

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2014 年 11 月 27 日(27.11.2014)



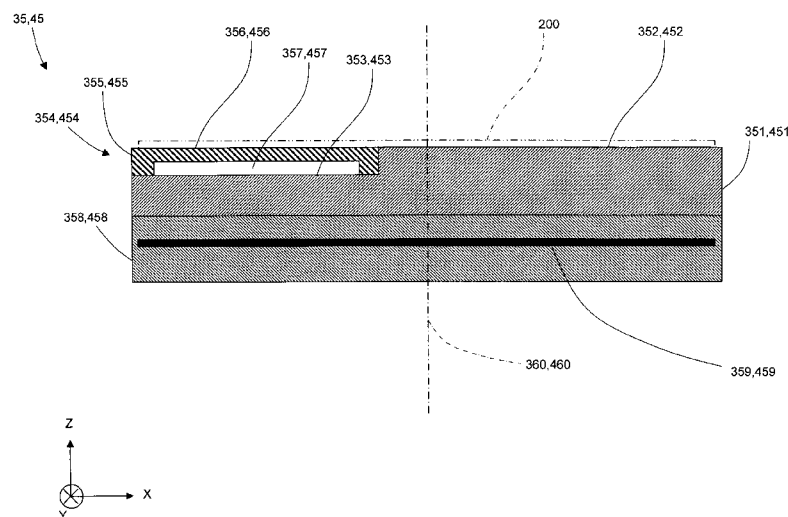
(10) 国際公開番号
WO 2014/188768 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 21/60 (2006.01) *H05K 13/02* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/057293
- (22) 国際出願日: 2014 年 3 月 18 日(18.03.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-108658 2013 年 5 月 23 日(23.05.2013) JP
- (71) 出願人: 株式会社新川(SHINKAWA LTD.) [JP/JP];
〒2088585 東京都武蔵村山市伊奈平 2 丁目 5 1
番地の 1 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 瀬山 耕平(SEYAMA, Kohei); 〒2088585
東京都武蔵村山市伊奈平 2 丁目 5 1 番地の 1
株式会社新川内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 Y K I 国際特許事務所
(YKI PATENT ATTORNEYS); 〒1800004 東京都武
蔵野市吉祥寺本町一丁目 3 4 番 1 2 号 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, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN,
IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR,
LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH,
PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,
SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW,
MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ
ア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ
(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,
GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT,
NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: ELECTRONIC COMPONENT MOUNTING DEVICE AND METHOD FOR PRODUCING ELECTRONIC COMPONENT

(54) 発明の名称: 電子部品実装装置および電子部品の製造方法



(57) Abstract: A flip-chip mounting device for mounting a semiconductor chip (400) on a substrate (200), which comprises at least one divided mounting stage (45) that is divided into a heating region (452) wherein the substrate (200) affixed to the surface is heated and a non-heating region (456) wherein the substrate (200) affixed to the surface is not heated. Consequently, there is provided an electronic component mounting device which is capable of efficiently mounting a plurality of electronic components on a substrate by means of a simple configuration.

(57) 要約: 基板(200)に半導体チップ(400)の実装を行うフリップチップ実装装置において、その表面に固定した基板(200)を加熱する加熱領域(452)と、その表面に固定した基板(200)を加熱しない非加熱領域(456)と、に区分された少なくとも1つの区分実装ステージ(45)を有する。これにより、簡便な装置で基板に多数の電子部品を効率的に実装することができる電子部品実装装置を提供する。



WO 2014/188768 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：電子部品実装装置および電子部品の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、電子部品実装装置の構造、特に電子部品実装装置の実装ステージの構造、および、その電子部品実装装置を用いた電子部品の製造方法に関する。

背景技術

[0002] 電子部品である半導体チップを回路基板に実装する方法として、半導体チップにバンプと呼ばれる突起電極を形成し、半導体チップを回路基板に直接実装するフリップチップ実装が広く採用されるようになっている。フリップチップ実装は、半導体チップの回路面に対してはんだなどの材料でバンプ（突起電極）を複数形成し、このバンプを回路基板上に形成された複数の電極に加熱溶融により接合することによって、半導体チップと回路基板とを接合するものであり、従来のワイヤ実装方式に比べて、実装面積を小さくできるうえ、電気的特性が良好、モールド封止が不要などの利点を有している。

[0003] フリップチップ実装においては、半導体チップと回路基板との接合部の接続信頼性を確保するため、半導体チップと回路基板との空隙をアンダーフィルなどにより樹脂封止することが必要となるが、アンダーフィルを用いると液状樹脂の充填に時間がかかるなどの問題がある上、半導体チップと回路基板との間の隙間が狭くなりつつある近年の現状では、液状樹脂の注入が困難となるという問題もある。このため、ディスペンサによって回路基板に予め熱硬化性の非導電性ペースト（NCP）を塗布しておき、加熱した実装ツールにより半導体チップのバンプを回路基板の電極に押圧してバンプを加熱溶融させて半導体チップと回路基板とを電氣的に実装すると同時に、非導電性ペースト（NCP）を加熱硬化させて半導体チップと回路基板との間を樹脂封止するフリップチップ実装方法が用いられている（例えば、特許文献1参照）。

[0004] また、近年、一つの基板に実装される半導体チップの数が多くなってきており、１００～２００、まれには、１０００以上の半導体チップを基板に実装する場合もある。このような場合、効率的に実装を行うことができるように、実装ヘッドを複数備えた実装装置が提案されている（例えば、特許文献２参照）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献１：特開２００５－１５０４４６号公報

特許文献２：特開２００５－７２４４４号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] ところで、半導体チップを回路基板に実装する際には、半導体チップを吸着した実装ツールを、例えば、３００℃程度まで加熱すると共に、回路基板を７０℃程度に加熱して実装を行うことが多い。１つの半導体チップの実装時間は、大体１５～２０秒程度なので、例えば、１つの基板に１００個程度の半導体チップを実装する場合、実装開始から全ての半導体チップの実装が完了するまでに３０分程度かかることになる。

[0007] 一方、フリップチップ実装装置では、常温の状態で、半導体チップを実装する全ての位置にディスペンサにより非導電性ペースト（ＮＣＰ）を塗布してから、基板を７０℃程度まで加熱した状態で実装することが多い。１つの基板に１００個程度の半導体チップを実装する場合、最初の実装位置では、非導電性ペースト（ＮＣＰ）が７０℃に加熱された直後に半導体チップが実装されるのに対し、最後の実装位置では、非導電性ペースト（ＮＣＰ）が７０℃に加熱された状態で３０分程度経過した後に、半導体チップが実装されることとなる。

[0008] ところが、非導電性ペースト（ＮＣＰ）は熱硬化性であるため、時間がたつと７０℃程度の温度でも変質するものが多く、例えば、７０℃に加熱後、

30分以内で実装を行わなければならないものが多い。このため、例えば、1つの半導体チップの実装に15～20秒かかる場合には、ディスペンサによって非導電性ペースト（NCP）を基板に塗布し、基板を70℃程度まで加熱した後に連続して実装を行える半導体チップの数は100個程度（基板を70℃程度に加熱後30分以内に実装できる数）となり、一枚の基板に実装する半導体チップの数がこれ以上となる場合には、非導電性ペースト（NCP）が変質しない常温まで一旦基板を冷却した後、再度、ディスペンサによって非導電性ペースト（NCP）を基板に塗布し、再度、70℃程度まで基板を加熱した後に、再度実装することが必要となってくる。このため、ディスペンサが複数必要となったり、基板を冷却する装置が必要となったりして設備が大型化すると共に、基板の冷却に時間がかかり、全体の実装時間が長くなってしまいうという問題があった。また、半導体チップの実装のみならず、LEDなど他の電子部品を基板に実装する際にも同様の問題があった。

[0009] そこで、本発明は、簡便な装置で基板に多数の電子部品を効率的に実装することができる電子部品実装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

[0010] 本発明の電子部品実装装置は、その表面に固定した基板を加熱する加熱領域と、その表面に固定した基板を加熱しない非加熱領域とに区分された少なくとも1つの区分実装ステージを有し、基板に電子部品の実装を行う電子部品実装装置である。

[0011] 本発明の電子部品実装装置において、区分実装ステージは、平面状の段部を有する平板状の基体部と、その表面が基体部の表面と同一面となるよう段部に重ねあわされた断熱層と、を備え、基体部の表面と断熱層の表面とに基板を固定し、加熱領域は、基体部の表面であり、非加熱領域は、断熱層の表面であること、としても好適である。

[0012] 本発明の電子部品実装装置において、その表面に固定した基板を加熱する加熱領域と、その表面に固定した基板を加熱しない非加熱領域とに区分された第一の区分実装ステージと、加熱領域と非加熱領域の配置を第一の区分実

装ステージと反対にした第二の区分実装ステージと、を有すること、としても好適である。

[0013] 本発明の電子部品実装装置において、更に、表面に固定した基板全体を加熱する少なくとも1つの全体加熱実装ステージを有すること、としても好適である。

[0014] 本発明の電子部品の製造方法は、その表面に固定した基板を加熱する加熱領域と、その表面に固定した基板を加熱しない非加熱領域と、に区分された第一の区分実装ステージと、加熱領域と非加熱領域の配置を第一の区分実装ステージと反対にした第二の区分実装ステージと、を有する電子部品実装装置を準備する工程と、電子部品実装装置を用いて、基板の上の各電子部品を実装する各位置に非導電性ペーストを塗布するペースト塗布工程と、基板を第一の区分実装ステージに固定する第一の固定工程と、基板の第一の区分実装ステージの加熱領域上に固定された部分のみを加熱する第一の加熱工程と、基板の加熱された部分の各位置に各電子部品を実装する第一の実装工程と、基板を第二の区分実装ステージに固定する第二の固定工程と、基板の第二の区分実装ステージの加熱領域上に固定された部分のみを加熱する第二の加熱工程と、基板の加熱された部分の各位置に各電子部品を実装する第二の実装工程と、を有し、基板に複数の電子部品の実装を行う電子部品の製造方法である。

[0015] 本発明の電子部品の製造方法は、その表面に固定した基板を加熱する加熱領域と、その表面に固定した基板を加熱しない非加熱領域と、に区分された区分実装ステージと、その表面に固定した基板全体を加熱する全体加熱実装ステージと、を有する電子部品実装装置を準備する工程と、基板の上の各電子部品を実装する各位置に非導電性ペーストを塗布するペースト塗布工程と、基板を区分実装ステージに固定する第一の固定工程と、基板の区分実装ステージの加熱領域上に固定された部分のみを加熱する第一の加熱工程と、基板の加熱された部分の各位置に各電子部品を実装する第一の実装工程と、基板を全体加熱実装ステージに固定する第三の固定工程と、基板全体を加熱す

る第三の加熱工程と、第一の実装工程で電子部品を実装していない各位置に各電子部品を実装する第三の実装工程と、を有し、基板に複数の電子部品の実装を行う電子部品の製造方法である。

[0016] 本発明の電子部品の製造方法は、その表面に固定した基板を加熱する加熱領域と、その表面に固定した基板を加熱しない非加熱領域と、に区分された区分実装ステージを有する電子部品実装装置を準備する工程と、電子部品実装装置を用いて、基板の上の各電子部品を実装する各位置に非導電性ペーストを塗布するペースト塗布工程と、基板を区分実装ステージに固定する第一の固定工程と、基板の区分実装ステージの加熱領域上に固定された部分のみを加熱する第一の加熱工程と、基板の加熱された部分の各位置に各電子部品を実装する第一の実装工程と、基板を水平面内で180度回転させ、第一の実装工程で電子部品が実装されていない領域を区分実装ステージの加熱領域に固定する第四の固定工程と、基板の区分実装ステージの加熱領域上に固定された部分のみを加熱する第四の加熱工程と、基板の加熱された部分の各位置に各電子部品を実装する第四の実装工程と、を有し、基板に複数の電子部品の実装を行う電子部品の製造方法である。

発明の効果

[0017] 本発明は、簡便な装置で基板に多数の電子部品を効率的に実装することができる電子部品実装装置を提供することができるという効果を奏する。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]本発明の実施形態におけるフリップチップ実装装置の構成を示す平面図である。

[図2]本発明の実施形態におけるフリップチップ実装装置の実装ステージの配置を示す平面図である。

[図3]本発明の実施形態におけるフリップチップ実装装置の上流側プレヒーティングステージ、上流側実装ステージの断面図である。

[図4]本発明の実施形態におけるフリップチップ実装装置の下流側プレヒーティングステージ、下流側実装ステージの断面図である。

[図5]本発明の実施形態におけるフリップチップ実装装置を用いた実装工程のうちのNCP塗布工程と、上流側プレヒーティング工程と、上流側実装ステージへの移送工程とを示す説明図である。

[図6]本発明の実施形態におけるフリップチップ実装装置を用いた実装工程のうち、半導体チップをピックアップしてから反転して移送ステージに載置するまでの工程を示す説明図である。

[図7]本発明の実施形態におけるフリップチップ実装装置を用いた実装工程のうちの上流側実装工程を示す説明図である。

[図8]本発明の実施形態におけるフリップチップ実装装置を用いた実装工程のうち、下流側プレヒーティング工程と、下流側実装ステージへの移送工程とを示す説明図である。

[図9]本発明の実施形態におけるフリップチップ実装装置を用いた実装工程のうちの下流側実装工程を示す説明図である。

[図10]本発明の他の実施形態におけるフリップチップ実装装置の実装ステージの配置を示す平面図である。

[図11]本発明の他の実施形態におけるフリップチップ実装装置の下流側プレヒーティングステージ、下流側実装ステージの断面図である。

[図12]本発明の他の実施形態におけるフリップチップ実装装置を用いた実装工程のうち、下流側プレヒーティング工程と、下流側実装ステージへの移送工程とを示す説明図である。

[図13]本発明の他の実施形態におけるフリップチップ実装装置を用いた実装工程のうちの下流側実装工程を示す説明図である。

[図14A]本発明の他の実施形態におけるフリップチップ実装装置の実装ステージの構成を示す平面図である。

[図14B]本発明の他の実施形態におけるフリップチップ実装装置の実装ステージの構成を示す平面図である。

[図15A]本発明の他の実施形態におけるフリップチップ実装装置の実装ステージの構成を示す平面図である。

[図15B]本発明の他の実施形態におけるフリップチップ実装装置の実装ステージの構成を示す平面図である。

[図15C]本発明の他の実施形態におけるフリップチップ実装装置の実装ステージの構成を示す平面図である。

[図16]本発明の他の実施形態におけるフリップチップ実装装置の構成を示す平面図である。

[図17]本発明の他の実施形態におけるフリップチップ実装装置を用いた実装工程のうちのNCP塗布工程と、プレヒーティング工程と、実装ステージへの移送工程とを示す説明図である。

[図18]本発明の他の実施形態におけるフリップチップ実装装置を用いた実装工程のうちの実装工程を示す説明図である。

[図19]本発明の他の実施形態におけるフリップチップ実装装置を用いた実装工程のうちの、プレヒーティング工程と、実装ステージへの移送工程とを示す説明図である。

[図20]本発明の他の実施形態におけるフリップチップ実装装置を用いた実装工程のうちの実装工程を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、図面を参照しながら本発明をフリップチップ実装装置に適用した場合の実施形態について説明する。図1に示すように、本実施形態のフリップチップ実装装置500は、基板供給ブロック10と、NCP（非導電性ペースト）塗布ブロック20と、上流側プレヒーティングブロック30と、上流側実装ブロック40と、下流側プレヒーティングブロック60と、下流側実装ブロック70と、製品搬出ブロック80と、製品格納ブロック90と、半導体チップピックアップブロック50と、半導体チップ搬送ブロック110と、基板バイパス搬送ブロック100と、を備えている。基板200は、基板供給ブロック10から製品格納ブロック90に向かって白抜き矢印19, 29, 39, 49, 69, 79, 89のように搬送されていく。本実施形態では、基板200の搬送方向がX方向、基板の搬送方向と直角の水平方向が

Y方向、基板200の面に垂直方向（高さ方向）がZ方向として説明する。
なお、以下の実施形態では、基板200を上流側プレヒーティングブロック30と、上流側実装ブロック40と、下流側プレヒーティングブロック60と、下流側実装ブロック70に固定する方法として、吸着、あるいは真空吸着を用いることとして説明するが、基板200を各ブロック30、40、60、70に固定する方法は、吸着、あるいは、真空吸着に限らず、例えば、磁気吸着あるいは、電磁クランプ等を用いて固定するようにしてもよい。

[0020] 基板供給ブロック10は、内部に図示しない基板ストレージ棚を有し、棚に格納している基板200を一枚ずつNCP塗布ブロック20に供給するものである。

[0021] NCP塗布ブロック20は、フレーム21と、フレーム21に取り付けられたX方向ガイド22と、X方向ガイド22にガイドされてX方向に移動するY方向ガイド23と、Y方向ガイド23にガイドされてY方向に移動するディスペンサヘッド24と、基板200を吸着固定するディスペンサステージ25と、基板供給ブロック10から供給された基板200をディスペンサステージ25に搬送する搬送レール26とを備えている。ディスペンサヘッド24は、X方向ガイド22とY方向ガイド23とによってXY方向に自由に移動することができるよう構成されている。また、ディスペンサヘッド24には、図5（a）に示すディスペンサ241が取り付けられている。

[0022] 上流側プレヒーティングブロック30は、フレーム31と、フレーム31に取り付けられた基板搬送ロボット32と、上流側プレヒーティングステージ35とを備えている。基板搬送ロボット32は、回転自在の本体33と、本体33に取り付けられた伸縮自在のアーム34とを備えている。アーム34は先端に基板200をつかむハンド（図示せず）を備え、ディスペンサステージ25上から基板200をピックアップし、上流側プレヒーティングステージ35の上に移動、載置すると共に、上流側プレヒーティングステージ35上から基板200をピックアップし、上流側実装ステージ45上に移動、載置する。

[0023] 上流側実装ブロック４０は、フレーム４１と、フレーム４１に取り付けられたＸ方向フレーム４２と、Ｘ方向フレーム４２に取り付けられたＹ方向フレーム４３と、Ｙ方向フレーム４３に取り付けられた上流側実装ヘッド４４と、基板２００を吸着固定する上流側実装ステージ４５と、を備えている。上流側実装ステージ４５は、図示しないＸＹテーブルの上に取り付けられて、ＸＹ方向に移動でき、上流側実装ヘッド４４はＺ方向に自由に移動することができるよう構成されている。また、上流側実装ヘッド４４には図７（ｎ）に示す上流側実装ツール４４１が取り付けられている。

[0024] 下流側プレヒーティングブロック６０は、上流側プレヒーティングブロック３０と同様、フレーム６１と、フレーム６１に取り付けられた基板搬送ロボット６２と、下流側プレヒーティングステージ６５とを備えている。基板搬送ロボット６２は、回転自在の本体６３と、本体６３に取り付けられた伸縮自在のアーム６４とを備えている。アーム６４は先端に基板２００をつかむハンド（図示せず）を備え、上流側実装ステージ４５上から基板２００をピックアップし、下流側プレヒーティングステージ６５の上に移動、載置すると共に、下流側プレヒーティングステージ６５上から基板２００をピックアップし、下流側実装ステージ７５上に移動、載置する。

[0025] 下流側実装ブロック７０は、フレーム７１と、フレーム７１に取り付けられたＸ方向フレーム７２と、Ｘ方向フレーム７２に取り付けられたＹ方向フレーム７３と、Ｙ方向フレーム７３に取り付けられた下流側実装ヘッド７４と、基板２００を吸着固定する下流側実装ステージ７５と、を備えている。下流側実装ステージ７５は、図示しないＸＹテーブルの上に取り付けられて、ＸＹ方向に移動でき、下流側実装ヘッド７４はＺ方向に自由に移動することができるよう構成されている。また、下流側実装ヘッド７４には図９（ｔ）に示す下流側実装ツール７４１が取り付けられている。

[0026] 製品搬出ブロック８０は、フレーム８１と、フレーム８１に取り付けられた基板搬送ロボット８２と、フレーム８１に取り付けられた搬送レール８６とを備えている。基板搬送ロボット８２は、回転自在の本体８３と、本体８

3に取り付けられた伸縮自在のアーム84とを備えている。アーム84は先端に基板200をつかむハンド（図示せず）を備え、下流側実装ステージ75上から基板200をピックアップし、搬送レール86の上に移動、載置する。搬送レール86は図示しない搬送装置によって基板200を製品格納ブロック90に搬送する。

[0027] 製品格納ブロック90は、内部に図示しない基板格納棚を有し、実装の終了した基板200をそれぞれの棚に格納している。製品格納ブロック90の棚に所定の数の基板200が格納されたら、製品格納ブロック90の基板200は、図示しないキュアリング装置に搬送される。

[0028] 半導体チップピックアップブロック50は、フレーム51と、フレーム51に取り付けられたウェハ300を吸着固定するピックアップステージ55と、フレーム51に取り付けられたY方向ガイド52と、Y方向ガイド52に取り付けられたX方向ガイド53とによりピックアップステージ55の上をXY方向に自在に移動可能なピックアップヘッド54と、Y方向ガイド52にガイドされるX方向ガイド56に取り付けられ、XY方向に自在に移動可能な移送ヘッド57と、を備えている。ピックアップヘッド54は、図6（c）に示す回転軸543の回りに回転自在のピックアップコレット541を備えている。また、移送ヘッド57は、図6（g）、図6（h）に示すように、ピックアップコレット541から反転した半導体チップ400を受け取って移送ステージ112に移動する移送コレット571が取り付けられている。

[0029] 半導体チップ搬送ブロック110は、反転した半導体チップ400を受け取る移送ステージ112（図6（g）、図6（h）に示す）を上流側実装ブロック40、下流側実装ブロック70に搬送する搬送路である。

[0030] 基板バイパス搬送ブロック100は、上流側プレヒーティングブロック30から下流側プレヒーティングブロック60または製品搬出ブロック80に上流側実装ブロック40または下流側実装ブロック70をバイパスして基板200を搬送するものである。

[0031] 図2に示すように、上流側プレヒーティングステージ35、上流側実装ステージ45、下流側プレヒーティングステージ65、下流側実装ステージ75は、その表面に吸着した基板200を加熱する加熱領域352、452、652、752と、その表面に吸着した基板200を加熱しない非加熱領域356、456、656、756と、に区分された区分実装ステージである。加熱領域352、452、652、752は非加熱領域356、456、656、756よりも少し広く、各ステージのY軸方向の各中心線360、460、660、760を超えて伸びている。上流側プレヒーティングステージ35と上流側実装ステージ45とは、基板200の搬送方向の下流側に加熱領域352、452が配置され、基板200の搬送方向の上流側に非加熱領域356、456が配置された第一タイプ区分ステージ、第一タイプの区分実装ステージであり、下流側プレヒーティングステージ65と下流側実装ステージ75とは、加熱領域と非加熱領域の配置を第一タイプの区分実装ステージである上流側プレヒーティングステージ35、上流側実装ステージ45の配置と反対に、基板200の搬送方向の上流側に加熱領域652、752が配置され、基板200の搬送方向の下流側に非加熱領域656、756が配置された第二タイプ区分ステージ、第二タイプの区分実装ステージである。下流側プレヒーティングステージ65の加熱領域652と非加熱領域656の配置は、上流側プレヒーティングステージ35の加熱領域352と非加熱領域356の配置をY方向の中心軸360の回りに反転させた配置となっている。同様に、下流側実装ステージ75の加熱領域752と非加熱領域756の配置は、上流側実装ステージ45の加熱領域452と非加熱領域456の配置をY方向の中心軸460の回りに反転させた配置となっている。

[0032] 図3に示すように、上流側プレヒーティングステージ35、上流側実装ステージ45は、基板200の搬送方向の上流側に平面状の段部353、453を有する平板状の基体部351、451と、段部353、453に重ねあわされた断熱層354、454と、基体部351、451の下に重ねあわさ

れたヒータベース 358, 458 とを備えている。基体部 351, 451 は、例えば、ステンレス鋼等の熱伝導率の良い金属製であり、断熱層 354, 454 は、例えば、プラスチック等の熱伝導率の低い材料の断熱スペーサ 355, 455 で構成されている。断熱スペーサ 355, 455 は、段部 353, 453 の側の面に凹部 357, 457 を備え、段部 353, 453 の表面との間に空気の断熱層を形成して段部 353, 453 の表面との間を効果的に断熱することができるよう構成されている。また、ヒータベース 358 は、内部にヒータ 359, 459 が配置されている。基体部 351, 451 の表面は加熱領域 352, 452 であり、断熱スペーサ 355, 455 の表面は非加熱領域 356, 456 である。断熱スペーサ 355, 455 はそれぞれ段部 353, 453 に図示しないボルト等の締結具によって取り付けられており、簡単に取り外し、交換が可能となっている。同様に基体部 351, 451 もヒータベース 358, 458 にボルト等の締結部材で取り付けられており、断熱スペーサ 355, 455 と共に簡単に交換できるよう構成されている。

- [0033] 図 4 に示すように、下流側プレヒーティングステージ 65、下流側実装ステージ 75 は、上流側プレヒーティングステージ 35、上流側実装ステージ 45 の加熱領域と非加熱領域の配置を中心線 360, 460 の回りに反転したもので、基板 200 の搬送方向の下流側に平面状の段部 653, 753 を有する平板状の基体部 651, 751 と、段部 653, 753 に重ねあわされた断熱層 654, 754 と、基体部 651, 751 の下に重ねあわされたヒータベース 658, 758 とを備えており、基体部 651, 751 の表面は加熱領域 652, 752 であり、断熱層 654, 754 を構成する断熱スペーサ 655, 755 の表面は非加熱領域 656, 756 である。また、断熱スペーサ 655, 755 は、段部 653, 753 の側の面に凹部 657, 757 を備え、段部 653, 753 の表面との間に空気の断熱層を形成して段部 653, 753 の表面との間を効果的に断熱することができるよう構成されている。上流側プレヒーティングステージ 35、上流側実装ステージ 4

5と同様、断熱スペーサ655, 755はそれぞれ段部653, 753に図示しないボルト等の締結具によって取り付けられており、基体部651, 751もヒータベース658, 758にボルト等の締結部材で取り付けられている。

[0034] 以上のように構成されたフリップチップ実装装置500を用いて半導体チップ400を基板200の上に実装する工程について図5から図9を用いて説明する。

[0035] 図1に示すNCP塗布ブロック20は、基板供給ブロック10から搬送された基板200をディスペンサステージ25の上に吸着固定し、図5(a)に示すように、ディスペンサヘッド24をXYZ方向に移動させながら基板200の上の半導体チップ400を実装する複数の位置にディスペンサ241によってNCP（非導電性ペースト）201を塗布していく。NCP（非導電性ペースト）201の塗布は基板200が常温となっている状態で行う（ペースト塗布工程）。

[0036] 基板200の所定の位置にNCP（非導電性ペースト）201が塗布されると、基板200は、図1に示す基板搬送ロボット32によってディスペンサステージ25からピックアップされ、図5(a)、図5(b)の矢印aのように、上流側プレヒーティングステージ35の上に搬送され、上流側プレヒーティングステージ35の上に載置される。上流側プレヒーティングステージ35は、その表面に基板200を吸着固定する。図2、図5(b)に示すように、上流側プレヒーティングステージ35は、基板200の搬送方向の下流側に加熱領域352が配置され、基板200の搬送方向の上流側に非加熱領域356が配置された第一タイプ区分ステージであり、基板200の搬送方向下流側の半分より少し大きい領域（加熱領域352に吸着固定されている部分）は、ヒータ359によって70℃程度になるまで加熱される。これにより、この領域の基板200上に塗布されたNCP（非導電性ペースト）201の温度も70℃程度に上昇する。一方、基板200の搬送方向上流側の半分より少し小さい領域（非加熱領域356に吸着固定されている部

分)は、断熱層354によってヒータ359の熱が遮断されるので、加熱されず、常温あるいは常温より少し高い程度に保たれる。このため、この領域の基板200上に塗布されたNCP(非導電性ペースト)201の温度も常温あるいは常温よりも少し高い程度に保持される。

[0037] そして、基板200の加熱領域352に吸着固定されている部分の温度が70℃程度まで上昇したら、基板200は、図1に示す基板搬送ロボット32によって上流側プレヒーティングステージ35からピックアップされ、図5(b)、図5(c)の矢印bのように、上流側実装ステージ45の上に搬送され、上流側実装ステージ45の上に載置される。上流側実装ステージ45は、その表面に基板200を吸着固定する(第一の吸着(固定)工程)。

[0038] 上流側実装ステージ45は、上流側プレヒーティングステージ35と同様、基板200の搬送方向の下流側に加熱領域452が配置され、基板200の搬送方向の上流側に非加熱領域456が配置された第一タイプ区分ステージであり、基板200の搬送方向下流側の半分より少し大きい領域(加熱領域452に吸着固定されている部分)は、ヒータ459によって70℃程度の温度に保持され、この領域の基板200に塗布されたNCP(非導電性ペースト)201の温度も70℃程度に保たれる。基板200の搬送方向上流側の半分より少し小さい領域(非加熱領域456に吸着固定されている部分)は、断熱層454によってヒータ459の熱が遮断され、常温あるいは常温より少し高い程度に保たれ、この領域の基板200に塗布されたNCP(非導電性ペースト)201の温度も常温あるいは常温より少し高い程度に保持される(第一の加熱工程)。

[0039] 一方、図6(c)に示すように、ピックアップステージ55の上面551には図1に示すウェハ300をダイシングした半導体チップ400が保持されている。半導体チップ400の実装面(図6(c)における上側の面)には、 bumps 401が形成されている。まず、図6(c)の矢印cに示すように、ピックアップコレット541がピックアップしようとする半導体チップ400の実装面に下降してくる。図6(d)に示すように、ピックアップコ

レット541が半導体チップ400に向かって下降し、ピックアップコレット541先端の吸着面542が半導体チップ400の実装面に接すると、半導体チップ400がピックアップコレット541先端の吸着面542に吸着される。そして、図6(e)に示すように、ピックアップコレット541を矢印eのように上昇させると、半導体チップ400がピックアップステージ55の上面551からピックアップされる。図6(e)に示すように、半導体チップ400をピックアップしたら、ピックアップコレット541の回転軸543を図6(f)の矢印fの方向に180度回転させることによって下側に向いていたピックアップコレット541の吸着面542を上向きとし、半導体チップ400の表面402(バンプ401が形成されている実装面と反対側の面)が図6(f)において上方向となるように、半導体チップ400を反転させる。

[0040] 図6(g)の白抜き矢印g1に示すように、ピックアップコレット541の吸着面542を上方向に保ったまま、半導体チップ400を保持した状態で、ピックアップヘッド54をXY方向に移動させ、ピックアップコレット541を移送コレット571との間で半導体チップ400の受け渡しを行う位置まで移動させる。また、図6(g)の白抜き矢印g2に示すように、移送ヘッド57も移送コレット571を上記の受け渡し位置まで移動させる。そして、図6(g)の矢印gに示すように、移送コレット571の吸着面572を反転したピックアップコレット541の吸着面542に吸着されている半導体チップ400の表面402に向かって下降させる。そして、移送コレット571の吸着面572が半導体チップ400の表面402に接したら、ピックアップコレット541による半導体チップ400の吸着を解除すると共に、移送コレット571の吸着面572に半導体チップ400を吸着させ、ピックアップコレット541から移送コレット571に半導体チップ400を受け渡す。

[0041] 図6(h)の矢印hに示すように、移送ヘッド57は、半導体チップ400を受け取った移送コレット571を移送ステージ112への受け渡し位置

まで移動させる。そして、移送ステージ１１２の上に移送コレット５７１を下降させ、移送ステージ１１２の表面１１３に半導体チップ４００を受け渡す。半導体チップ４００は、表面４０２がＺ方向上側で、バンプ４０１が形成されている実装面がＺ方向下側の状態で移送ステージ１１２の表面１１３の上に載置され、移送ステージ１１２に受け渡される。移送ヘッド５７は、移送ステージ１１２の表面１１３に半導体チップ４００を受け渡すと、図７（ｋ）の矢印ｋに示すように上昇し、半導体チップ４００から離れる。そして、半導体チップ４００を受け取った移送ステージ１１２は、図１に示す半導体チップピックアップブロック５０から半導体チップ搬送ブロック１１０の搬送路１１１に沿って図７（ｋ）、図７（ｍ）の白抜き矢印ｋ２に示すように、上流側実装ブロック４０に搬送される。

[0042] 図７（ｍ）の矢印ｍに示すように、移送ステージ１１２が上流側実装ブロック４０に搬送されると、上流側実装ヘッド４４は、上流側実装ツール４４１を移送ステージ１１２の上に下降させて吸着面４４２を半導体チップ４００の表面４０２に接触させ、上流側実装ツール４４１の吸着面４４２に半導体チップ４００を吸着させる。上流側実装ツール４４１は、吸着面４４２に半導体チップ４００を吸着すると、内部に配置されているヒータ（図示せず）によって半導体チップ４００を３００℃程度まで加熱し、図７（ｎ）の矢印ｎのように、上流側実装ステージ４５の加熱領域４５２の上に吸着固定されている基板２００の部分の所定の位置に半導体チップ４００を実装する。加熱領域４５２の上に吸着固定されている基板２００及び、その領域の基板２００に塗布されているＮＣＰ（非導電性ペースト）２０１の温度は７０℃程度となっているので、３００℃程度に加熱された半導体チップ４００が実装されると、半導体チップ４００の実装面に形成されているバンプ４０１が溶融して基板２００の電極と接合されると共に、ＮＣＰ（非導電性ペースト）２０１が加熱され、硬化し、半導体チップ４００が基板２００の上に固定、実装される（第一の実装工程）。

[0043] この第一の実装工程においては、基板２００の半導体チップ４００の実装

は、図 7 (n) の一番右側 (X 方向 + 側) の列の紙面奥側 (Y 方向 + 側) から紙面手前側 (Y 方向 マイナス側) に向かって行い、図 7 (n) に示す一番右側の列の半導体チップ 400 の実装が終わったら、図示しない X Y テーブルによって上流側実装ステージ 45 を 1 チップ分 X (+) 方向に移動させ、一番右から二番目の列に半導体チップ 400 の実装を行う。以下、一つの列の半導体チップ 400 の実装が終了したら、図示しない X Y テーブルによって上流側実装ステージ 45 を 1 チップ分 X (+) 方向に移動させ、次の列の半導体チップ 400 の実装を行う。そして、上流側実装ステージ 45 の加熱領域 452 の上に吸着固定されている基板 200 の部分の全ての所定の位置に半導体チップ 400 を実装すると、上流側実装ステージ 45 での第一の実装工程を終了する。

[0044] この際、上流側実装ステージ 45 の基板 200 の搬送方向 (X 方向) の上流側に配置されている非加熱領域 456 の上に吸着された基板 200 の部分には半導体チップ 400 は実装されない。この部分は、ヒータ 459 からの熱が断熱層 454 によって遮断されているので、常温あるいは常温よりも少し高い程度に保持されており、基板 200 及び基板 200 に塗布されている NCP (非導電性ペースト) 201 も常温あるいは常温よりも少し高い程度に保持されている。したがって、上流側実装ステージ 45 では、基板 200 の搬送方向上流側の半分より少し狭い範囲は、半導体チップ 400 を実装している間も NCP (非導電性ペースト) 201 の温度が常温あるいは常温よりも少し高い程度に保たれ、NCP (非導電性ペースト) 201 の温度の上昇による変質を抑制することができる。

[0045] 上流側実装ステージ 45 の加熱領域 452 の上に吸着固定されている基板 200 の部分の所定の位置への半導体チップ 400 の実装が終了したら、図 1 に示す基板搬送ロボット 62 は、上流側実装ステージ 45 の上から基板 200 をピックアップし、図 8 (p) の矢印 p に示すように、下流側プレヒーティングステージ 65 の上に搬送し、その上に載置する。下流側プレヒーティングステージ 65 は、基板 200 をその表面に吸着固定する。

[0046] 下流側プレヒーティングステージ65の上に吸着固定された際、上流側実装ステージ45において半導体チップ400が実装された基板200の部分、あるいは、上流側実装ステージ45の加熱領域452の上に吸着固定されていた基板200の部分（基板200の下流側の半分よりも少し大きい領域）は、70℃程度の温度となっているが、半導体チップ400が実装されなかった基板200の部分、あるいは、上流側実装ステージ45の非加熱領域456の上に吸着固定されていた基板200の部分（基板200の上流側の半分よりも少し小さい領域）は、常温あるいは常温より少し高い程度の温度となっている。

[0047] 図2、図8（p）に示すように、下流側プレヒーティングステージ65は、基板200の搬送方向の上流側に加熱領域652が配置され、基板200の搬送方向の下流側に非加熱領域656が配置された第二タイプ区分ステージであり、基板200の搬送方向上流側の半分より少し大きい領域（加熱領域652に吸着固定されている部分）は、ヒータ659によって70℃程度になるまで加熱される。これにより、常温または常温よりも少し高い程度の温度であった半導体チップ400が実装されなかった基板200の部分、あるいは、上流側実装ステージ45の非加熱領域456の上に吸着固定されていた基板200の部分（基板200の上流側の半分よりも少し小さい領域）は、常温あるいは常温より少し高い程度から70℃程度まで加熱され、この領域の基板200上に塗布されたNCP（非導電性ペースト）201の温度も70℃程度に上昇する。

[0048] 一方、上流側実装ステージ45において半導体チップ400が実装された基板200の部分、あるいは、上流側実装ステージ45の加熱領域452の上に吸着固定されていた基板200の部分（基板200の下流側の半分よりも少し大きい領域）は70℃程度の温度で下流側プレヒーティングステージ65の基板200の搬送方向下流側の半分より少し小さい領域（非加熱領域656に吸着固定されている部分）に吸着固定される。この部分は、断熱層654によってヒータ659の熱が遮断されているので、半導体チップ400

0が実装された基板200の部分の温度は、70℃程度から次第に低下してくる。このため、この領域の基板200上に塗布されたNCP（非導電性ペースト）201の温度も70℃程度の温度からしだいに低下してくる。

[0049] そして、基板200の加熱領域652に吸着固定されている部分の温度が70℃程度まで上昇したら、基板200は、図1に示す基板搬送ロボット62によって下流側プレヒーティングステージ65からピックアップされ、図8（p）、図8（q）の矢印qのように、下流側実装ステージ75の上に搬送され、下流側実装ステージ75の上に載置される。下流側実装ステージ75は、その表面に基板200を吸着固定する（第二の吸着（固定）工程）。

[0050] 下流側実装ステージ75は、下流側プレヒーティングステージ65と同様、基板200の搬送方向の上流側に加熱領域752が配置され、基板200の搬送方向の下流側に非加熱領域756が配置された第二タイプ区分ステージであり、基板200の搬送方向上流側の半分より少し大きい領域（加熱領域752に吸着固定されている部分）は、ヒータ759によって70℃程度の温度に保持され、この領域の基板200に塗布されたNCP（非導電性ペースト）201の温度も70℃程度に保たれる。基板200の搬送方向下流側の半分より少し小さい領域（非加熱領域756に吸着固定されている部分）は、断熱層754によってヒータ759の熱が遮断されるので、下流側プレヒーティングステージ65の上に載置されていた際の温度よりもさらに温度が低下してくる（第二の加熱工程）。

[0051] 先に、図6（c）から図7（k）を参照して説明したように、ピックアップステージ55の上面551の半導体チップ400は、ピックアップコレット541によってピックアップされ、180度反転された後、移送コレット571に受け渡され、さらに、移送コレット571から移送ステージ112に受け渡される。移送ヘッド57は、移送ステージ112の表面113に半導体チップ400を受け渡すと、図9（r）の矢印rに示すように上昇し、半導体チップ400から離れる。そして、半導体チップ400を受け取った移送ステージ112は図1に示す半導体チップピックアップブロック50か

ら半導体チップ搬送ブロック 110 の搬送路 111 に沿って図 9 (r)、図 9 (s) の白抜き矢印 r2 に示すように、下流側実装ブロック 70 に搬送される。

[0052] 図 9 (s) の矢印 s に示すように、移送ステージ 112 が下流側実装ブロック 70 に搬送されると、下流側実装ヘッド 74 は、下流側実装ツール 741 を移送ステージ 112 の上に下降させて、下流側実装ツール 741 の吸着面 742 を半導体チップ 400 の表面 402 に接触させ、下流側実装ツール 741 の吸着面 742 に半導体チップ 400 を吸着させる。下流側実装ツール 741 は、吸着面 742 に半導体チップ 400 を吸着すると、内部に配置されているヒータ（図示せず）によって半導体チップ 400 を 300℃程度まで加熱し、図 9 (t) の矢印 t のように、下流側実装ステージ 75 の加熱領域 752 の上に吸着固定されている基板 200 の部分の所定の位置に半導体チップ 400 を実装する。加熱領域 752 の上に吸着固定されている基板 200 及び、その領域の基板 200 に塗布されている NCP（非導電性ペースト）201 の温度は 70℃程度となっているので、300℃程度に加熱された半導体チップ 400 が実装されると、半導体チップ 400 の実装面に形成されているバンプ 401 が溶融して基板 200 の電極と接合されると共に、NCP（非導電性ペースト）201 が加熱され、硬化し、半導体チップ 400 が基板 200 の上に固定、実装される（第二の実装工程）。

[0053] この第二の実装工程においては、基板 200 の半導体チップ 400 の実装は、第一の実装工程で最後に実装した半導体チップ 400 の列に隣接する列、つまり、図 9 (t) に示す下流側実装ステージ 75 の加熱領域 752 の中の一番右側（X 方向＋側）の列の紙面奥側（Y 方向＋側）から紙面手前側（Y 方向マイナス側）に向かって行い、その列の半導体チップ 400 の実装が終わったら、図示しない XY テーブルによって下流側実装ステージ 75 を 1 チップ分 X（＋）方向に移動させ、次の列に半導体チップ 400 の実装を行う。以下、一つの列の半導体チップ 400 の実装が終了したら、図示しない XY テーブルによって下流側実装ステージ 75 を 1 チップ分 X（＋）方向に

移動させ、次の列の半導体チップ400の実装を行う。そして、下流側実装ステージ75の加熱領域752の上に吸着固定されている基板200の部分の全ての所定の位置に半導体チップ400を実装すると、下流側実装ステージ75での第二の実装工程を終了する。

[0054] 下流側実装ステージ75の加熱領域752の上に吸着固定されている基板200の部分の所定の位置への半導体チップ400の実装が終了したら、図1に示す基板搬送ロボット82は、下流側実装ステージ75の上から基板200をピックアップし、搬送レール86の上に移動、載置する。すべての半導体チップ400の実装が終了して製品となった基板200は、図示しない搬送装置によって搬送レール86上を製品格納ブロック90に搬送される。製品格納ブロック90の棚に所定の数の基板200が格納されたら、製品格納ブロック90の基板200は、図示しないキュアリング装置に搬送され、例えば、200℃程度の温度で1時間程度キュアリングされる。これによってNCP（非導電性ペースト）201は完全に硬化する。

[0055] 以上説明したように、本実施形態では、上流側プレヒーティングステージ35で基板200の搬送方向下流側の略半分の領域のみを70℃程度まで加熱し、上流側実装ステージ45では、基板200の搬送方向下流側の略半分の領域のみを70℃程度に保持し、この部分にのみ半導体チップ400を実装し、その間、基板200の搬送方向上流側の略半分の領域を常温あるいは常温より少し高い程度の温度に保持し、基板200の搬送方向上流側の略半分の領域に塗布されているNCP（非導電性ペースト）201の変質を抑制し、下流側プレヒーティングステージ65、下流側実装ステージ75では、先に常温に近い温度で保持された基板200の搬送方向上流側の略半分の領域を70℃程度まで加熱すると共に、この領域への半導体チップ400の実装を行うようにしたので、基板200の下流側半分に半導体チップ400を実装している間、基板200の上流側の半分を常温あるいは常温より少し高い程度の温度に保ち、基板200の上流側半分の実装を行う前にNCP（非導電性ペースト）201が熱で変質することを抑制することができる。この

ため、基板 200 の上に NCP（非導電性ペースト）201 が塗布されてから、70℃程度まで加熱された状態で半導体チップ 400 が実装されるのを待つ最大時間が基板 200 の上流側半分、あるいは下流側半分の各領域に半導体チップ 400 を実装する時間となる。従来技術のフリップチップ実装装置では、基板 200 の上に NCP（非導電性ペースト）201 が塗布されてから、70℃程度まで加熱された状態で半導体チップ 400 が実装されるのを待つ最大時間が基板 200 の全面に半導体チップ 400 を実装する時間であるのと比較すると、本実施形態のフリップチップ実装装置 500 における上記の待ち時間は、従来技術のフリップチップ実装装置の約半分の時間となる。したがって、本実施形態のフリップチップ実装装置 500 は、従来技術のフリップチップ実装装置に比較して、基板 200 の上に塗布された NCP（非導電性ペースト）201 が熱によって変質する前に実装することが可能な半導体チップ 400 の数は 2 倍となる。つまり、本実施形態は、NCP（非導電性ペースト）201 が熱によって変質することを抑制しながら、基板 200 に多数の半導体チップ 400 を実装することができるという効果を奏するものである。

[0056] また、本実施形態では、上流側実装ステージ 45 で実装の終了した基板 200 の下流側の約半分の領域について、下流側プレヒーティングステージ 65、下流側実装ステージ 75 では加熱しないようにしているので、基板 200 に NCP（非導電性ペースト）201 が塗布されてから、下流側実装ステージ 75 で全ての半導体チップ 400 の実装が終了するまでの間に、基板 200 の上に塗布されている NCP（非導電性ペースト）201 が 70℃程度に加熱されている期間が略同一の時間となるので、キュアリングにより NCP（非導電性ペースト）201 を略均一に硬化させることができるという効果を奏する。

[0057] 以上の説明では、本実施形態のフリップチップ実装装置 500 は、図 1 に示す、白抜き矢印 19、29、39 で示すように、基板 200 を基板供給ブロック 10、NCP（非導電性ペースト）塗布ブロック 20、上流側プレヒ

ーティングブロック 30、上流側実装ブロック 40 に順次搬送し、基板 200 の下流側半分に半導体チップ 400 を実装した後、白抜き矢印 49, 69 で示すように、基板 200 を下流側プレヒーティングブロック 60、下流側実装ブロック 70 に順次搬送し、基板 200 の上流側半分に半導体チップ 400 を実装することとして説明したが、次に説明するように様々な方式の実装を行うこともできる。

- [0058] 例えば、基板の上流側半分にのみ半導体チップ 400 を実装したい場合には、NCP 塗布ブロック 20 で基板 200 の上流側半分にのみ NCP（非導電性ペースト）201 を塗布した後、基板搬送ロボット 32 によってディスプレイステージ 25 の上から基板 200 をピックアップして基板バイパス搬送ブロック 100 の上流側プレヒーティングブロックライン 101 に載せ、図 1 に示す白抜き矢印 109 に示すように、X 方向搬送ライン 104、下流側プレヒーティングブロックライン 102 と基板 200 を搬送し、基板搬送ロボット 62 によって下流側プレヒーティングブロックライン 102 から基板 200 をピックアップして下流側プレヒーティングステージ 65 の上に載置し、下流側プレヒーティングブロック 60、下流側実装ブロック 70 で基板 200 の上流側半分にのみ半導体チップ 400 を実装するようにしてもよい。また、逆に、基板の下流側半分にのみ半導体チップ 400 を実装したい場合には、基板 200 を基板供給ブロック 10、NCP（非導電性ペースト）塗布ブロック 20、上流側プレヒーティングブロック 30、上流側実装ブロック 40 に順次搬送し、基板 200 の下流側半分に半導体チップ 400 を実装した後、基板搬送ロボット 62 によって上流側実装ステージ 45 の上から基板 200 をピックアップして基板バイパス搬送ブロック 100 の下流側プレヒーティングブロックライン 102 に載せ、X 方向搬送ライン 104、製品搬出ブロックライン 103 と基板 200 を搬送し、基板搬送ロボット 82 によって製品搬出ブロックライン 103 から基板 200 をピックアップして製品搬出ブロック 80 の搬送レール 86 の上に載置するようにしてもよい。

[0059] さらに、基板200の大きさが、各ステージ25, 35, 45, 65, 75の半分以下の大きさの場合には、NCP塗布ブロック20でNCP（非導電性ペースト）201を塗布した後、基板搬送ロボット32、基板バイパス搬送ブロック100を用いて基板200を上流側プレヒーティングブロック30、上流側実装ブロック40と、下流側プレヒーティングブロック60、下流側実装ブロック70とに並行して搬送し、各実装ブロックでそれぞれ基板200と並行して実装を行い、実装した後の基板200を基板搬送ロボット82、基板バイパス搬送ブロック100を用いて製品搬出ブロック80から製品格納ブロック90に搬送するようにしてもよい。この場合には、1台のフリップチップ実装装置500で小さな基板に効率よく実装を行うことができる。

[0060] 次に、図10から図13を参照しながら本発明の他の実施形態のフリップチップ実装装置600について説明する。図1から図9を参照して説明した実施形態と同様の部分には同様の符号を付して説明は省略する。図10に示すように、本実施形態は、下流側プレヒーティングブロック120、下流側実装ブロック130の下流側プレヒーティングステージ125、下流側実装ステージ135を非加熱領域のない全体加熱ステージとしたものである。下流側プレヒーティングブロック120は、フレーム121と、フレーム121に取り付けられた基板搬送ロボット122と、下流側プレヒーティングステージ125とを備えている。基板搬送ロボット122は、回転自在の本体123と、本体123に取り付けられた伸縮自在のアーム124とを備えている。下流側実装ブロック130は、フレーム131と、フレーム131に取り付けられたX方向フレーム132と、X方向フレーム132に取り付けられたY方向フレーム133と、Y方向フレーム133に取り付けられた下流側実装ヘッド134と、基板200を吸着固定する下流側実装ステージ135とを備えている。そして、白抜き矢印49、129で示すように、基板200を下流側プレヒーティングブロック120、下流側実装ブロック130に順次搬送する。

[0061] 図10に示すように、本実施形態の下流側プレヒーティングステージ125、下流側実装ステージ135は、その表面全体が加熱領域1252、1352となっているものであり、図11に示す様に、各ステージ125、135は、それぞれステンレス鋼等の金属製の平板の基体部1251、1351の下側に内部にヒータ1259、1359が内蔵されたヒータベース1258、1358を重ね合わせてボルト等の締結具によって一体としたものである。ヒータ1259、1359の熱は、基体部1251、1351を伝わって、基板200を吸着する表面の加熱領域1252、1352の温度を上昇させるものである。

[0062] 本実施形態のフリップチップ実装装置600を用いて基板200に半導体チップ400を実装する工程について図12、図13を参照して説明する。基板200にディスペンサ241によってNCP（非導電性ペースト）201を塗布する工程から上流側プレヒーティングステージ35によって基板200の下流側の約半分の領域を70℃程度に加熱し、上流側実装ステージ45に移送、載置する工程と、ウェハ300から半導体チップ400をピックアップして反転し、移送ステージ112に載置して上流側実装ブロック40に搬送する工程、上流側実装ステージ45において半導体チップ400を実装する工程については、図5から図7を参照して説明した実施形態と同様である（ペースト塗布工程、第一の吸着（固定）工程、第一の加熱工程、第一の実装工程）。

[0063] 図10、図12（p）に示すように、基板200は、図1に示す基板搬送ロボット62によって上流側実装ステージ45からピックアップされ、図12（p）の矢印pのように、下流側プレヒーティングステージ125の上に搬送され、下流側実装ステージ135の上に載置される。下流側実装ステージ135は、その表面に基板200を吸着固定する。下流側プレヒーティングステージ125は、表面全体が加熱領域1252である全体加熱のプレヒーティングステージであり、表面（加熱領域1252）に吸着固定された基板200全体がヒータ1259によって70℃程度になるまで加熱される。

これにより、図5から図7を参照して説明したように、上流側実装ステージ45で半導体チップ400が実装されなかった基板200の部分、あるいは、上流側実装ステージ45の非加熱領域456の上に吸着固定されていた基板200の部分（基板200の上流側の半分よりも少し小さい領域）の温度は、常温あるいは常温より少し高い程度から70℃程度まで加熱され、この領域の基板200上に塗布されたNCP（非導電性ペースト）201の温度も70℃程度に上昇する。また、上流側実装ステージ45で半導体チップ400が実装された基板200の部分、あるいは、上流側実装ステージ45の加熱領域452の上に吸着固定されていた基板200の部分（基板200の下流側の半分よりも大きい領域）は、70℃程度の温度に維持される。

[0064] そして、下流側プレヒーティングステージ125の表面に吸着されている基板200全体の温度が70℃程度となったら、基板200は、図1に示す基板搬送ロボット62によって下流側プレヒーティングステージ125からピックアップされ、図12（p）、図12（q）の矢印qのように、下流側実装ステージ135の上に搬送され、下流側実装ステージ135の上に載置される。下流側実装ステージ135は、その表面に基板200を吸着固定する（第三の吸着（固定）工程）。

[0065] 下流側実装ステージ135は、下流側プレヒーティングステージ125と同様、基板200全体を加熱する全体加熱実装ステージであり、加熱領域1352である表面に吸着固定された基板200全体が70℃程度の温度に保持される（第三の加熱工程）。

[0066] 先に、図6（c）から図7（k）を参照して説明したように、ピックアップステージ55の上面551の半導体チップ400は、ピックアップコレット541によってピックアップされ、180度反転された後、移送コレット571に受け渡され、さらに、移送コレット571から移送ステージ112に受け渡される。移送ヘッド57は、移送ステージ112の表面113に半導体チップ400を受け渡すと、図13（r）の矢印rに示すように、上昇し、半導体チップ400から離れる。そして、半導体チップ400を受け取

った移送ステージ１１２は、図１に示す半導体チップピックアップブロック５０から半導体チップ搬送ブロック１１０の搬送路１１１に沿って図１３（ｒ）、図１３（ｓ）の白抜き矢印ｒ２に示すように、下流側実装ブロック１３０に搬送される。

[0067] 図１３（ｓ）の矢印ｓに示すように、移送ステージ１１２が下流側実装ブロック１３０に搬送されると、下流側実装ヘッド７４は、下流側実装ツール７４１を移送ステージ１１２の上に下降させて下流側実装ツール７４１の吸着面７４２を半導体チップ４００の表面４０２に接触させ、下流側実装ツール７４１の吸着面７４２に半導体チップ４００を吸着させる。下流側実装ツール７４１は、吸着面７４２に半導体チップ４００を吸着すると、内部に配置されているヒータ（図示せず）によって半導体チップ４００を３００℃程度まで加熱し、図１３（ｔ）の矢印ｔのように、下流側実装ステージ１３５に吸着固定されている基板２００の部分の上流側の約半分の領域の上の所定の位置に半導体チップ４００を実装する。下流側実装ステージ１３５の加熱領域１３５２である表面に吸着固定されている基板２００及び、基板２００に塗布されているＮＣＰ（非導電性ペースト）２０１の温度は７０℃程度となっているので、３００℃程度に加熱された半導体チップ４００が実装されると、半導体チップ４００の実装面に形成されているバンプ４０１が熔融して基板２００の電極と接合されると共に、ＮＣＰ（非導電性ペースト）２０１が加熱され、硬化し、半導体チップ４００が基板２００の上に固定、実装される（第三の実装工程）。

[0068] この第三の実装工程においては、基板２００の半導体チップ４００の実装は、先に図９（ｔ）を参照して説明したと同様、図１３（ｔ）に示す下流側実装ステージ１３５の加熱領域１３５２の中の一番右側（Ｘ方向＋側）の列の紙面奥側（Ｙ方向＋側）から紙面手前側（Ｙ方向マイナス側）に向かって行い、その列の半導体チップ４００の実装が終わったら、図示しないＸＹテーブルによって下流側実装ステージ１３５を１チップ分Ｘ（＋）方向に移動させ、次の列に半導体チップ４００の実装を行う。以下、一つの列の半導体

チップ４００の実装が終了したら、図示しないＸＹテーブルによって下流側実装ステージ１３５を１チップ分Ｘ（＋）方向に移動させ、次の列の半導体チップ４００の実装を行う。そして、下流側実装ステージ１３５の加熱領域１３５２の上に吸着固定されている基板２００の部分の全ての所定の位置に半導体チップ４００を実装すると、下流側実装ステージ１３５での第三の実装工程を終了する。

[0069] 下流側実装ステージ１３５の加熱領域１３５２の上に吸着固定されている基板２００の部分の所定の位置への半導体チップ４００の実装が終了したら、基板２００は、図示しないキュアリング装置に搬送され、例えば、２００℃程度の温度で１時間程度キュアリングされる。これによってＮＣＰ（非導電性ペースト）２０１は完全に硬化する。

[0070] 本実施形態のフリップチップ実装装置６００は、先に、図１から図９を参照して説明した実施形態のフリップチップ実装装置５００と同様、基板２００の下流側半分に半導体チップ４００を実装している間、基板２００の上流側の半分を常温あるいは常温より少し高い程度の温度に保ち、基板２００の上流側半分の実装を行う前にＮＣＰ（非導電性ペースト）２０１が熱で変質することを抑制することができる。このため、従来技術のフリップチップ実装装置に比較して、基板２００の上に塗布されたＮＣＰ（非導電性ペースト）２０１が熱によって変質する前に実装することが可能な半導体チップ４００の数は２倍となり、ＮＣＰ（非導電性ペースト）２０１が熱によって変質することを抑制しながら、基板２００に多数の半導体チップ４００を実装することができるという点については同様の効果を奏するものである。

[0071] また、本実施形態のフリップチップ実装装置６００は、先に図１から図９を参照して説明した実施形態のフリップチップ実装装置５００のように、基板２００にＮＣＰ（非導電性ペースト）２０１が塗布されてから、下流側実装ステージ７５で全ての半導体チップ４００の実装が終了するまでの間に、基板２００の上に塗布されているＮＣＰ（非導電性ペースト）２０１が７０℃程度に加熱されている期間が略同一の時間ではなく、基板２００の下流側

半分の上に塗布されているNCP（非導電性ペースト）201が70℃程度に加熱されている期間は、基板200の上流側半分の上に塗布されているNCP（非導電性ペースト）201が70℃程度に加熱されている期間の2倍となる。しかし、基板200の上流側半分の上に塗布されているNCP（非導電性ペースト）201は上流側実装ステージ45での実装により硬化しているので、その後70℃の温度が保持されても、キュアリングにおける硬化状態にはあまり影響がない場合がある。このような場合には、フリップチップ実装装置500よりも構成が簡便となる本実施形態のフリップチップ実装装置600は有利である。

[0072] 次に、図14A、図14Bを参照しながら本発明の他の実施形態について説明する。図1から図9を参照して説明した実施形態では、第一タイプ区分ステージ、第一タイプの区分実装ステージと、第二タイプ区分ステージ、第二タイプの区分実装ステージは、それぞれ、基板200の搬送方向（X方向）の上流側と下流側とで加熱領域と非加熱領域を区分したものであるとして説明したが、図14A、図14Bに示す様に、上流側実装ブロック140の上流側実装ステージ145、下流側実装ブロック150の下流側実装ステージ155の加熱領域1452、1552、と非加熱領域1456、1556を基板200の搬送方向と直角方向（Y方向）の上側と下側とで区分するようにしてもよい。本実施形態の効果は、図1から図9を参照して説明した実施形態と同様である。

[0073] また、図15A、図15B、図15Cに示すように、3つの実装ブロック160、170、180にそれぞれ区分実装ステージ165、175、185を配置し、各実装ステージ165、175、185の約1/3を加熱領域1652、1752、1852とし、約2/3を非加熱領域1656、1756、1856とし、その配置を図15A、図15B、図15Cに示す様にX方向長さの1/3ずつずらして配置するようにしてもよい。本実施形態は、図1から図9を参照して説明した実施形態よりも多くの半導体チップ400をNCP（非導電性ペースト）201が熱によって変質することを抑制し

つつ基板２００に実装することができるという効果を奏する。

[0074] 次に図１６から図２０を参照しながら、本発明の他の実施形態について説明する。先に図１から図９を参照して説明した実施形態と同様の部分には同様の符号を付して説明は省略する。本実施形態のフリップチップ実装装置７００は、プレヒーティングブロック、実装ブロックをそれぞれ１つだけ有するものである。図１６に示す様に、本実施形態のフリップチップ実装装置７００は、基板供給ブロック１０と、ＮＣＰ（非導電性ペースト）塗布ブロック２０と、プレヒーティングブロック７０３０と、実装ブロック７０４０と、製品搬出ブロック８０と、製品格納ブロック９０と、半導体チップピックアップブロック５０と、半導体チップ搬送ブロック１１０と、を備えている。実装ブロック７０４０は、フレーム７０４１と、フレーム７０４１に取り付けられたＸ方向フレーム７０４２と、Ｘ方向フレーム７０４２に取り付けられたＹ方向フレーム７０４３と、Ｙ方向フレーム７０４３に取り付けられた実装ヘッド７０４４と、基板２００を吸着固定する実装ステージ７０４５とを備えている。基板２００は、基板供給ブロック１０からＮＣＰ（非導電性ペースト）塗布ブロック２０、プレヒーティングブロック７０３０、実装ブロック７０４０に向かって白抜き矢印１９，２９，７０３９のように搬送され、実装ブロック７０４０で基板２００の下流側半分に半導体チップ４００を実装した後、フレーム７０３１に取り付けられた基板搬送ロボット７０３２によって基板２００を水平面内で１８０度回転させて、プレヒーティングブロック７０３０に向けて逆搬送し、その後、白抜き矢印７０３９に示す様に、再度プレヒーティングブロック７０３０から実装ブロック７０４０に搬送された後、白抜き矢印７０４９，８９に示すように、製品搬出ブロック８０から製品格納ブロック９０へと搬送されていく。

[0075] 図１７（ｂ）、図１７（ｃ）に示す様に、プレヒーティングステージ７０３５、実装ステージ７０４５は、先に図２を参照して説明した、上流側プレヒーティングステージ３５、上流側実装ステージ４５と同様、その表面に吸着した基板２００を加熱する加熱領域７０３５２，７０４５２と、その表面

に吸着した基板200を加熱しない非加熱領域70356, 70456に区分された区分実装ステージである。加熱領域70352, 70452は非加熱領域70356, 70456よりも少し広く、各ステージのY軸方向の各中心線70360, 70460を超えて伸びている。プレヒーティングステージ7035と実装ステージ7045とは、基板200の搬送方向の下流側に加熱領域70352, 70452が配置され、基板200の搬送方向の上流側に非加熱領域70356, 70456が配置された第一タイプ区分ステージ、第一タイプの区分実装ステージである。

[0076] 図17(b)、図17(c)に示す様に、プレヒーティングステージ7035、実装ステージ7045は、図3を参照して説明した上流側プレヒーティングステージ35、上流側実装ステージ45と同様、基板200の搬送方向の上流側に平面状の段部70353, 70453を有する平板状の基体部70351, 70451と、段部70353, 70453に重ねあわされた断熱層70354, 70454と、基体部70351, 70451の下に重ねあわされたヒータベース70358, 70458とを備えている。基体部70351, 70451は、例えば、ステンレス鋼等の熱伝導率の良い金属製であり、断熱層70354, 70454は、例えば、プラスチック等の熱伝導率の低い材料の断熱スペーサ70355, 70455で構成されている。断熱スペーサ70355, 70455は、段部70353, 70453の側の面に凹部70357, 70457を備え、段部70353, 70453の表面との間に空気の断熱層を形成して段部70353, 70453の表面との間を効果的に断熱することができるよう構成されている。また、ヒータベース70358は、内部にヒータ70359, 70459が配置されている。基体部70351, 70451の表面は加熱領域70352, 70452であり、断熱スペーサ70355, 70455の表面は非加熱領域70356, 70456である。

[0077] 以上のように構成されたフリップチップ実装装置700を用いて半導体チップ400を基板200の上に実装する工程について図17から図20を用

いて説明する。

[0078] 図16に示すNCP塗布ブロック20は、基板供給ブロック10から搬送された基板200をディスペンサステージ25の上に吸着固定し、図17(a)に示すように、ディスペンサヘッド24をXYZ方向に移動させながら基板200の上の半導体チップ400を実装する複数の位置にディスペンサ241によってNCP（非導電性ペースト）201を塗布していく。NCP（非導電性ペースト）201の塗布は基板200が常温となっている状態で行う（ペースト塗布工程）。

[0079] 基板200の所定の位置にNCP（非導電性ペースト）201が塗布されると、基板200は、図16に示す基板搬送ロボット7032によってディスペンサステージ25からピックアップされ、図17(a)、図17(b)の矢印aのように、プレヒーティングステージ7035の上に搬送され、プレヒーティングステージ7035の上に載置される。プレヒーティングステージ7035は、その表面に基板200を吸着固定する。図17(b)に示すように、プレヒーティングステージ7035は、基板200の搬送方向の下流側に加熱領域70352が配置され、基板200の搬送方向の上流側に非加熱領域70356が配置された第一タイプ区分ステージであり、基板200の搬送方向下流側の半分より少し大きい領域（加熱領域70352に吸着固定されている部分）は、ヒータ70359によって70℃程度になるまで加熱される。これにより、この領域の基板200上に塗布されたNCP（非導電性ペースト）201の温度も70℃程度に上昇する。一方、基板200の搬送方向上流側の半分より少し小さい領域（非加熱領域70356に吸着固定されている部分）は、断熱層70354によってヒータ70359の熱が遮断されるので、加熱されず、常温あるいは常温より少し高い程度に保たれる。このため、この領域の基板200上に塗布されたNCP（非導電性ペースト）201の温度も常温あるいは常温よりも少し高い程度に保持される。

[0080] そして、基板200の加熱領域70352に吸着固定されている部分の温

度が70℃程度まで上昇したら、基板200は、図16に示す基板搬送ロボット7032によってプレヒーティングステージ7035からピックアップされ、図17(b)、図17(c)の矢印bのように、実装ステージ7045の上に搬送され、実装ステージ7045の上に載置される。実装ステージ7045は、その表面に基板200を吸着固定する(第一の吸着(固定)工程)。

[0081] 実装ステージ7045は、基板200の搬送方向の下流側に加熱領域70452が配置され、基板200の搬送方向の上流側に非加熱領域70456が配置された第一タイプ区分ステージであり、基板200の搬送方向下流側の半分より少し大きい領域(加熱領域70452に吸着固定されている部分)は、ヒータ70459によって70℃程度の温度に保持され、この領域の基板200に塗布されたNCP(非導電性ペースト)201の温度も70℃程度に保たれる。基板200の搬送方向上流側の半分より少し小さい領域(非加熱領域70456に吸着固定されている部分)は、断熱層70454によってヒータ70459の熱が遮断され、常温あるいは常温より少し高い程度に保たれ、この領域の基板200に塗布されたNCP(非導電性ペースト)201の温度も常温あるいは常温より少し高い程度に保持される(第一の加熱工程)。

[0082] 先に、図6(c)から図7(n)を参照して説明したように、半導体チップ400は、ピックアップステージ55からピックアップされ、反転され、図16に示す半導体チップ搬送ブロック110の搬送路111に沿って、実装ブロック7040に搬送される。

[0083] そして、図18(d)の二点鎖線で示すように、実装ツール70441は搬送された半導体チップ400を吸着面70442に吸着すると、内部に配置されているヒータ(図示せず)によって半導体チップ400を300℃程度まで加熱し、図18(c)の矢印cのように、実装ステージ7045の加熱領域70452の上に吸着固定されている基板200の部分の所定の位置に半導体チップ400を実装する。加熱領域70452の上に吸着固定され

ている基板200及び、その領域の基板200に塗布されているNCP（非導電性ペースト）201の温度は70℃程度となっているので、300℃程度に加熱された半導体チップ400が実装されると、半導体チップ400の実装面に形成されているバンプ401が溶融して基板200の電極と接合されると共に、NCP（非導電性ペースト）201が加熱され、硬化し、半導体チップ400が基板200の上に固定、実装される（第一の実装工程）。

[0084] この第一の実装工程においては、基板200の半導体チップ400の実装は、図18（c）の一番右側（X方向＋側）の列の紙面奥側（Y方向＋側）から紙面手前側（Y方向マイナス側）に向かって行い、図18（c）に示す一番右側の列の半導体チップ400の実装が終わったら、図示しないXYテーブルによって実装ステージ7045を1チップ分X（＋）方向に移動させ、一番右から二番目の列に半導体チップ400の実装を行う。以下、一つの列の半導体チップ400の実装が終了したら、図示しないXYテーブルによって実装ステージ7045を1チップ分X（＋）方向に移動させ、次の列の半導体チップ400の実装を行う。そして、実装ステージ7045の加熱領域70452の上に吸着固定されている基板200の部分の全ての所定の位置に半導体チップ400を実装すると、実装ステージ7045での第一の実装工程を終了する。

[0085] この際、実装ステージ7045の基板200の搬送方向（X方向）の上流側に配置されている非加熱領域70456の部分は、ヒータ459からの熱が断熱層454によって遮断されているので、常温あるいは常温よりも少し高い程度に保持されており、基板200及び基板200に塗布されているNCP（非導電性ペースト）201も常温あるいは常温よりも少し高い程度に保持されている。したがって、実装ステージ7045では、基板200の搬送方向上流側の半分より少し狭い範囲は、半導体チップ400を実装している間もNCP（非導電性ペースト）201の温度が常温あるいは常温よりも少し高い程度に保たれ、NCP（非導電性ペースト）201の温度の上昇による変質を抑制することができる。

[0086] 第一の実装工程が終了したら、図16に示す基板搬送ロボット7032は、実装ステージ7045の上から基板200をピックアップし、基板200を水平面内（XY面内）で下流側端（X方向＋側端）が上流側端（X方向－側端）となるように、180度回転させる。この結果、第一の実装工程で基板200の上に実装した半導体チップ400は、搬送方向上流側に位置することになる。そして、基板搬送ロボット7032は、図19（e）の矢印dに示すように、プレヒーティングステージ7035に向かって基板200を逆方向に搬送し、その上に、半導体チップ400が実装されている部分が搬送方向上流側（X方向－側）で、半導体チップ400が実装されていない部分を搬送方向下流側（X方向＋側）となるように基板200を載置する。プレヒーティングステージ7035は、載置された基板200を吸着固定する（第四の吸着（固定）工程）。

[0087] プレヒーティングステージ7035は、先に説明したと同様、基板200の搬送方向の下流側に加熱領域70352が配置され、基板200の搬送方向の上流側に非加熱領域70356が配置された第一タイプ区分ステージであり、基板200の半導体チップ400が実装されていない部分（加熱領域70352に吸着固定されている部分）は、ヒータ70359によって70℃程度になるまで加熱される。これにより、図19（e）に示すように、基板200の半導体チップ400が実装されていない部分の基板200上に塗布されたNCP（非導電性ペースト）201の温度も70℃程度に上昇する。一方、半導体チップ400が実装されている部分（非加熱領域70356に吸着固定されている部分）は、断熱層70354によってヒータ70359の熱が遮断されるので、加熱されず、常温あるいは常温より少し高い程度に保たれる。このため、基板200の半導体チップ400が実装されている部分はヒータ70359によって加熱されないで、しだいにその温度が低下してくる（第四の加熱工程）。

[0088] そして、基板200の半導体チップ400が実装されていない部分（加熱領域70352に吸着固定されている部分）の温度が70℃程度まで上昇し

たら、基板200は、図16に示す基板搬送ロボット7032によってプレヒーティングステージ7035からピックアップされ、図19(e)、図19(f)の矢印eのように、再度、実装ステージ7045の上に搬送され、実装ステージ7045の上に載置される。この際、基板200に半導体チップ400が実装されている部分が搬送方向上流側(X方向一側)で、基板200に半導体チップ400が実装されていない部分が搬送方向下流側(X方向一側)となるように基板200を載置する。実装ステージ7045は、その表面に基板200を吸着固定する(第四の吸着(固定)工程)。

[0089] 実装ステージ7045は、先に説明したと同様、基板200の搬送方向の下流側に加熱領域70452が配置され、基板200の搬送方向の上流側に非加熱領域70456が配置された第一タイプ区分ステージであり、基板200の半導体チップ400が実装されていない部分(加熱領域70452に吸着固定されている部分)は、ヒータ70459によって70℃程度になるまで加熱される。これにより、図19(f)に示すように、基板200の半導体チップ400が実装されていない部分の基板200上に塗布されたNCP(非導電性ペースト)201の温度も70℃程度に上昇する。一方、半導体チップ400が実装されている部分(非加熱領域70456に吸着固定されている部分)は、断熱層70454によってヒータ70459の熱が遮断されるので、しだいにその温度が低下してくる(第四の加熱工程)。

[0090] 先に、図6(c)から図7(n)を参照して説明したように、半導体チップ400は、ピックアップステージ55からピックアップされ、反転され、図16に示す半導体チップ搬送ブロック110の搬送路111に沿って、実装ブロック7040に搬送される。

[0091] そして、図20(g)の二点鎖線で示すように、実装ツール70441は搬送された半導体チップ400を吸着面70442に吸着すると、内部に配置されているヒータ(図示せず)によって半導体チップ400を300℃程度まで加熱し、図20(g)の矢印fのように、実装ステージ7045の加熱領域70452の上に吸着固定されている基板200の部分の所定の位置に半

導体チップ４００を実装する。加熱領域７０４５２の上に吸着固定されている基板２００及び、その領域の基板２００に塗布されているＮＣＰ（非導電性ペースト）２０１の温度は７０℃程度となっているので、３００℃程度に加熱された半導体チップ４００が実装されると、半導体チップ４００の実装面に形成されているバンプ４０１が溶融して基板２００の電極と接合されると共に、ＮＣＰ（非導電性ペースト）２０１が加熱され、硬化し、半導体チップ４００が基板２００の上に固定、実装される（第四の実装工程）。

[0092] この第四の実装工程においては、先に説明した第一の実装工程と同様、一つの列の半導体チップ４００の実装が終了したら、図示しないＸＹテーブルによって実装ステージ７０４５を１チップ分Ｘ（＋）方向に移動させ、次の列の半導体チップ４００の実装を行う。そして、実装ステージ７０４５の加熱領域７０４５２の上に吸着固定されている基板２００の部分の全ての所定の位置に半導体チップ４００を実装すると、実装ステージ７０４５での第四の実装工程を終了する。

[0093] 第四の実装工程が終了したら、図１６に示す基板搬送ロボット８２は、実装ステージ７０４５の上から基板２００をピックアップし、搬送レール８６の上に移動、載置する。すべての半導体チップ４００の実装が終了して製品となった基板２００は、図示しない搬送装置によって搬送レール８６上を製品格納ブロック９０に搬送される。製品格納ブロック９０の棚に所定の数の基板２００が格納されたら、製品格納ブロック９０の基板２００は、図示しないキュアリング装置に搬送され、例えば、２００℃程度の温度で１時間程度キュアリングされる。これによってＮＣＰ（非導電性ペースト）２０１は完全に硬化する。

[0094] 以上説明したように、本実施形態では、第一タイプ区分ステージ（第一タイプの区分実装ステージ）であるプレヒーティングステージ、実装ステージを１つずつ備えるフリップチップ実装装置７００において、基板２００の向きを反転させることによって、図１から図９を参照して説明した実施形態と同様、従来技術のフリップチップ実装装置に比較して、基板２００の上に塗

布されたNCP（非導電性ペースト）201が熱によって変質する前に実装することが可能な半導体チップ400の数を多くすることができ、NCP（非導電性ペースト）201が熱によって変質することを抑制しながら、基板200に多数の半導体チップ400を実装することができるという効果を奏するものである。

[0095] 以上説明した各実施形態は、フリップチップ実装装置を例として説明したが、本発明は、フリップチップ実装装置に限らず、例えば、ダイボンディング装置のような半導体チップを基板に実装する他の形式の実装装置や、LED等の電子部品を基板に取り付けるような電子部品を基板に実装する様々な機器に適用することができる。

[0096] 本発明は以上説明した実施形態に限定されるものではなく、請求の範囲により規定されている本発明の技術的範囲ないし本質から逸脱することない全ての変更及び修正を包含するものである。

符号の説明

[0097] 10 基板供給ブロック、20 NCP塗布ブロック、21, 31, 41, 51, 61, 71, 81 フレーム、22, 53, 56 X方向ガイド、23, 52 Y方向ガイド、24 ディスペンサヘッド、25 ディスペンサステージ、26, 86 搬送レール、30 上流側プレヒーティングブロック、32, 62, 82 基板搬送ロボット、33, 63, 83 本体、34, 64, 84 アーム、35 上流側プレヒーティングステージ、40, 140 上流側実装ブロック、42, 72 X方向フレーム、43, 73 Y方向フレーム、44 上流側実装ヘッド、45, 145 上流側実装ステージ、50 半導体チップピックアップブロック、54 ピックアップヘッド、55 ピックアップステージ、57 移送ヘッド、60, 120 下流側プレヒーティングブロック、65, 125 下流側プレヒーティングステージ、70, 130, 150 下流側実装ブロック、74 下流側実装ヘッド、75, 135, 155 下流側実装ステージ、80 製品搬出ブロック、90 製品格納ブロック、100 基板バイパス搬送ブロック、101

上流側プレヒーティングブロックライン、１０２ 下流側プレヒーティング
ブロックライン、１０３ 製品搬出ブロックライン、１０４ X方向搬送ラ
イン、１１０ 半導体チップ搬送ブロック、１１１ 搬送路、１１２ 移送
ステージ、１１３ 表面、１６０、１７０、１８０ 実装ブロック、１６５
、１７５、１８５ 区分実装ステージ、２００ 基板、２０１ NCP（非
導電性ペースト）、２４１ ディスペンサ、３００ ウェハ、３５１、４５
１、６５１、７５１、１２５１、１３５１、７０３５１、７０４５１ 基体
部、３５２、４５２、６５２、７５２、１２５２、１３５２、１４５２、１
５５２、１６５２、１７５２、１８５２、７０３５２、７０４５２ 加熱領
域、３５３、４５３、６５３、７５３、７０３５３、７０４５３ 段部、３
５４、４５４、６５４、７５４、７０３５４、７０４５４ 断熱層、３５５
、４５５、６５５、７５５、７０３５５、７０４５５ 断熱スペーサ、３５
６、４５６、６５６、７５６、１４５６、１５５６、１６５６、１７５６、
１８５６、７０３５６、７０４５６ 非加熱領域、３５７、４５７、６５７
、７５７、７０３５７、７０４５７ 凹部、３５８、４５８、６５８、７５
８、１２５８、１３５８、７０３５８、７０４５８ ヒータベース、３５９
、４５９、６５９、７５９、１２５９、１３５９、７０３５９、７０４５９
ヒータ、３６０、４６０、６６０、７６０、１２６０、１３６０、７０３
６０、７０４６０ 中心線、４００ 半導体チップ、４０１ バンプ、４０
２ 表面、４４１ 上流側実装ツール、４４２、５４２、５７２、７４２、
７０４４２ 吸着面、５００、６００、７００ フリップチップ実装装置、
５４１ ピックアップコレット、５４３ 回転軸、５５１ 上面、５７１
移送コレット、７４１ 下流側実装ツール、７０３０ プレヒーティングブ
ロック、７０３２ 基板搬送ロボット、７０３５ プレヒーティングステー
ジ、７０４０ 実装ブロック、７０４５ 実装ステージ、７０４４１ 実装
ツール。

請求の範囲

- [請求項1] 電子部品実装装置であって、
- その表面に固定した基板を加熱する加熱領域と、その表面に固定した前記基板を加熱しない非加熱領域とに区分された少なくとも1つの区分実装ステージを有し、基板に電子部品の実装を行う電子部品実装装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の電子部品実装装置であって、
- 前記区分実装ステージは、
- 平面状の段部を有する平板状の基体部と、その表面が前記基体部の表面と同一面となるよう前記段部に重ねあわされた断熱層と、を備え、
- 前記基体部の表面と前記断熱層の表面とに前記基板を固定し、
- 前記加熱領域は、前記基体部の表面であり、
- 前記非加熱領域は、前記断熱層の表面であること、
- を特徴とする電子部品実装装置。
- [請求項3] 請求項1に記載の電子部品実装装置であって、
- その表面に固定した基板を加熱する加熱領域と、その表面に固定した前記基板を加熱しない非加熱領域とに区分された第一の区分実装ステージと、
- 前記加熱領域と前記非加熱領域の配置を前記第一の区分実装ステージと反対にした第二の区分実装ステージと、
- を有することを特徴とする電子部品実装装置。
- [請求項4] 請求項2に記載の電子部品実装装置であって、
- その表面に固定した基板を加熱する加熱領域と、その表面に固定した前記基板を加熱しない非加熱領域とに区分された第一の区分実装ステージと、
- 前記加熱領域と前記非加熱領域の配置を前記第一の区分実装ステージと反対にした第二の区分実装ステージと、
- を有することを特徴とする電子部品実装装置。

- [請求項5] 請求項1に記載の電子部品実装装置であって、
更に、表面に固定した前記基板全体を加熱する少なくとも1つの全体加熱実装ステージを有すること、
を特徴とする電子部品実装装置。
- [請求項6] 請求項2に記載の電子部品実装装置であって、
更に、表面に固定した前記基板全体を加熱する少なくとも1つの全体加熱実装ステージを有すること、
を特徴とする電子部品実装装置。
- [請求項7] 請求項3に記載の電子部品実装装置であって、
更に、表面に固定した前記基板全体を加熱する少なくとも1つの全体加熱実装ステージを有すること、
を特徴とする電子部品実装装置。
- [請求項8] 電子部品の製造方法であって、
その表面に固定した基板を加熱する加熱領域と、その表面に固定した前記基板を加熱しない非加熱領域と、に区分された第一の区分実装ステージと、
前記加熱領域と前記非加熱領域の配置を前記第一の区分実装ステージと反対にした第二の区分実装ステージと、を有する電子部品実装装置を準備する工程と、
前記電子部品実装装置を用いて、前記基板の上の前記各電子部品を実装する各位置に非導電性ペーストを塗布するペースト塗布工程と、
前記基板を第一の区分実装ステージに固定する第一の固定工程と、
前記基板の前記第一の区分実装ステージの加熱領域上に固定された部分のみを加熱する第一の加熱工程と、
前記基板の加熱された部分の前記各位置に前記各電子部品を実装する第一の実装工程と、
前記基板を第二の区分実装ステージに固定する第二の固定工程と、
前記基板の前記第二の区分実装ステージの加熱領域上に固定された

部分のみを加熱する第二の加熱工程と、

前記基板の加熱された部分の前記各位置に前記各電子部品を実装する第二の実装工程と、

を有し、基板に複数の電子部品の実装を行う電子部品の製造方法。

[請求項9]

電子部品の製造方法であって、

その表面に固定した前記基板を加熱する加熱領域と、その表面に固定した前記基板を加熱しない非加熱領域と、に区分された区分実装ステージと、

その表面に固定した前記基板全体を加熱する全体加熱実装ステージと、を有する電子部品実装装置を準備する工程と、

前記電子部品実装装置を用いて、前記基板の上の前記各電子部品を実装する各位置に非導電性ペーストを塗布するペースト塗布工程と、

前記基板を前記区分実装ステージに固定する第一の固定工程と、

前記基板の前記区分実装ステージの前記加熱領域上に固定された部分のみを加熱する第一の加熱工程と、

前記基板の加熱された部分の前記各位置に前記各電子部品を実装する第一の実装工程と、

前記基板を全体加熱実装ステージに固定する第三の固定工程と、

前記基板全体を加熱する第三の加熱工程と、

前記第一の実装工程で前記電子部品を実装していない前記各位置に前記各電子部品を実装する第三の実装工程と、

を有し、基板に複数の電子部品の実装を行う電子部品の製造方法。

[請求項10]

電子部品の製造方法であって、

その表面に固定した前記基板を加熱する加熱領域と、その表面に固定した前記基板を加熱しない非加熱領域と、に区分された区分実装ステージを有する電子部品実装装置を準備する工程と、

前記電子部品実装装置を用いて、前記基板の上の前記各電子部品を実装する各位置に非導電性ペーストを塗布するペースト塗布工程と、

前記基板を区分実装ステージに固定する第一の固定工程と、

前記基板の前記区分実装ステージの加熱領域上に固定された部分のみを加熱する第一の加熱工程と、

前記基板の加熱された部分の前記各位置に前記各電子部品を実装する第一の実装工程と、

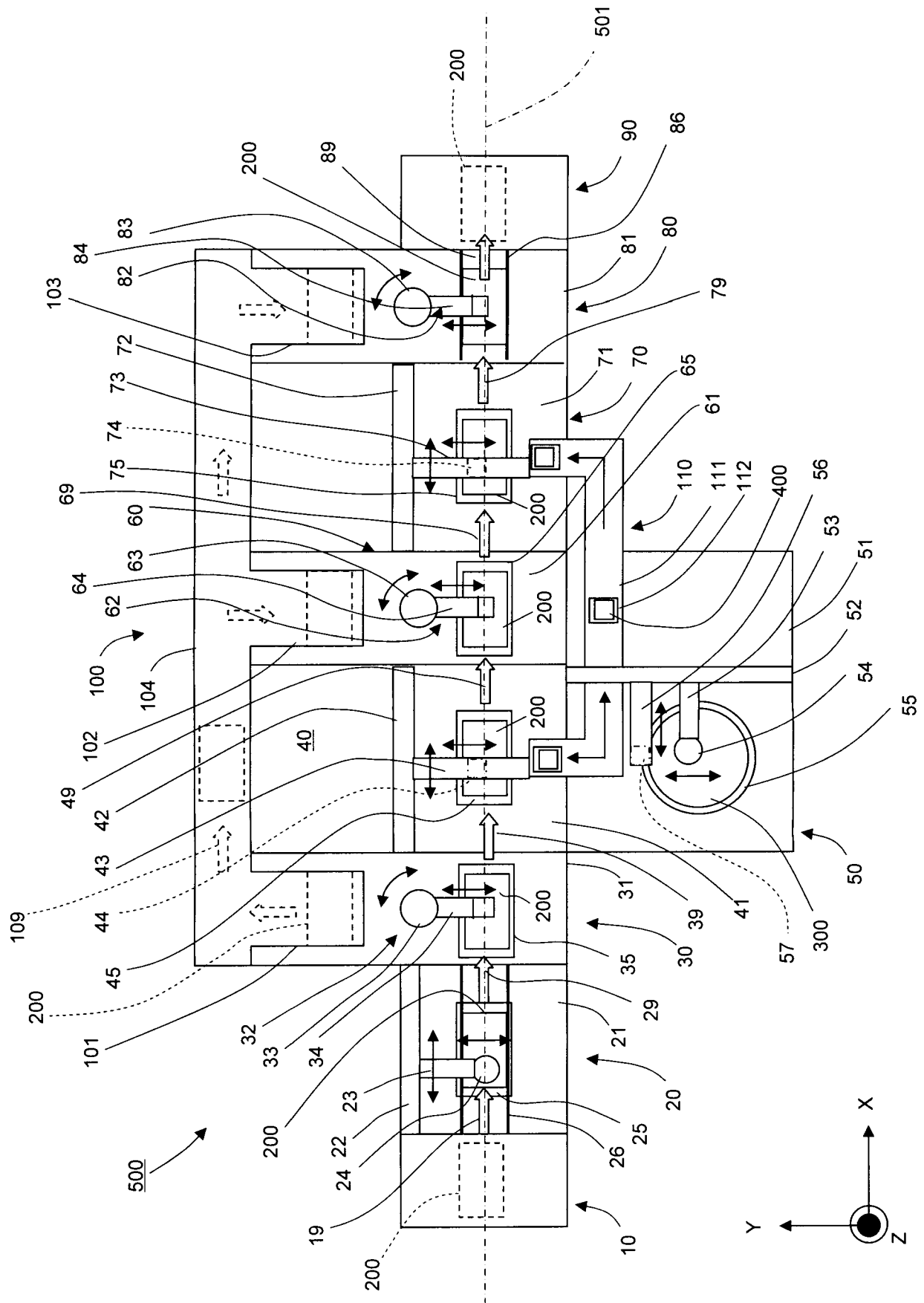
前記基板を水平面内で180度回転させ、前記第一の実装工程で電子部品が実装されていない領域を前記区分実装ステージの加熱領域に固定する第四の固定工程と、

前記基板の前記区分実装ステージの加熱領域上に固定された部分のみを加熱する第四の加熱工程と、

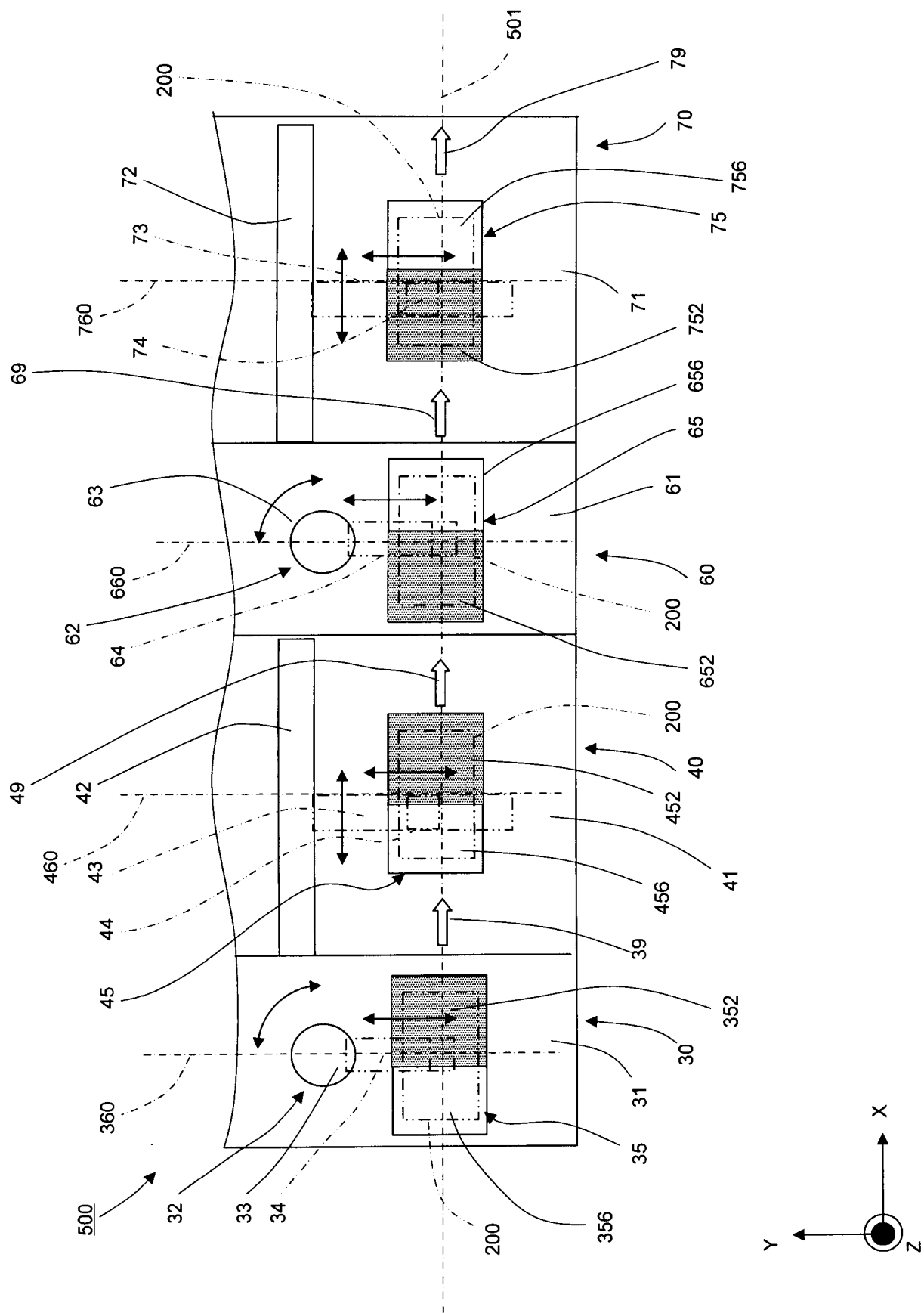
前記基板の加熱された部分の前記各位置に前記各電子部品を実装する第四の実装工程と、

を有し、基板に複数の電子部品の実装を行う電子部品の製造方法。

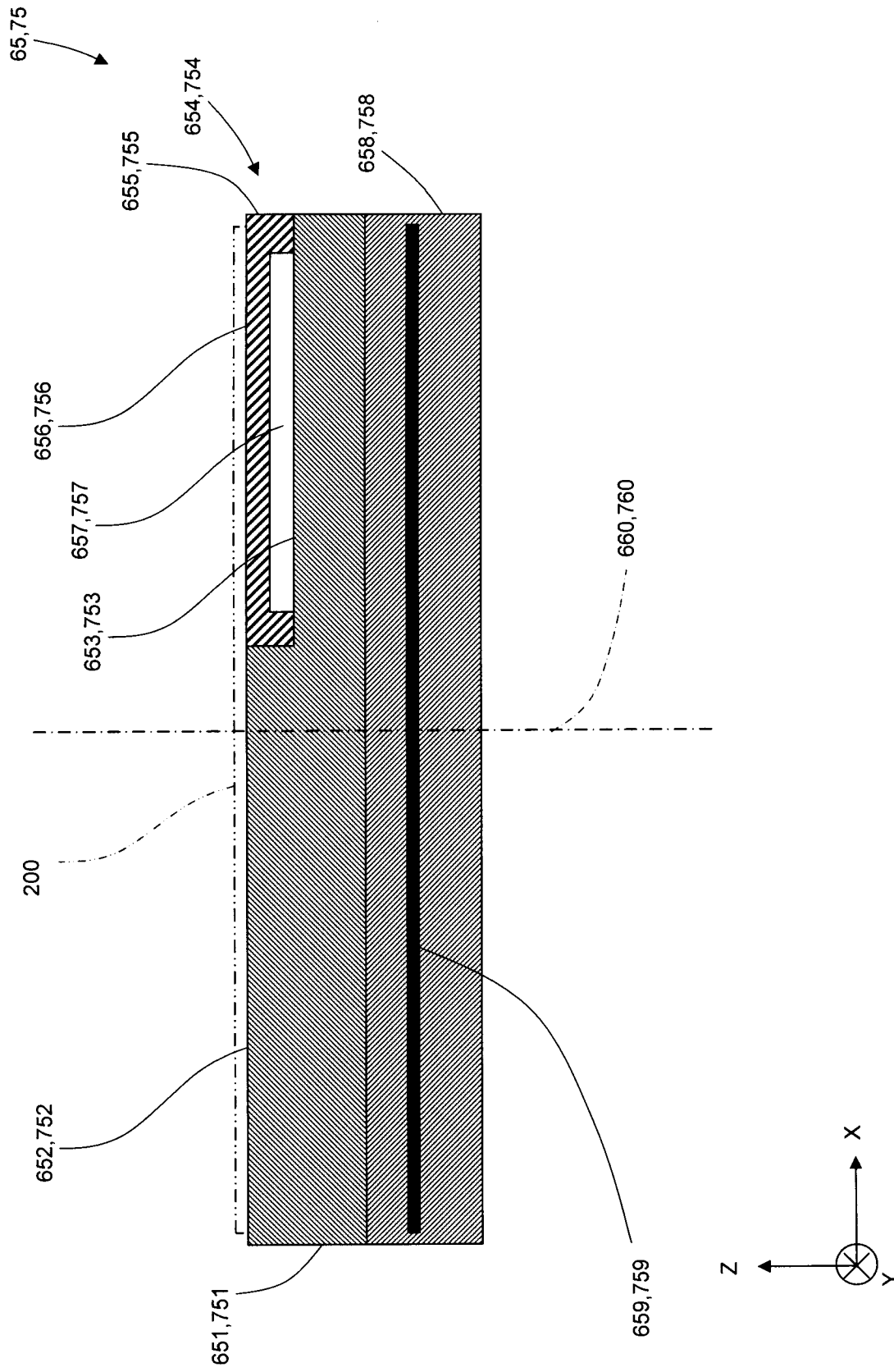
[図1]



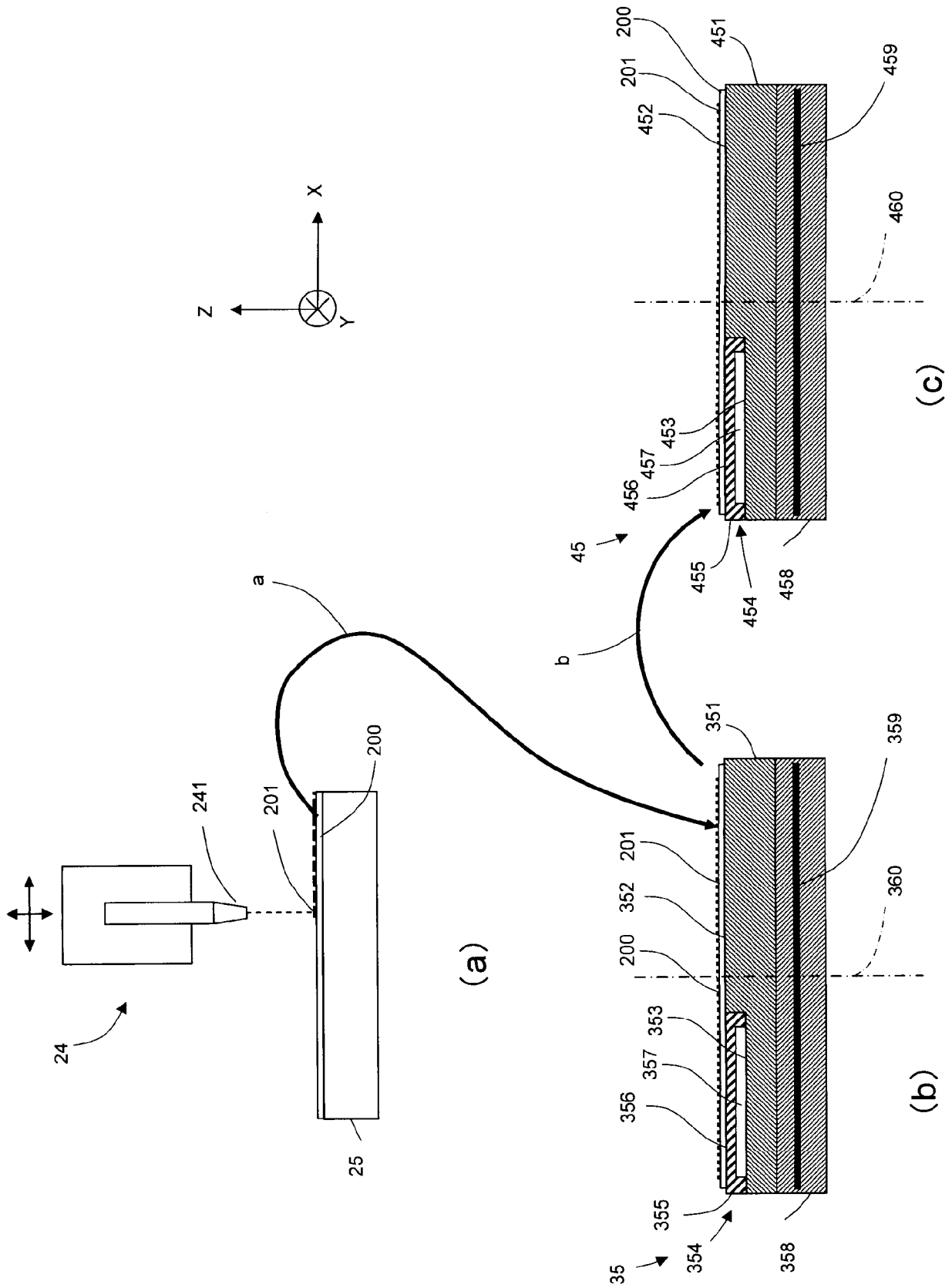
[図2]



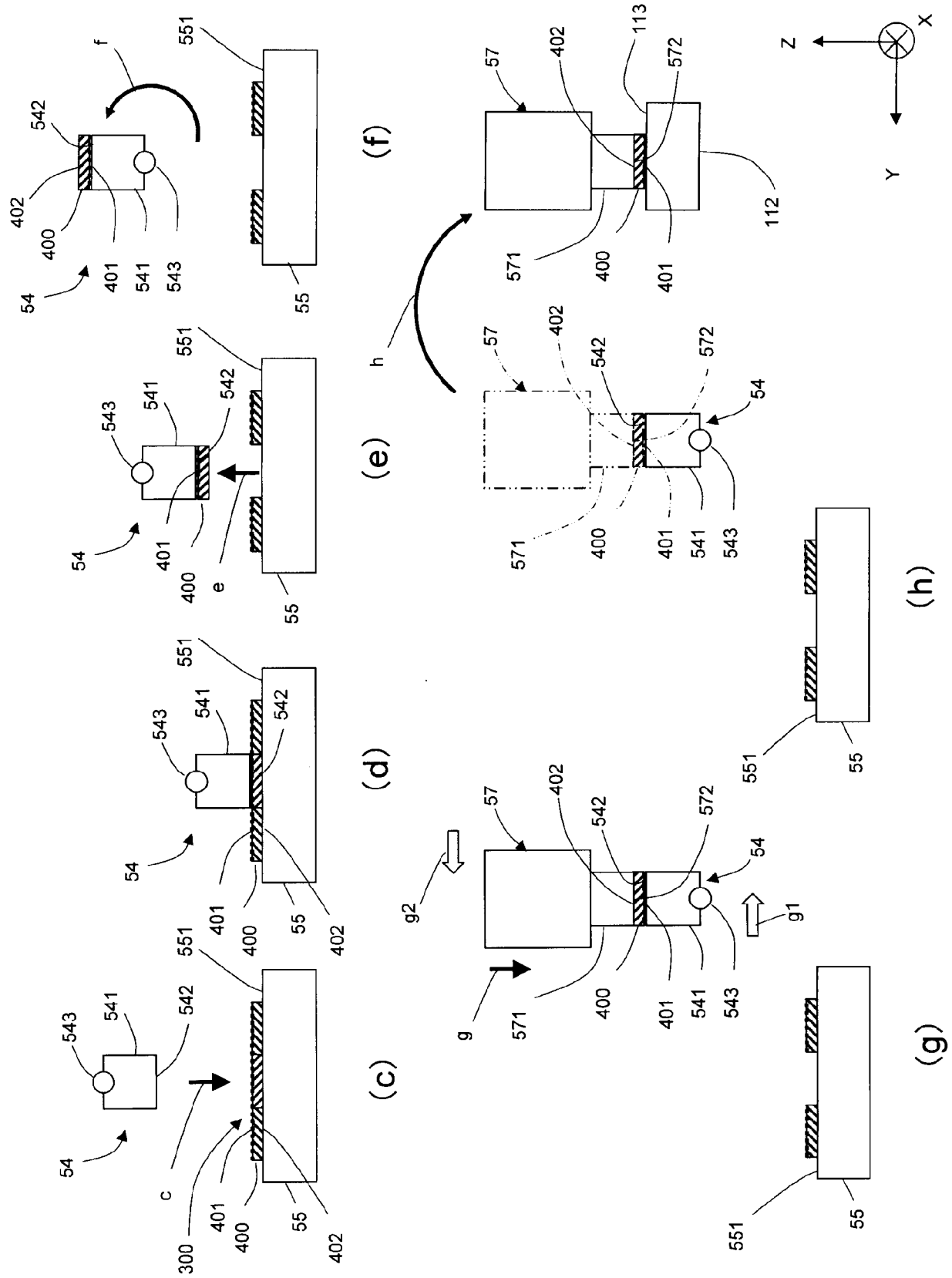
[図4]



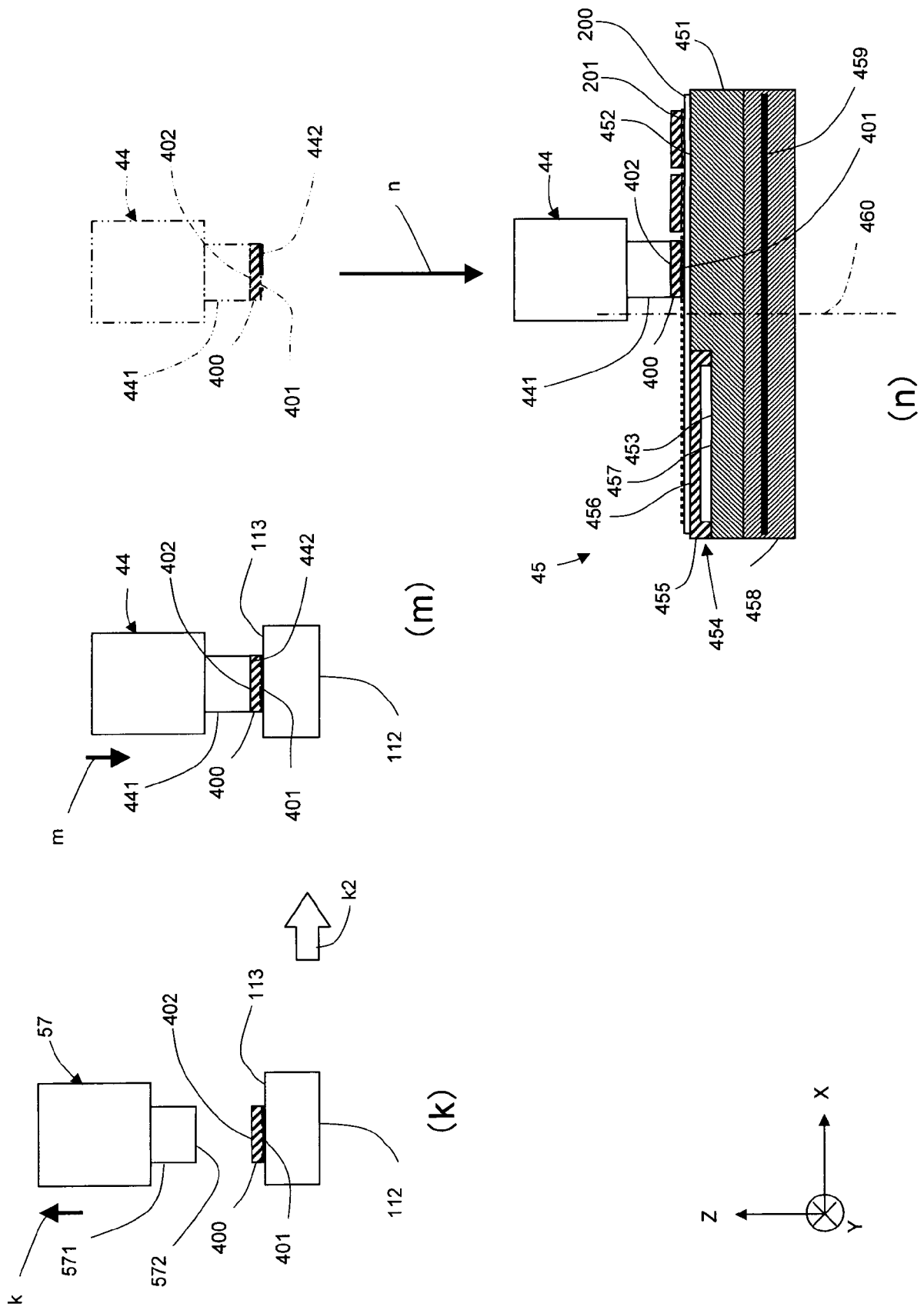
[図5]



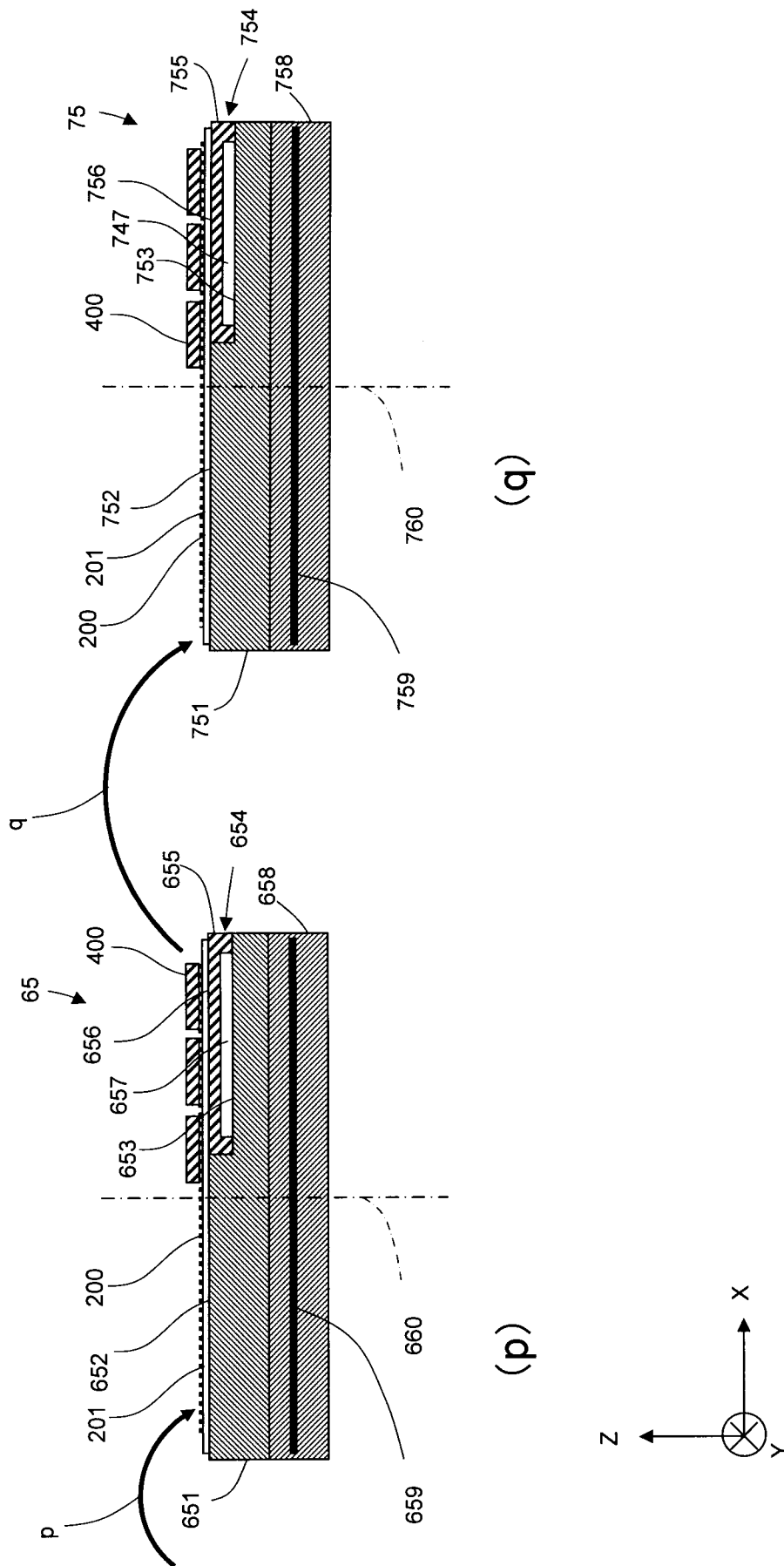
[図6]



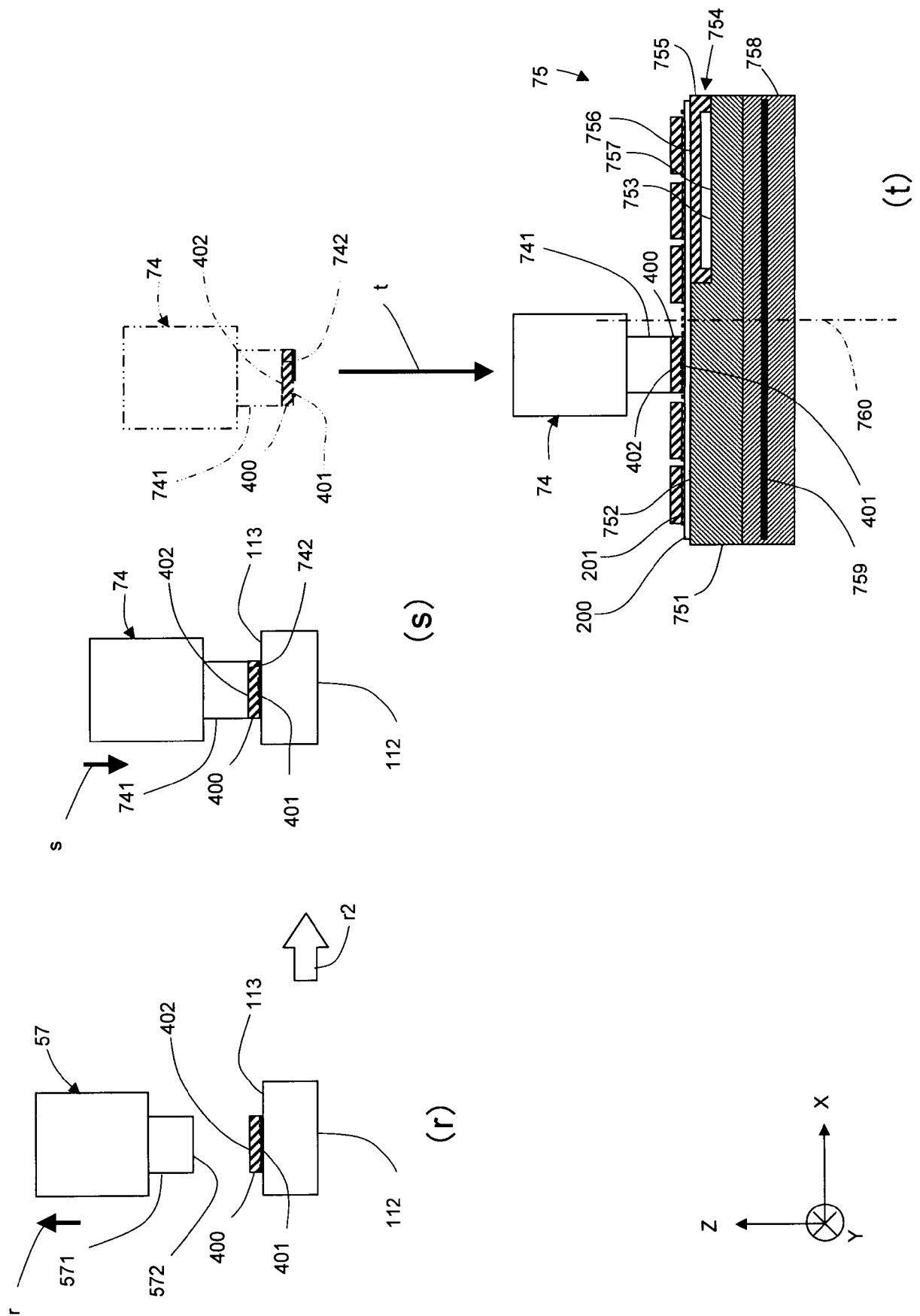
[図7]



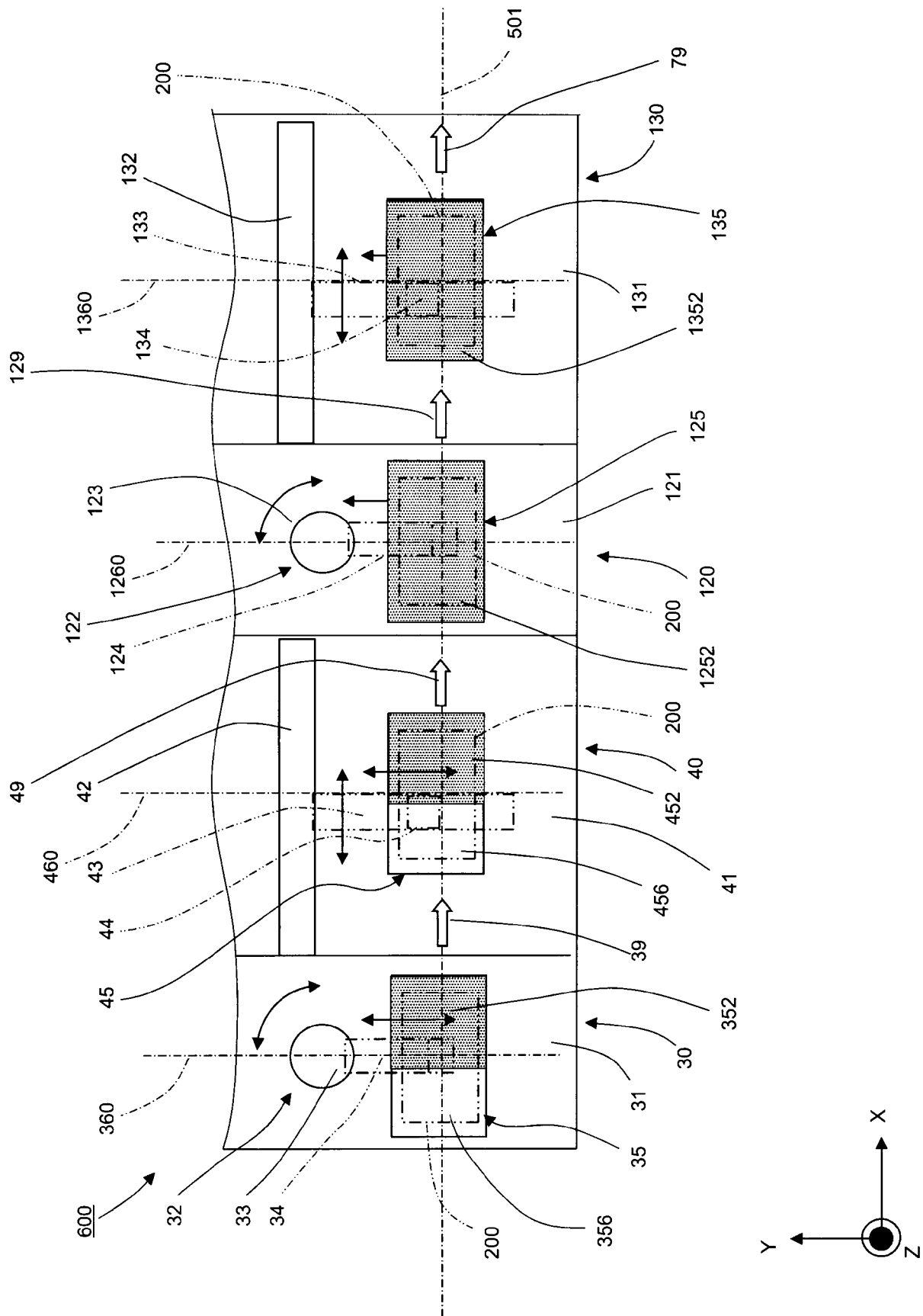
[図8]



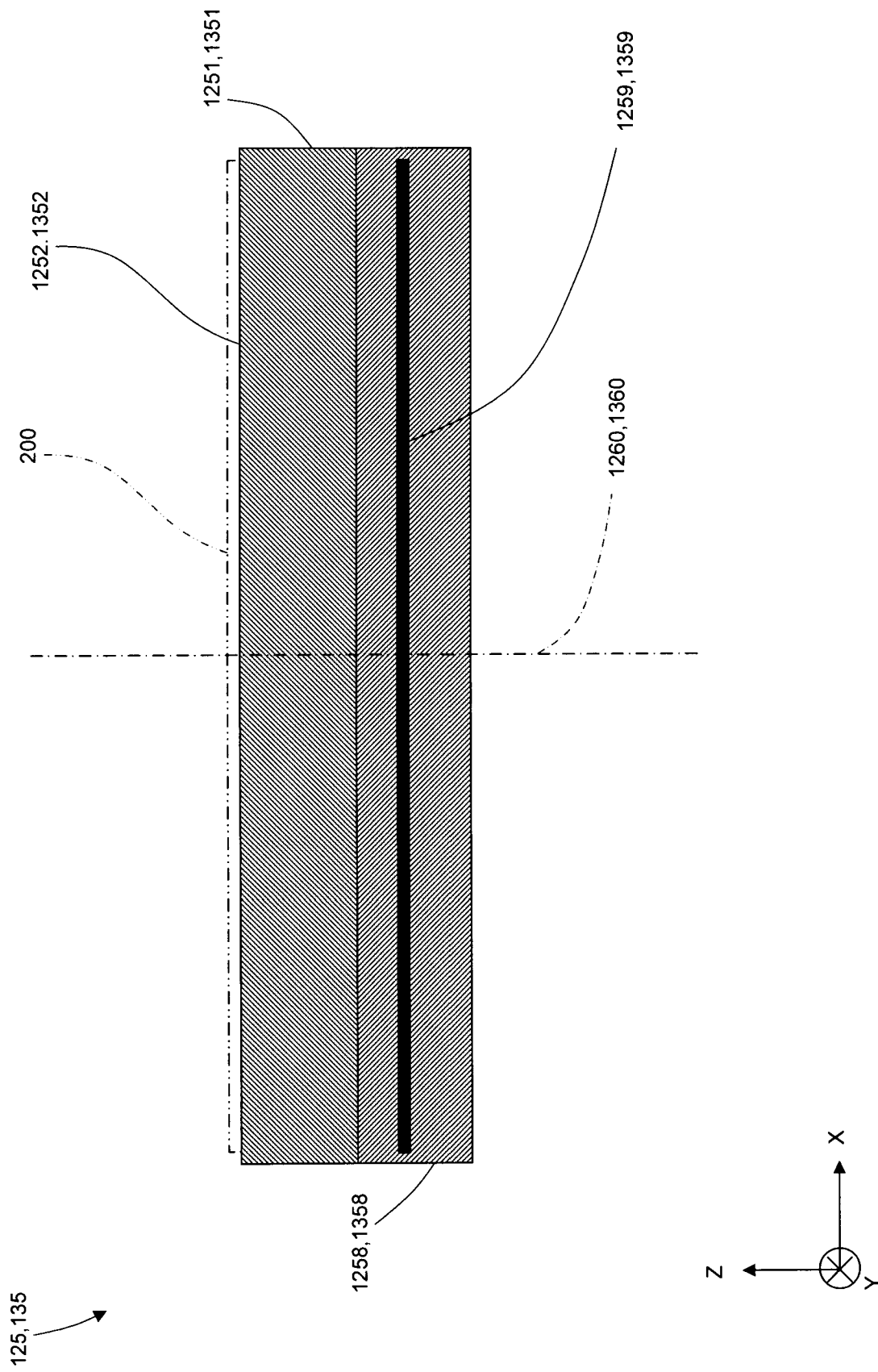
[図9]



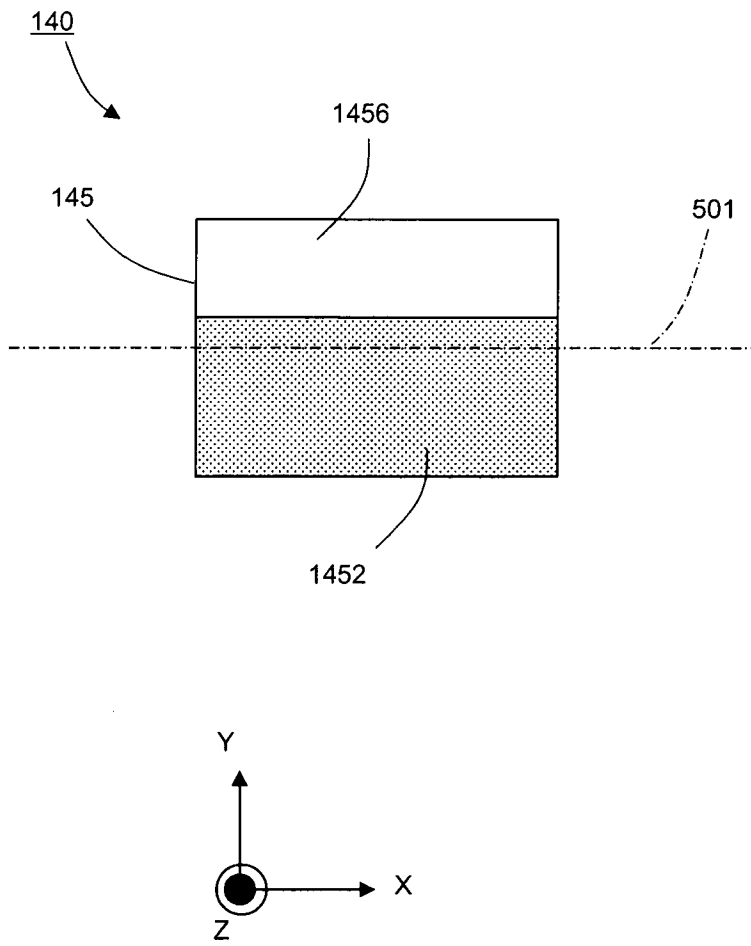
[図10]



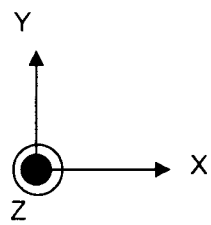
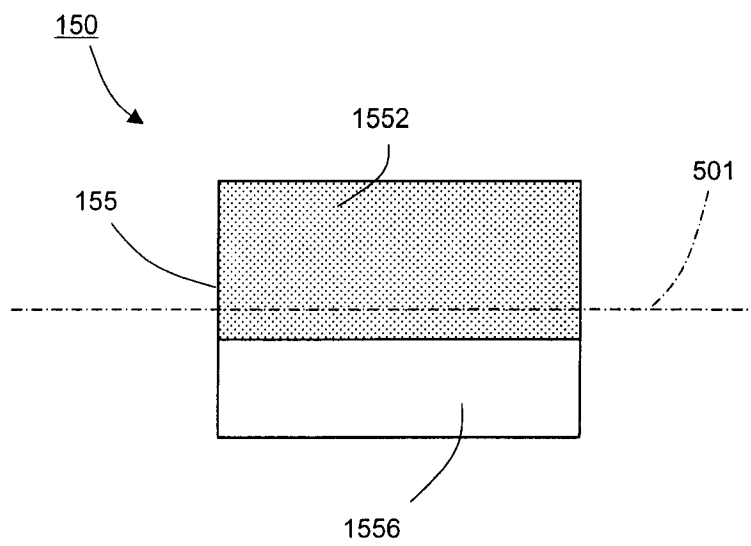
[図11]



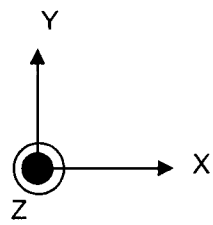
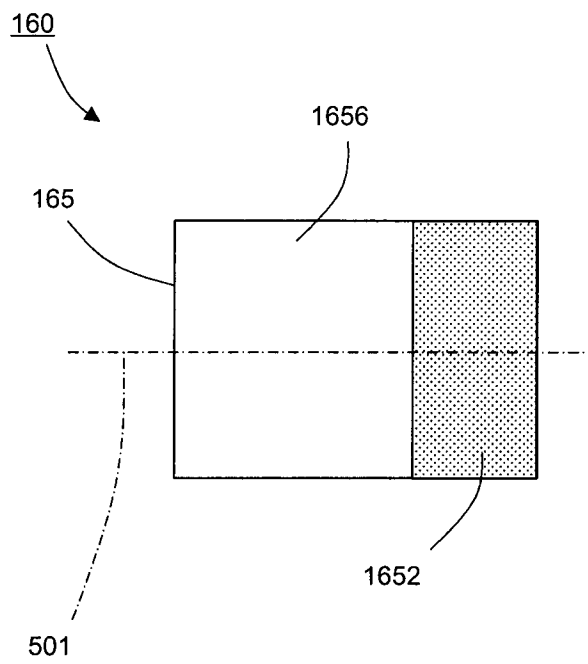
[図14A]



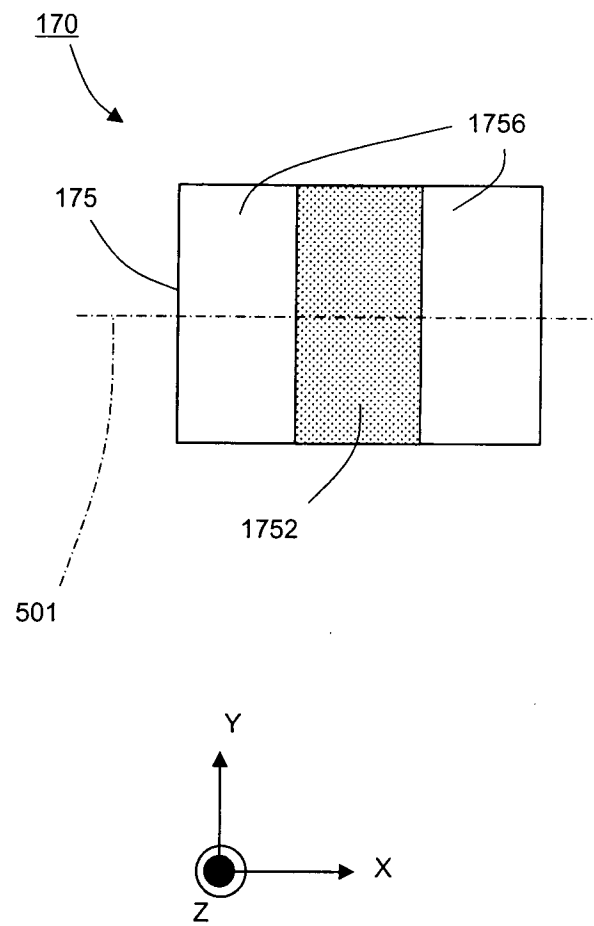
[図14B]



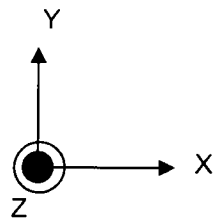
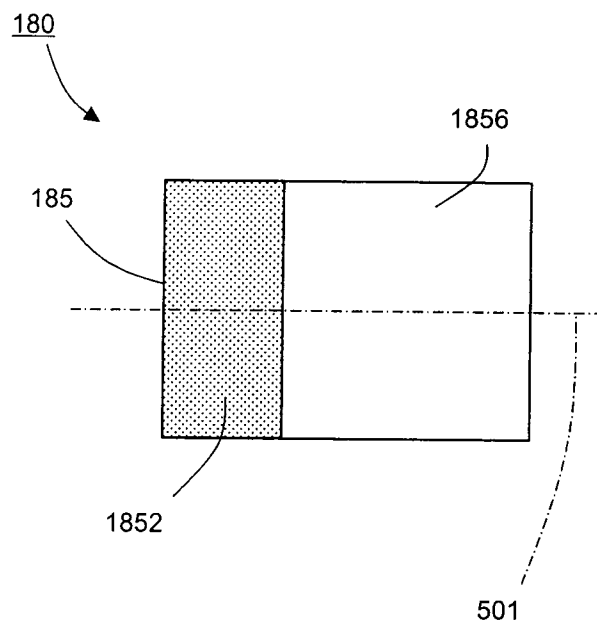
[図15A]



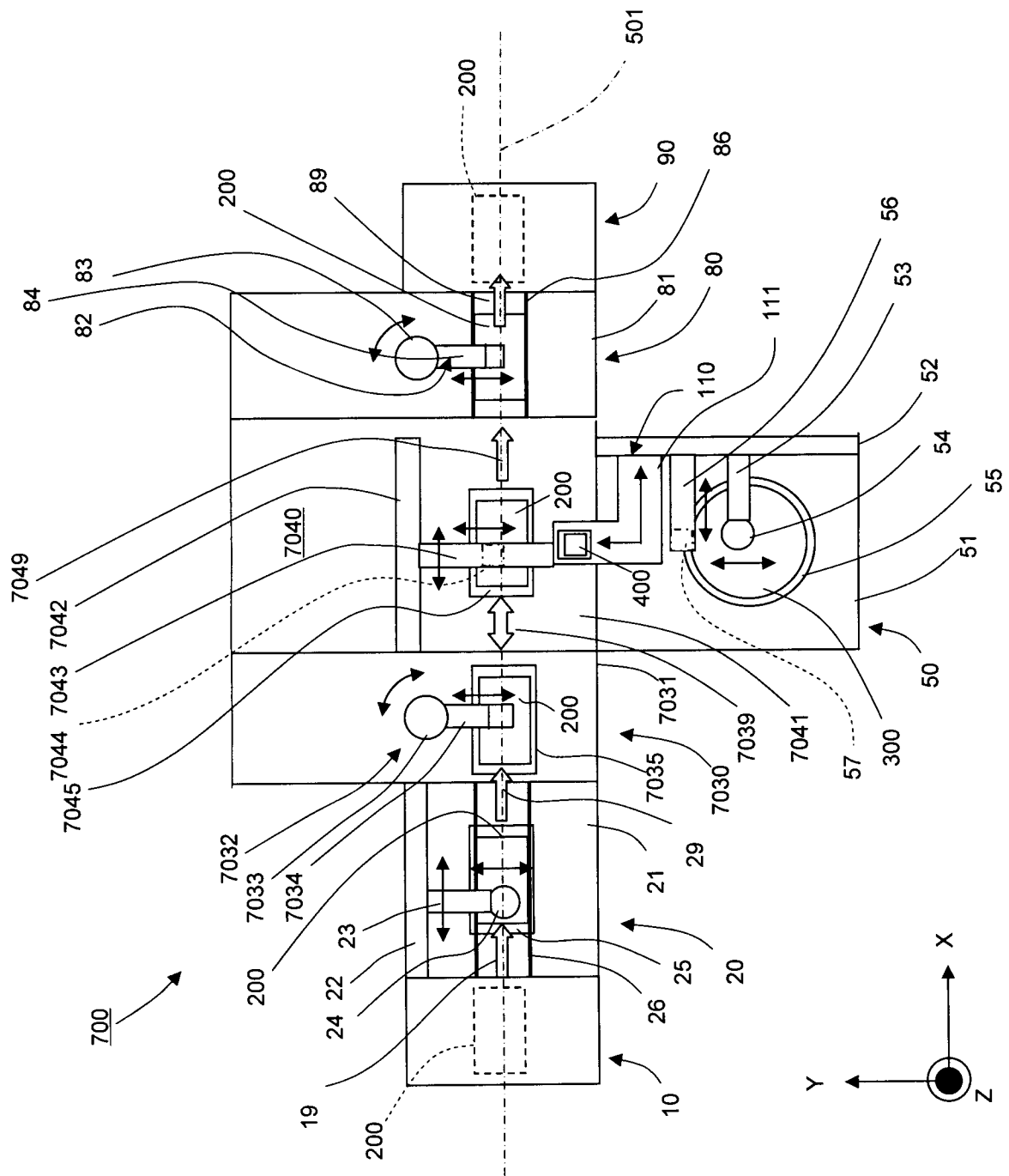
[図15B]



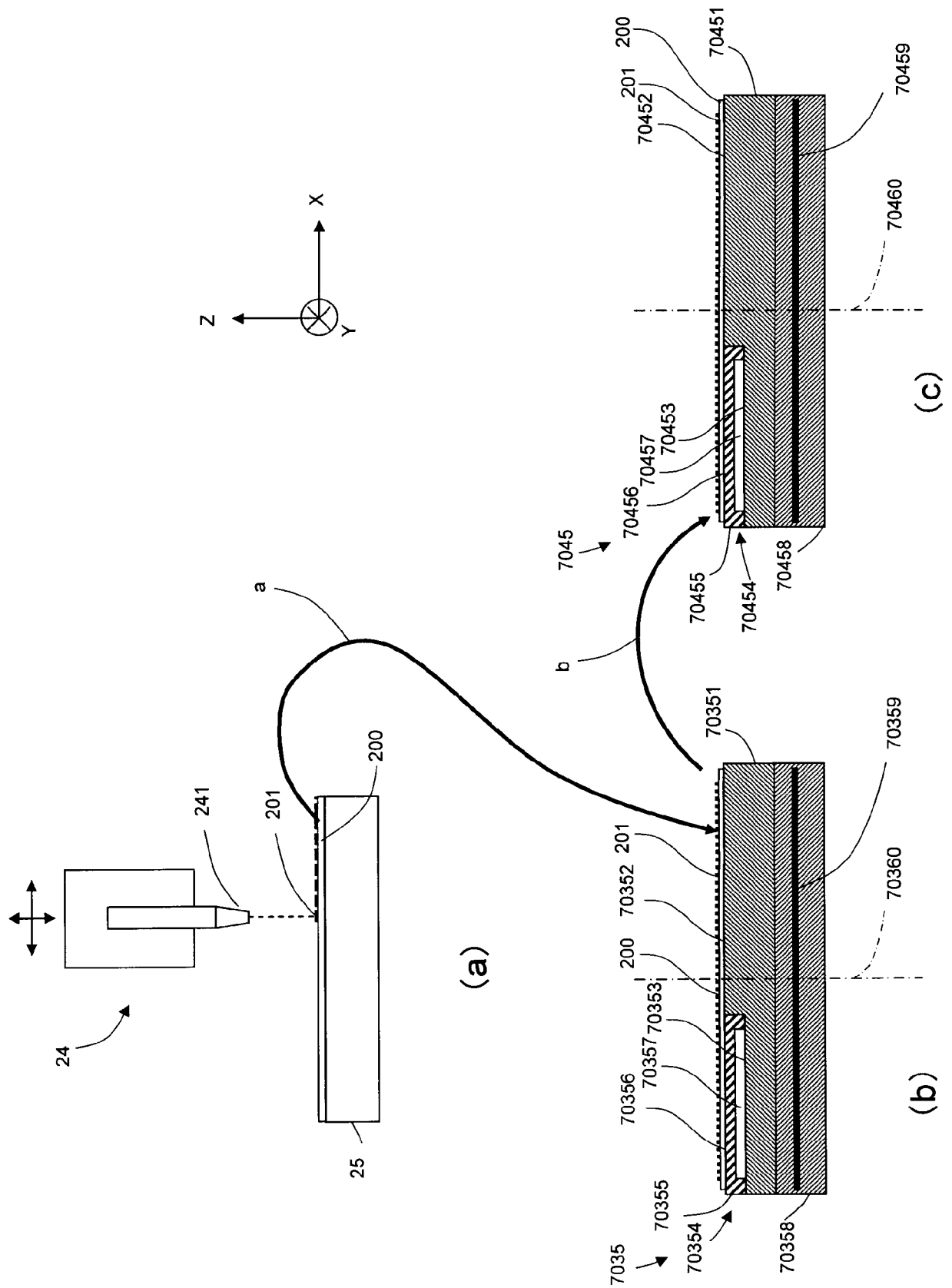
[図15C]



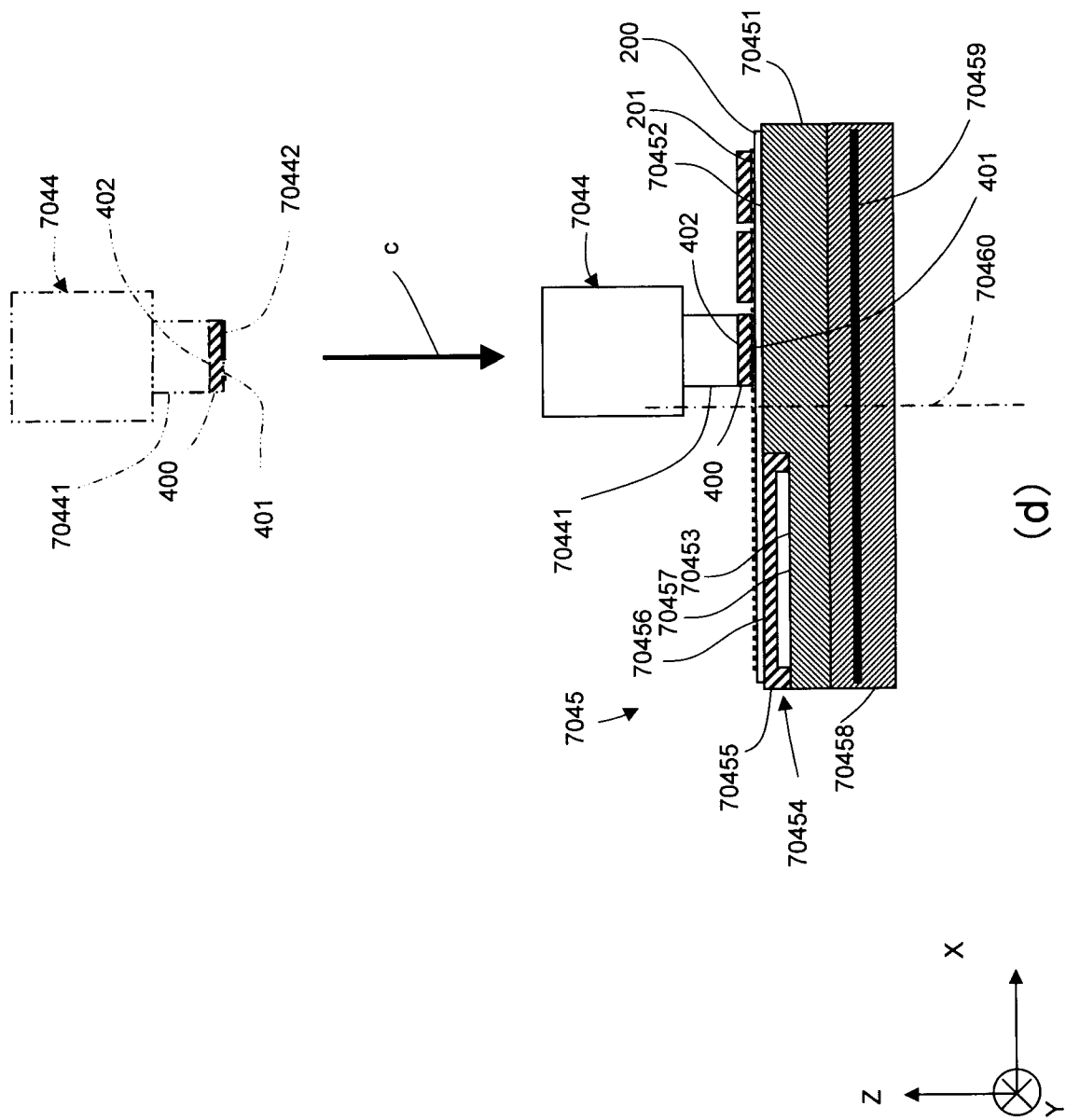
[図16]



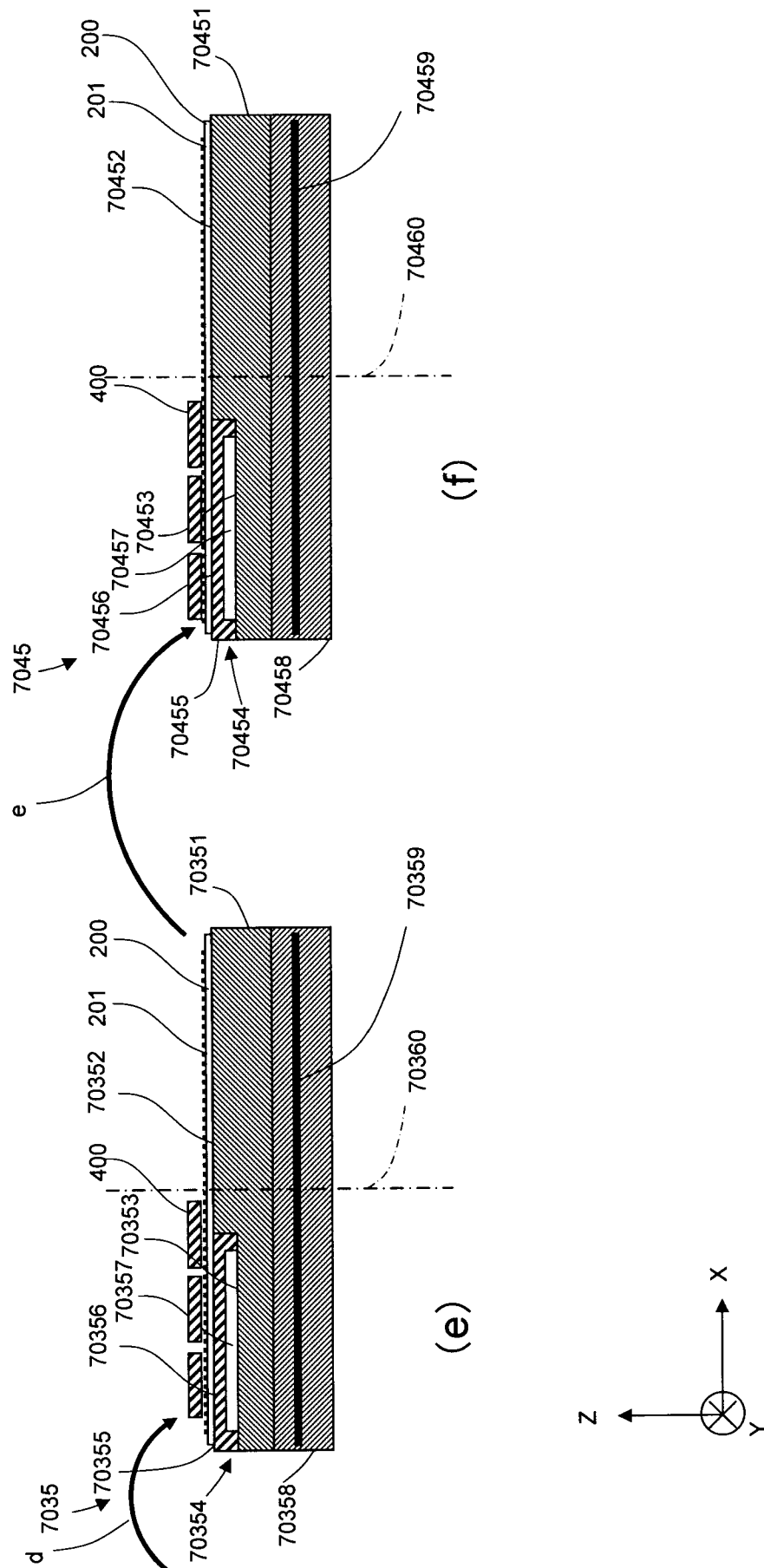
[図17]



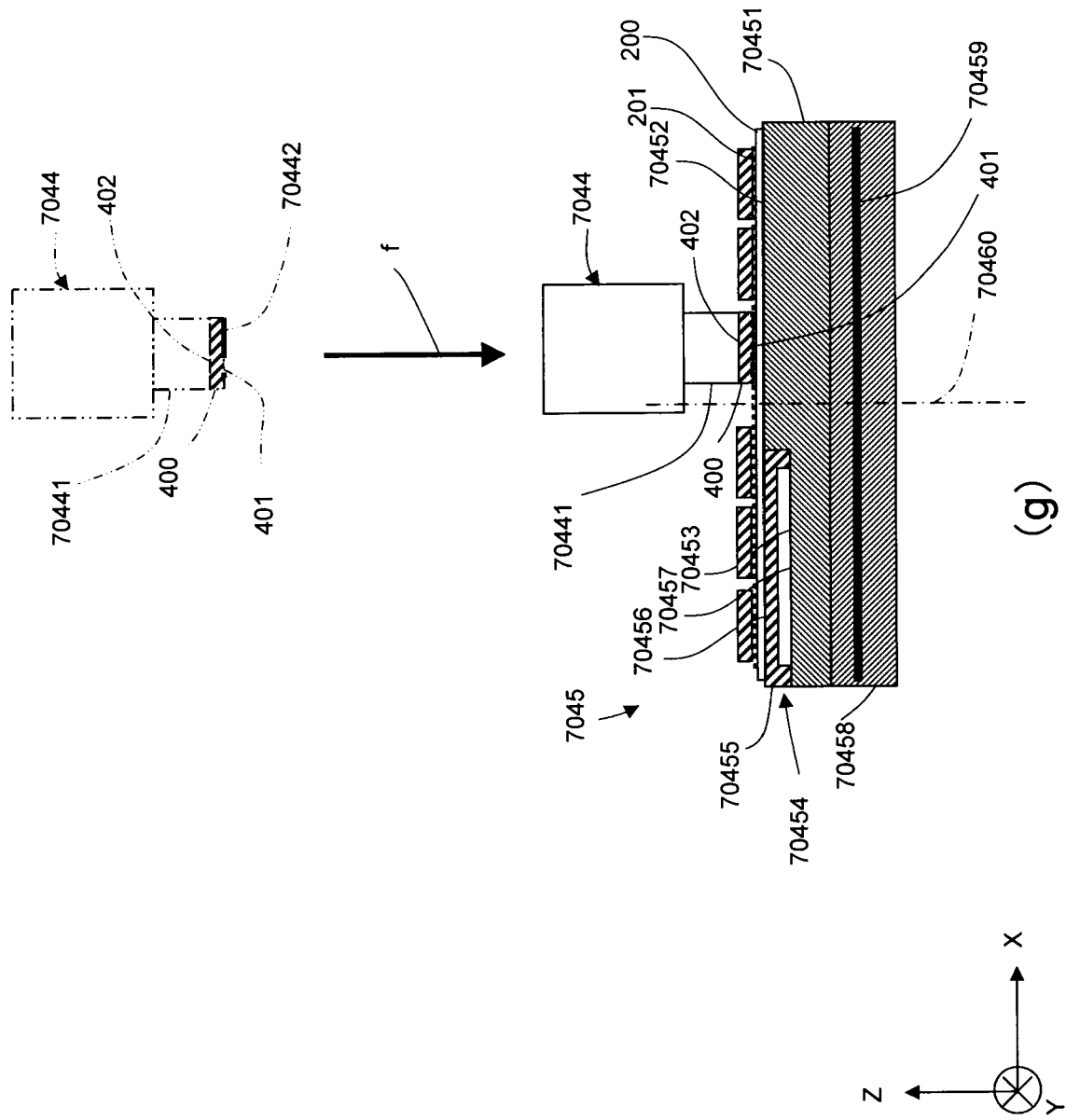
[図18]



[図19]



[図20]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/057293

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L21/60(2006.01) i, H05K13/02(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L21/60, H05K13/02

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

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 61-8937 A (Shinkawa Ltd.), 16 January 1986 (16.01.1986), fig. 1 to 3; page 2, upper left column, line 6 to page 2, lower right column, line 15 (Family: none)	1-7 8-10
A	JP 2006-324581 A (Athlete FA Corp.), 30 November 2006 (30.11.2006), fig. 1 to 3; paragraphs [0028] to [0030] & KR 10-0770569 B1 & CN 1866489 A & TWB 00I300603	1-10
A	JP 2011-159847 A (Apic Yamada Corp.), 18 August 2011 (18.08.2011), fig. 11; paragraphs [0078] to [0079] (Family: none)	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
02 June, 2014 (02.06.14)

Date of mailing of the international search report
17 June, 2014 (17.06.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01L21/60(2006.01)i, H05K13/02(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01L21/60, H05K13/02

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	1971-2014年
日本国実用新案登録公報	1996-2014年
日本国登録実用新案公報	1994-2014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 A	JP 61-8937 A（株式会社新川）1986.01.16, 第1-3図、第2頁左上欄6行～第2頁右下欄15行（ファミリーなし）	1-7 8-10
A	JP 2006-324581 A（アスリートFA株式会社）2006.11.30, 第1-3図, 【0028】-【0030】 & KR 10-0770569 B1 & CN 1866489 A & TWB 00I300603	1-10
A	JP 2011-159847 A（アピックヤマダ株式会社）2011.08.18, 第11図, 【0078】-【0079】（ファミリーなし）	1-10

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

02.06.2014

国際調査報告の発送日

17.06.2014

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

大嶋 洋一

50

9170

電話番号 03-3581-1101 内線 3559