

(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
2022年10月6日(06.10.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/209079 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 23/12 (2006.01) H01L 33/00 (2010.01)

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).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/048100

(22) 国際出願日: 2021年12月24日(24.12.2021)

(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 2021-057868 2021年3月30日(30.03.2021) JP
特願 2021-208360 2021年12月22日(22.12.2021) 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22号(八重洲龍名館ビル) Tokyo (JP).

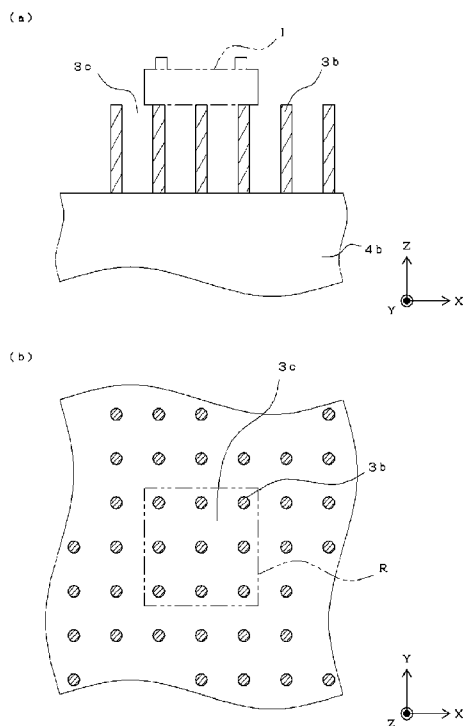
(72) 発明者: 風 間 浩一 (KAZAMA, Koichi); 〒5200842 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レエンジニアリング株式会社内 Shiga (JP). 新井 義之 (ARAI, Yoshiyuki); 〒5200842

(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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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,

(54) Title: TRANSFEEE SUBSTRATE AND TRANSFER DEVICE

(54) 発明の名称: 被転写基板および転写装置



(57) Abstract: Provided are a transferee substrate and a transfer device, with which an element can be transferred with good positional accuracy. More specifically, provided is a transferee substrate 4b having a transferee surface onto which an element is 1 transferred. A transferee region R is a region on the transferee surface onto which the prescribed element 1 is transferred, and the transferee region R is provided with a communication channel 3c that communicates with the outside of the transferee region.

(57) 要約: 位置精度良く素子を転写することができる被転写基板および転写装置を提供する。具体的には、被転写面に素子1が転写される被転写基板4bであり、被転写面における所定の素子1が転写される領域である被転写領域Rには、被転写領域Rの外部と連通する連通路3cが設けられている。

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).

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：被転写基板および転写装置

技術分野

[0001] 本発明は、半導体チップなどの素子を高精度に安定して転写するための被転写基板および転写装置に関するものである。

背景技術

[0002] 半導体チップは、コスト低減のために小型化し、小型化した半導体チップを高精度に実装するための取組みが行われている。特に、ディスプレイに用いられるLEDはマイクロLEDと呼ばれる $50\mu\text{m} \times 50\mu\text{m}$ 以下の半導体チップを数 μm の精度で高速に実装することが求められている。

[0003] 特許文献1には、レーザ光源から発生したレーザビームをガルバノミラーで反射させ、転写基板に複数配列された素子に選択的に照射することにより、照射によって転写基板から剥離した素子を被転写先基板に転写する、すなわちレーザリフトオフによる素子の転写方法が記載されている。この転写方法によって、微小な大きさの素子を高速で被転写基板に転写することが可能であり、これを用いて回路基板に素子を高速で実装することも可能である。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2006-41500号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献1記載の転写方法では、素子の転写位置精度が低くなるおそれがあった。具体的には、図11に示すようにレーザリフトオフによって素子91が転写基板92から被転写基板93へ飛行する際、素子91の移動速度は音速まで及ぶため、圧力P0で示すように、素子91と被転写基板93との間にある気体層（空気層）が圧縮されて素子91の飛行に対する抵抗となる。この抵抗によって素子91の飛行方向が曲げられ、図11

に2点鎖線で示すように素子91が被転写基板93上で横方向（図11におけるXY方向）にずれた位置に転写されてしまう、すなわち、素子91の転写位置精度が低くなってしまいう問題があった。

[0006] 本発明は、上記問題点を鑑み、位置精度良く素子を転写することができる被転写基板および転写装置を提供することを目的としている。

課題を解決するための手段

[0007] 上記課題を解決するために本発明の被転写基板は、被転写面に素子が転写される被転写基板であり、前記被転写面における所定の素子が転写される領域である被転写領域には、当該被転写領域の外部と連通する連通経路が設けられていることを特徴としている。

[0008] 本発明の被転写基板では、被転写領域の外部と連通する連通経路が設けられていることにより、素子の接近時に素子と被転写面とで挟まれた部分の気体はその連通経路から逃げることで、素子と被転写面とで挟まれた部分の圧力の増加を軽減することができる。

[0009] また、前記被転写領域は、複数配列される柱状体の先端面により形成され、前記柱状体の隙間が前記連通経路であると良い。

[0010] こうすることにより、比較的容易に連通経路を作成することが可能である。

[0011] また、前記連通経路は前記被転写領域の内外をまたぐよう前記被転写面に形成された凹部であると良い。

[0012] こうすることにより、素子の接近時に凹部を通じて空気が横方向に逃げることで、素子と被転写面とで挟まれた部分の圧力の増加を軽減することができる。

[0013] また、前記連通経路は前記被転写面に穿たれた孔状の流路であり、当該流路の一方の開口は前記被転写領域に設けられ、他方の開口は前記被転写領域の外部に設けられていると良い。

[0014] こうすることにより、素子の接近時にこの流路を介して被転写領域内から被転写領域外へ空気が逃げることで、素子と被転写面とで挟まれた部分の圧力の増加を軽減することができる。

[0015] また、素子が前記被転写面に転写される瞬間において素子は何とも非接触

となるプロセスにより、素子の転写がなされると良い。

[0016] このような転写形態である場合に、本発明の効果が大きく得られる。

[0017] また、上記課題を解決するために本発明の転写装置は、素子を保持する転写基板へ活性エネルギー線を付与することによりアブレーションを生じさせ、素子を付勢して前記転写基板から請求項 1 から 5 のいずれかに記載の被転写基板へ転写させる転写装置であり、前記転写基板を保持する転写基板保持部と、前記転写基板の素子を保持する面と前記被転写基板が対向するように前記被転写基板を保持する被転写基板保持部と、前記転写基板保持部に保持された前記転写基板の一部へ活性エネルギー線を付与する活性エネルギー線付与部と、を備えることを特徴としている。

[0018] 本発明の転写装置では、被転写領域には被転写領域の外部と連通する連通経路が設けられていることにより、素子の接近時に素子と被転写面とで挟まれた部分の気体が連通経路から逃げることができ、素子の接近による素子と被転写面とで挟まれた部分の気体の圧力の増加を軽減することができる。

[0019] また、上記課題を解決するために本発明の転写装置は、素子を粘着保持する転写基板へ活性エネルギー線を付与することによりアブレーションを生じさせ、素子を付勢して前記転写基板から被転写基板へ転写させる転写装置であり、前記転写基板を保持する転写基板保持部と、前記転写基板の素子を保持する面と前記被転写基板が対向するように前記被転写基板を保持する被転写基板保持部と、前記転写基板保持部に保持された前記転写基板の一部へ活性エネルギー線を付与する活性エネルギー線付与部と、を備え、素子における前記被転写基板に保持される被保持面には、当該被保持面の外部と連通する連通経路が設けられていることを特徴としている。

[0020] 本発明の転写装置では、素子に連通経路が設けられていることにより、素子の接近時に素子と被転写基板とで挟まれた部分の気体とその連通経路から逃げることができ、素子と被転写基板とで挟まれた部分の圧力の増加を軽減することができる。

発明の効果

[0021] 本発明の被転写基板および転写装置により、位置精度良く素子を転写することができる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]本発明における実装装置を説明する図である。

[図2]本発明における実装装置のうち、転写部を説明する図である。

[図3]本発明における実装装置のうち、検査部を説明する図である。

[図4]本発明における実装装置のうち、実装部を説明する図である。

[図5]本発明の転写装置による転写工程を説明する図である。

[図6]本発明の第1の実施形態における被転写基板を説明する図である。

[図7]本発明の被転写基板による効果を説明する図である。

[図8]本発明の第2の実施形態における被転写基板を説明する図である。

[図9]本発明の第3の実施形態における被転写基板を説明する図である。

[図10]本発明の第4の実施形態における被転写基板を説明する図である。

[図11]従来の転写装置による転写工程を示す図である。

発明を実施するための形態

[0023] 本発明の転写装置を含む実装装置を図1に示す。

[0024] 実装装置100は、転写部10、検査部20、および実装部30を有しており、転写部10により基板間の素子の転写が行われ、実装部30により回路基板へ素子が実装される。また、転写部による素子の転写に先立ち、検査部20による素子の検査が行われる。また、各装置間の基板の搬送は、ロボットハンド40により実施される。

[0025] 転写部10の詳細を図2に示す。

[0026] 転写部10は、本発明における転写装置であり、レーザ光11を照射するレーザ照射部12、転写基板4a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保持部13、転写基板保持部13の下側にあって転写基板4aに隙間を有して対向するように被転写基板4bを保持する被転写基板保持部14、および図示しない制御部を備えている。

[0027] レーザ照射部12は、本発明における活性エネルギー線付与部の一実施形

態であり、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、転写部 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 $f\theta$ 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、転写基板保持部 13 に保持された転写基板 4a に複数配置されている素子 1 に選択的に照射する。レーザ光 11 が転写基板 4a の素子 1 に入射することによって、転写基板 4a と素子 1 との間で光エネルギーの付与によるアブレーション生じ、転写基板 4a から被転写基板 4b へ素子 1 が転写される。なお、本説明では素子 1 は LED などの半導体チップであり、以降、半導体チップ 1 とも呼ぶ。また、本実施形態では半導体チップ 1 の寸法は $300\mu\text{m}$ である。

[0028] 転写基板保持部 13 は開口を有し、転写基板 4a の外周部近傍を吸着保持する。転写基板保持部 13 に保持された転写基板 4a へこの開口を介してレーザ照射部 12 から発せられたレーザ光 11 を当てることができる。

[0029] また、転写基板保持部 13 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保持部 14 に対して相対移動する。制御部がこの移動機構を制御し、転写基板保持部 13 の位置を調節することにより、転写基板 4a に保持された半導体チップ 1 の被転写基板 4b に対する相対位置を調節することができる。

[0030] 被転写基板保持部 14 は、上面に平坦面を有し、半導体チップ 1 の転写工程中、被転写基板 4b を保持する。この被転写基板保持部 14 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 4b の裏面（半導体チップ 1 が転写されない方の面）を保持する。

[0031] なお、本実施形態では、転写基板保持部 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保持部 13 と被転写基板保持部 14 とが相対移動する形態をとっているが、被転写基板 4b 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 4b の全面が位置できない場合には、被転写基板保持部 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。

[0032] 次に、検査部20の詳細を図3に示す。

[0033] 検査部20は、カメラ21と被検査基板保持部22、および図示しない制御部を有しており、被検査基板保持部22に保持された検査対象をカメラ21で撮像し、画像解析による半導体チップ1の外観検査を行う。本実施形態では、検査対象は転写基板4aに転写された複数の半導体チップ1である。

[0034] 転写基板4a上の半導体チップ1は、成長基板における半導体チップ1の形成過程で性能が未達となるものや、転写基板4aへの転写時に割れなどが生じるものがある。半導体チップ1の性能が正常か否かは、半導体チップ1の色や形状を確認することで確度高く判別することができる。

[0035] カメラ21は、本実施形態ではたとえばCMOSカメラであって、撮像素子を有し、外部から受け取る信号をトリガとして、この撮像素子に結像された光線を電気信号に変換し、デジタル画像を作成する。このカメラ21の撮像方向は鉛直下方向であり、半導体チップ1を上方から撮像する。また、カメラ21は図示しない移動装置に取り付けられており、制御部による制御により移動装置が駆動し、カメラ21がX軸方向およびY軸方向に移動する。

[0036] また、検査部20は図示しない照明部を有している。本実施形態では照明部はLED照明であり、移動装置によるカメラ21の移動に同期して発光し、照明部が発光する際にカメラ21が撮像を行うことにより、X軸方向およびY軸方向に複数配列された半導体チップ1の外観を連続して撮像する。

[0037] 次に、実装部30の詳細を図4に示す。

[0038] 実装部30は、載置台31、ヘッド32、および2視野光学系33を備え、また、図示しない制御部を備えているおり、本実施形態では、被転写基板4bごと回路基板6へ対向させ、複数の半導体チップ1をまとめて実装する。

[0039] 載置台31は、回路基板6を載置して真空吸着により動かないように保持することができ、XYステージによりX、Y軸方向に移動可能に構成されている。

- [0040] また、本実施形態では載置台 3 1 はヒータ 3 4 を有し、制御部によって載置台 3 1 の表面の温度（≡載置台 3 1 に載置された回路基板 6 の温度）を制御することが可能である。また、載置台 3 1 には図示しない温度計が設けられ、この温度計により計測された載置台 3 1 の温度をフィードバックして温度制御を行うことが可能である。
- [0041] ヘッド 3 2 は先端部が略平坦面であり、1 以上の吸着穴を有し、実装工程時に被転写基板 4 b の半導体チップ 1 が転写されていない側の面を吸着保持する。また、ヘッド 3 2 は Z 軸方向に移動可能であり、載置台 3 1 に保持された回路基板 6 とヘッド 3 2 が保持している被転写基板 4 b に転写されている半導体チップ 1 の bumps とを接触させ、加圧する。また、ヘッド 3 2 はヒータ 3 5 を有し、制御部によってヘッド 3 2、特に先端部の温度を制御することが可能である。また、ヘッド 3 2 には図示しない温度計が設けられ、この温度計により計測されたヘッド 3 2 の温度をフィードバックして温度制御を行うことが可能である。
- [0042] また、ヘッド 3 2 は θ 方向（Z 軸方向を回転の中心とする中心方向）に移動可能に構成され、載置台 3 1 の X、Y 軸方向への移動とヘッド 3 2 の Z 軸、 θ 方向の移動と連動させることによって、回路基板 6 上の所定位置に半導体チップ 1 を熱圧着し、実装することができる。
- [0043] 2 視野光学系 3 3 は、載置台 3 1 に回路基板 6 が載置されている際にヘッド 3 2 と回路基板 6 との間に進入して双方の画像を撮像することができる。撮像された各画像は、制御部で画像処理されてそれぞれの位置ずれを認識する。そして、制御部は、この位置ずれを考慮して、各半導体チップ 1 が回路基板 6 上の所定の位置に接触して接合されるように制御することにより、半導体チップ 1 を X、Y 軸方向に高精度に実装する。
- [0044] 次に、図 2 に示す転写部 1 0 において実施される転写工程について、図 5 を参照して説明する。
- [0045] なお、この転写工程の前に、検査部 2 0 によって転写基板 4 a 上の各半導体チップ 1 の検査が行われ、性能不良と判断された半導体チップ 1 は予め転

写基板 4 a から除去されている。

[0046] 転写基板 4 a および被転写基板 4 b は一方の面にそれぞれ粘着層 3 a、粘着層 3 b を有しており、これら粘着層 3 a、粘着層 3 b の表面が粘着面となっており、粘着力により半導体チップ 1 を保持している。

[0047] ここで、粘着層 3 b は、転写基板 4 a から素子 1 が転写される面である被転写面を有する部位であることから、本説明では被転写部 3 b とも呼ぶ。

[0048] 本説明の転写工程では、図 5 (a) に示すように粘着層 3 a および半導体チップ 1 が下を向くように転写基板 4 a を転写基板保持部 1 3 (不図示) が保持し、また、転写基板 4 a の下方に、被転写部 3 b を有する被転写基板 4 b が位置するよう、被転写基板保持部 1 4 が被転写基板 4 b を保持する。

[0049] そして、転写部 1 0 の制御部がガルバノミラー 1 5 の角度を調節することによってレーザ光 1 1 c を粘着層 3 a と所定の半導体チップ 1 との界面に転写基板 4 a を透過して到達させることにより、半導体チップ 1 がレーザリフトオフされる。具体的には、レーザ光 1 1 の照射により粘着層 3 a と所定の半導体チップ 1 との界面に光エネルギーが付与されることによって、アブレーションが生じて粘着層 3 a からガスが発生する。このガスの発生によって半導体チップ 1 が付勢され、転写基板 4 a から下方へ飛行し、被転写基板 4 b に着弾する。なお、図 5 (a) ではアブレーションによって粘着層 3 a が消失する形態が図示されているが、内部でガスが発生して粘着層 3 a が膨らむ形態 (いわゆる、ブリストリング) であっても良い。

[0050] また、この転写工程では転写基板 4 a にある半導体チップ 1 を全て連続で転写するのではなく、図 5 (b) に示すように選択的に半導体チップ 1 を転写する。転写基板 4 a 上の半導体チップ 1 の配列は、成長基板上の半導体チップ 1 の配列と同等であることを想定しているが、この転写工程で半導体チップ 1 を選択的に転写することにより、任意の配列で被転写基板 4 b へ半導体チップ 1 を転写することができる。

[0051] ここで、本実施形態では、後述の実装工程に備え、被転写基板 4 b における半導体チップ 1 の配列は回路基板 6 に半導体チップ 1 が配置されるべき位

置に応じた配列となっている。さらに具体的には、一度の実装工程で回路基板 6 に半導体チップ 1 を実装できる領域内における半導体チップ 1 のレイアウトと鏡像の関係となるレイアウトで被転写基板 4 b には半導体チップ 1 が配列されている。

[0052] 一方、図 5 (b) にて被転写基板 4 b 上に破線で示すように、被転写基板 4 b 上の転写すべき位置に転写可能な半導体チップ 1 が転写基板 4 a に存在しない場合がある。その場合は、図 5 (c) に示すように転写基板 4 a と被転写基板 4 b とを相対移動させ、その後レーザリフトオフを実施すると良い。

[0053] 次に、本発明の転写装置 10 で用いる被転写基板 4 b について、第 1 の実施形態における被転写基板 4 b を図 6 (a) および図 6 (b) に示す。図 6 (a) は正面断面図、図 6 (b) は上面図である。

[0054] 前述の通り、被転写基板 4 b の半導体チップ 1 が転写される側には、被転写部 3 b が設けられており、本説明でいう半導体チップ 1 が転写される面である被転写面は粘着面となっている。この粘着面の粘着力により、転写された半導体チップ 1 を保持する。

[0055] この被転写基板 4 b の被転写部 3 b は、図 6 (a) および図 6 (b) に示すように複数の円柱状体が所定の間隔でマトリクス状に配列された形態を有しており、各円柱状体の先端面が被転写面に相当する。この円柱状体の断面積は半導体チップ 1 の面積よりも小さく、複数の円柱状体で 1 つの半導体チップ 1 を保持する。なお、被転写面において図 6 (a) に二点鎖線で示す被転写領域 R は、所定の 1 つの半導体チップ 1 が転写されるべき領域を示している。

[0056] ここで、本実施形態では、各円柱状体の直径は 4 μm 、高さは 3 μm であり、各円柱状体の配置間隔は 10 ~ 15 μm である。そのため、隣接する円柱状体の間には隙間が存在する。この隙間を通じて気体の往来が可能であり、被転写領域 R の内部と外部とが連通している。なお、本実施形態ではこの隙間を連通経路 3 c と呼ぶ。

[0057] 次に、本実施形態の被転写基板 4 b のように被転写面が連通路を有する効果を図 7 に示す。

[0058] レーザ光 1 1 c の照射によって転写基板 4 a の粘着層 3 a にアブレーションが生じ、半導体チップ 1 が被転写基板 4 b に向かって付勢される。これにともなって半導体チップ 1 と被転写基板 4 b の被転写面との間に形成される気体層が圧縮される。

[0059] ここで、本発明では被転写基板 4 b の被転写部 3 b が連通路 3 c を有しており、この連通路 3 c を通じて所定の半導体チップ 1 が転写されるべき被転写領域 R とこの被転写領域 R の外部とが連通している。そのため、半導体チップ 1 と被転写基板 4 b の被転写面との間に形成される気体層が圧縮されて被転写領域 R とその外部とで圧力差が生じたときには、図 7 に矢印で示すように連通路 3 c が気体の逃げ道となって被転写領域 R から被転写領域 R の外部への気体の流れが生じ、当該圧力差が減少する。そのため、半導体チップ 1 と被転写基板 4 b の被転写面との間の気体の圧力（図 7 に示す圧力 P_1 ）は、図 1 1 に示す圧力 P_0 よりも小さくなる。

[0060] このように連通路 3 c が所定の半導体チップ 1 が転写される被転写領域 R からこの被転写領域 R の外部への気体の逃げ道として機能することにより、半導体チップ 1 の被転写基板 4 b への飛行に対する抵抗が軽減され、被転写基板 4 b への半導体チップ 1 の着弾位置のずれが軽減される。そのため、位置精度良く半導体チップ 1 が被転写基板 4 b に転写される。

[0061] また、本発明のように被転写部 3 b が連通路 3 c を有することにより得られる転写位置精度の向上という効果は、素子 1 が大面積であるほど、また、薄いほどより大きくなる。

[0062] 図 8 に、本発明の第 2 の実施形態における被転写基板 4 b を示す。図 8 (a) は正面断面図、図 8 (b) は上面図である。

[0063] 本実施形態では、連通路 3 c は溝形状の凹部であり、この溝の長手方向（図 8 (b) における Y 軸方向）の寸法は、半導体チップ 1 の被転写面と対向する面の寸法よりも大きい。そのため、この溝形状の連通路 3 c は 1 つ

の半導体チップ 1 が転写される被転写領域 R からはみ出て、被転写領域 R の内外をまたぐ形態となる。

[0064] このような溝形状の連通経路 3 c が被転写部 3 b に設けられた被転写基板 4 b に向かって半導体チップ 1 がアブレーションにより付勢された場合、半導体チップ 1 と被転写面との間の気体層が圧縮されるとともに図 8 (b) に矢印で示すように溝形状の連通経路 3 c を通じて気体が被転写領域 R から横方向に逃げるのが可能であるため、レーザーリフトオフによる半導体チップ 1 と被転写基板 4 b の被転写面との間に形成される気体層の圧力の増加を軽減することが可能である。

[0065] ここで、溝形状の連通経路 3 c は、被転写基板 4 b の両端部 (図 8 (b) における Y 軸方向両端部) まで延びていても良い。

[0066] また、溝形状の連通経路 3 c は、図 8 (b) のように一方向 (Y 軸方向) のみに延びるように設けられても良いが、これに限らず Y 軸方向に加えたたとえば X 軸方向にも設けられても良い。

[0067] また、溝形状の連通経路 3 c は、少なくとも被転写領域の内外をまたぐ形態となっていれば良く、そのような形態となっていれば、仮に連通経路 3 c の長さが半導体チップ 1 の長さよりも短くても構わない。

[0068] 図 9 に、本発明の第 3 の実施形態における被転写基板 4 b を示す。図 9 (a) は正面断面図、図 9 (b) は上面図である。

[0069] 本実施形態では、図 9 (a) に示すように、連通経路 3 c は被転写部 3 b に穿たれた孔状の流路であり、一方の開口が被転写面に設けられている。そして、被転写部 3 b と被転写基板本体との間に空洞部 3 d が設けられており、各連通経路 3 c の他方の開口はこの空洞部 3 d と連通している。これにより、孔状の連通経路 3 c は、孔の一方の開口は被転写領域 R に設けられ、他方の開口は R 被転写領域の外部に設けられた状態となっている。

[0070] このように一方の開口は被転写領域 R に設けられ、他方の開口は R 被転写領域の外部に設けられた孔形状の連通経路 3 c を有する被転写基板 4 b に向かって半導体チップ 1 がアブレーションにより付勢された場合、半導体チッ

チップ1と被転写面との間の気体層が圧縮されるとともに図9(a)に矢印で示すように空洞部3dを通じて気体が被転写領域R外の他の連通路3cに逃げる事が可能であるため、レーザリフトオフによる半導体チップ1と被転写基板4bの被転写面との間に形成される気体層の圧力の増加を軽減することが可能である。このように、連通路3cは、孔のように入口と出口以外は閉じた形状である、いわゆる流路の形態をとっていても良く、前述の溝形状のように必ずしも閉じた形状でなくても良い。

[0071] ここで、図9(a)のように全ての連通路3cがまとまって連通していても良いが、これに限らず、少なくとも2つの連通路3cが連通していれば良い。その場合、1つの半導体チップ1が転写される被転写領域Rの内部にある連通路3cと被転写領域Rの外部にある連通路3cとが連通していれば、レーザリフトオフ時に気体を逃がすことができる。

[0072] 図10に、本発明の第4の実施形態における被転写基板4bを示す。図10(a)は正面断面図、図10(b)は上面図である。

[0073] 本実施形態では、図10(a)に示すように、連通路3cは被転写部3bに穿たれて被転写面に一方の開口を有する孔である。そして、被転写部3bに設けられた各連通路3cは、被転写部3b、被転写基板本体を通過して、被転写基板4bの裏面まで貫通している。すなわち、この実施形態でも、孔状の連通路3cは、孔の一方の開口は被転写領域Rに設けられ、他方の開口はR被転写領域の外部に設けられた状態となっている。

[0074] このように被転写基板4bの裏面まで貫通した連通路3cが設けられた被転写基板4bに向かって半導体チップ1がアブレーションにより付勢された場合、半導体チップ1と被転写面との間の気体層が圧縮されるとともに図10(a)に矢印で示すように連通路3cを通じて気体が被転写領域Rから被転写基板4bの反対側に逃げる事が可能であるため、レーザリフトオフによる半導体チップ1と被転写基板4bの被転写面との間に形成される気体層の圧力の増加を大きく軽減することが可能である。

[0075] ここで、本実施形態のように被転写基板4bを貫通する孔状の連通路3

cを有する被転写基板4bである場合、図2のような転写装置10では被転写基板保持部14は被転写基板4bの裏面（被転写面の反対面）において各連通経路3cの開口を塞ぐことが無い形態であることが好ましい。

[0076] 以上の被転写基板および転写装置により、位置精度良く素子を転写することが可能である。

[0077] ここで、本発明の被転写基板および転写装置は、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、被転写基板の被転写部に設けられた連通経路の形態は、上記の実施形態に明示された形態に限らず、被転写基板に向かって素子がアブレーションにより付勢された場合に気体の逃げ道となる形態であれば良く、たとえば上記の実施形態を組み合わせたような実施形態であっても構わない。

[0078] また、被転写面が梨地のように所定の表面粗さを有することにより被転写領域の内外が連通する連通経路が設けられる形態であっても良い。

[0079] また、被転写部に代わって素子の方に以上の説明の連通経路が設けられていても良い。

[0080] また、上記の説明では、転写工程は大気圧下で実施されているが、転写装置が図示しない減圧部を備えることにより、減圧環境で実施されても良い。また、空気環境下に限らずその他の気体である窒素などの環境下で実施されても良い。

[0081] また、本発明の被転写基板の利用は、レーザーリフトオフのように素子が付勢される形態に限らず、たとえば素子が自由落下する形態でも効果を発する。すなわち、素子が被転写面に転写される瞬間において素子は何とも非接触となるプロセスにより、素子の転写がなされる場合に、本発明の効果は発せられる。

[0082] また、上記の説明では転写装置においてレーザの照射位置をガルバノミラーで制御しているが、これに限らず、たとえばポリゴンミラーなど他の公知技術で制御しても構わない。また、ミラーの反射は利用せず、転写基板と被転写基板の相対移動だけでレーザの照射位置を制御しても良い。

[0083] また、検査部による半導体チップの検査は画像解析による外観検査に限らず、たとえばX線を用いた検査であっても構わない。また、フォトルミネッセンス現象を用いた検査であっても構わない。

符号の説明

- [0084] 1 半導体チップ
- 3 a 粘着層
- 3 b 粘着層（被転写部）
- 3 c 連通経路
- 3 d 空洞部
- 4 a 転写基板
- 4 b 被転写基板
- 6 回路基板
- 1 0 転写部
- 1 1 レーザ光
- 1 1 c レーザ光
- 1 2 レーザ照射部
- 1 3 転写基板保持部
- 1 4 被転写基板保持部
- 1 5 ガルバノミラー
- 1 6 f θ レンズ
- 2 0 検査部
- 2 1 カメラ
- 2 2 被検査基板保持部
- 3 0 実装部
- 3 1 載置台
- 3 2 ヘッド
- 3 3 2視野光学系
- 3 4 ヒータ

- 3 5 ヒータ
- 4 0 ロボットハンド
- 9 1 素子
- 9 2 転写基板
- 9 3 被転写基板
- 1 0 0 実装装置

請求の範囲

- [請求項1] 被転写面に素子が転写される被転写基板であり、
前記被転写面における所定の素子が転写される領域である被転写領域には、当該被転写領域の外部と連通する連通経路が設けられていることを特徴とする、被転写基板。
- [請求項2] 前記被転写領域は、複数配列される柱状体の先端面により形成され、前記柱状体の隙間が前記連通経路であることを特徴とする、請求項1に記載の被転写基板。
- [請求項3] 前記連通経路は前記被転写領域の内外をまたぐよう前記被転写面に形成された凹部であることを特徴とする、請求項1に記載の被転写基板。
- [請求項4] 前記連通経路は前記被転写面に穿たれた孔状の流路であり、当該流路の一方の開口は前記被転写領域に設けられ、他方の開口は前記被転写領域の外部に設けられていることを特徴とする、請求項1に記載の被転写基板。
- [請求項5] 素子が前記被転写面に転写される瞬間において素子は何とも非接触となるプロセスにより、素子の転写がなされ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被転写基板。
- [請求項6] 素子を保持する転写基板へ活性エネルギー線を付与することによりアブレーションを生じさせ、素子を付勢して前記転写基板から請求項1から5のいずれかに記載の被転写基板へ転写させる転写装置であり、
前記転写基板を保持する転写基板保持部と、
前記転写基板の素子を保持する面と前記被転写基板が対向するように前記被転写基板を保持する被転写基板保持部と、
前記転写基板保持部に保持された前記転写基板の一部へ活性エネルギー線を付与する活性エネルギー線付与部と、
を備えることを特徴とする、転写装置。

[請求項7] 素子を粘着保持する転写基板へ活性エネルギー線を付与することによりアブレーションを生じさせ、素子を付勢して前記転写基板から被転写基板へ転写させる転写装置であり、

 前記転写基板を保持する転写基板保持部と、

 前記転写基板の素子を保持する面と前記被転写基板が対向するように前記被転写基板を保持する被転写基板保持部と、

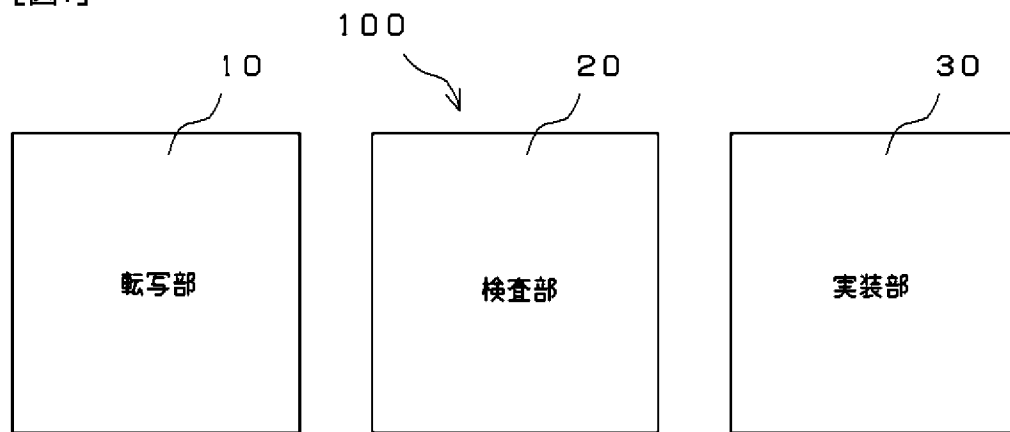
 前記転写基板保持部に保持された前記転写基板の一部へ活性エネルギー線を付与する活性エネルギー線付与部と、

 を備え、

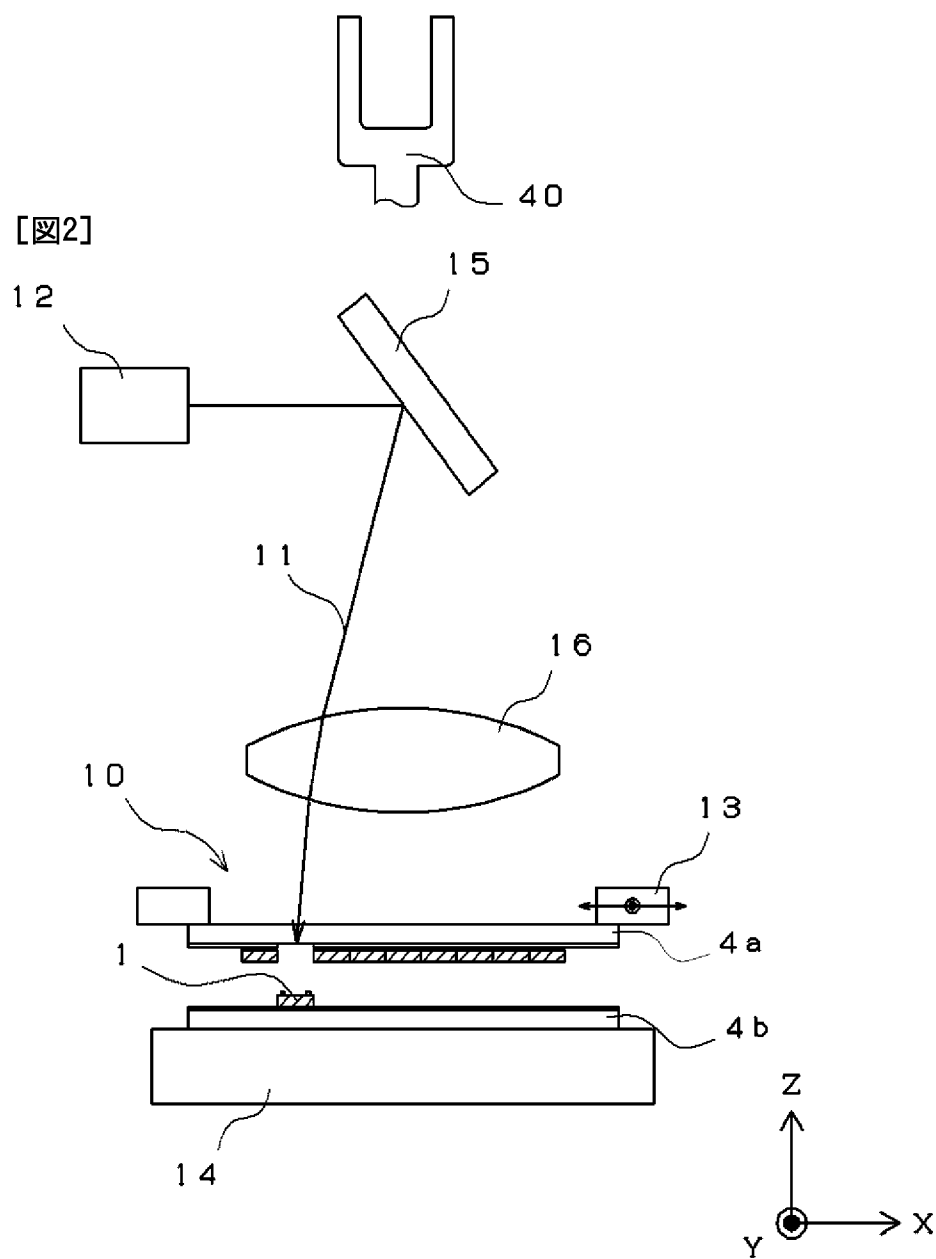
 素子における前記被転写基板に保持される被保持面には、当該被保持面の外部と連通する連通経路が設けられていることを特徴とする、

 転写装置。

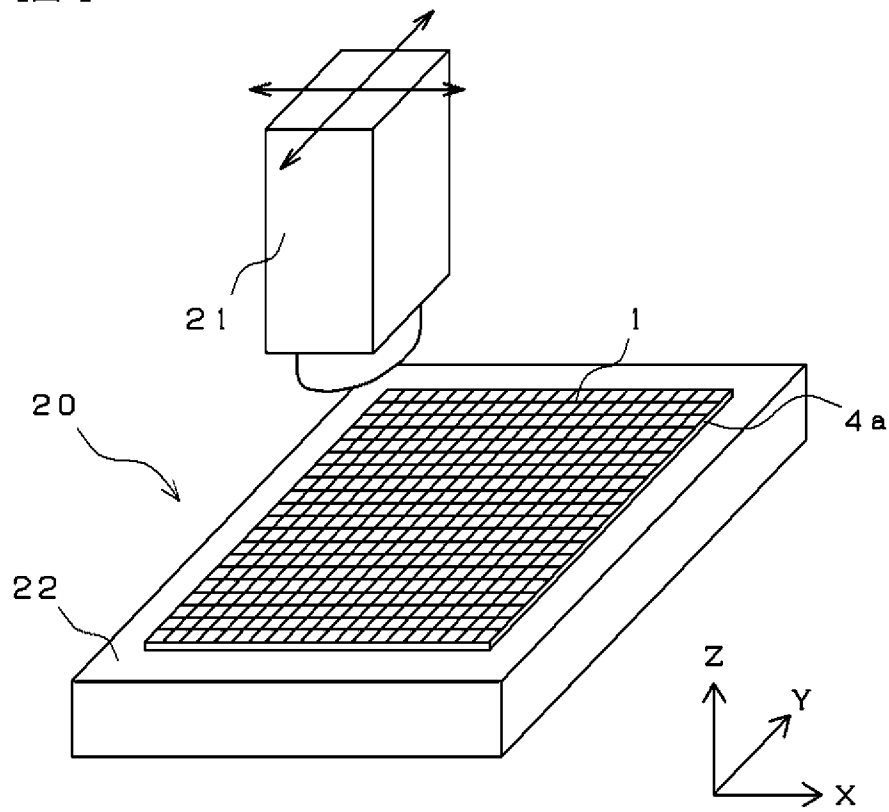
[図1]



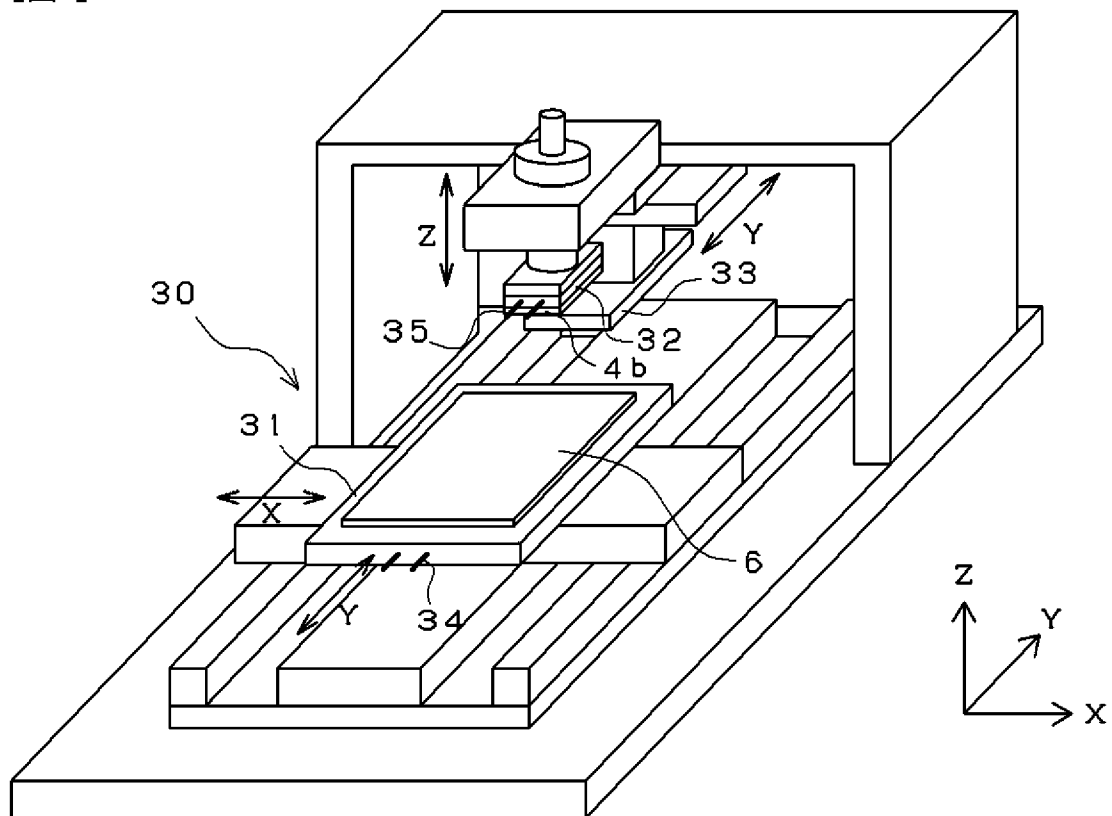
[図2]



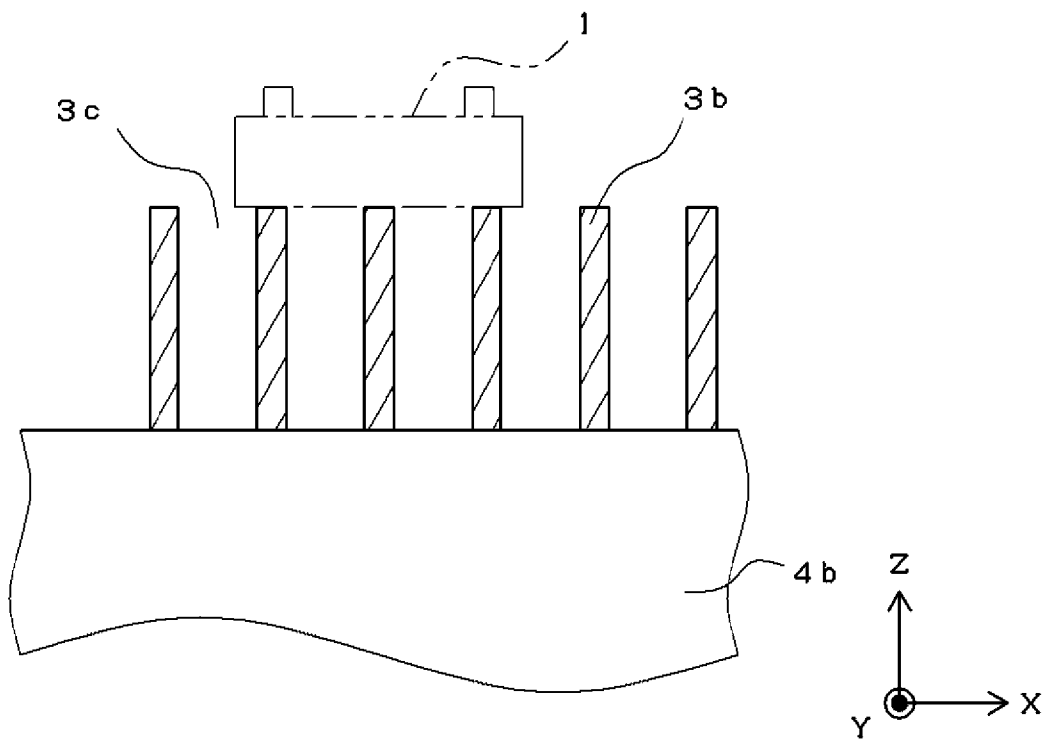
[図3]



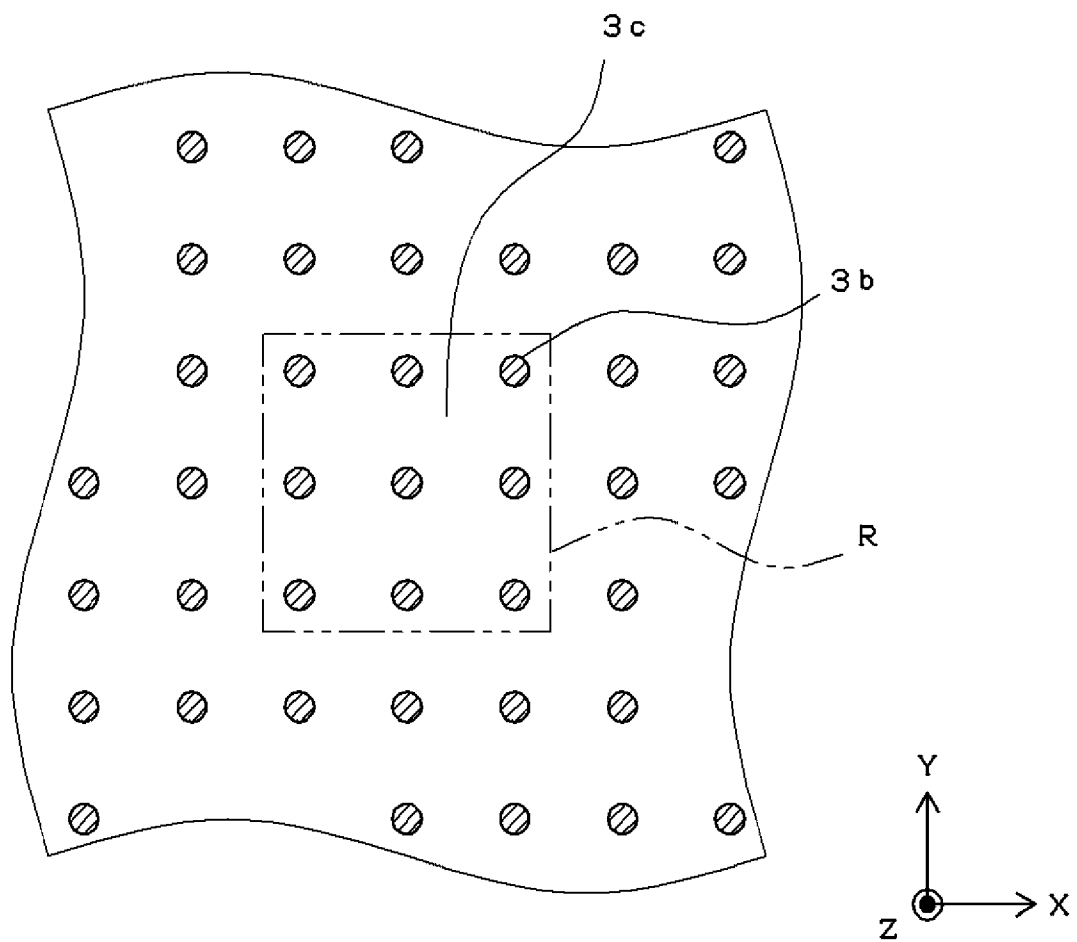
[図4]



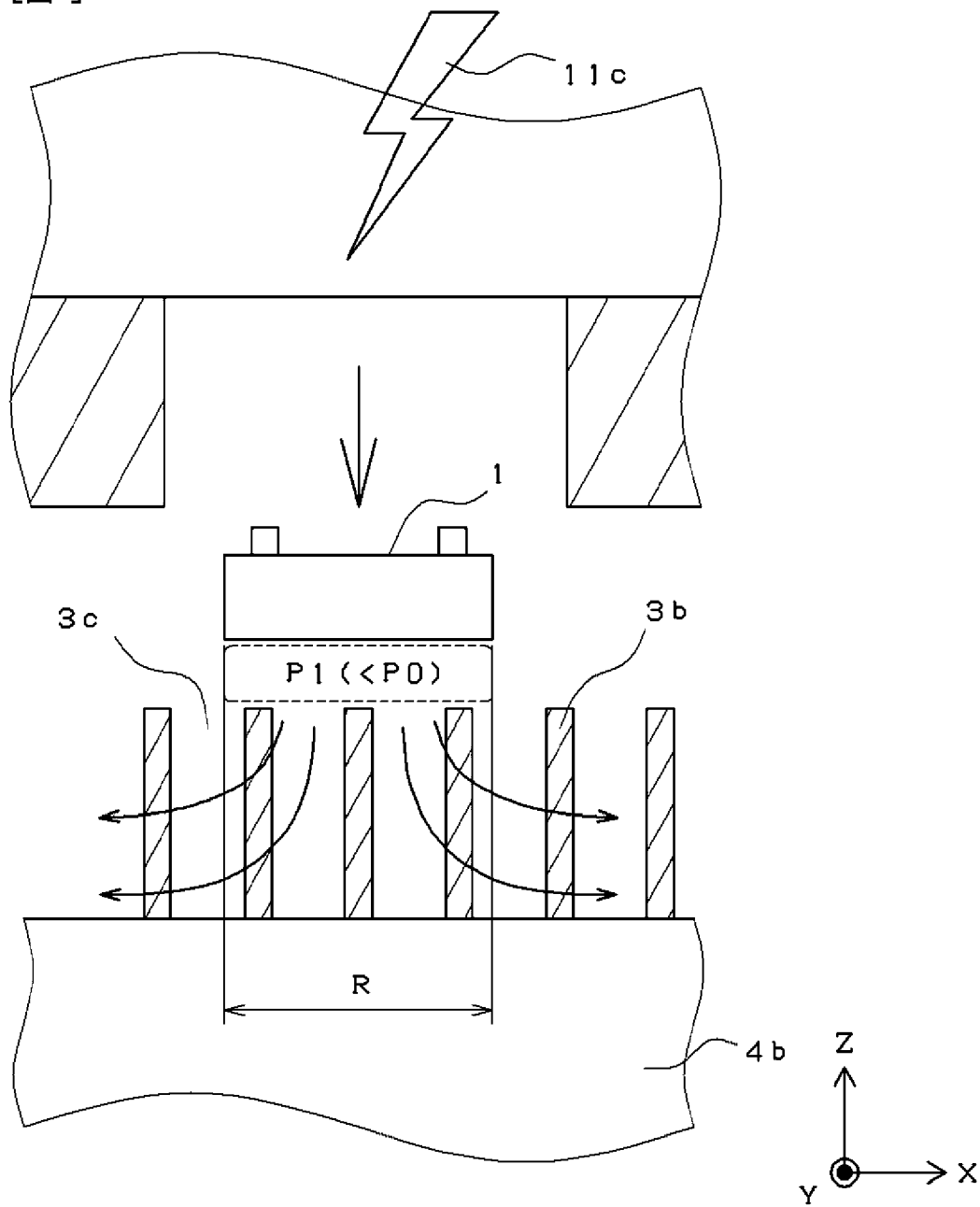
[図6]
(a)



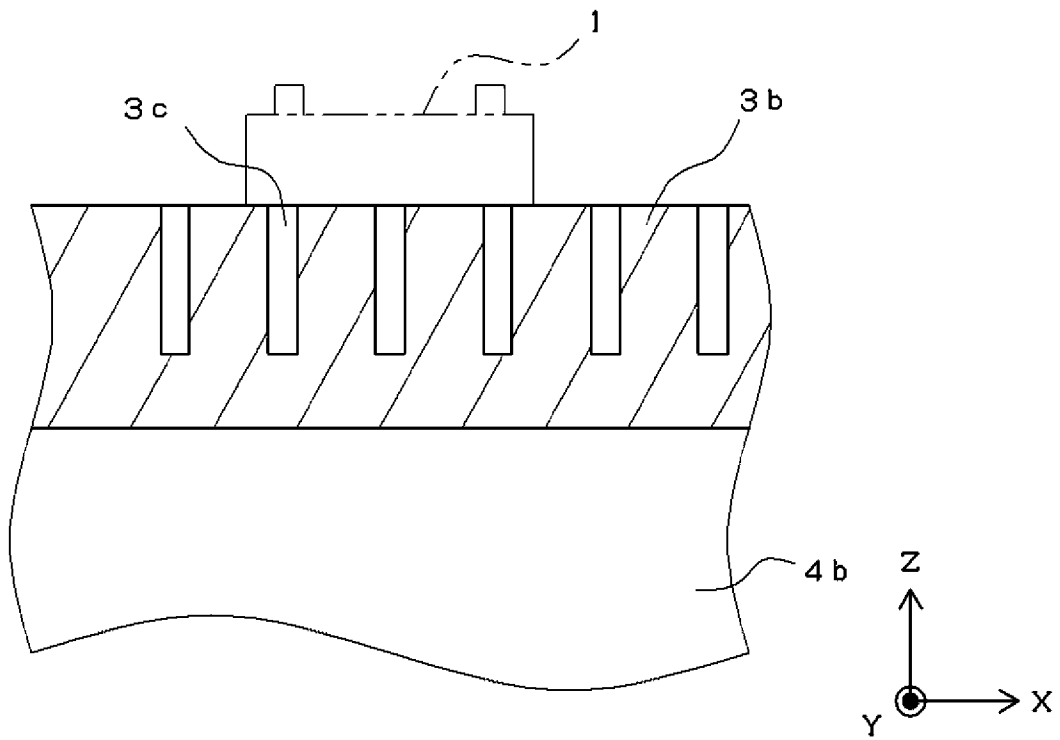
(b)



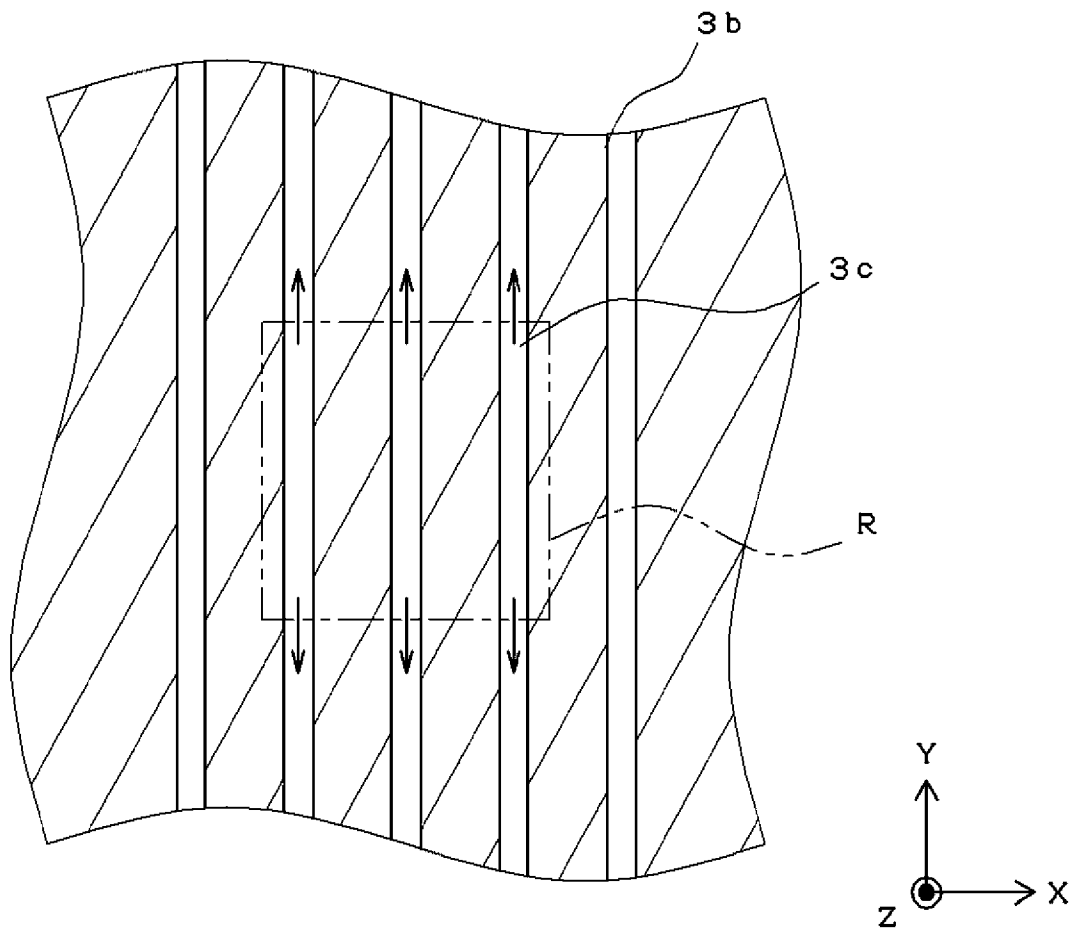
[図7]



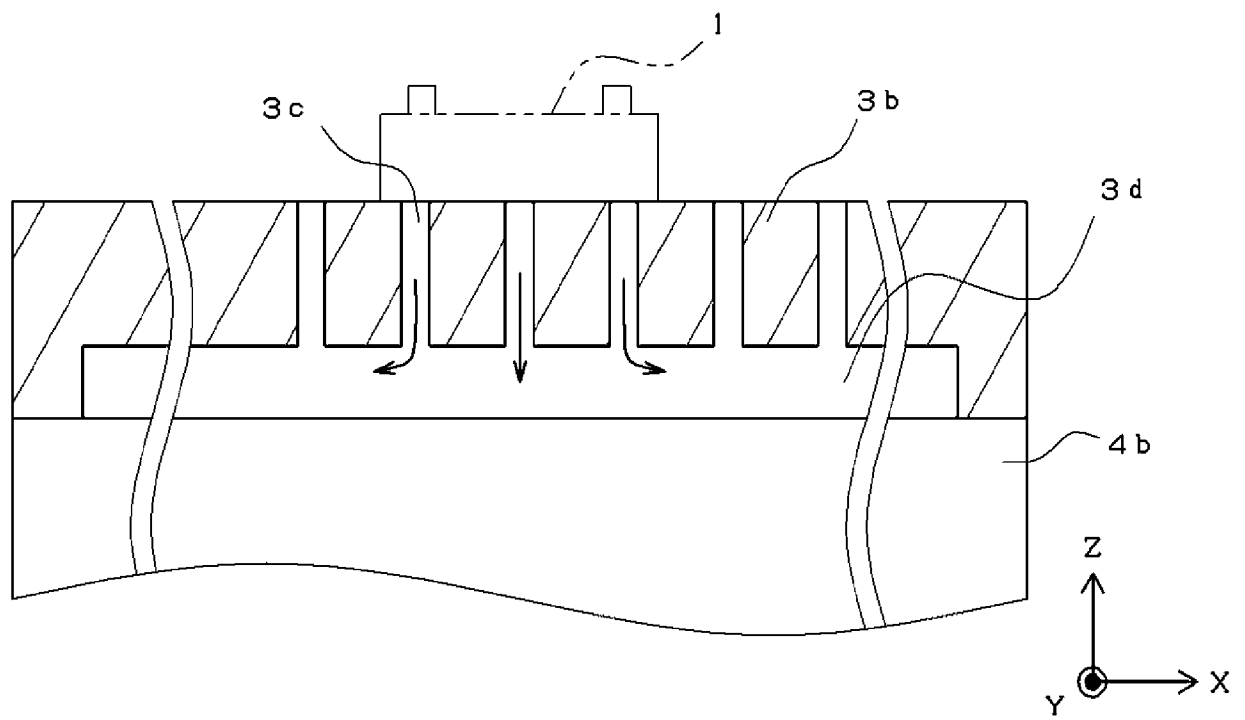
[図8]
(a)



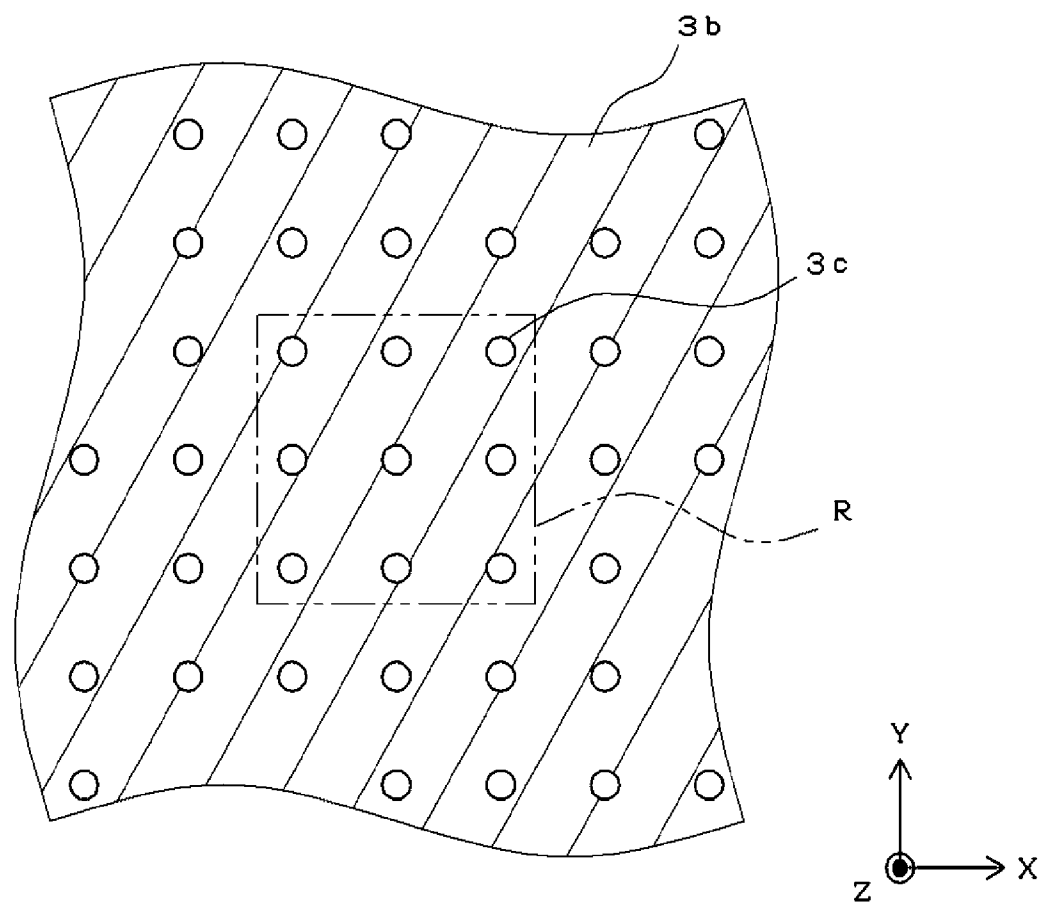
(b)



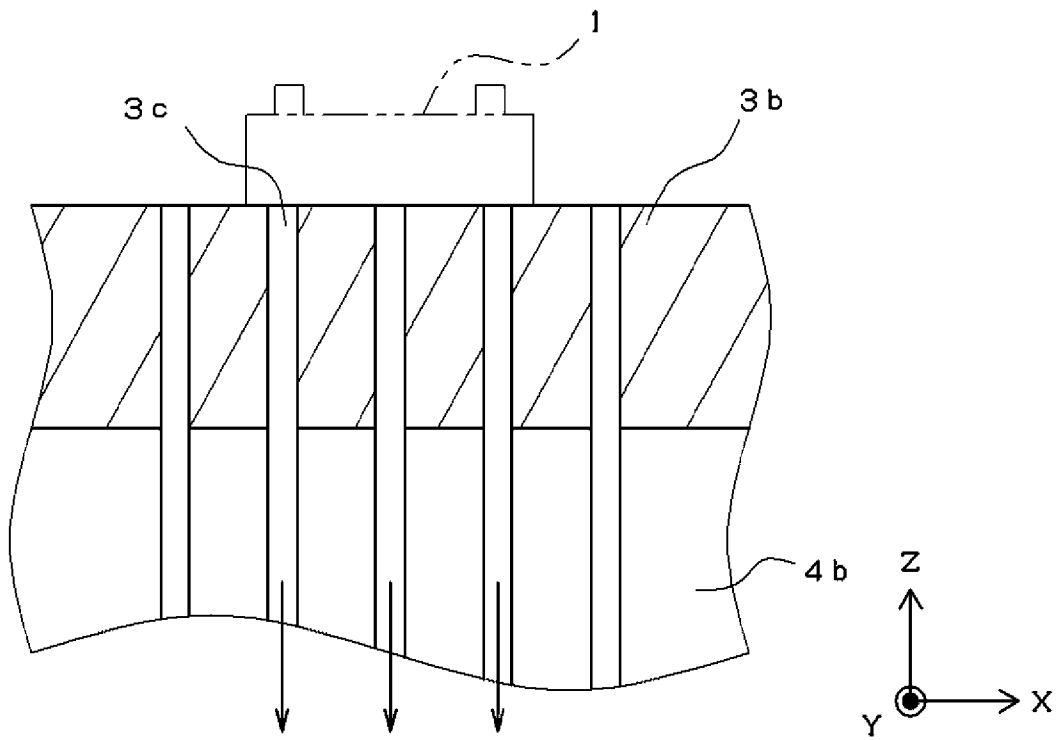
[図9]
(a)



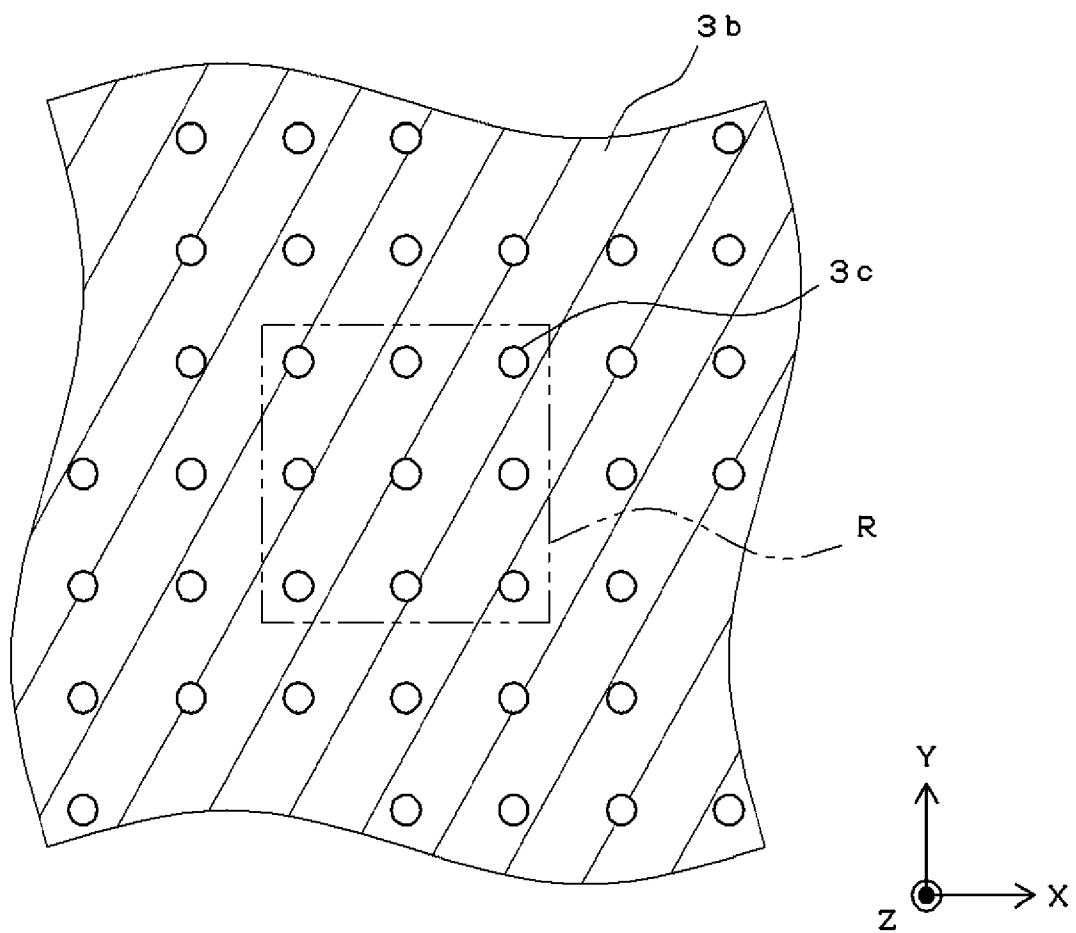
(b)



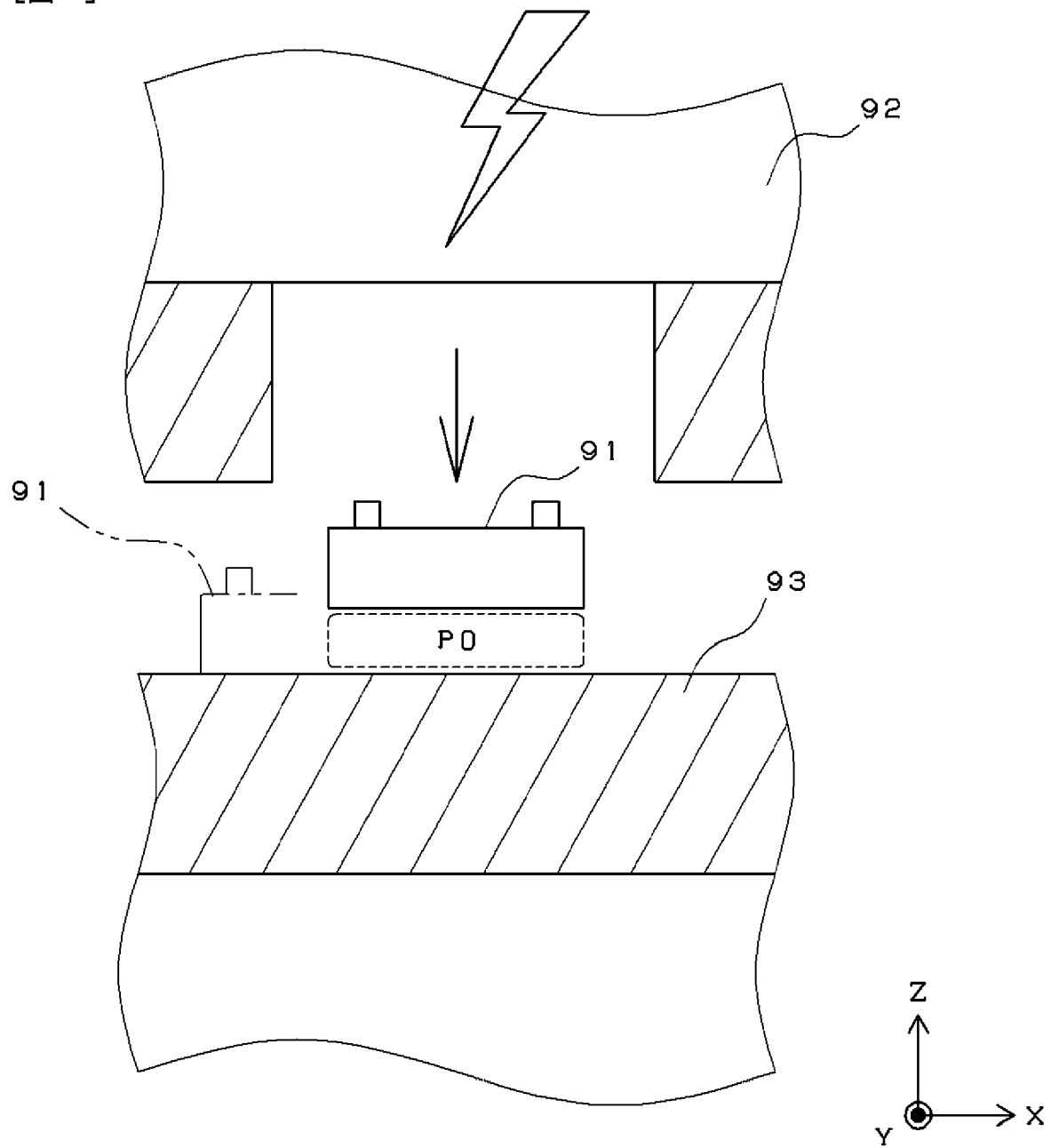
[図10]
(a)



(b)



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/048100

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H01L 23/12**(2006.01)i; **H01L 33/00**(2010.01)i

FI: H01L23/12 F; H01L33/00 H

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)

H01L23/12; H01L33/00

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 1971-2022

Registered utility model specifications of Japan 1996-2022

Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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	JP 2020-136337 A (TORAY ENG CO LTD) 31 August 2020 (2020-08-31) paragraphs [0040]-[0046], [0072]	1-3
A		4-7
A	WO 2018/061896 A1 (TORAY ENG CO LTD) 05 April 2018 (2018-04-05) entire text, all drawings	1-7
A	JP 2019-114660 A (TORAY ENG CO LTD) 11 July 2019 (2019-07-11) entire text, all drawings	1-7



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

22 February 2022

Date of mailing of the international search report

08 March 2022

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/JP2021/048100

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	2020-136337	A	31 August 2020	(Family: none)	
WO	2018/061896	A1	05 April 2018	US 2019/0221466 A1 entire text, all drawings	
				CN 109791959 A	
				KR 10-2019-0057054 A	
				TW 201826568 A	
JP	2019-114660	A	11 July 2019	KR 10-2020-0097278 A entire text, all drawings	
				CN 111512423 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01L 23/12(2006.01)i; H01L 33/00(2010.01)i FI: H01L23/12 F; H01L33/00 H		
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）） H01L23/12; H01L33/00		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022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	JP 2020-136337 A（東レエンジニアリング株式会社）31.08.2020（2020-08-31） 段落[0040]-[0046], [0072]	1-3
A		4-7
A	WO 2018/061896 A1（東レエンジニアリング株式会社）05.04.2018（2018-04-05） 全文、全図	1-7
A	JP 2019-114660 A（東レエンジニアリング株式会社）11.07.2019（2019-07-11） 全文、全図	1-7
☐ 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 22.02.2022		国際調査報告の発送日 08.03.2022
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） 山口 祐一郎 5F 5093 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/JP2021/048100

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2020-136337	A	31.08.2020	(ファミリーなし)	
WO	2018/061896	A1	05.04.2018	US 2019/0221466	A1
				全文、全図	
				CN 109791959	A
				KR 10-2019-0057054	A
				TW 201826568	A
JP	2019-114660	A	11.07.2019	KR 10-2020-0097278	A
				全文、全図	
				CN 111512423	A