

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-200377

(P2009-200377A)

(43) 公開日 平成21年9月3日(2009.9.3)

(51) Int.Cl.
H01L 21/52 (2006.01)

F I
H01L 21/52

テーマコード(参考)
5F047

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2008-42464 (P2008-42464)
(22) 出願日 平成20年2月25日 (2008.2.25)

(71) 出願人 000005821
パナソニック株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地
(74) 代理人 100097445
弁理士 岩橋 文雄
(74) 代理人 100109667
弁理士 内藤 浩樹
(74) 代理人 100109151
弁理士 永野 大介
(72) 発明者 平木 勉
大阪府門真市松葉町2番7号 パナソニック
クファクトリーソリューションズ株式会社
内
Fターム(参考) 5F047 FA00 FA14

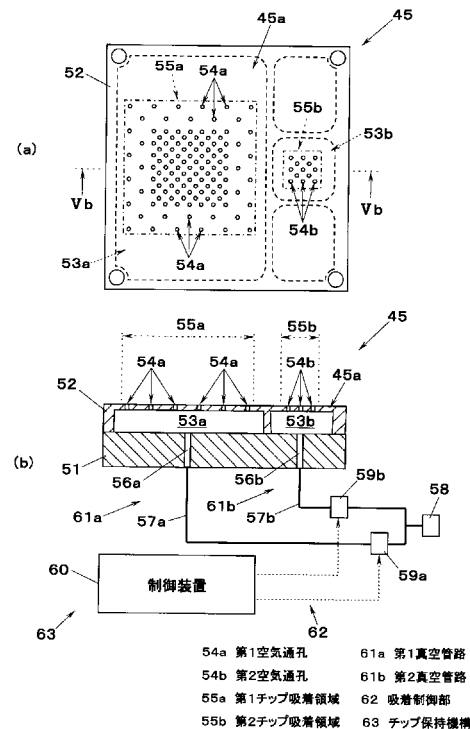
(54) 【発明の名称】 ダイボンディング装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 中継ステージ上でのチップの保持力の低下を防ぎ、チップの安定した位置決めを行うことができるダイボンディング装置を提供する。

【解決手段】 チップ保持機構63が、チップ載置面45aに空気通孔54a, 54bを開口させてチップ載置面45a上に一定の広がりをもつチップ吸着領域55a, 55bを形成させた複数の真空管路61a, 61bと、これら真空管路内の圧力制御を行って複数のチップ吸着領域55a, 55bに真空吸着力を発生させる吸着制御部62を備える。複数のチップ吸着領域55a, 55bは互いに異なる広さを有しており、ピックアップヘッドはピックアップしたチップをそのチップの大きさに応じた広さを有するチップ吸着領域に載置し、吸着制御部62は、ピックアップヘッドによりチップが載置されたチップ吸着領域に真空吸着力を発生させてそのチップを中継ステージ45上に吸着保持させる。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

チップ供給部より供給されたチップをピックアップする第 1 ヘッド部、第 1 ヘッド部によりピックアップされたチップが載置される中継ステージ、中継ステージに載置されたチップを中継ステージ上に保持するチップ保持機構、チップが載置された中継ステージを移動させてチップの位置決めを行う位置決め機構及び位置決め機構により位置決めされた中継ステージ上のチップをピックアップして基板にボンディングする第 2 ヘッド部から成るダイボンディング装置であって、チップ保持機構は、中継ステージのチップ載置面に空気通孔を開口させてチップ載置面上に一定の広がりをもつチップ吸着領域を形成させた複数の真空管路と、これら複数の真空管路内の圧力制御を行ってこれら複数の真空管路と繋がる複数のチップ吸着領域に真空吸着力を発生させる吸着制御部とを備え、チップ載置面上に形成された複数のチップ吸着領域は互いに異なる広さを有しており、第 1 ヘッド部はチップ供給部よりピックアップしたチップをそのチップの大きさに応じた広さを有するチップ吸着領域に載置し、吸着制御部は、第 1 ヘッド部によりチップが載置されたチップ吸着領域に真空吸着力を発生させてそのチップを中継ステージ上に吸着保持させることを特徴とするダイボンディング装置。

10

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、チップ供給部より供給されたチップを中継ステージ経由で基板にボンディングするダイボンディング装置に関するものである。

20

【背景技術】**【0002】**

ダイボンディング装置は、チップ供給部より供給されたチップを第 1 ヘッド部によりピックアップして中継ステージに載置した後、チップが載置された中継ステージを移動させてチップの位置決めを行い、次いで中継ステージにより位置決めしたチップを第 2 ヘッド部によりピックアップして基板にボンディングするようになっている。このようなダイボンディング装置では、中継ステージに載置されたチップは中継ステージの移動時や第 2 ヘッド部によるピックアップ時に中継ステージに対して位置ずれを起こさないようにするため、中継ステージのチップ載置面に開口する空気通孔からチップを真空吸着し、チップを中継ステージ上に保持するようになっている（特許文献 1）。

30

【特許文献 1】特開平 10 - 107050 号公報

【発明の開示】**【発明が解決しようとする課題】****【0003】**

しかしながら、空気通孔がチップ載置面上に形成するチップ吸着領域は、そのダイボンディング装置が取り扱うチップの最大大きさに応じて決定されているため、そのような最大大きさのチップに比べて格段に小さい大きさのチップを中継ステージ上に保持しようとする場合には、チップの外縁の外側に位置する（したがってチップによって塞がれない）空気通孔が多くなり、その空気通孔から空気がリークするためにチップの吸着保持力が低下し、チップの安定した位置決めを行いにくいという問題点があった。

40

【0004】

そこで本発明は、中継ステージ上でのチップの保持力の低下を防ぎ、チップの安定した位置決めを行うことができるダイボンディング装置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】**【0005】**

請求項 1 に記載のダイボンディング装置は、チップ供給部より供給されたチップをピックアップする第 1 ヘッド部、第 1 ヘッド部によりピックアップされたチップが載置される中継ステージ、中継ステージに載置されたチップを中継ステージ上に保持するチップ保持機構、チップが載置された中継ステージを移動させてチップの位置決めを行う位置決め機

50

構及び位置決め機構により位置決めされた中継ステージ上のチップをピックアップして基板にボンディングする第2ヘッド部から成るダイボンディング装置であって、チップ保持機構は、中継ステージのチップ載置面に空気通孔を開口させてチップ載置面上に一定の広がりをもつチップ吸着領域を形成させた複数の真空管路と、これら複数の真空管路内の圧力制御を行ってこれら複数の真空管路と繋がる複数のチップ吸着領域に真空吸着力を発生させる吸着制御部とを備え、チップ載置面上に形成された複数のチップ吸着領域は互いに異なる広さを有しており、第1ヘッド部はチップ供給部よりピックアップしたチップをそのチップの大きさに応じた広さを有するチップ吸着領域に載置し、吸着制御部は、第1ヘッド部によりチップが載置されたチップ吸着領域に真空吸着力を発生させてそのチップを中継ステージ上に吸着保持させる。

10

【発明の効果】

【0006】

本発明では、広さの異なる複数のチップ吸着領域がチップ載置面上に設けられており、第1ヘッド部がピックアップしたチップはそのチップの大きさに応じた広さを有するチップ吸着領域に載置されて吸着保持されるようになっている。このため、そのダイボンディング装置が取り扱うチップの最大大きさに比べて格段に小さい大きさのチップを中継ステージ上に保持するときであっても、チップの外縁の外側に位置して空気をリークさせる空気通孔の数は少なく、チップの吸着保持力の低下が防止されるので、チップの安定した位置決めを行うことができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

図1は本発明の一実施の形態におけるダイボンディング装置の斜視図、図2は本発明の一実施の形態におけるダイボンディング装置の要部正面図、図3は本発明の一実施の形態におけるダイボンディング装置の制御系統を示すブロック図、図4は本発明の一実施の形態におけるダイボンディング装置が備える移動テーブルの斜視図、図5は本発明の一実施の形態におけるダイボンディング装置が備える中継ステージの(a)平面図及び(b)側断面図、図6は本発明の一実施の形態におけるダイボンディング装置が備える中継ステージに(a)小さいサイズのチップを載置して保持したときの平面図及び(b)大きいサイズのチップを載置して保持したときの平面図、図7は本発明の一実施の形態におけるダイボンディング装置が備える中継ステージの(a)第1吸着領域にチップを載置して保持したときの平面図及び(b)第2吸着領域にチップを載置して保持したときの平面図である。

30

【0008】

図1において、ダイボンディング装置1は、基台2の前後方向(Y軸方向とする)にチップ供給ステージ3(チップ供給部)及び基板保持ステージ4が並んで設けられており、基台2の左右方向(X軸方向とする)の一方側には、Y軸方向に延びたY軸フレーム5が基台2の上面に前後に並んで立設された2本の支柱5aに支持されて設けられている。以下、この実施の形態では、基台2の前後方向のチップ供給ステージ3が設けられている側を前方、基板保持ステージ4が設けられている側を後方とする。また、基台2の左右方向のY軸フレーム5が設けられている側を右方、その反対側を左方とする。

40

【0009】

図2において、基台2の前方領域にはXYテーブル装置から成るチップ供給ステージ移動機構3aが設けられており、チップ供給ステージ3はこのチップ供給ステージ移動機構3aによって水平方向に移動される。チップ供給ステージ3には予め複数のチップ6に裁断された半導体ウェハ7がシート状部材8の上面に貼り付けられた状態で支持されており、半導体ウェハ7の下方には、チップ6を下方から上方に突き上げるエジェクタ9が設けられている。

【0010】

図2において、基台2の後方領域には、チップ供給ステージ3の後部を上方から覆うように柵部材10が設けられている。柵部材10の後部には基板保持ステージ移動機構4a

50

が設けられており、基板保持ステージ 4 はこの基板保持ステージ移動機構 4 a によって水平方向に移動される。基板保持ステージ 4 にはチップ供給ステージ 3 より供給されるチップ 6 のボンディング（接合）対象となる基板 1 1 が保持される。

【0011】

図 1 において、Y 軸フレーム 5 の下面にはピックアップヘッド移動機構 1 3 が設けられている。ピックアップヘッド移動機構 1 3 は X 軸方向（左方）に突出して水平に延びたピックアップヘッド保持アーム 1 4 を備えており、ピックアップヘッド保持アーム 1 4 の先端（左端）部にはピックアップヘッド 1 5（第 1 ヘッド部）が設けられている。ピックアップヘッド 1 5 には吸着ノズルから成るピックアップツール 1 6 が着脱自在に設けられている。ピックアップヘッド移動機構 1 3 は、ピックアップヘッド保持アーム 1 4 を X Y 方向（水平方向）及び上下方向（Z 軸方向とする）に移動させる。また、ピックアップヘッド 1 5 内にはピックアップツール 1 6 を介してチップ 6 の吸着動作を行うピックアップヘッド吸着機構 1 7（図 3）が設けられている。

10

【0012】

図 1 及び図 2 において、Y 軸フレーム 5 の左面にはリニアモータの固定子であるヘッド移動ガイド 1 9 が Y 軸方向に延びて設けられている。このヘッド移動ガイド 1 9 の左面には水平に延びた上下 2 本のレール部 2 0 が形成されており、この 2 本のレール部 2 0 にはリニアモータの可動子である前方移動プレート 2 1 と後方移動プレート 2 2 がそれぞれレール部 2 0 に沿って（ヘッド移動ガイド 1 9 に沿って）水平方向（Y 軸方向）に移動自在に設けられている。ヘッド移動ガイド 1 9 の前端部はチップ供給ステージ 3 の上方位置を超えて前方（すなわち基板保持ステージ 4 と反対の側）に延びており、ヘッド移動ガイド 1 9 の後端部は基板保持ステージ 4 よりも後方に延びている。

20

【0013】

ヘッド移動ガイド 1 9 と前方移動プレート 2 1 は、ヘッド移動ガイド 1 9 を固定子、前方移動プレート 2 1 を可動子とするリニアモータを構成している。このリニアモータは、前方移動プレート 2 1 の磁極切り替えを行うことによって前方移動プレート 2 1 をヘッド移動ガイド 1 9 に沿って水平方向（Y 軸方向）に移動させるボンディングヘッド水平移動機構 2 4（図 3）となっている。

【0014】

前方移動プレート 2 1 の左面にはボンディングヘッド昇降機構 2 5 を介してボンディングヘッド昇降プレート 2 6 が設けられており、ボンディングヘッド昇降プレート 2 6 の下部にはボンディングヘッド 2 7（第 2 ヘッド部）が取り付けられている。ボンディングヘッド昇降機構 2 5 が駆動されるとボンディングヘッド昇降プレート 2 6 は前方移動プレート 2 1 に対して上下方向に移動し、ボンディングヘッド昇降プレート 2 6 に取り付けられたボンディングヘッド 2 7 が昇降する。

30

【0015】

ボンディングヘッド 2 7 には吸着ノズルから成るボンディングツール 2 8 が下方に延びて設けられている。ボンディングヘッド 2 7 内にはボンディングツール 2 8 を介してチップ 6 の吸着動作を行うボンディングヘッド吸着機構 2 9（図 3）が設けられている。

【0016】

ヘッド移動ガイド 1 9 と後方移動プレート 2 2 は、ヘッド移動ガイド 1 9 を固定子、後方移動プレート 2 2 を可動子とするリニアモータを構成しており、このリニアモータは、後方移動プレート 2 2 の磁極切り替えを行うことによって後方移動プレート 2 2 をヘッド移動ガイド 1 9 に沿って水平方向（Y 軸方向）に移動させる塗布ヘッド水平移動機構 3 0（図 3）となっている。

40

【0017】

後方移動プレート 2 2 の左面には塗布ヘッド昇降機構 3 1 を介して塗布ヘッド昇降プレート 3 2 が設けられている。塗布ヘッド昇降プレート 3 2 の下部には複数（ここでは 2 つ）の塗布ヘッド 3 3 が取り付けられており、各塗布ヘッド 3 3 は接着剤を収容した容器 3 4 a とこの容器 3 4 a から下方へ延びる塗布ノズル 3 4 b から成るディスペンサ 3 4 を保

50

持している。塗布ヘッド昇降機構 3 1 が駆動されると塗布ヘッド昇降プレート 3 2 は後方移動プレート 2 2 に対して上下方向に移動し、塗布ヘッド昇降プレート 3 2 に取り付けられた塗布ヘッド 3 3 が昇降する。

【 0 0 1 8 】

各々の塗布ヘッド 3 3 に保持される容器 3 4 a には種類の異なる接着剤が充填されており、塗布ヘッド 3 3 別に種類の異なる接着剤を塗布できるようになっている。また、塗布作業を行う一方の塗布ヘッド 3 3 は図示しない機構により塗布作業を行わない他方の塗布ヘッド 3 3 よりも下方に位置するようになっており、これによりいずれか一方の塗布ヘッド 3 3 による接着剤の塗布作業を可能にしている。各塗布ヘッド 3 3 内にはデイスペンサ 3 4 による基板 1 1 への接着剤の塗布動作を行う塗布機構 3 5 (図 3) が設けられている。

10

【 0 0 1 9 】

図 2 において、棚部材 1 0 の前部はチップ供給ステージ 3 と基板保持ステージ 4 の間に位置している。この棚部材 1 0 の前部にはチップ供給ステージ 3 と基板保持ステージ 4 が並ぶ水平方向 (すなわち Y 軸方向) と直交する水平方向 (すなわち X 軸方向) に延びたフレーム部材 3 7 が設けられており、このフレーム部材 3 7 の上面にはフレーム部材 3 7 に沿って延びたレール部材 3 8 が設けられている。このレール部材 3 8 には下面に形成されたスライダ部 3 9 a を係合させた移動テーブル 3 9 が X 軸方向に移動自在に設けられている。

【 0 0 2 0 】

図 4 において、フレーム部材 3 7 の左右端部には螺子支持部材 4 0 , 4 1 が立設されており、これら両螺子支持部材 4 0 , 4 1 にはレール部材 3 8 と平行に (すなわち X 軸方向に) 延びた送り螺子 4 2 の両端部が回転自在に支承されている。移動テーブル 3 9 の下面に設けられたナット部 3 9 b (図 2) は送り螺子 4 2 と螺合しており、左側の螺子支持部材 4 0 に取り付けられたテーブル移動モータ 4 3 により送り螺子 4 2 を X 軸回りに回転させると、移動テーブル 3 9 がレール部材 3 8 に沿って X 軸方向に移動する。

20

【 0 0 2 1 】

図 4 において、移動テーブル 3 9 の上面には左方から順に中継ステージ 4 5 、基準ステージ 4 6 、部品廃棄部 4 7 及びツール保持部材 4 8 が設けられている。移動テーブル 3 9 の後方には部品認識カメラ 4 9 が撮像面 4 9 a を上方に向けた姿勢で設けられている。

30

【 0 0 2 2 】

図 4 において、基準ステージ 4 6 はその上面に基準マーク 4 6 a を備えており、部品廃棄部 4 7 の上面には廃棄部品投入口 4 7 a が開口している。ツール保持部材 4 8 には、ピックアップヘッド 1 5 が備えるピックアップツール 1 6 の交換用のピックアップツール (符号を 1 6 a とする) と、ボンディングヘッド 2 7 が備えるボンディングツール 2 8 の交換用のボンディングツール (符号を 2 8 a とする) が保持されている。

【 0 0 2 3 】

図 5 (a) は中継ステージ 4 5 の平面図であり、図 5 (b) は中継ステージ 4 5 の図 5 (a) の矢視 V b - V b から見た側断面図である。図 4 及び図 5 (a) , (b) において、中継ステージ 4 5 は移動テーブル 3 9 の上面に固定された平板状の下側部材 5 1 及び下側部材 5 1 の上面側に設けられた上側部材 5 2 から成っており、上側部材 5 2 の上面はピックアップヘッド 1 5 によりピックアップされたチップ 6 が一時的に載置 (仮置き) されるチップ載置面 4 5 a となっている。

40

【 0 0 2 4 】

図 5 (b) において、中継ステージ 4 5 内には第 1 空洞部 5 3 a と第 2 空洞部 5 3 b が設けられている。第 1 空洞部 5 3 a はチップ載置面 4 5 a 上に開口する複数の第 1 空気通孔 5 4 a と連通しており、第 2 空洞部 5 3 b はチップ載置面 4 5 a 上に開口する複数の第 2 空気通孔 5 4 b と連通している。

【 0 0 2 5 】

図 5 (a) , (b) に示すように、チップ載置面 4 5 a に開口する複数の第 1 空気通孔

50

5 4 a は、チップ載置面 4 5 a 上に一定の広がりをもつ第 1 チップ吸着領域 5 5 a を形成しており、チップ載置面 4 5 a に開口する複数の第 2 空気通孔 5 4 b は、チップ載置面 4 5 a 上に、第 1 チップ吸着領域 5 5 a よりも小さい一定の広がりをもつ第 2 チップ吸着領域 5 5 b を形成している。

【 0 0 2 6 】

図 5 (b) において、第 1 空洞部 5 3 a は下側部材 5 1 内を延びて設けられた第 1 空気流路 5 6 a と連通しており、第 2 空洞部 5 3 b は下側部材 5 1 内を延びて設けられた第 2 空気流路 5 6 b と連通している。第 1 空気流路 5 6 a は中継ステージ 4 5 の外部を延びる第 1 外部管路 5 7 a と繋がっており、第 2 空気流路 5 6 b は中継ステージ 4 5 の外部を延びる第 2 外部管路 5 7 b と繋がっている。

10

【 0 0 2 7 】

図 5 (b) において、第 1 空洞部 5 3 a 、複数の第 1 空気通孔 5 4 a 、第 1 空気流路 5 6 a 及び第 1 外部管路 5 7 a から成る管路は、チップ載置面 4 5 a に複数の空気通孔 (第 1 空気通孔 5 4 a) を開口させてチップ載置面 4 5 a 上に一定の広がりをもつチップ吸着領域 (第 1 チップ吸着領域 5 5 a) を形成させる第 1 真空管路 6 1 a となっている。また、第 2 空洞部 5 3 b 、複数の第 2 空気通孔 5 4 b 、第 2 空気流路 5 6 b 及び第 2 外部管路 5 7 b から成る管路は、チップ載置面 4 5 a に複数の空気通孔 (第 2 空気通孔 5 4 b) を開口させてチップ載置面 4 5 a 上に一定の広がりをもつチップ吸着領域 (第 2 チップ吸着領域 5 5 b) を形成させる第 2 真空管路 6 1 b となっている。

20

【 0 0 2 8 】

図 5 (b) において、第 1 真空管路 6 1 a の第 1 外部管路 5 7 a と第 2 真空管路 6 1 b の第 2 外部管路 5 7 b はともに真空源 5 8 と繋がっている。第 1 外部管路 5 7 a には第 1 制御バルブ 5 9 a が介装されており、第 2 外部管路 5 7 b には第 2 制御バルブ 5 9 b が介装されている。第 1 制御バルブ 5 9 a 及び第 2 制御バルブ 5 9 b は、このダイボンディング装置 1 が備える制御装置 6 0 (図 3 も参照) から作動制御がなされる。これら第 1 制御バルブ 5 9 a 、第 2 制御バルブ 5 9 b 及び制御装置 6 0 は、上記両真空管路 6 1 a , 6 1 b 内の圧力制御を行って 2 つのチップ吸着領域 (第 1 チップ吸着領域 5 5 a 及び第 2 チップ吸着領域 5 5 b) に真空吸着力を発生させる吸着制御部 6 2 となっている。

【 0 0 2 9 】

このように本実施の形態におけるダイボンディング装置 1 は、2 つの真空管路 6 1 a , 6 1 b と吸着制御部 6 2 を備えて中継ステージ 4 5 に載置されたチップ 6 を中継ステージ 4 5 上に保持するチップ保持機構 6 3 を有しており、このチップ保持機構 6 3 が備える吸着制御部 6 2 より (制御装置 6 0 から第 1 制御バルブ 5 9 a 及び第 2 制御バルブ 5 9 b の作動制御を行うことにより) 、第 1 真空管路 6 1 a 及び第 2 真空管路 6 1 b 内の圧力制御を行うことによって、2 つのチップ吸着領域 5 5 a , 5 5 b に真空吸着力を発生させることができ、これによりチップ 6 を中継ステージ 4 5 上に吸着保持させることができるようになっている。

30

【 0 0 3 0 】

ここで、第 1 チップ吸着領域 5 5 a は、このダイボンディング装置 1 においてボンディングの対象としている最大大きさのチップ 6 を吸着し得る広さを有しており、第 2 チップ吸着領域 5 5 b は最大大きさのチップ 6 よりも格段に小さい大きさのチップ 6 のみを吸着し得る広さを有している。このように第 1 チップ吸着領域 5 5 a と第 2 チップ吸着領域 5 5 b の広さが異なっているのは、第 1 チップ吸着領域 5 5 a で吸着するチップ 6 と第 2 チップ吸着領域 5 5 b で吸着するチップ 6 をそのサイズ (大きさ) に応じて使い分けるためである。

40

【 0 0 3 1 】

すなわち、本実施の形態におけるダイボンディング装置 1 には、広さの異なる複数のチップ吸着領域 (第 1 チップ吸着領域 5 5 a 及び第 2 チップ吸着領域 5 5 b) が設けられており、このダイボンディング装置 1 において取り扱う最大大きさのチップ 6 よりも格段に小さい大きさのチップ 6 (小さいサイズのチップ 6) は広さの小さいチップ吸着領域 (第

50

2チップ吸着領域55b)において吸着するようにし(図6(a))、それよりも大きいサイズのチップ6(大きいサイズのチップ6)は広さの大きいチップ吸着領域(第1チップ吸着領域55a)において吸着するようにしている(図6(b))。

【0032】

ここで、仮に小さいサイズのチップ6を第1チップ吸着領域55aで吸着したとすると、真空吸着時にチップ6の外縁に位置して空気をリークさせる空気通孔(第1空気通孔54a)の数が非常に多くなり(図7(a))、チップ6の吸着保持力が大きく低下してしまうところであるが、このような小さいサイズのチップ6を第2チップ吸着領域55bで吸着するようにすれば、チップ6の外縁に位置して空気をリークさせる空気通孔(第2空気通孔54b)の数は少なくなるので(図7(b))、チップ6の吸着保持力の低下が防止される。

10

【0033】

なお、大きいサイズのチップ6であっても、その大きさが第1チップ吸着領域55aの広さよりも小さい場合には、チップ6によって塞がれない空気通孔(第1空気通孔54a)から空気のリークが生じるが、そのような空気のリークによる吸着力の低下を極力防止するため、図5(a)等に示すように、第1チップ吸着領域55a内の第1空気通孔54aは、中央部から或る程度離れたところまでは密に分布する一方、外周部ではそれよりも疎に分布している。

【0034】

図1及び図2において、ヘッド移動ガイド19の左上方には、前方から順に、チップ供給ステージカメラ65、中継ステージカメラ66及び基板保持ステージカメラ67がそれぞれ撮像面を下方に向けた姿勢で設けられている。図2に示すように、チップ供給ステージカメラ65の光軸L1はこのダイボンディング装置1に設定された空間上の一点であるピックアップポイントP1を通っており、中継ステージカメラ66の光軸L2はこのダイボンディング装置1に設定された空間上の一点である中継ポイントP2を通っている。また、基板保持ステージカメラ67の光軸L3はこのダイボンディング装置1に設定された空間上の一点であるボンディングポイントP3を通っている。

20

【0035】

図3において、このダイボンディング装置1に備えられる前述の制御装置60は、チップ供給ステージ移動機構3aの作動制御を行ってチップ供給ステージ3を基台2に対して水平方向に移動させ、基板保持ステージ移動機構4aの作動制御を行って基板保持ステージ4を基台2に対して水平方向に移動させ、テーブル移動モータ43の作動制御を行って移動テーブル39をレール部材38に沿って(X軸方向に)基台2に対して移動させる。

30

【0036】

また、制御装置60は、前述のピックアップヘッド移動機構13の作動制御を行ってピックアップヘッド15をY軸方向及びZ軸方向に移動させ、ピックアップヘッド吸着機構17の作動制御を行って、ピックアップツール16を介してピックアップヘッド15にチップ6をピックアップ(吸着)させる。

【0037】

また、制御装置60は、ボンディングヘッド水平移動機構24の作動制御を行って前方移動プレート21に取り付けられたボンディングヘッド27を水平方向(Y軸方向)に移動させ、ボンディングヘッド昇降機構25の作動制御を行ってボンディングヘッド27を昇降させ、ボンディングヘッド吸着機構29の作動制御を行って、ボンディングツール28を介してボンディングヘッド27にチップ6を吸着させる。

40

【0038】

また、制御装置60は、塗布ヘッド水平移動機構30の作動制御を行って後方移動プレート22に取り付けられた塗布ヘッド33を水平方向(Y軸方向)に移動させ、塗布ヘッド昇降機構31の作動制御を行って塗布ヘッド33を昇降させ、塗布機構35の作動制御を行って、塗布ヘッド33に(ディスペンサ34に)接着剤の塗布を行わせる。

【0039】

50

また制御装置 60 はエジェクタ 9 を駆動し、ピックアップポイント P 1 に位置させたチップ供給ステージ 3 上のチップ 6 を上方に突き上げさせる。

【0040】

また制御装置 60 は、チップ供給ステージカメラ 65 の作動制御を行ってピックアップポイント P 1 を含む一定領域の撮像動作を行わせ、中継ステージカメラ 66 の作動制御を行って中継ポイント P 2 を含む一定領域の撮像動作を行わせ、基板保持ステージカメラ 67 の作動制御を行ってボンディングポイント P 3 を含む一定領域の撮像動作を行わせる。これらチップ供給ステージカメラ 65、中継ステージカメラ 66、基板保持ステージカメラ 67 及び部品認識カメラ 49 の各撮像画像は制御装置 60 に入力される。

【0041】

制御装置 60 は、チップ供給ステージカメラ 65 から入力される撮像画像を参照しながら、ボンディング対象となっているチップ 6 がピックアップポイント P 1 に位置するようにチップ供給ステージ 3 を移動（チップ供給ステージ移動機構 3 a を作動）させ、基板保持ステージカメラ 67 から入力される撮像画像を参照しながら、ボンディング対象となっている基板 11 上の部位（ボンディング対象部位）がボンディングポイント P 3 に位置するように基板保持ステージ 4 を移動（基板保持ステージ移動機構 4 a を作動）させる。また制御装置 60 は、中継ステージカメラ 66 で基準マーク 46 a を定期的に或いは所定のタイミングで撮像してその位置を認識し、移動テーブル 39 の X 軸方向への位置ずれを補正するキャリブレーション動作を行う。

【0042】

次に、このダイボンディング装置 1 において、チップ 6 を基板 11 にボンディングする手順について説明する。チップ 6 を基板 11 にボンディングするには、制御装置は先ず、図示しないウェハ搬送機構の作動制御を行って、複数のチップ 6 に裁断された半導体ウェハ 7 をチップ供給ステージ 3 に保持させるとともに、図示しない基板搬送機構の作動制御を行って、ボンディング対象となっている基板 11 を基板保持ステージ 4 に保持させる（準備工程）。この準備工程が終了した時点では、チップ供給ステージ 3 上の各チップ 6 は回路形成面が上を向いた状態となっている。

【0043】

準備工程が終了したら、制御装置 60 は中継ステージカメラ 66 から入力される撮像画像を参照しながら中継ステージ 45 を X 軸方向に移動させ、中継ステージ 45 のチップ載置面 45 a 上の所定位置（例えばチップ載置面 45 a の中心位置）を中継ポイント P 2 に位置合わせする（中継ステージ位置合わせ工程）。

【0044】

中継ステージ位置合わせ工程が終了したら、制御装置 60 はチップ供給ステージカメラ 65 から入力される撮像画像を参照しながら、チップ供給ステージ 3 上の半導体ウェハ 7 を水平面内で移動させ、ボンディング対象となっているチップ供給ステージ 3 上のチップ 6 をピックアップポイント P 1 に位置合わせする（供給チップ位置合わせ工程）。また制御装置 60 は、基板保持ステージ 4 上の基板 11 を水平面内で移動させ、基板保持ステージカメラ 67 の撮像画像を参照しながら、基板 11 上のボンディング対象部位をボンディングポイント P 3 に位置合わせする（基板位置合わせ工程）。

【0045】

上記の供給チップ位置合わせ工程及び基板位置合わせ工程が終了したら、制御装置 60 はピックアップヘッド 15 をピックアップポイント P 1 に移動させ、ボンディング対象となっているチップ 6 を吸着させる（ピックアップヘッドピックアップ工程。図 2 中に示す矢印 A）。このピックアップヘッドピックアップ工程では、チップ 6 が容易にピックアップツール 16 に吸着されるようにするため、制御装置 60 はエジェクタ 9 を作動させてチップ 6 を下方から上方に付き上げさせる。

【0046】

ピックアップヘッドピックアップ工程が終了したら、制御装置 60 はピックアップヘッド 15 をピックアップポイント P 1 から中継ポイント P 2 に移動させ、ボンディング対象

10

20

30

40

50

となっているチップ6を中継ステージ45のチップ載置面45a上に載置する(チップ移載工程。図2中に示す矢印B)。

【0047】

ここで、制御装置60は、ピックアップヘッド15によりピックアップしたチップ6を中継ステージ45のチップ載置面45a上に形成された2つのチップ吸着領域(第1チップ吸着領域55a及び第2チップ吸着領域55b)のいずれか一方に載置するが、チップ6をいずれのチップ吸着領域に載置するかは、そのチップ6のサイズによって予め決められており、一定サイズ以下のチップ6は第2チップ吸着領域55bに載置し、それよりも大きいサイズのチップ6は第1チップ吸着領域55aに載置する。

【0048】

制御装置60は、チップ6を第1チップ吸着領域55a及び第2チップ吸着領域55bのいずれか一方に載置したら、第1制御バルブ59a又は第2制御バルブ59bの作動制御を行って、チップ6を載置した側のチップ吸着領域に真空吸着力を発生させ、そのチップ吸着領域にチップ6を真空吸着させる。これによりチップ6が中継ステージ45上に吸着保持される。制御装置60は、チップ6を中継ステージ45に載置させて吸着保持させた後は、チップ6を中継ステージ45に載置させたピックアップヘッド15をピックアップポイントP1へ移動させて、次のピックアップヘッドピックアップ工程に備える。

【0049】

チップ移載工程が終了したら、制御装置60は中継ステージカメラ66から入力される撮像画像を参照しながら、チップ載置面45a上のチップ6の中継ポイントP2からの位置ずれを算出する(位置ずれ算出工程)。そして、テーブル移動モータ43の作動制御を行って、チップ6の中継ポイントP2からのX軸方向のずれが補正されるように移動テーブル39をX軸方向に移動させ、チップ6を中継ポイントP2に位置決めする(チップ位置決め工程)。

【0050】

チップ位置決め工程が終了したら、制御装置60はボンディングヘッド27を中継ポイントP2の上方に位置させ、チップ位置決め工程で中継ポイントP2に位置決めしたチップ6をボンディングツール28に吸着させてチップ6をピックアップする(ボンディングヘッドピックアップ工程。図2中に示す矢印C)。この際、制御装置60は、位置ずれ算出工程で求めたチップ6の中継ポイントP2からのY軸方向のずれ量が補正されるように、中継ポイントP2の上方でのボンディングヘッド27のY軸方向の位置を調整する。

【0051】

制御装置60は、ボンディングツール28がチップ6を吸着した後、チップ6を上方に引き上げる直前に、チップ6の中継ステージ45上への吸着保持を解除する。

【0052】

制御装置60は、このボンディングヘッドピックアップ工程とほぼ同時期に、塗布ヘッド33を待機位置(ヘッド移動ガイド19の後端部領域。図2に示す塗布ヘッド33の位置参照)からボンディングポイントP3の上方に移動させ、塗布ヘッド33によりボンディングポイントP3(すなわち基板11上のボンディング対象部位)に接着剤を塗布する(接着剤塗布工程。図2中に示す矢印D)。

【0053】

接着剤塗布工程が終了したら、制御装置60は塗布ヘッド33をボンディングポイントP3から待機位置に退避させる(塗布ヘッド退避工程)。そして、塗布ヘッド退避工程の終了の直後に、ボンディングヘッド27を中継ポイントP2からボンディングポイントP3の上方へ移動させ、ボンディングヘッドピックアップ工程でピックアップしたチップ6をボンディングポイントP3にボンディングさせる(ボンディング工程。図2中に示す矢印E)。これによりチップ供給ステージ3上のピックアップポイントP1に供給されたチップ6が中継ステージ45経由で基板11上のボンディング対象部位にボンディングされる一連のダイボンディング工程が完了する。

【0054】

10

20

30

40

50

制御装置 60 は、このようにして 1 つのチップ 6 を基板 11 上のボンディング対象部位にボンディングさせたら、引き続き上述の準備工程より後の工程（中継ステージ位置合わせ工程 チップ位置決め工程・基板位置合わせ工程・・・ボンディング工程）を繰り返し、他のチップ 6 のダイボンディング工程を実行する。

【0055】

なお、上記のボンディング工程では、ボンディングヘッド 27 により中継ポイント P2 からピックアップしたチップ 6 が部品認識カメラ 49 の上方を通過する際、ボンディングヘッド 27 の移動を一時停止させてボンディングツール 28 に吸着されているチップ 6 が部品認識カメラ 49 の撮像視野内に静止されるようにし、部品認識カメラ 49 によりチップ 6 の撮像（認識）を行わせてそのチップ 6 のボンディングツール 28 に対する位置（姿勢）情報を入手する。これによりボンディングツール 28 に対するチップ 6 の吸着ずれを算出でき、その吸着ずれが修正されるようにボンディングヘッド 27 の移動量を調節することにより、チップ 6 を基板 11 上の正確な位置にボンディングすることができる。

10

【0056】

ここで、前述のように、移動テーブル 39 上にはツール保持部材 48 が設けられているため、一連のダイボンディング工程の途中等において、ピックアップヘッド 15 が備えるピックアップツール 16 やボンディングヘッド 27 が備えるボンディングツール 28 の交換を行う必要が生じた場合には、ピックアップヘッド 15 或いはボンディングヘッド 27 を移動テーブル 39 上のツール保持部材 48 にアクセスさせることにより、それぞれ交換用のツール（交換用のピックアップツール 16 a 及び交換用のボンディングツール 28 a）と交換することができる。また、前述したように、移動テーブル 39 上には部品廃棄部 47 が設けられているため、ピックアップヘッド 15 或いはボンディングヘッド 27 を部品廃棄部 47 にアクセスさせることにより、基板 11 にボンディングされる前にボンディングが不適と判断されたチップ 6 を廃棄部品投入口 47 a から廃棄することができる。

20

【0057】

以上説明したように、本実施の形態におけるダイボンディング装置 1 では、中継ステージ 45 に載置されたチップ 6 を中継ステージ 45 上に保持するチップ保持機構 63 が、中継ステージ 45 のチップ載置面 45 a に空気通孔（第 1 空気通孔 54 a 及び第 2 空気通孔 54 b）を開口させてチップ載置面 45 a 上に一定の広がりをもつチップ吸着領域（第 1 チップ吸着領域 55 a 又は第 2 チップ吸着領域 55 b）を形成させた複数の真空管路（第 1 真空管路 61 a 及び第 2 真空管路 61 b）と、これら複数の真空管路 61 a, 61 b 内の圧力制御を行ってこれら複数の真空管路 61 a, 61 b と繋がる複数のチップ吸着領域 55 a, 55 b に真空吸着力を発生させる吸着制御部 62（前述のように第 1 制御バルブ 59 a、第 2 制御バルブ 59 b 及び制御装置 60）を備えている。そして、チップ載置面 45 a 上に形成された複数のチップ吸着領域 55 a, 55 b は互いに異なる広さを有しており、ピックアップヘッド 15 はチップ供給ステージ 3 よりピックアップしたチップ 6 をそのチップ 6 の大きさに応じた広さを有するチップ吸着領域（55 a 又は 55 b）に載置し、吸着制御部 62 は、ピックアップヘッド 15 によりチップ 6 が載置されたチップ吸着領域（55 a 又は 55 b）に真空吸着力を発生させてそのチップ 6 を中継ステージ 45 上に吸着保持させるようになっている。

30

40

【0058】

このように、本実施の形態におけるダイボンディング装置 1 では、広さの異なる複数のチップ吸着領域 55 a, 55 b がチップ載置面 45 a 上に設けられており、ピックアップヘッド 15 がピックアップしたチップ 6 はそのチップ 6 の大きさに応じた広さを有するチップ吸着領域（55 a 又は 55 b）に載置されて吸着保持されるようになっているため、このダイボンディング装置 1 が取り扱うチップ 6 の最大大きさに比べて格段に小さい大きさのチップ 6 を中継ステージ 45 上に保持するときであっても、チップ 6 の外縁の外側に位置して空気をリークさせる空気通孔の数は少なく、チップ 6 の吸着保持力の低下が防止されるので、チップ 6 の安定した位置決めを行うことができる。

【0059】

50

これまで本発明の実施の形態について説明してきたが、本発明は上述の実施の形態に示したものに限定されない。例えば、上述の実施の形態では、チップ載置面 4 5 a 上に形成されるチップ吸着領域は 2 つであったが、これは複数であればよく、3 つ以上であってもよい。また、上述の実施の形態では、チップ吸着領域を形成する空気通孔は複数であったが、空気通孔は 1 つであってもよい（特に、広さが最も小さいチップ吸着領域について）。また、本実施の形態で示した各チップ吸着領域の空気通孔の配置等の形態は一例に過ぎず、図 5 (a) 等に示した形態に限定されるわけではない。

【産業上の利用可能性】

【0060】

中継ステージ上でのチップの保持力の低下を防ぎ、チップの安定した位置決めを行うことができるダイボンディング装置を提供する。

10

【図面の簡単な説明】

【0061】

【図 1】本発明の一実施の形態におけるダイボンディング装置の斜視図

【図 2】本発明の一実施の形態におけるダイボンディング装置の要部正面図

【図 3】本発明の一実施の形態におけるダイボンディング装置の制御系統を示すブロック図

【図 4】本発明の一実施の形態におけるダイボンディング装置が備える移動テーブルの斜視図

【図 5】本発明の一実施の形態におけるダイボンディング装置が備える中継ステージの (a) 平面図 (b) 側断面図

20

【図 6】本発明の一実施の形態におけるダイボンディング装置が備える中継ステージに (a) 小さいサイズのチップを載置して保持したときの平面図 (b) 大きいサイズのチップを載置して保持したときの平面図

【図 7】本発明の一実施の形態におけるダイボンディング装置が備える中継ステージの (a) 第 1 吸着領域にチップを載置して保持したときの平面図 (b) 第 2 吸着領域にチップを載置して保持したときの平面図

【符号の説明】

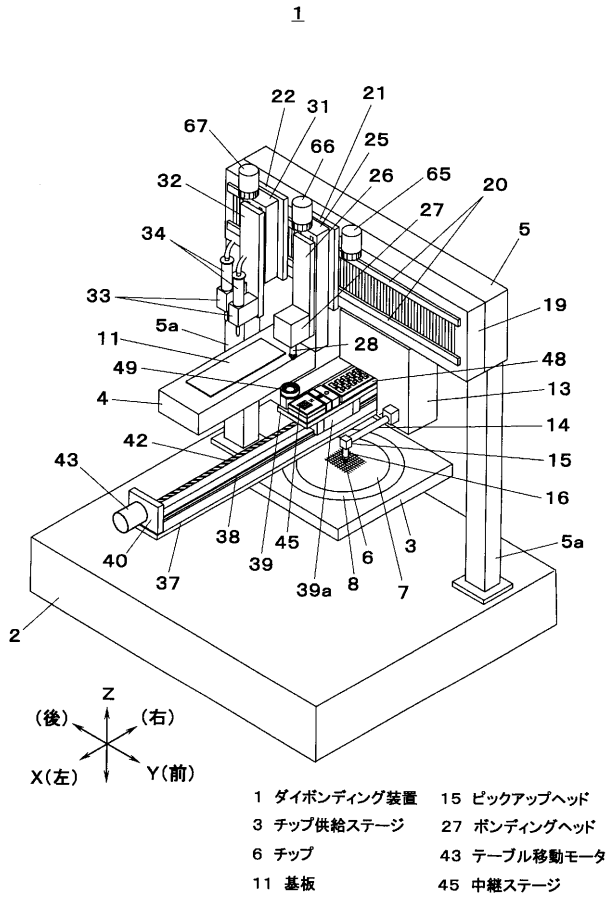
【0062】

- 1 ダイボンディング装置
- 3 チップ供給ステージ (チップ供給部)
- 6 チップ
 - 1 1 基板
 - 1 5 ピックアップヘッド (第 1 ヘッド部)
 - 2 7 ボンディングヘッド (第 2 ヘッド部)
 - 4 3 テーブル移動モータ (位置決め機構)
 - 4 5 中継ステージ
 - 4 5 a チップ載置面
 - 5 4 a 第 1 空気通孔 (空気通孔)
 - 5 4 b 第 2 空気通孔 (空気通孔)
 - 5 5 a 第 1 チップ吸着領域 (チップ吸着領域)
 - 5 5 b 第 2 チップ吸着領域 (チップ吸着領域)
 - 6 1 a 第 1 真空管路 (真空管路)
 - 6 1 b 第 2 真空管路 (真空管路)
 - 6 2 吸着制御部
 - 6 3 チップ保持機構

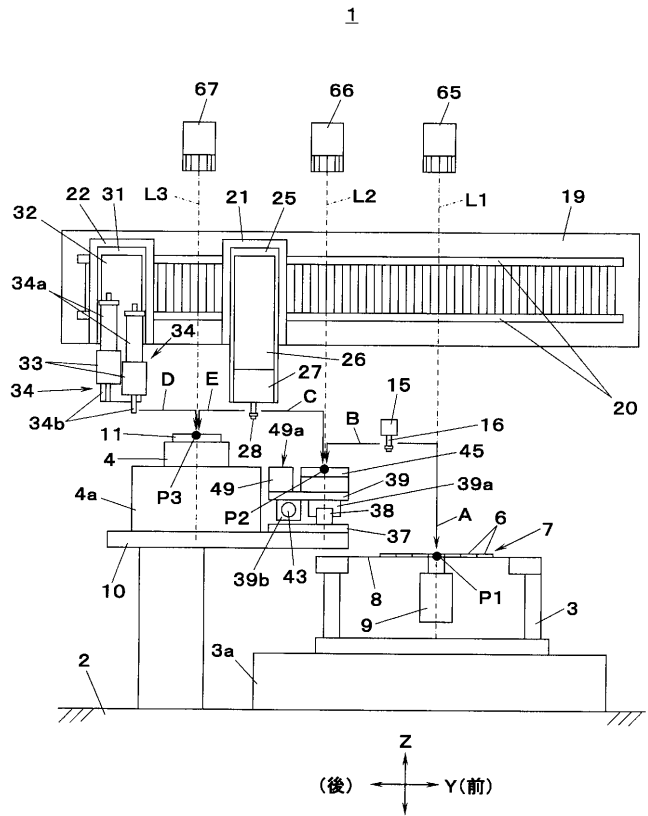
30

40

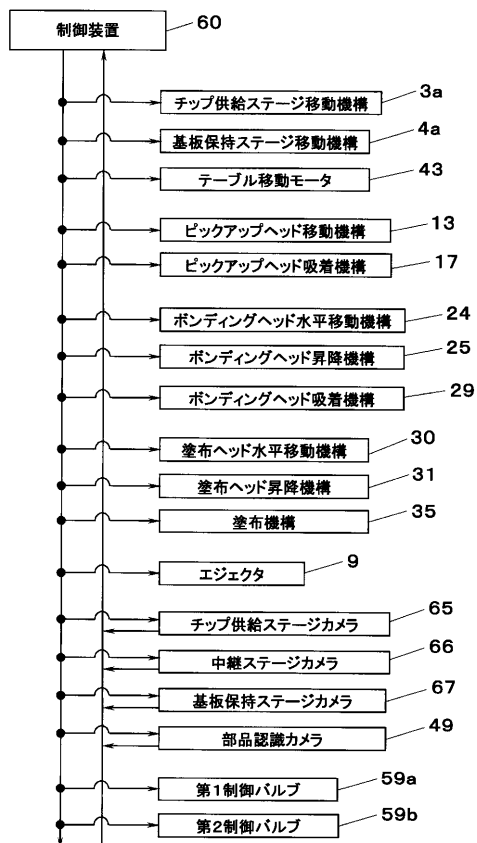
【 図 1 】



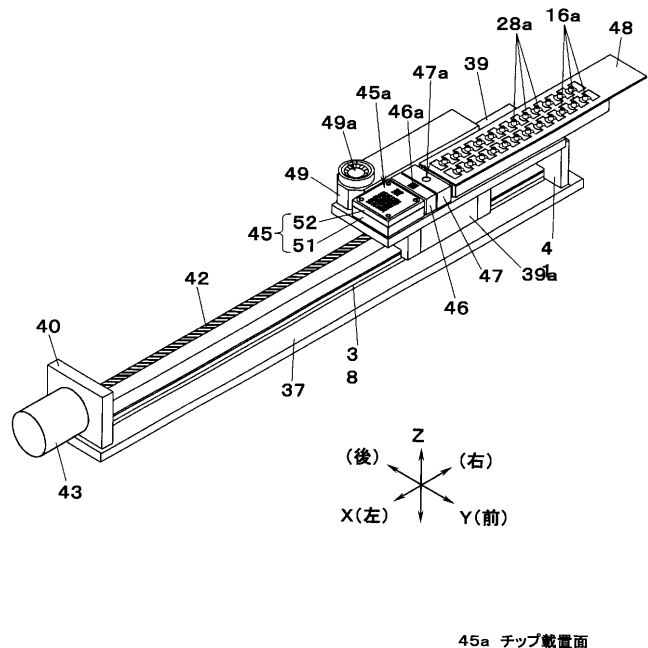
【 図 2 】



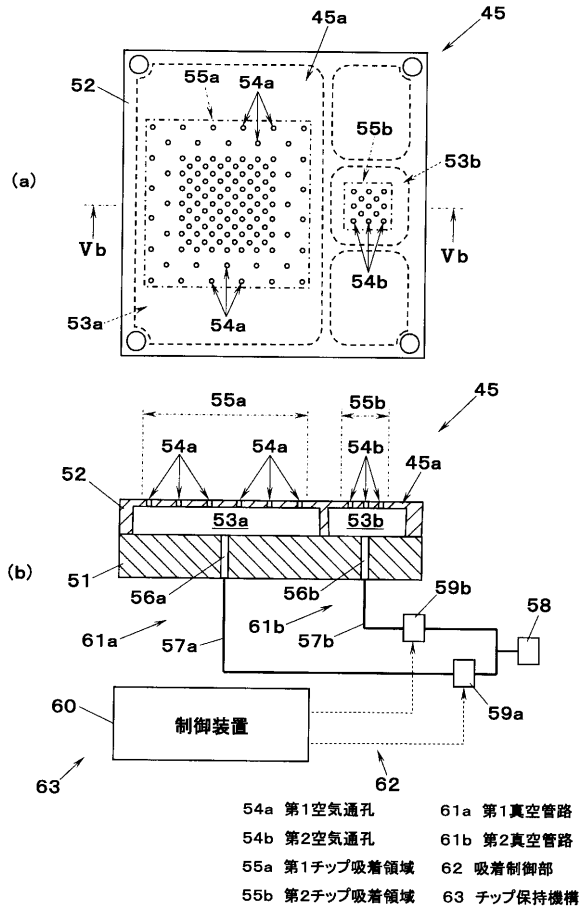
【 図 3 】



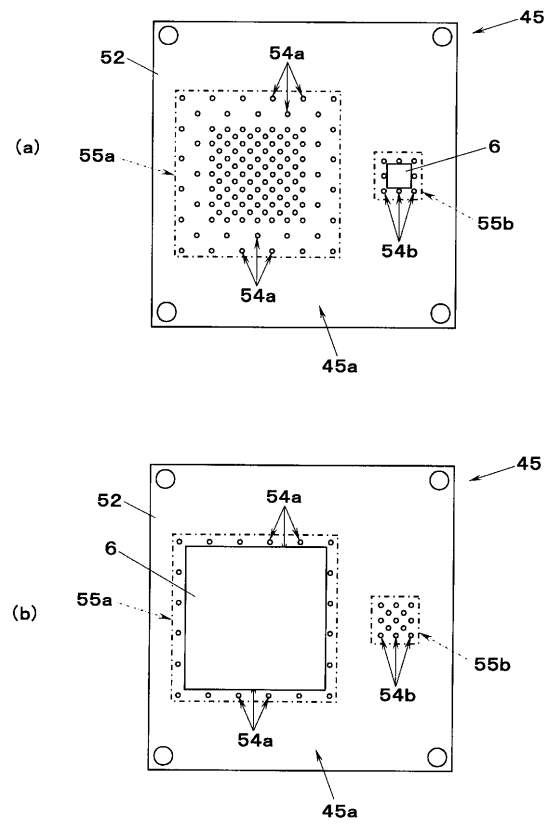
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】

