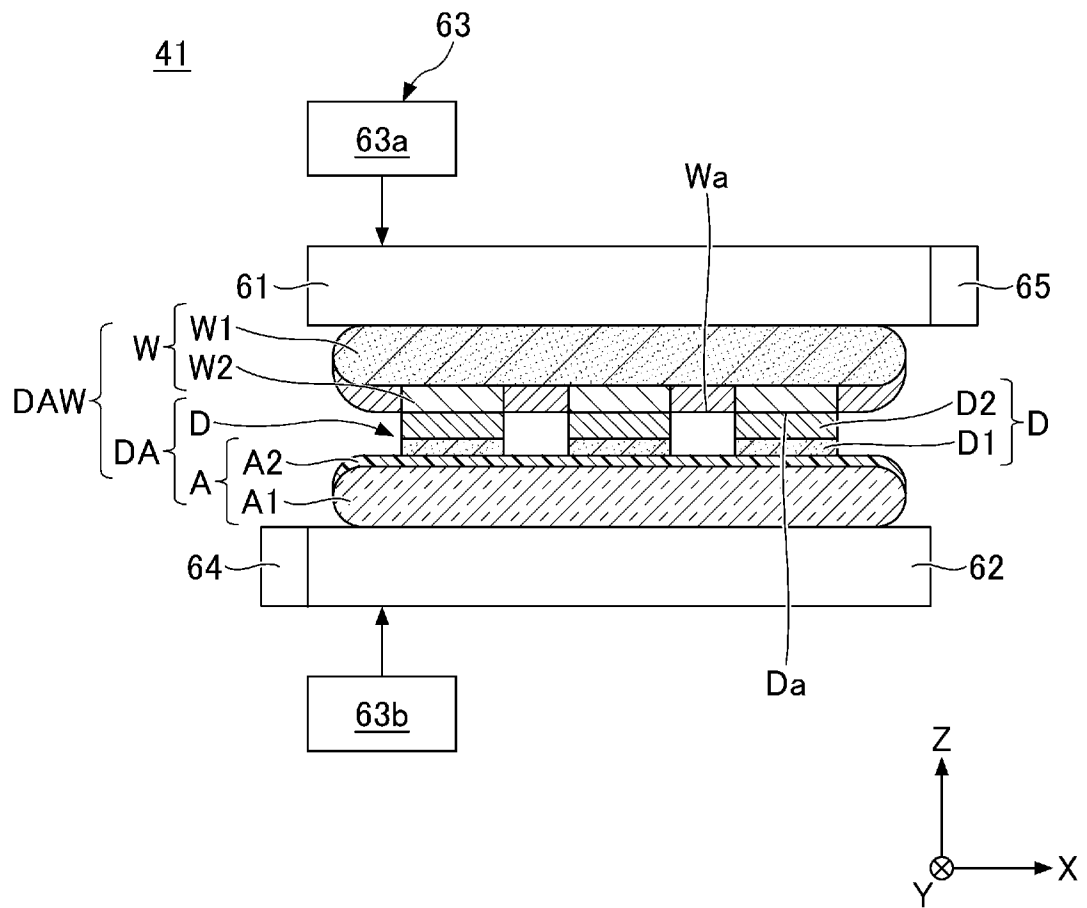
[図8]



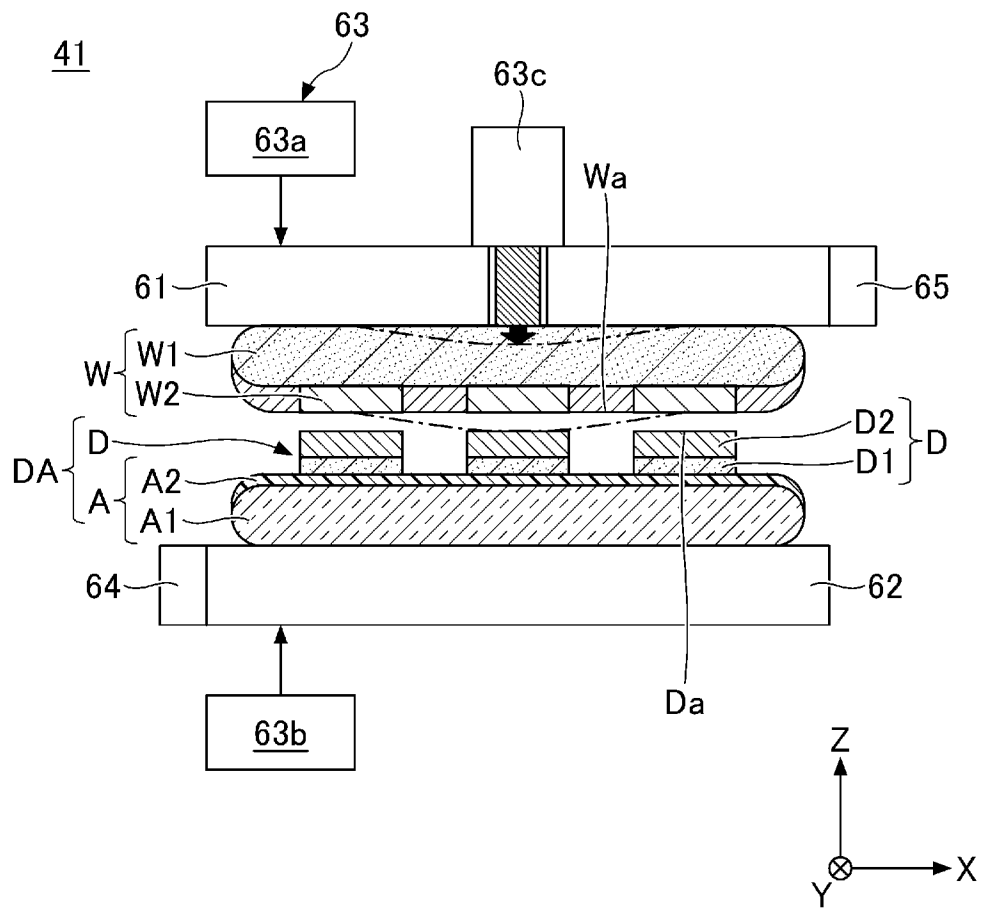
[図9]



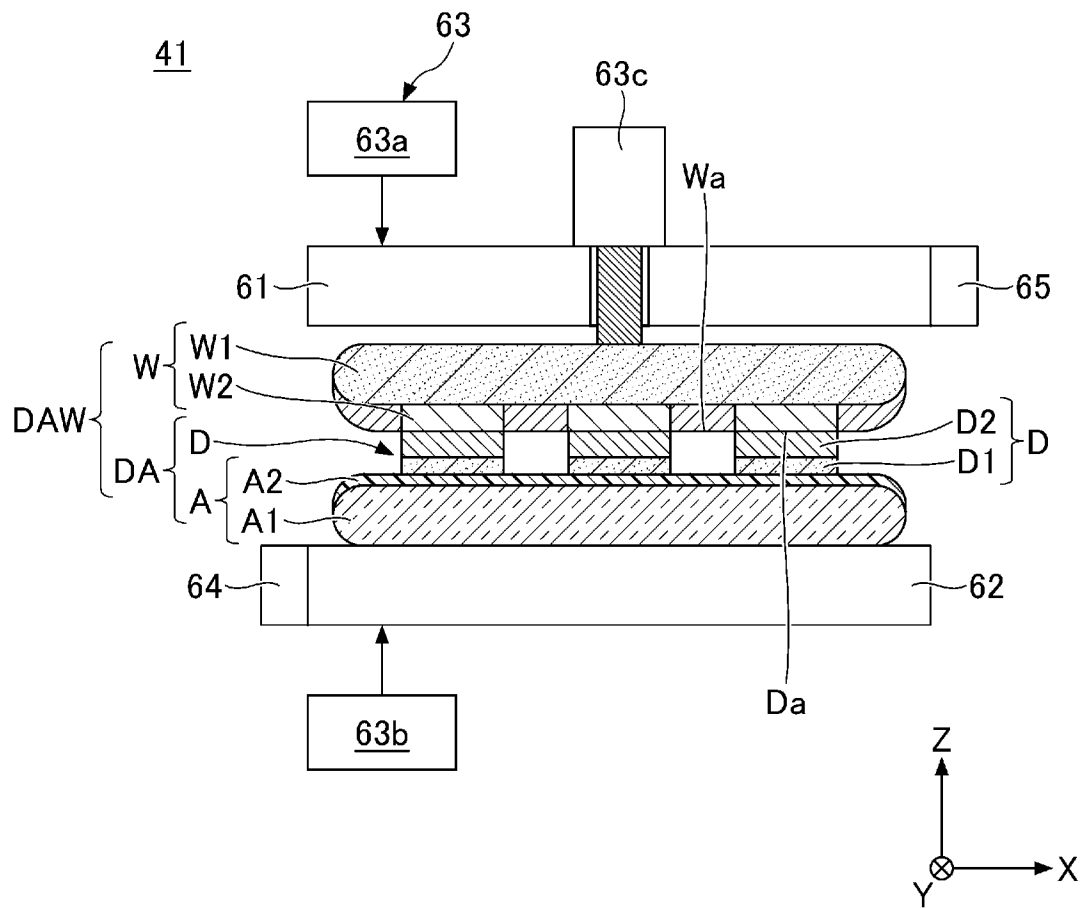
[図10]



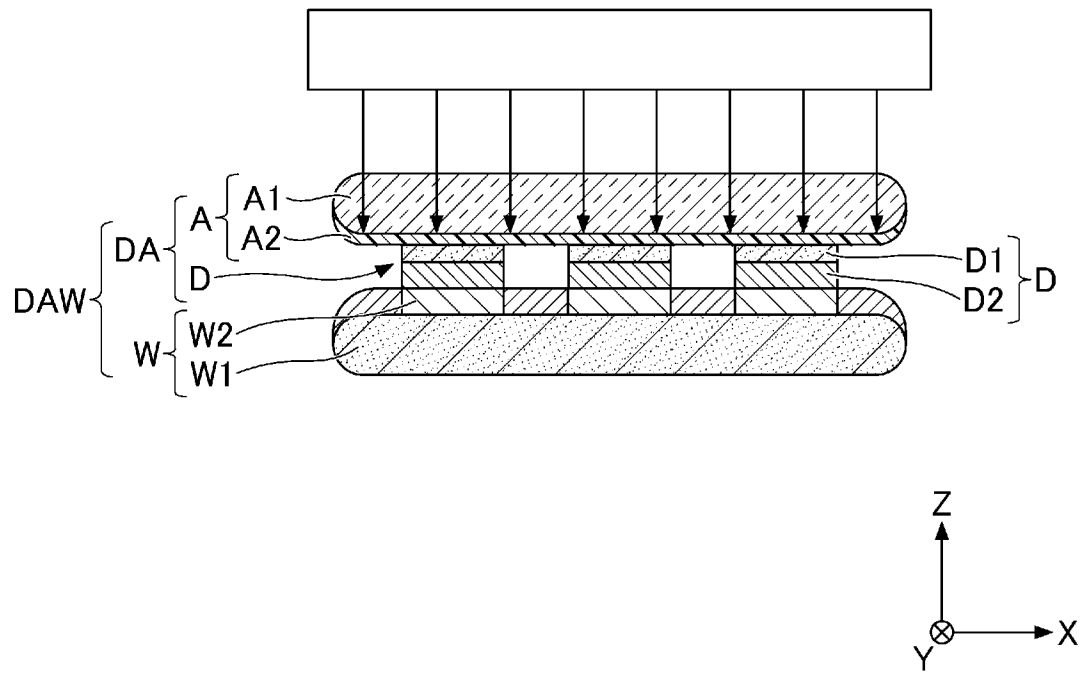
[図11]



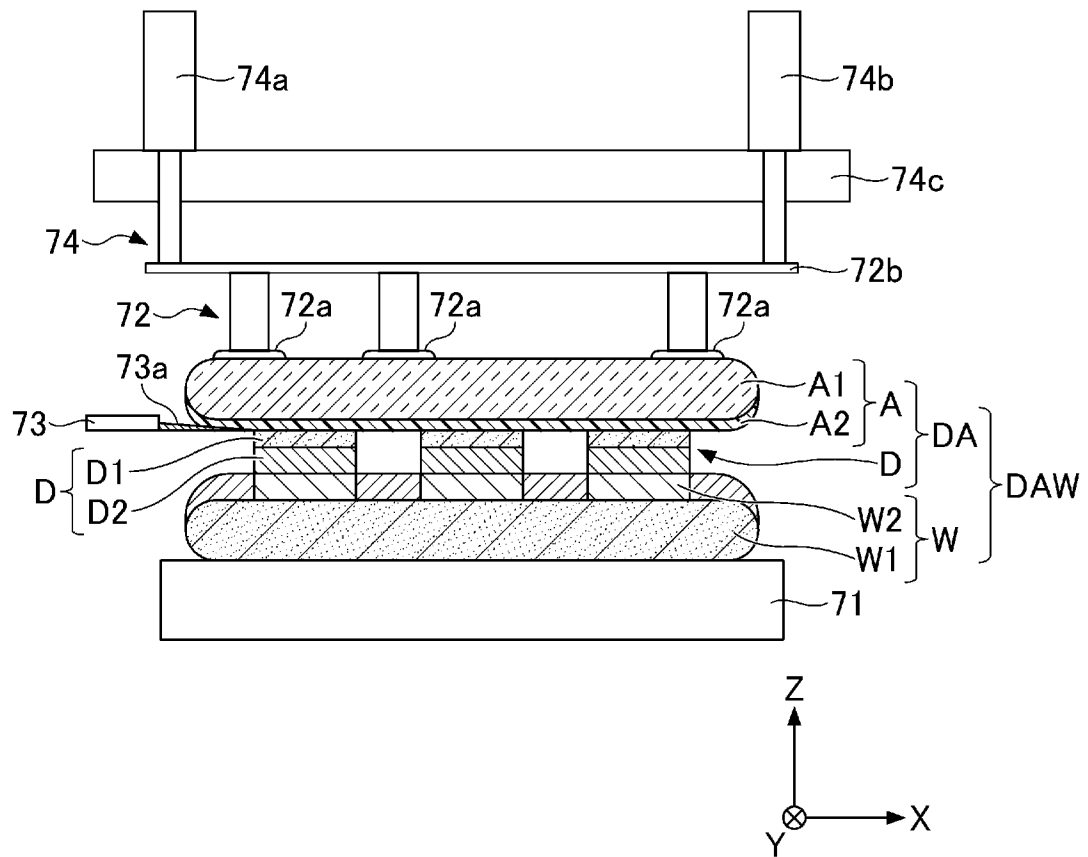
[図12]



[図13]

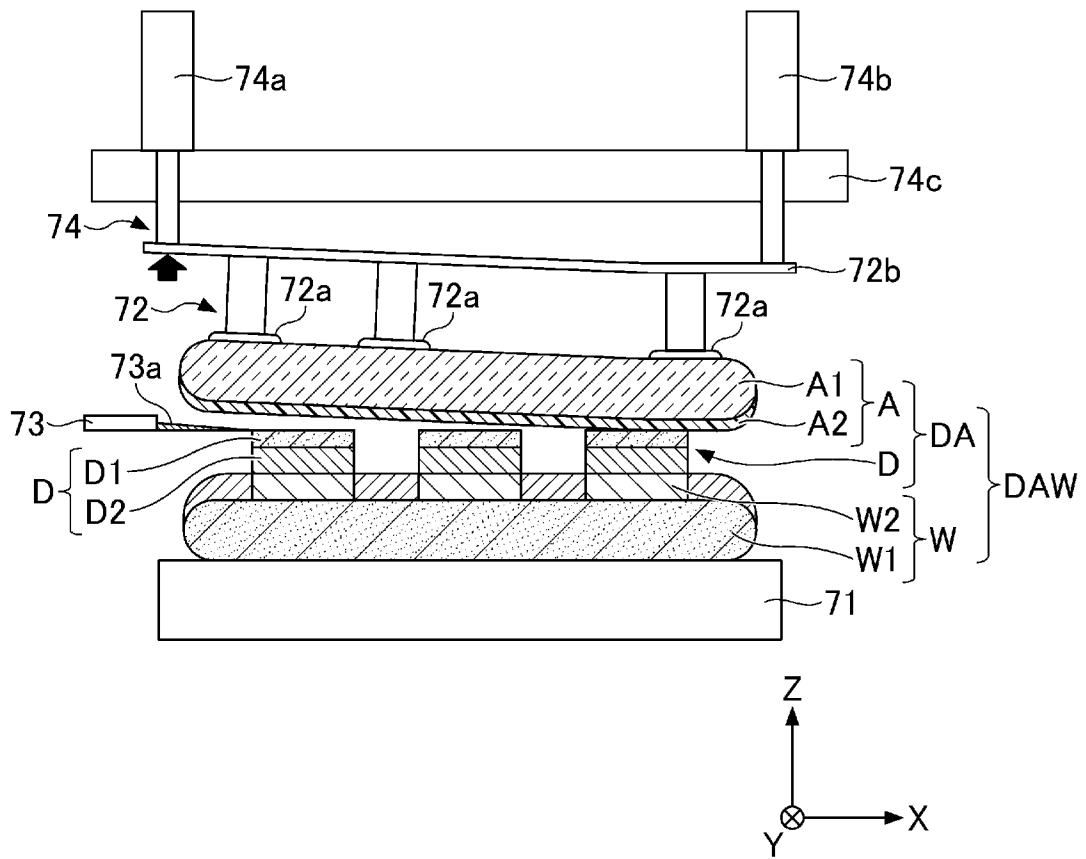
58

59



[図15]

59



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2024/030683

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER H01L 21/02 (2006.01)i FI: H01L21/02 B 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) H01L21/02 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.
X	WO 2012/133760 A1 (BONDTECH INC.) 04 October 2012 (2012-10-04) paragraphs [0005]-[0006], [0012]-[0102], [0186], [0201], fig. 1-19, 34	1-3, 6-8
Y		4-5, 9-12
Y	JP 6337400 B2 (SUGA, Tadatomo) 06 June 2018 (2018-06-06) paragraphs [0007], [0065]-[0105], fig. 1-5	4-5, 9-12
☐ 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 17 October 2024		Date of mailing of the international search report 29 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
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2024/030683

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2012/133760	A1	04 October 2012	(Family: none)	
JP	6337400	B2	06 June 2018	US 2015/0048523 A1 paragraphs [0006], [0097]- [0138], fig. 1-5 WO 2013/161891 A1 KR 10-2015-0006845 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

H01L 21/02(2006.01)i
FI: H01L21/02 B

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））
H01L21/02

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
X	WO 2012/133760 A1（ボンドテック株式会社）04.10.2012（2012 - 10 - 04） 段落[0005]-[0006], [0012]-[0102], [0186], [0201]、図1-19, 34	1-3, 6-8
Y		4-5, 9-12
Y	JP 6337400 B2（須賀 唯知）06.06.2018（2018 - 06 - 06） 段落[0007], [0065]-[0105]、図1-5	4-5, 9-12

☐ 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、一般的技术水準を示すもの

“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

17. 10. 2024

国際調査報告の発送日

29. 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）

豊島 洋介 5F 9850

電話番号 03-3581-1101 内線 3514

様式 PCT/ISA/210（第2ページ）（2022年7月）

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/JP2024/030683

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2012/133760	A1	04.10.2012	(ファミリーなし)	
JP	6337400	B2	06.06.2018	US 2015/0048523	A1
				段落[0006],[0097]-[0138]、図1-5	
				WO 2013/161891	A1
				KR 10-2015-0006845	A