

(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
2023年10月5日(05.10.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/190384 A1

(51) 国際特許分類:

H01L 21/60 (2006.01) *H01L 25/065* (2023.01)
B23K 20/00 (2006.01) *H01L 25/07* (2006.01)
H01L 21/02 (2006.01) *H01L 25/18* (2023.01)
H01L 21/50 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/012288

(22) 国際出願日: 2023年3月27日(27.03.2023)

(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 2022-051064 2022年3月28日(28.03.2022) JP

(71) 出願人: 東レエンジニアリング株式会社(**TORAY ENGINEERING CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒1030028
東京都中央区八重洲 1 丁目 3 番 2 2 号 (八重洲龍名館ビル) Tokyo (JP).

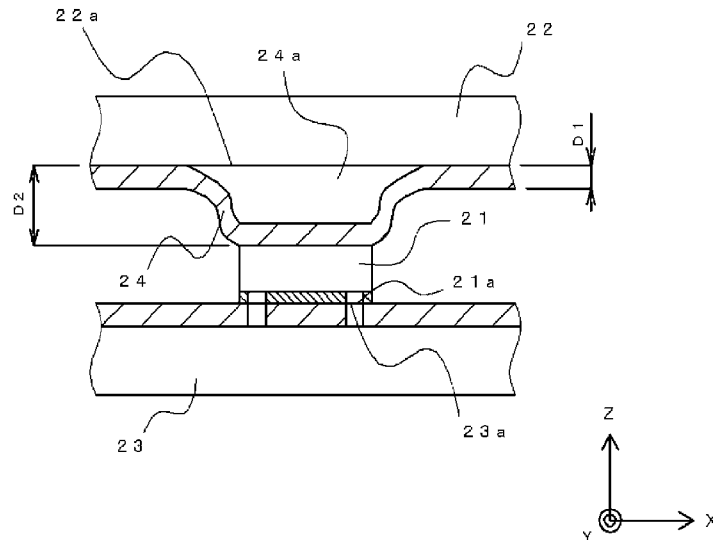
(72) 発明者: 岡田 達弥(**OKADA, Tatsuya**); 〒5200842
滋賀県大津市園山 1 丁目 1 番 1 号 東レエン

ジニアリング株式会社内 Shiga (JP). 風間 浩一(**KAZAMA, Koichi**); 〒5200842 滋賀県大津市園山 1 丁目 1 番 1 号 東レエンジニアリング株式会社内 Shiga (JP). 陣田 敏行(**ZINDA, Toshiyuki**); 〒5200842 滋賀県大津市園山 1 丁目 1 番 1 号 東レエンジニアリング株式会社内 Shiga (JP). 新井 義之(**ARAI, Yoshiyuki**); 〒5200842 滋賀県大津市園山 1 丁目 1 番 1 号 東レエンジニアリング株式会社内 Shiga (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, 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,

(54) **Title:** JOINING DEVICE AND JOINING METHOD

(54) 発明の名称: 接合装置および接合方法



(57) **Abstract:** Provided are a joining device and a joining method which are capable of easily implementing joining that involves the activation of a joining surface. Specifically, this joining device 100, which joins a first element 21 and a second element 23, has: an activation part 30 which activates a first joining surface which is a joining surface of the first element 21, and a second joining surface which is a joining surface of the second element 23; and a joining part 10 which from a state where the first joining surface and the second joining surface are made to face each other with a predetermined gap therebetween, causes the first joining surface and the second joining surface to approach each other and be joined to each other by irradiation with active energy rays.

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:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 接合面の活性化をともなう接合を容易に実施することができる接合装置および接合方法を提供する。具体的には、第1の素子21と第2の素子23とを接合する接合装置100であって、第1の素子21の接合面である第1の接合面および第2の素子23の接合面である第2の接合面を活性化させる活性化部30と、第1の接合面と第2の接合面とを所定の間隔を介して対向させた状態から、活性エネルギー線の照射によって第1の接合面と第2の接合面とを近接させて接合させる接合部10と、を有する。

明 細 書

発明の名称：接合装置および接合方法

技術分野

[0001] 本発明は、半導体チップと配線基板とを導通可能に接合する、接合装置および接合方法に関する。

背景技術

[0002] 材料同士を接合する技術の一つとして、ハイブリッドボンディングがある。ハイブリッドボンディングとは、電極パターンおよび絶縁層が同一面に混在した面間を接合する技術である。このとき、特許文献1に示されているように、接合する面同士がたとえばプラズマによって活性化した状態下で面同士を接触させることによって、両面の電子軌道が重なって接合が成立する。このように接合面を活性化させてから接合することにより、常温下で接合を実施することが可能であって熱変形が無視できるため、狭ピッチの電極パターンを有する材料の接合を行う場合にこの方法が適している。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特許第6448656号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかし、上記の通り接合する面同士を活性化した状態下で接触させるためには、従来の接合装置では困難をとまっていた。具体的には、接合する材料が半導体チップと配線基板の場合、キャリア基板に多数配列された半導体チップの一部を配線基板に実装するにあたり、従来技術だとキャリア基板から対象の半導体チップをピックアップして、半導体チップの表裏面を持ち替えてから半導体チップを配線基板に向けて搬送することにより、両者の接合面を対向させる。一方、両者の接合面を活性化させている場合には、半導体チップの接合面側を保持する際には、その接合面が搬送ハンドと接触しては

いけないため、搬送ハンドはベルヌーイチャックなど特殊なものを使用する必要があった。また、チップをキャリア基板から外す際にキャリア基板側からチップをニードルで突く場合、チップが割れる可能性もあった。

[0005] 本願発明は、上記問題点を鑑み、接合面の活性化をとまなう接合を容易に実施することができる接合装置および接合方法を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 上記課題を解決するために本発明の接合装置は、第1の素子と第2の素子とを接合する接合装置であって、前記第1の素子の接合面である第1の接合面および前記第2の素子の接合面である第2の接合面を活性化させる活性化部と、前記第1の接合面と前記第2の接合面とを所定の間隔を介して対向させた状態から、活性エネルギー線の照射によって前記第1の接合面と前記第2の接合面とを近接させて接合させる接合部と、を有することを特徴としている。

[0007] この接合装置により、接合部では活性エネルギー線の照射によって第1の接合面と第2の接合面とを近接させるため、第1の素子の集合の中から任意の第1の素子を一度取り外して搬送する工程が不要となる。そのため、第1の素子の第1の接合面に物理的な接触が途中で生じることなく第1の素子を第2の素子へ近接させることができるため、接合面が活性化された状態を壊すことなく第1の素子と第2の素子とを接合させることができる。

[0008] また、前記第1の素子を保持する第1の保持基板には活性エネルギー線の照射によりブリスタリングが生じるブリスタリング層が設けられ、前記ブリスタリングにより前記第1の素子が前記ブリスタリング層に保持された状態で前記第2の素子に近接すると良い。

[0009] こうすることにより、確実に第1の素子を第2の素子に近接させることができる。

[0010] また、前記第1の素子を保持する第1の保持基板には活性エネルギー線の照射によりアブレーションが生じる粘着層が設けられ、前記アブレーション

により前記第１の素子が付勢されつつ前記第１の保持基板から剥離し、前記第２の素子に近接しても良い。

[0011] こうすることにより、確実に第１の素子を第２の素子に近接させることができる。

[0012] また、前記接合部は、活性エネルギー線の照射により前記第１の接合面と前記第２の接合面とを近接させるとともに所定の圧力で前記第１の接合面と前記第２の接合面とを押圧させると良い。

[0013] こうすることにより、第１の接合面と第２の接合面の接合を促進させることができる。

[0014] また、前記活性化部は、前記第１の接合面および前記第２の接合面をプラズマ雰囲気曝すことにより、それぞれを活性化させると良い。

[0015] また、上記課題を解決するために本発明の接合方法は、第１の素子と第２の素子とを接合する接合方法であって、前記第１の素子の接合面である第１の接合面および前記第２の素子の接合面である第２の接合面を活性化させる活性化工程と、前記第１の接合面と前記第２の接合面とを所定の間隔を介して対向させた状態から、活性エネルギー線の照射によって前記第１の接合面と前記第２の接合面とを近接させて接合させる接合工程と、を有することを特徴としている。

[0016] この接合方法により、接合工程では活性エネルギー線の照射によって第１の接合面と第２の接合面とを近接させるため、第１の素子の集合の中から任意の第１の素子を一度取り外して搬送する工程が不要となる。そのため、第１の素子の第１の接合面に物理的な接触が途中で生じることなく第１の素子を第２の素子へ近接させることができるため、接合面が活性化された状態を壊すことなく第１の素子と第２の素子とを接合させることができる。

発明の効果

[0017] 本発明の接合装置および接合方法により、接合面の活性化をとまなう接合を容易に実施することができる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明の一実施形態における接合装置を説明する図である。

[図2]本実施形態における接合部を説明する図である。

[図3]本実施形態の接合による素子の接合形態を説明する図である。

[図4]本発明の他の実施形態における素子の接合形態を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0019] 本発明の一実施形態における接合装置について、図1を参照して説明する。

[0020] 接合装置100は活性化部30および接合部10を有し、活性化部30により接合面が活性化された素子同士を接合部10で接合する。ここで、接合面を有する素子は、半導体チップのようなチップ状でも良く、回路基板のような基板状でも良い。チップ状の素子は、転写基板に複数配列するように保持されており、活性化部30と接合部10の間の素子の搬送は、基板の形態で行われ、搬送ロボット40により搬送される。

[0021] 活性化部30は、プラズマ処理装置であり、第1の素子および第2の素子を収容するチャンバを有し、チャンバ内をプラズマ雰囲気にすることにより第1の素子が有する第1の接合面および第2の素子が有する第2の接合面をプラズマ雰囲気に曝すことができる。このように第1の接合面および第2の接合面をプラズマ雰囲気に曝すことにより、それぞれを活性化させる。なお、活性化とは、物質の表面を化学反応が起こりやすい状態にすることを指す。また、このように第1の接合面および第2の接合面を活性化させるプロセスを、本説明では活性化工程と呼ぶ。

[0022] 活性化部30による第1の素子の第1の接合面および第2の素子の第2の接合面の活性化が完了すると、第2の素子、第1の素子の順に搬送ロボット40によって接合部へと搬送される。ここで、本実施形態では、後述する通り、第1の素子は半導体チップであって転写基板に複数個配列されて保持された状態であり、第2の素子は回路基板であるとする。

[0023] 搬送ロボット40は、略U字状のロボットハンドと当該ロボットハンドを移動させる移動機構を有し、転写基板の第1の素子を保持している面と反対

側の面、第2の素子の第2の接合面と反対側の面をそれぞれ吸着保持し、転写基板および第2の素子を活性化部30から接合部10へ搬送する。

[0024] また、ロボットハンドは反転機能を有していても良い。この場合、第2の素子を先に接合部10へ搬送させてから転写基板を吸着保持し、反転しながら接合部10へ搬送することによって、ロボットハンドが転写基板を吸着保持したまま接合部10内で第1の接合面と第2の接合面とが対向する形態をとっても良い。

[0025] 本実施形態における接合部10を図2に示す。

[0026] 接合部10は、転写装置であり、レーザ光11を照射するレーザ照射部12、転写基板22を保持して少なくともX軸方向、Y軸方向に移動可能な転写基板把持部13、転写基板把持部13の下側にあつて転写基板22と隙間を有して対向するように被転写基板23を保持する被転写基板把持部14、および図示しない制御部を備えており、転写基板22にレーザ光11を照射することによって転写基板でアブレーションを生じさせ、転写基板22から被転写基板23へ素子21を転写する。

[0027] なお、接合部10では素子の接合面が活性化された状態を維持する必要があるため、装置内に減圧された環境が形成されていることが好ましい。

[0028] レーザ照射部12は、活性エネルギー線であるエキシマレーザなどのレーザ光11を照射する装置であり、転写装置10に固定して設けられる。本実施形態においては、レーザ照射部12はスポット状のレーザ光11を照射し、レーザ光11は、制御部により角度が調節されるガルバノミラー15およびfθレンズ16を介してX軸方向およびY軸方向の照射位置が制御され、転写基板把持部13に保持された転写基板22に複数配置されている素子21に選択的に照射する。レーザ光11が転写基板22を通して素子21近傍に入射することによって、転写基板22と素子21との間で活性エネルギー（光エネルギー）の付与によるブリスタリングが生じ、このブリスタリングによって素子21は被転写基板23へ向かって移動し、素子21と被転写基板23の接合面同士が近接する。

- [0029] なお、本説明では素子 2 1 はロジックデバイスやメモリなどの半導体チップであり、以降、チップ 2 1 とも呼ぶ。また、チップ 2 1 の一方の面には、図 3 に示すように配線基板との導通を得るための配線が形成された平滑面である接合面 2 1 a が設けられている。
- [0030] 転写基板把持部 1 3 は開口を有し、転写基板 2 2 の外周部近傍を吸着把持する。転写基板把持部 1 3 に保持された転写基板 2 2 へこの開口を介してレーザ照射部 1 2 から発せられたレーザ光 1 1 を当てることができる。なお、上記の通り活性化部 3 0 と接合部 1 0 の間で基板 S を搬送する搬送ロボットハンドが、この転写基板把持部 1 3 を兼ねても良い。
- [0031] 転写基板 2 2 は、ガラスなどを材料としてレーザ光 1 1 を透過することが可能な基板であり、下面側で複数のチップ 2 1 を保持する。また、この転写基板 2 2 のチップ 2 1 を保持する面には図 2 (a) に示すように粘着層 2 4 が形成されており、この粘着層 2 4 の表面は粘着性を有する。この粘着層 2 4 の表面の粘着力がチップ 2 1 の保持力となり、チップ 2 1 を粘着保持する。なお、本説明では転写基板 2 2 のように素子（チップ 2 1）を保持する基板を第 1 の保持基板とも呼ぶ。
- [0032] また、転写基板把持部 1 3 は図示しない移動機構により、少なくとも X 軸方向、Y 軸方向に関して被転写基板把持部 1 4 に対して相対移動する。図示しない制御部がこの移動機構を制御し、転写基板把持部 1 3 の位置を調節することにより、転写基板 2 2 に保持されたチップ 1 の被転写基板 2 3 に対する相対位置を調節することができる。
- [0033] 被転写基板把持部 1 4 は、上面に平坦面を有し、チップ 2 1 の転写工程中、転写基板 2 2 の粘着層 2 4 および粘着層 2 4 が保持するチップ 2 1 と被転写基板 2 3 の被転写面が所定の間隔を介して対向するように被転写基板 2 3 を把持する。この被転写基板把持部 1 4 の上面には複数の吸引孔が設けられており、吸引力により被転写基板 2 3 の裏面（チップ 1 が転写されない方の面）を把持する。
- [0034] ここで、本実施形態における被転写基板 2 3 は、半導体チップが接合され

る基板であり、チップ２１との導通をとるための配線が設けられた回路基板であって、少なくともチップ２１が接合される面は配線が設けられ、かつ平滑面となっている。

[0035] なお、本実施形態では、転写基板把持部１３のみがＸ軸方向およびＹ軸方向に移動することにより転写基板把持部１３と被転写基板把持部１４とが相対移動する形態をとっているが、被転写基板２３の寸法が大きく、レーザ光１１の照射範囲の直下に被転写基板２３の全面が位置できない場合には、被転写基板把持部１４にもＸ軸方向およびＹ軸方向の移動機構が設けられていても良い。

[0036] 本実施形態の転写装置１０による本発明にかかるチップ２１の接合形態を図３で説明する。

[0037] 転写基板２２のチップ２１を保持する面には、上述の通り粘着層２４が形成されている。この粘着層２４は、表面に粘着性を有しているとともに、レーザ光１１が照射されることにより粘着層２４内もしくは転写基板２２のガラス面２２ａと粘着層２４との間でブリスタリングが生じる性質を有している。この粘着層２４に、チップ２１は接合面と反対側の面が粘着保持されている。

[0038] ここで、チップ２１を挟んで転写基板２２と被転写基板２３とが対向した状態において転写基板２２を通してチップ２１に向けてレーザ光１１が照射され、粘着層２４におけるチップ２１を粘着保持している部分（すなわち、チップ２１の近傍）にレーザ光１１が照射されることによって、レーザ光１１のエネルギーによって粘着層２４の材料の一部が分解され、ガスが発生する。この粘着層２４の材料の分解およびガスの発生により、粘着層２４の内面もしくは転写基板２２のガラス面２２ａと粘着層２４との間でブリスター（気泡）２４ａが発生する。このようにブリスター２４ａが発生する現象を本説明ではブリスタリングと呼ぶ。また、本実施形態の粘着層２４のようにエネルギーの付与によりブリスタリングが生じる層を、本説明ではブリスタリング層とも呼ぶ。

- [0039] このようにブリスタリングが生じた部分における粘着層 24 の表面のガラス面 22 a からの距離 D2 は、ブリスタリングする前の部分における粘着層 24 の表面のガラス面 22 a からの距離 D1 より大きくなる。そのため、チップ 21 が保持されている位置において粘着層 24 にブリスタリングが生じると、チップ 21 は粘着層 24 の表面部分に保持されたまま転写基板 22 のガラス面 22 a から離間する。
- [0040] ここで、本実施形態では、チップ 21 の近傍には所定の間隔を介して対向するように被転写基板 23 が設けられているため、ブリスタリングの発生によりチップ 21 は粘着層 24 の表面部分に保持されたまま被転写基板 23 に接近する。
- [0041] そして、ブリスタリング前におけるチップ 21 と被転写基板 23 との距離がブリスタリングの発生により生じうる粘着層 24 の表面の位置変動量よりも小さければ、ブリスタリングの発生によってチップ 21 は被転写基板 23 に近接し、さらに押圧されうる。
- [0042] なお、本説明における近接とは、対象面同士が電子軌道を重ねる程度の距離まで接近することを指し、活性化された接合面同士が近接することにより、外力の有無に関係無く接合面同士の接合が開始する。
- [0043] したがって、活性化部 30 によってあらかじめチップ 21 と被転写基板 23 の接合面同士が活性化された条件下において接合部 10 によってチップ 21 の接合面 21 a と被転写基板 23 の接合面 23 a とを接合させることができる。
- [0044] また、本実施形態では粘着層 24 にてブリスタリングを生じさせてチップ 21 が粘着層 24 の表面部分に保持されたまま被転写基板 23 に近接するため、ブリスター 24 a がしぼむまでの所定の時間においてブリスタリングにともなう運動エネルギーによってチップ 21 を被転写基板 23 へ押圧し、それにより、活性化された接合面同士の接合を促進させることができる。
- [0045] また、このブリスタリングにともなう押圧力は、後述のアブレーションによる押圧力より小さく、アブレーションによる接合と比較してチップ 21 を

被転写基板 2 3 へ弱く長く押圧することができる。

[0046] そして、ブリストア 2 4 a がしぼむ際のチップ 2 1 と被転写基板 2 3 との接合力が粘着層 2 4 によるチップ 2 1 の粘着力よりも大きくなっていれば、ブリストア 2 4 a がしぼんでもチップ 2 1 と被転写基板 2 3 とが接合された状態は維持される。

[0047] また、レーザ光 1 1 の強度を調節することによりブリストア 2 4 a の大きさを調節することが可能であり、チップ 2 1 の被転写基板 2 3 への押圧力を調節することができる。

[0048] また、上記の通り第 1 の接合面と第 2 の接合面とを所定の間隔を介して対向させた状態から、活性エネルギー線の照射によって第 1 の接合面と第 2 の接合面とを近接させて接合させるプロセスを、本説明では接合工程とも呼ぶ。

[0049] このような接合工程により、チップの集合の中から任意のチップ 2 1 を一度取り外して搬送する工程を要することなく被転写基板 2 3 へ近接させることができる。そのため、チップ 2 1 の接合面 2 1 a に物理的な接触が途中で生じることなくチップ 2 1 を被転写基板 2 3 へ近接させることができるため、接合面が活性化された状態を壊すことなくチップ 2 1 と被転写基板 2 3 とを接合させることができる。

[0050] なお、チップ 2 1 と被転写基板 2 3 とが接合された後、たとえば転写基板把持部 1 3 の動作により転写基板 2 2 を上昇させることによって転写基板 2 2 と被転写基板 2 3 とを離間させ、チップ 2 1 から粘着層 2 4 を取り外すようにしても良い。

[0051] 次に、本発明の他の実施形態における素子の接合形態を図 4 に示す。

[0052] 先述の実施形態の接合形態では、レーザ光 1 1 の照射により粘着層 2 4 においてブリスタリングを発生させてチップ 2 1 を被転写基板 2 3 に近接させているが、本実施形態の接合形態では、粘着層 2 4 でアブレーションを生じさせることによりチップ 2 1 を被転写基板 2 3 に近接させる。

[0053] 具体的には、チップ 2 1 を挟んで転写基板 2 2 と被転写基板 2 3 とが対向

した状態において転写基板 2 2 を通してチップ 2 1 に向けてレーザ光 1 1 が照射され、アブレーション層 2 4 におけるチップ 2 1 を粘着保持している部分（すなわち、チップ 2 1 の近傍）にレーザ光 1 1 が照射されることによって、活性エネルギー（光エネルギー）の付与による粘着層 2 4 の材料の分解が生じ、熔融、消失するとともに、ガスが発生する。この粘着層 2 4 の消失にともなうガスの発生により、チップ 2 1 は転写基板 2 2 から剥離するとともに付勢され、転写基板 2 2 から離れる方向へ移動する。すなわち、レーザリフトオフが実施される。

[0054] なお、本実施形態の粘着層 2 4 のようにエネルギーの付与によりアブレーションが生じる層を、本説明ではアブレーション層とも呼ぶ。

[0055] ここで、本実施形態ではチップ 2 1 の近傍には所定の間隔を介して対向するように被転写基板 2 3 が設けられているため、レーザリフトオフにより付勢されたチップ 2 1 は被転写基板 2 3 に向かって飛行し、被転写基板 2 3 に近接する。そして、活性化部 3 0 によってあらかじめチップ 2 1 と被転写基板 2 3 の接合面同士が活性化された条件下において、近接したチップ 2 1 の接合面 2 1 a と被転写基板 2 3 の接合面 2 3 a は先の実施形態と同様に接合を開始する。

[0056] また、本実施形態ではチップ 2 1 が被転写基板 2 3 に近接する際には転写基板 2 2 から完全に分離しているため、接合の際に継続的な押圧力を得ることは難しいものの、チップ 2 1 が被転写基板 2 3 に衝突した際の運動エネルギーによってチップ 2 1 を被転写基板 2 3 へ瞬間的に押圧し、それにより、活性化された接合面同士の接合を促進させることができる。

[0057] 以上の接合装置および接合方法により、接合面の活性化をともなう接合を容易に実施することが可能である。

[0058] ここで、本発明の接合装置および接合方法は、以上で説明した形態に限らず本発明の範囲内において他の形態のものであってもよい。たとえば、上記の説明では転写基板の粘着層のブリスタリングもしくはアブレーションにともなう運動エネルギーにより第 1 の素子を第 2 の素子に押圧し、第 1 の接合

面と第2の接合面の接合を促進しているが、それに限らず別途圧着工程を設けても良い。

[0059] また、上記の説明では、活性化部と接合部とが別々の装置となっているが、それに限らず、一つの装置が活性化部と接合部を兼ねても良い。そして、転写基板把持部が転写基板の裏面側を把持し、被転写基板把持部が被転写基板の裏面側を把持した状態でプラズマなどによる接合面の活性化を行い、次に転写基板把持部および被転写基板把持部が転写基板および被転写基板を把持した状態を維持したまま活性エネルギー線照射による被転写基板へのチップの転写を行っても良い。

符号の説明

- [0060]
- 1 0 接合部（転写装置）
 - 1 1 レーザ光（活性エネルギー線）
 - 1 2 レーザ光源
 - 1 3 転写基板把持部
 - 1 4 被転写基板把持部
 - 1 5 ガルバノミラー
 - 1 6 F θ レンズ
 - 2 1 チップ（素子）
 - 2 1 a 接合面
 - 2 2 転写基板
 - 2 2 a ガラス面
 - 2 3 被転写基板（回路基板）
 - 2 3 a 接合面
 - 2 4 粘着層
 - 2 4 a ブリスター
 - 3 0 活性化部
 - 4 0 ロボットハンド
 - 1 0 0 接合装置

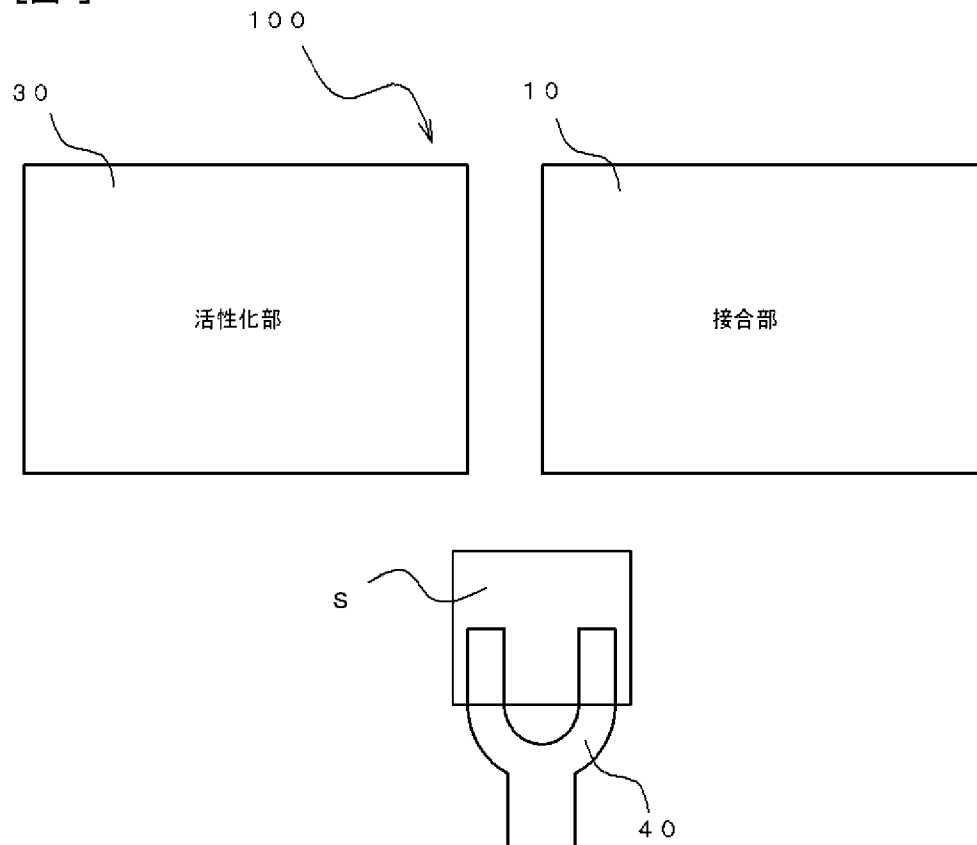
S 基板

請求の範囲

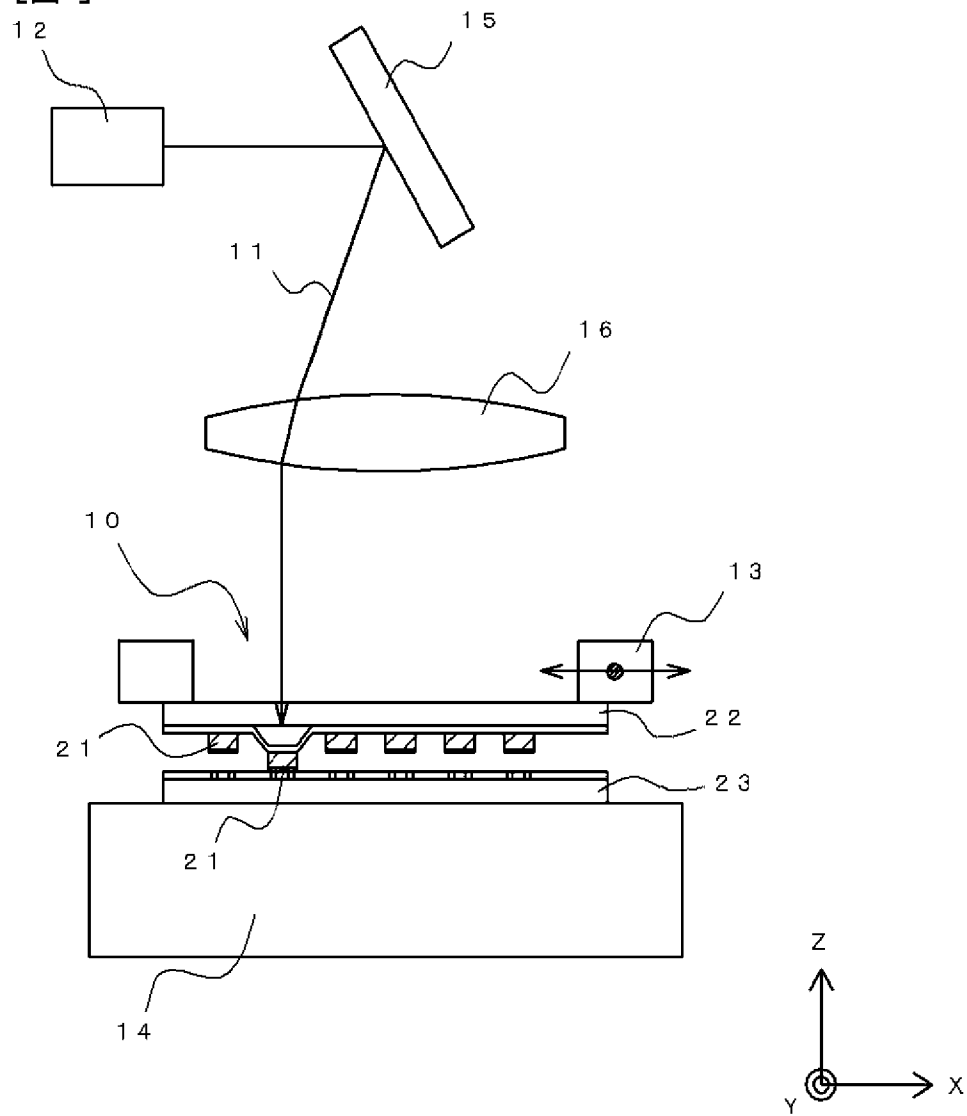
- [請求項1] 第1の素子と第2の素子とを接合する接合装置であって、
前記第1の素子の接合面である第1の接合面および前記第2の素子の接合面である第2の接合面を活性化させる活性化部と、
前記第1の接合面と前記第2の接合面とを所定の間隔を介して対向させた状態から、活性エネルギー線の照射によって前記第1の接合面と前記第2の接合面とを近接させて接合させる接合部と、
を有することを特徴とする、接合装置。
- [請求項2] 前記第1の素子を保持する第1の保持基板には活性エネルギー線の照射によりブリスタリングが生じるブリスタリング層が設けられ、前記ブリスタリングにより前記第1の素子が前記ブリスタリング層に保持された状態で前記第2の素子に近接することを特徴とする、請求項1に記載の接合装置。
- [請求項3] 前記第1の素子を保持する第1の保持基板には活性エネルギー線の照射によりアブレーションが生じる粘着層が設けられ、前記アブレーションにより前記第1の素子が付勢されつつ前記第1の保持基板から剥離し、前記第2の素子に近接することを特徴とする、請求項1に記載の接合装置。
- [請求項4] 前記接合部は、活性エネルギー線の照射により前記第1の接合面と前記第2の接合面とを近接させるとともに所定の圧力で前記第1の接合面と前記第2の接合面とを押圧させることを特徴とする、請求項1から3のいずれかに記載の接合装置。
- [請求項5] 前記活性化部は、前記第1の接合面および前記第2の接合面をプラズマ雰囲気曝すことにより、それぞれを活性化させることを特徴とする、請求項1から4のいずれかに記載の接合装置。
- [請求項6] 第1の素子と第2の素子とを接合する接合方法であって、
前記第1の素子の接合面である第1の接合面および前記第2の素子の接合面である第2の接合面を活性化させる活性化工程と、

前記第 1 の接合面と前記第 2 の接合面とを所定の間隔を介して対向させた状態から、活性エネルギー線の照射によって前記第 1 の接合面と前記第 2 の接合面とを近接させて接合させる接合工程と、
を有することを特徴とする、接合方法。

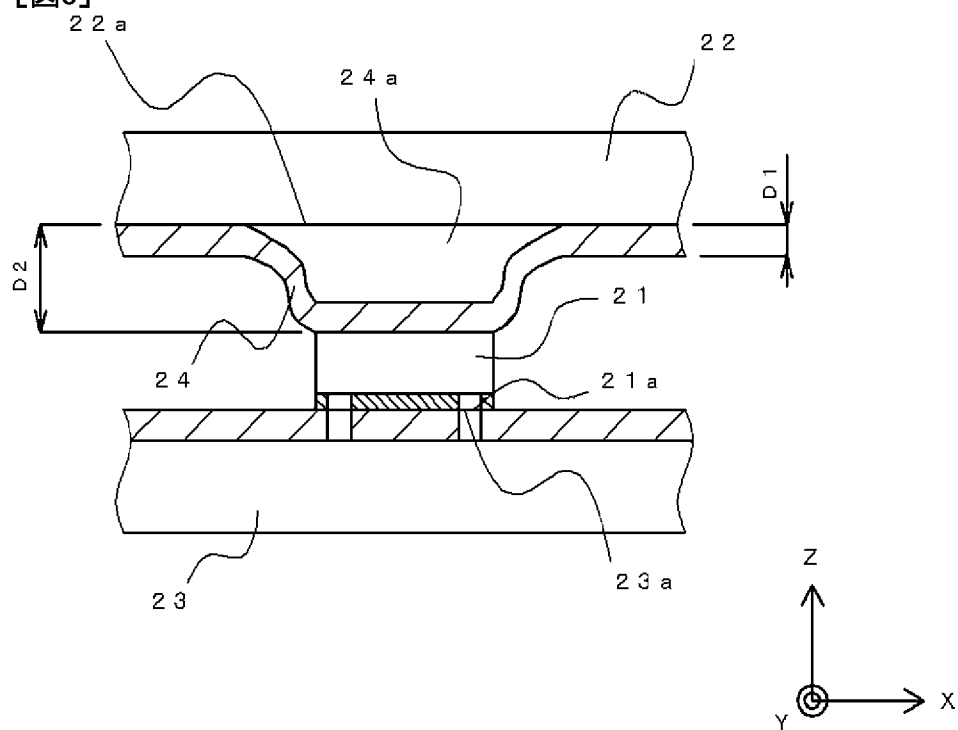
[図1]



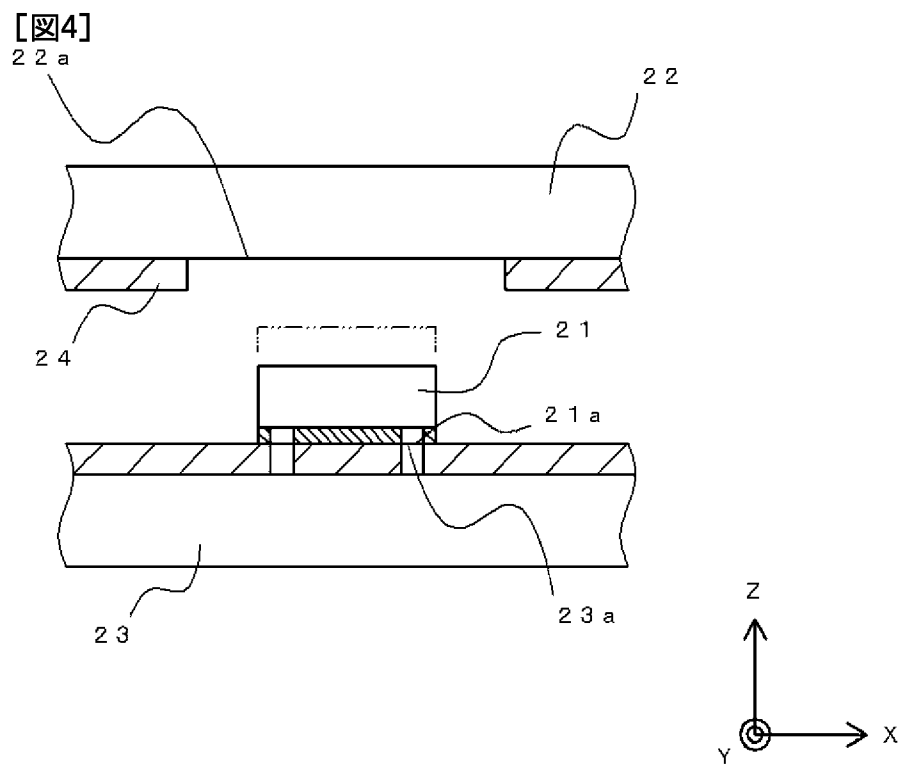
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/012288

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 21/60(2006.01)i; **B23K 20/00**(2006.01)i; **H01L 21/02**(2006.01)i; **H01L 21/50**(2006.01)i; **H01L 25/065**(2023.01)i;
H01L 25/07(2006.01)i; **H01L 25/18**(2023.01)i
 FI: H01L21/60 311T; B23K20/00 310L; H01L21/02 B; H01L21/50 C; H01L25/08 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)

H01L21/60-21/607; H01L21/02; H01L21/50-21/52; H01L21/58; H01L21/67-21/687; H01L23/12-23/15; H01L23/48-23/50;
 H01L25/00-25/18; B23K20/00-20/26; B23K26/50-26/57; H05K3/30-3/34; H05K13/00-13/08

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 1971-2023
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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	US 2021/0375620 A1 (INTEL CORPORATION) 02 December 2021 (2021-12-02)	1-6
A	JP 2019-527465 A (UNIQARTA, INCORPORATED) 26 September 2019 (2019-09-26)	1-6
A	JP 2019-503081 A (UNIQARTA, INCORPORATED) 31 January 2019 (2019-01-31)	1-6



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

02 June 2023

Date of mailing of the international search report

13 June 2023

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/JP2023/012288

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
US	2021/0375620	A1	02 December 2021	(Family: none)	
JP	2019-527465	A	26 September 2019	US 2020/0168498	A1
				WO 2018/231344	A1
				KR 10-2019-0009742	A
				CN 109417065	A
				TW 201909379	A
JP	2019-503081	A	31 January 2019	US 2019/0057891	A1
				WO 2017/123780	A1
				TW 201725642	A
				KR 10-2018-0101541	A
				CN 108778737	A

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

H01L 21/60(2006.01)i; B23K 20/00(2006.01)i; H01L 21/02(2006.01)i; H01L 21/50(2006.01)i;
H01L 25/065(2023.01)i; H01L 25/07(2006.01)i; H01L 25/18(2023.01)i
FI: H01L21/60 311T; B23K20/00 310L; H01L21/02 B; H01L21/50 C; H01L25/08 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））

H01L21/60-21/607; H01L21/02; H01L21/50-21/52; H01L21/58; H01L21/67-21/687; H01L23/12-23/15;
H01L23/48-23/50; H01L25/00-25/18; B23K20/00-20/26; B23K26/50-26/57; H05K3/30-3/34; H05K13/00-13/08

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 1971-2023年
日本国実用新案登録公報 1996-2023年
日本国登録実用新案公報 1994-2023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	US 2021/0375620 A1 (INTEL CORPORATION) 02.12.2021 (2021-12-02)	1-6
A	JP 2019-527465 A (ユニカルタ・インコーポレイテッド) 26.09.2019 (2019-09-26)	1-6
A	JP 2019-503081 A (ユニカルタ・インコーポレイテッド) 31.01.2019 (2019-01-31)	1-6

☐ 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
“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

02.06.2023

国際調査報告の発送日

13.06.2023

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）

安田 雅彦 5F 9447

電話番号 03-3581-1101 内線 3516

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/JP2023/012288

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
US	2021/0375620	A1	02.12.2021	(ファミリーなし)	
JP	2019-527465	A	26.09.2019	US	2020/0168498 A1
				WO	2018/231344 A1
				KR	10-2019-0009742 A
				CN	109417065 A
				TW	201909379 A
JP	2019-503081	A	31.01.2019	US	2019/0057891 A1
				WO	2017/123780 A1
				TW	201725642 A
				KR	10-2018-0101541 A
				CN	108778737 A