(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第5760212号
(P5760212)
(45)発行日　平成27年8月5日(2015.8.5)　(24)登録日　平成27年6月19日(2015.6.19)

(51)Int.Cl.　F I
H01L 21/60 (2006.01)　H01L 21/60 311T

請求項の数 12 (全 18 頁)

(21)出願番号　特願2008-154057(P2008-154057)
(22)出願日　平成20年6月12日(2008.6.12)
(65)公開番号　特開2009-302232(P2009-302232A)
(43)公開日　平成21年12月24日(2009.12.24)
審査請求日　平成23年6月7日(2011.6.7)

(73)特許権者　307044493
株式会社アドウェルズ
福岡県筑紫郡那珂川町片縄８丁目１４０
(74)代理人　100105980
弁理士　梁瀬　右司
(74)代理人　100105935
弁理士　振角　正一
(73)特許権者　500174247
マイクロンメモリジャパン株式会社
東京都中央区八重洲２－２－１
(74)代理人　100105980
弁理士　梁瀬　右司
(72)発明者　中居　誠也
福岡県春日市上白水６丁目１５５番地　株式会社アドウェルズ内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】実装装置および実装方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
半導体、チップ、電子部品等の部品を有する被実装物を基板に実装する実装装置において、
一部に開口部を有し、上面の前記開口部の周縁の少なくとも一部に前記基板が載置される載置台と、
前記載置台を前記基板に対して相対的に移動可能に前記基板を保持する保持手段と、
前記保持手段により前記基板を該基板の向きを変えないように所定位置に保持した状態で、前記基板に対して前記開口部が相対的に移動するように前記載置台を移動させる移動手段と、
前記載置台の下方に配置され、前記開口部を介して前記基板の下面に局所的に当接するバックアップ部と、
前記載置台の上方に配置され、前記バックアップ部が前記基板の下面に当接する位置において、前記基板および前記被実装物を前記バックアップ部と一緒に挟持するヘッド部とを備え、
前記開口部の面積は前記基板全体の面積よりも小さいことを特徴とする実装装置。
【請求項２】
前記保持手段は、前記基板の周縁の複数箇所に係脱自在に係止する複数の係止体と前記各係止体または前記載置台を昇降する昇降手段とを備え、
前記昇降手段により前記各係止体または前記載置台を昇降させて前記基板と前記載置台

とを離間させることで前記載置台を移動可能な状態にすることを特徴とする請求項１に記載の実装装置。
【請求項３】
前記保持手段は、前記載置台上に載置された前記基板自体を昇降する昇降手段を備え、
前記昇降手段により前記基板を上昇させて前記基板と前記載置台とを離間させることで前記載置台を移動可能な状態にすることを特徴とする請求項１に記載の実装装置。
【請求項４】
前記基板と前記載置台とが離間した状態から、前記昇降手段により、前記基板が前記載置台上に載置された状態になった際に、前記基板に設けられた位置決め部を検出して該位置決め部を予め設定された所定位置に位置合わせする位置調整手段をさらに備えることを特徴とする請求項２または３に記載の実装装置。
【請求項５】
前記開口部は、前記基板の中心および前記基板の周縁の一部を含む形状に形成され、
前記移動手段は、前記載置台を所定の角度ごとに回転移動することを特徴とする請求項１ないし４のいずれかに記載の実装装置。
【請求項６】
基板上に被実装物を実装する実装方法であって、
前記基板全体の面積よりも小さい面積の開口部が一部に形成された載置台の上面の前記開口部の周縁の少なくとも一部に前記基板を載置する工程と、
前記載置台の下方に配置されたバックアップ部を前記開口を介して前記基板の下面に局所的に当接させ、前記被実装物を前記バックアップ部が前記基板の下面に当接する位置における前記基板の上面に当接させて、前記基板および前記被実装物を前記バックアップ部と前記載置台の上方に配置されたヘッド部とにより挟持した状態で、前記基板上の前記被実装物が実装されるべき領域を選択的にその周辺部分よりも高い温度に下面から加熱しつつ前記被実装物を前記基板上に実装する工程と、
保持手段により前記基板を該基板の向きを変えないように所定位置に保持した状態で、前記基板に対して前記開口が相対的に移動するように移動手段により前記載置台を移動させる工程と、
を備えることを特徴とする実装方法。
【請求項７】
前記基板上に実装する工程は、前記載置台の上方に配置された前記ヘッド部に保持された前記被実装物を前記領域に当接させる工程を含むことを特徴とする請求項６に記載の実装方法。
【請求項８】
前記基板上に実装する工程は、金属溶融バンプを有する前記被実装物と前記基板との接続工程であることを特徴とする請求項６または７に記載の実装方法。
【請求項９】
前記基板上に実装する工程の前に、前記基板の全面に熱硬化性樹脂を塗布する工程を備えることを特徴とする請求項６ないし８のいずれかに記載の実装方法。
【請求項１０】
前記基板上に実装する工程の前に前記基板を予備加熱する工程を備えることを特徴とする請求項６ないし９のいずれかに記載の実装方法。
【請求項１１】
前記基板は、ウエハ、ガラス基板、回路パターンを有する樹脂基板、シリコン基板、樹脂フイルムのいずれかを含むことを特徴とする請求項６ないし１０のいずれかに記載の実装方法。
【請求項１２】
前記被実装物は、電子部品、チップ、樹脂基板、回路基板のいずれかを含むことを特徴とする請求項６ないし１１のいずれかに記載の実装方法。
【発明の詳細な説明】

【技術分野】
【０００１】
本発明は、半導体、チップ、電子部品等の部品を有する被実装物を基板に実装する実装装置および実装方法に関するものである。なお、部品には、半導体、チップ、電子部品、デバイス等が含まれ、基板には、回路基板、ウエハ等も含まれることとする。
【背景技術】
【０００２】
近年、基板やウエハ等にチップやデバイス、部品等を搭載する方法として、基板の所定位置にチップ等の搭載物を移動して、基板と被実装物の位置合わせを行った後、基板上面に被実装物を実装するという方法がある。
【０００３】
例えば、特許文献１に記載のフリップチップ実装装置は、チップを吸着保持するボンディングヘッドと、基板を吸着保持するボンディングステージと、チップと基板の位置調整をする２視野カメラと、制御装置とを備えている。
【０００４】
そして、ボンディングヘッドに吸着保持されたチップとボンディングステージに吸着保持された基板の位置調整を行った後、チップが基板に接触するようにボンディングステージの高さを調整し、チップを基板の所望の位置に当接する。そして、チップと基板を加熱、加圧しながらチップを基板に実装している。
【０００５】
【特許文献１】特開２００７－１２８０２号公報（段落００１９、００３０～００３２、図１）
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００６】
しかし、近年基板の製造技術が向上したことにより、製造される基板やウエハは大面積化し、製造コスト低減などのために、基板に部品等を内蔵させることが行われている。また、製造工程の簡便化のため、基板やウエハの全面にデバイスを形成した後、基板やウエハをスライスしてデバイス基板を形成するデバイス製造方法も行われている。したがって、このような大基板や大ウエハにもチップ等の部品を実装する必要性も増加し、以前にも増して、１つの基板やウエハにおける接合領域（ボンディングエリア）が増大している。
【０００７】
ところが、大基板に例えば熱硬化性樹脂により部品を搭載する場合、基板全体を加熱する装置では、大基板のボンディングエリア全体に部品が搭載され終わるまで、大基板を長時間加熱することとなる。そのため、長時間にわたる大基板の過熱により、大基板に部品を載置する前に既に熱硬化性樹脂が硬化し、大基板に部品を搭載できないおそれもある。
【０００８】
また、基板やウエハの面積が大きくなると、基板やウエハがそれ自体の重さや熱などの外部雰囲気により、反りや撓みを生じるおそれがある。このような場合に、上記した特許文献１に記載の装置により大基板にチップ等の部品の接合を行おうとすると、大基板に位置精度よく部品を実装することができず、デバイスの信頼性を損なうおそれがある。
【０００９】
さらに、１つの基板やウエハにおけるボンディングエリアを増大するために、予め実装するチップ等の向きや搭載位置について設計されている場合、設計どおりにチップ等を効率よく高密度、広範囲に実装する技術が必要とされていた。
【００１０】
本発明は、基板にチップ等の部品を効率よく高精度に実装することができる実装装置および実装方法を提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【００１１】

上記課題を解決するために、本発明にかかる実装装置は、半導体、チップ、電子部品等の部品を有する被実装物を基板に実装する実装装置において、一部に開口部を有し、上面の前記開口部の周縁の少なくとも一部に前記基板が載置される載置台と、前記載置台を前記基板に対して相対的に移動可能に前記基板を保持する保持手段と、前記保持手段により前記基板を該基板の向きを変えないように所定位置に保持した状態で、前記基板に対して前記開口部が相対的に移動するように前記載置台を移動させる移動手段と、前記載置台の下方に配置され、前記開口部を介して前記基板の下面に局所的に当接するバックアップ部と、前記載置台の上方に配置され、前記バックアップ部が前記基板の下面に当接する位置において、前記基板および前記被実装物を前記バックアップ部と一緒に挟持するヘッド部とを備え、前記開口部の面積は前記基板全体の面積よりも小さいことを特徴としている（請求項１）。

【００１２】

また、前記保持手段は、前記基板の周縁の複数箇所に係脱自在に係止する複数の係止体と前記各係止体または前記載置台を昇降する昇降手段とを備え、前記昇降手段により前記各係止体または前記載置台を昇降させて前記基板と前記載置台とを離間させることで前記載置台を移動可能な状態にするようにしてもよい（請求項２）。

【００１３】

また、前記保持手段は、前記載置台上に載置された前記基板自体を昇降する昇降手段を備え、前記昇降手段により前記基板を上昇させて前記基板と前記載置台とを離間させることで前記載置台を移動可能な状態にするようにしてもよい（請求項３）。

【００１４】

また、前記基板と前記載置台とが離間した状態から、前記昇降手段により、前記基板が前記載置台上に載置された状態になった際に、前記基板に設けられた位置決め部を検出して該位置決め部を予め設定された所定位置に位置合わせする位置調整手段をさらに備えるようにしてもよい（請求項４）。

【００１５】

また、請求項１ないし４のいずれかに記載の実装装置は、前記開口部は、前記基板の中心および前記基板の周縁の一部を含む形状に形成され、前記移動手段は、前記載置台を所定の角度ごとに回転移動することを特徴としている（請求項５）。

【００１６】

また、本発明にかかる実装方法は、基基板上に被実装物を実装する実装方法であって、前記基板全体の面積よりも小さい面積の開口部が一部に形成された載置台の上面の前記開口部の周縁の少なくとも一部に前記基板を載置する工程と、前記載置台の下方に配置されたバックアップ部を前記開口を介して前記基板の下面に局所的に当接させ、前記被実装物を前記バックアップ部が前記基板の下面に当接する位置における前記基板の上面に当接させて、前記基板および前記被実装物を前記バックアップ部と前記載置台の上方に配置されたヘッド部とにより挟持した状態で、前記基板上の前記被実装物が実装されるべき領域を選択的にその周辺部分よりも高い温度に下面から加熱しつつ前記被実装物を前記基板上に実装する工程と、保持手段により前記基板を該基板の向きを変えないように所定位置に保持した状態で、前記基板に対して前記開口が相対的に移動するように移動手段により前記載置台を移動させる工程と、を備えることを特徴としている（請求項６）。

【００１８】

また、前記基板上に実装する工程は、前記載置台の上方に配置された前記ヘッド部に保持された前記被実装物を前記領域に当接させる工程を含むようにしてもよい（請求項７）。

【００１９】

また、前記基板上に実装する工程は、金属溶融バンプを有する前記被実装物と前記基板との接続工程であることを特徴としている（請求項８）。

【００２０】

また、前記基板上に実装する工程の前に、前記基板の全面に熱硬化性樹脂を塗布する工

程を備えることを特徴としている（請求項９）。
【００２１】
また、前記基板上に実装する工程の前に前記基板を予備加熱する工程を備えることを特徴としている（請求項１０）。
【００２２】
また、前記基板は、ウエハ、ガラス基板、回路パターンを有する樹脂基板、シリコン基板、樹脂フイルムのいずれかを含むことを特徴としている（請求項１１）。
【００２３】
また、前記被実装物は、電子部品、チップ、樹脂基板、回路基板のいずれかを含むことを特徴としている（請求項１２）。
【発明の効果】
【００２４】
請求項１の発明によれば、載置台が開口部を有するため、開口部において基板の下面から局所的に基板に部品等を接合する動作をすることができる。また、載置台の開口部が基板に対して相対的に移動するため、基板の向きを変えることなく、開口部において基板に部品等を実装することができる。したがって、部品等の向きを基板に合わせて変更する必要がなく、簡便に基板に部品等を実装することができる。
【００２５】
また、開口部の周縁の少なくとも一部に基板が載置され、開口部の移動軌跡の面積が基板を含む位置において基板の面積より大きくなるように開口部が移動するため、基板の端まで部品等を実装することができる。したがって、基板全体に広範囲に部品等を実装することが可能であり、ボンディングエリアを増大することができる。
【００２６】
請求項２の発明によれば、基板の周縁の複数箇所に備えられた係止体により、基板を保持した状態で、基板を係止体とともに載置台から上昇することができる。したがって、載置台を基板に対して相対的に移動するときに、基板と載置台の間の摩擦等により基板がダメージを受けるのを防止することができる。
【００２７】
請求項３の発明によれば、基板自体を載置台から昇降することができるため、基板を載置台から上昇して保持した状態で、載置台を基板に対して相対的に移動することができる。したがって、載置台を基板に対して相対的に移動するときに、基板と載置台の間の摩擦等により基板がダメージを受けるのを防止することができる。
【００２８】
請求項４の発明によれば、載置台から上昇した状態の基板を再び載置台の上面に載置するときに、基板の位置を所定位置に調整することができる。したがって、基板を載置台から上昇する前と載置台に下降した後において、基板の向きおよび位置を所定の向きおよび位置に合わせることができる。
【００２９】
請求項５の発明によれば、前記開口部が基板の中心および周縁の一部を含む形状であるため、載置台を回転移動することにより、基板全体に部品等を実装することができる。また、載置台は回転移動するため、載置台を移動する移動手段は一方向（回転方向）にのみ移動する移動手段であればよく、装置構成を簡略化、小型化することができる。
【００３０】
また、請求項６～１２の発明によれば、基板が局所的に加熱され、基板の全面が加熱されることがないため、接合済の被実装物が再加熱されることがなく、精度よく基板と被実装物との接合を行うことができる。また、過熱による被実装物のダメージを防止することもできる。
【発明を実施するための最良の形態】
【００３１】
本発明における実装装置の実施形態について、図１ないし図１３を参照して説明する。

なお、図１は本発明の一実施形態における実装装置の概略構成図、図２および図３は回転ステージ部を分解した斜視図、図４は図３の回転ステージ部に半導体、チップ、電子部品等の部品を有する被実装物を実装する基板であるウエハを搭載した斜視図、図５は回転ステージ部および保持テーブルの斜視図、図６ないし図１１は、実装装置の回転ステージ部の動作を示す概略図、図１２および図１３は基板と開口部の位置関係の変形例を示す図である。

【００３２】

本実施形態では、ウエハ６に金属溶融バンプ７を有するチップ８を重ね合わせて加熱により接合するための実装装置について説明する。

【００３３】

（装置構成）

本実施形態における実装装置は、ＸＹステージ部１と、ＸＹステージ部１の上面に載置された回転ステージ部２と、基板保持部３と、バックアップ部４と、ヘッド部５とを備えている。

【００３４】

ＸＹステージ部１は、図１に示すように、基台１０の上面にＸ移動機構１１が配置され、さらに、Ｘ移動機構１１上にＹ移動機構１２が配置された構成となっている。

【００３５】

Ｘ移動機構１１は、開口部Ｋ１を有するＸテーブル１３と、Ｘガイド１４と、シャフトモーターからなる駆動部（図示せず）を備え、基台１０の上面とＸテーブル１３の下面の間に、Ｘガイド１４とシャフトモーターからなる駆動部が開口部Ｋ１を挟んでＹ方向の両側に位置するように配置されている。そして、駆動部のシャフトモーターを励磁して動作させると、Ｘテーブル１３がＸガイド１４にガイドされた方向（Ｘ方向）に移動するようになっている。

【００３６】

また、Ｙ移動機構１２は、開口部Ｋ１とほぼ同じ形状の開口部Ｋ２を有するＹテーブル１５と、Ｙガイド１６と、シャフトモーターからなる駆動部（図示せず）を備え、Ｘテーブル１３の上面とＹテーブル１５の下面の間に、Ｙガイド１６とシャフトモーターからなる駆動部が開口部Ｋ１、Ｋ２を挟んでＸ方向の両側に位置するように配置されている。そして、駆動部のシャフトモーターを励磁して動作させると、Ｙテーブル１５がＹガイド１６にガイドされた方向（Ｙ方向）に移動するようになっている。

【００３７】

したがって、Ｘ移動機構１１が有するＸテーブル１３と、Ｙ移動機構１２が有するＹテーブル１５とは互いに直交する方向に移動可能であり、ＸＹステージ部１は、ＸＹステージ部１の上面に載置された回転ステージ部２を、Ｘ方向およびＹ方向に移動する構成となっている。

【００３８】

回転ステージ部２は、円形形状の開口部Ｋ３を有するほぼ正方形の基部２０と、回転台２１と、回転テーブル２２と、回転駆動機構２３とを備えている。

【００３９】

基部２０は、ＸＹステージ部１の上面に、開口部Ｋ３が開口部Ｋ２の上方に位置するように載置されている。また、基部２０の上面には、図２に示すように、開口部Ｋ４を有する回転台２１が開口部Ｋ３を囲むように移動可能に配設され、回転駆動機構２３により開口部Ｋ３の周縁に沿って回転台２１が回転移動する構成となっている。

【００４０】

回転駆動機構は２３は、図２に示すように、タイミングベルト２５と、ローラー２６と、サーボモーターによる回転駆動部２７を備え、回転台２１の外周を囲むようにタイミングベルト２５が配置され、サーボモーターを励磁して回転駆動部２７を動作させると、回転駆動部２７の回転がローラー２６に伝達されてローラー２６が回転し、ローラー２６の回転によりタイミングベルト２５が移動して、回転台２１が回転移動する。

【００４１】
また、回転台２１の上面には、図３に示すように、回転テーブル２２が備えられ、回転台２１とともに回転移動するようになっている。
【００４２】
回転テーブル２２は、上面のウエハ６が載置される部分が載置可能なウエハ６の最大形とほぼ同じ円形形状を有しており、上面の中心位置を含むように中心角が９０°の扇形形状を有する開口部Ｋ５が形成されている。また、図４に示すように、回転テーブル２２の上面にウエハ６を載置したときに、ウエハ６の一部が開口部Ｋ５の上方に配置されるように、開口部Ｋ５はウエハ６の半径よりも大きい半径を有する扇形形状に形成されている。したがって、開口部Ｋ５が回転することにより描く軌跡は、回転テーブル２２のウエハ６の載置部分の円形形状よりも大きな面積の円形形状となる。
【００４３】
また、回転テーブル２２の上面には、図３に示すように、ウエハ６を真空吸着するための吸着溝２８が形成され、図示を省略した真空ポンプ等の真空吸引手段に吸着溝２８がつながっている。また、回転テーブル２２には、ヒーター（図示せず）が埋設され、ウエハ６を予備加熱するようになっている。なお、回転テーブル２２が本発明における載置台、回転駆動機構２３が本発明における移動手段に相当する。
【００４４】
基板保持部３は、図２ないし６に示すように、昇降シリンダ２９と、リフトテーブル３０と、保持テーブル３１を備え、基台２０の上面に昇降シリンダ２９を備えたリフトテーブル３０が配置され、リフトテーブル３０の上面には、図５に示すように、保持テーブル３１が載置される。
【００４５】
保持テーブル３１は、基部２０よりも小さいほぼ正方形の四隅が切除された八角形をなし、保持テーブル３１には、回転テーブル２２の上面におけるウエハ６が載置される部分の円形形状の半径より大きい半径の円形形状を有する開口部Ｋ６が形成され、図５に示すように、回転テーブル２２が開口部Ｋ６の位置に配置されるように構成されている。なお、基板保持部３が本発明の保持手段に相当する。
【００４６】
また、保持テーブル３１は、上面の開口部Ｋ６の周縁の所定位置に開口部Ｋ６の中心方向に向かって往復動自在に設けられたリフトアーム３２ａ、３２ｂ、３２ｃ、３２ｄと、ノッチピンシリンダ３３、ローラシリンダ３４ａ、３４ｂとを備えている。
【００４７】
リフトアーム３２ａ、３２ｂ、３２ｃ、３２ｄは、それぞればね機構３５ａ、３５ｂ、３５ｃ、３５ｄと、エアシリンダ（図示せず）とを備え、エアシリンダにエアを供給することにより、保持テーブル３１の開口部Ｋ６の中心方向に突出し、ばね機構３５ａ、３５ｂ、３５ｃ、３５ｄの付勢力によって所定位置に復帰移動する。また、リフトアーム３２ａ、３２ｂ、３２ｃ、３２ｄの上面にウエハ６を載置するため、ウエハ６の下面に挿入し易いように開口部Ｋ６の中心方向側の先端部が徐々に薄くなるようにテーパー状に形成されている。なお、リフトアーム３２ａ、３２ｂ、３２ｃ、３２ｄが、本発明の係止体に相当する。
【００４８】
また、凸状のノッチを有するノッチピンシリンダ３３は、図示を省略したばね機構とエアシリンダを備え、ローラシリンダ３４ａ、３４ｂは、それぞればね機構３６ａ、３６ｂとエアシリンダ（図示せず）を備えている。そして、上記したリフトアーム３２ａ、３２ｂ、３２ｃ、３２ｄと同様に開口部Ｋ６の中心方向に出入可能に形成され、ウエハ６を回転テーブル２２の上面に載置したときに、ノッチピンシリンダ３３のノッチピンにウエハ６の周面の１ヶ所に予め形成された小さなＶ字溝が嵌挿してウエハ６を位置決めするように、ローラシリンダ３４ａ、３４ｂによって、ウエハ６を周方向に微動させて位置調整を行うようになっている。したがって、ノッチピンシリンダ３３およびローラシリンダ３４

ａ、３４ｂが、本発明の位置調整手段に相当する。なお、ノッチピンシリンダ３３およびローラシリンダ３４ａ、３４ｂは、回転テーブル２２を回転するときに、ウエハ６の位置を一定の位置に保持するためのガイドとして使用してもよい。

【００４９】

また、昇降シリンダ２９は、エアを供給することにより伸縮してリフトテーブル３０を昇降し、リフトテーブル３０に配置された保持テーブル３１を昇降する構成となっている。したがって、昇降シリンダ２９およびリフトテーブル３０が、本発明の昇降手段に相当する。

【００５０】

バックアップ部４は、図１に示すように、昇降機構４０と、平面調整機構４１と、断熱層４２と載置台４３とを備えている。

【００５１】

図１に示すように、昇降機構４０は、基台１０上に、下部リフトカム４５と上部リフトカム４６によって構成されている。下部リフトカム４５は、サーボモーターからなる駆動モーター４７とボールねじ４８を備え、駆動モーター４７を励磁して動作させると、駆動モーター４７の回転がボールねじ４８に伝達されてボールねじ４８が回転し、下部リフトカム４５がボールねじ４８に沿って水平方向（図１ではＸ方向に平行な矢印方向）に移動する。

【００５２】

そして、ガイド（図示せず）により上下方向にのみ移動するようにガイドされた上部リフトカム４６が、下部リフトカム４５により、下部リフトカム４５および上部リフトカム４６がそれぞれ備える傾斜に沿って滑らかに押し上げられ、上部リフトカム４６の上面に配設された平面調整機構４１、断熱層４２、載置台４３がガイドに沿って上昇する。また、駆動モーター４７に流す電流を逆にすることにより、駆動モーター４７の回転が逆回転となり、上部リフトカム４６の上面に配設された平面調整機構４１、断熱層４２、載置台４３が下降する。

【００５３】

また、平面調整機構４１は、受部５０と倣い部５１からなり、受け部５０の上面と倣い部５１の下面が摺動して載置台４３の上面の傾きを倣い調整する。

【００５４】

さらに、倣い部５１の上面には、断熱層４２を介して、内部にヒーター５２を備えた載置台４３が配設され、載置台４３の上面に載置されたウエハ６を加熱するように構成されている。また、バックアップ部４は、ＸＹステージ部１を移動することにより開口部Ｋ５の所望の位置に、ウエハ６に対して相対的に３次元の移動が可能に構成されており、他の部材を干渉することなく回転テーブル２２の上面に載置されたウエハ６の周縁まで加熱できるようになっている。

【００５５】

ヘッド部５は、被実装物を保持する保持部６０と、ヘッド部５を水平方向（Ｘ、Ｙ、θ方向）に移動する水平移動機構６１と、ヘッド部５を上下方向（Ｚ方向）に移動する上下移動機構６２とを備えている。

【００５６】

保持部６０の下面には、被実装物であるチップ８を保持するための吸着機構（図示せず）が備えられ、真空吸着法によりチップ８が保持される。なお、被実装物の保持方法は、真空吸着法に限らず、機械的に保持する方法などその他の方法でもよい。

【００５７】

なお、ヘッド部５には、さらに平面調整機構やヒーターなどの加熱機構を備えることとしてもよい。

【００５８】

（接合動作）

次に、本実装装置の動作について説明する。本実施形態では、ウエハ６に金属溶融バン

プ７を有するチップ８を重ね合わせて、加熱によって接合する接合動作について説明する。

【００５９】

はじめに、バックアップ部４の載置台４３の上面を倣い調整する。バックアップ部４の平面調整機構４１のロックを解除した状態で、各開口部Ｋ１～Ｋ５において昇降機構４０によってバックアップ部４を上昇し、ヘッド部５の上下移動機構６２によって、ヘッド部５を下降する。そして、載置台４３の上面を保持部６０の下面の平面の傾きに合わせて倣い調整し、その状態で平面調整機構４１をロックして所定の傾きに固定する。なお、このときヘッド部５の保持部６０には、倣いの基準面を有する倣い基準体を備えてもよく、また、保持部６０の下面を倣いの基準面としてもよい。

【００６０】

そして、各開口部Ｋ１～Ｋ５において上下移動機構６２によりヘッド部５を上昇し、昇降機構４０によりバックアップ部４を下降して倣い調整を終了する。

【００６１】

次に、ウエハ６を回転テーブル２２の上面に載置する。図６に示すように、基板搬送装置（図示せず）により、回転テーブル２２の上面に開口部Ｋ５の一部を塞ぐようにウエハ６を載置する。そして、ウエハ６に形成されたＶ字溝がノッチピンシリンダ３３に嵌挿するように、ローラシリンダ３４ａ、３４ｂをウエハ６に押圧して、ウエハ６の位置調整を行う。そして、ウエハ６を真空吸着して回転テーブル２２の上面に吸着保持する。その後、ローラシリンダ３４ａ、３４ｂを所定位置に退避する。なお、ウエハ６をステージ１の上面に吸着保持した後も、ローラシリンダ３４ａ、３４ｂを退避しないこととしてもよい。

【００６２】

そして、ＸＹステージ部１を移動して、ウエハ６の所定位置がバックアップ部４の載置台４３の上面の所定位置に一致するように位置合わせを行う。なお、ウエハ６を回転テーブル２２の上面に載置した後に、載置台４３の上面と保持部６０の下面によってウエハ６を挟持して、平面調整機構４１により載置台４３の上面の平面調整を行ってもよい。

【００６３】

また、チップ８をヘッド部５の保持部６０に吸着保持する。

【００６４】

次に、ヘッド部５とバックアップ部４によってチップ８とウエハ６を挟持して接合する。図７に示すように、チップ８が保持されたヘッド部５を再び上下移動機構６２により下降し、バックアップ部４を昇降機構４０により上昇して、チップ８とウエハ６を当接して挟持する。バックアップ部４の載置台４３にはヒーター５２が備えられているため、ウエハ６の載置台４３の上面に当接した部分は、ヒーター５２により加熱される。したがって、この状態で所定時間ウエハ６とチップ８を保持すると、ウエハ６に当接された金属溶融バンプ７が加熱されて溶融することとなる。なお、ヘッド部５の保持部６０にヒーターを備え、ヘッド部５側からウエハ６とチップ８を加熱することとしてもよい。また、このとき、回転テーブル２２に埋設されたヒーターによりウエハ６を予備加熱しておくのが好ましい。

【００６５】

その後、ヘッド部５の保持部６０の吸着を解除して、ヘッド部５とバックアップ部４をそれぞれ上昇および下降して復帰移動し、ウエハ６とチップ８の接合が終了する。

【００６６】

ヘッド部５とバックアップ部４の復帰移動後、ＸＹステージ部１によって、ウエハ６の次の接合位置が載置台４３の上方へ配置されるようにウエハ６を移動する。また、ヘッド部５の保持部６０には、新たなチップ８を吸着保持する。そして、ヘッド部５とバックアップ部４により上記した動作を繰り返して、複数のチップ８をウエハ６に搭載する。

【００６７】

そして、開口部Ｋ５においてウエハ６に所定数のチップ８を接合した後、回転テーブル

２２のウエハ６の真空吸着を解除する。そして、図８に示すように、リフトアーム３２ａ、３２ｂ、３２ｃ、３２ｄをウエハ６の下面と回転テーブル２２の上面の間に挿入し、昇降シリンダ２９によって、リフトテーブル３０の上面に備えられた保持テーブル３１とリフトアーム３２ａ、３２ｂ、３２ｃ、３２ｄとウエハ６を上昇する。なお、このときのウエハ６の上昇距離は、本実施形態では５ｍｍ程度であるが、要するにウエハ６が回転テーブル２２の上面に擦れない程度に離れていれば、どのような距離であってもよい。

【００６８】

そして、図９に示すように、回転移動機構２３により、回転台２１とともに回転テーブル２２を回転テーブル２２の回転方向（図９の矢印方向）に９０°回転移動する。

【００６９】

その後、図１０に示すように、昇降シリンダ２９によってリフトテーブル３０の上面に備えられた保持テーブル３１とリフトアーム３２ａ、３２ｂ、３２ｃ、３２ｄとウエハ６を下降し、リフトアーム３２ａ、３２ｂ、３２ｃ、３２ｄをウエハ６の下面と回転テーブル２２の上面の間から退避する。そして、ウエハ６に切欠状に形成された位置決め部がノッチピンシリンダ３３に当接するように、ローラシリンダ３４ａ、３４ｂをウエハ６に押圧し、ウエハ６を位置調整して回転テーブル２２の上面に再び吸着保持する。その後、図１１に示すように、ノッチピンシリンダ３３とローラシリンダ３４ａ、３４ｂを退避して、ウエハ６の載置が完了する。

【００７０】

そして、上記した接合動作と回転テーブル２２の回転移動を繰り返して、ウエハ６の全面にチップ８を接合したところで、接合の終了した被実装物（ウエハ６および複数のチップ８）が取り出されて、一連の接合動作が終了する。

【００７１】

したがって、本実施形態によると、回転テーブル２２の開口部Ｋ５がウエハ６に対して相対的に回転移動するため、ウエハ６の向きを変えることなく、開口部Ｋ５においてウエハ６にチップ８を実装することができる。したがって、チップ８の向きをウエハ６に合わせて変更する必要がなく、簡便にウエハ６にチップ８を実装することができる。

【００７２】

また、開口部Ｋ５の一部を塞ぐようにウエハ６を載置するため、回転テーブル２２を１回転したときに、開口部Ｋ５の移動軌跡の面積は、上記したようにウエハ６を含む位置においてウエハ６の面積より大きくなる。よって、バックアップ部４の載置台４３の上面をウエハ６の周縁にも当接することができるため、ウエハ６の周縁までチップ８を実装することができる。したがって、ウエハ６の全面に広範囲にチップ８を実装することが可能であり、ボンディングエリアをウエハ６の周縁ぎりぎりまで増大することができる。

【００７３】

また、ヘッド部５とバックアップ部４により挟持した部分のウエハ６とチップ８のみを局所的に加熱し、ウエハ６の全面を加熱することがないため、接合済のチップ８の金属溶融バンプ７が再融溶することがなく、精度よくウエハ６とチップ８の接合を行うことができる。また、過熱による被実装物のダメージを防止することもできる。

【００７４】

また、ヘッド部５とバックアップ部４により局所的にウエハ６とチップ８を挟持して接合するため、ウエハ６に反りや撓みが生じても、接合を行う部分では所定の平面を確保した状態でウエハ６にチップ８を接合することができる。

【００７５】

（変形例）

なお、回転テーブル２２に形成された開口部Ｋ５の形状は、上記した実施形態に限らず、開口部Ｋ５の周縁の少なくとも一部に基板等が載置され、回転テーブル２２の移動により、開口部Ｋ５の移動軌跡の面積が基板等を含む位置において基板等の面積より大きくなるように開口部Ｋ５が移動するのであれば、どのような形状であってもよい。以下に、開口部の変形例について説明する。なお、回転テーブル２２の形状は円形に限らずその他の

形状であってもよい。

【００７６】

図１２に示すように、開口部Ｋ７は、基板７０（ここでは基板７０を矩形として説明する）の中心Ｐと基板７０の周縁の一部を含むようにスリット状に形成されている。そして、回転テーブル２２の回転により、所定の角度ごとに基板７０の下方を回転移動する構成となっている。

【００７７】

したがって、開口部Ｋ７の面積が小さくなるように形成されているため、回転テーブル２２の開口部Ｋ７以外の部分の面積が増大し、回転テーブル２２の上面に載置される基板７０をより安定して保持することができる。

【００７８】

また、載置台は回転テーブル２２に限らず、Ｘ方向、Ｙ方向に移動可能なテーブルを備えることとしてもよい。また、基板７０は円形でもよく、さらに載置台に形成された開口部の形状は、開口部の移動軌跡の面積が基板等を含む位置において基板等の面積より大きくなるように開口部が移動するのであれば、どのような形状であってもよい。以下に、開口部のその他の変形例を示す。なお、載置台は基板を安定して載置できる形状、大きさであれば、どのような形状、大きさであってもよいため、載置台については説明を省略し、基板と開口部の位置関係について説明する。

【００７９】

図１３（ａ）に示す変形例では、開口部Ｋ８は、基板８０の両端の辺を含むスリット状に形成され、一方向に移動するように構成されている。また、同図（ｂ）に示す変形例では、さらに小さく形成された開口部Ｋ９が、基板９０のＸ方向、Ｙ方向の所定位置に順に移動するように構成されている。なお、開口部の大きさは、バックアップ部４の載置台４３より大きく形成されていればよい。

【００８０】

また、本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて、上述した変形例以外にも種々の変更を行うことが可能である。

【００８１】

一例として、上記した実施形態では、基板保持部３によりウエハ６を昇降しているが、ウエハ６の昇降、回転移動はエアによって行ってもよい。例えば、回転ステージ２２にエア噴出孔を設け、エア噴出孔からエアを吹き上げてウエハ６を上昇し、回転してもよい。この場合、ノッチピンシリンダ３３、ローラシリンダ３４ａ、３４ｂは、ウエハ６を所定位置に保持するガイドとして使用してもよい。

【００８２】

また、上記した実施形態では、リフトテーブル３０の上面に備えられた保持テーブル３１とリフトアーム３２ａ、３２ｂ、３２ｃ、３２ｄが上昇する構成であるが、リフトアーム３２ａ、３２ｂ、３２ｃ、３２ｄのみが昇降する構成としてもよい。

【００８３】

また、保持テーブル３１とリフトアーム３２ａ、３２ｂ、３２ｃ、３２ｄまたはリフトアーム３２ａ、３２ｂ、３２ｃ、３２ｄのみを昇降する代わりに、回転テーブル２２を下降する構成であってもよい。

【００８４】

また、上記した実施形態では、ヘッド部５を備え、バックアップ部４とヘッド部５によりウエハ６およびチップ８を挟持して接合しているが、ヘッド部５を備えず、ウエハ６に予めチップ８を複数並べておいて、バックアップ部４により順に加熱して接合してもよい。

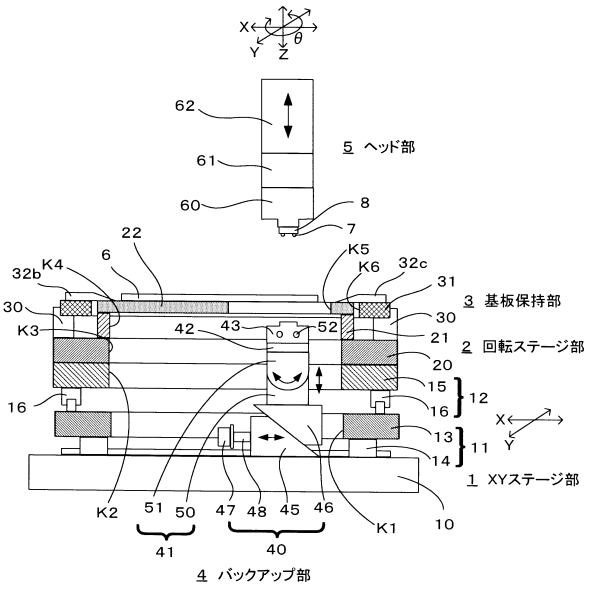
【００８５】

また、回転テーブル２２に埋設されたヒーター（図示せず）により、ウエハ６の開口部Ｋ５以外の位置を低温で予備加熱し、ヘッド部５とバックアップ部４により挟持した部分で局所的に本加熱を行うこととしてもよい。このように予備加熱と本加熱を行うことによ

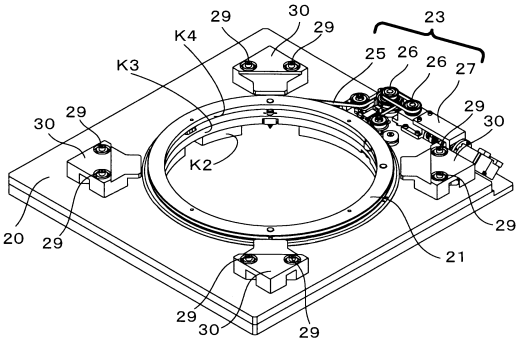
り、効率よく接合を行うことができる。
【００８６】
また、バックアップ部４の昇降機構は、リフトカムによる昇降機構に限らずどのような構成であってもよい。
【００８７】
また、駆動モーターはシャフトモーターやサーボモーターに限らず、ステッピングモーターやその他の駆動機構であってもよく、昇降機構も上記した実施形態に限らずその他の構成であってもよい。
【００８８】
また、ウエハ６とチップ８の所定位置を検出する位置検出部をさらに備え、ウエハ６とチップ８の接合前に、ウエハ６とチップ８の間に位置検出部が導入し、チップ８の所定位置がウエハ６の所定位置に一致するように、位置検出および位置調整を行うこととしてもよい。
【００８９】
また、上記した実施形態では、バックアップ部４に平面調整機構を備えた実装装置について記載しているが、ヘッド部５に平面調整機構を備えた実装装置としてもよく、ヘッド部５およびバックアップ部４の両方に平面調整機構を備えた実装装置としてもよい。また、ヒーターについてもヘッド部５およびバックアップ部４のどちらにどのように備えてもよい。
【００９０】
また、倣いの基準面は、ヘッド部５の保持部６０に備える構成でなくても、回転テーブル２２の上面に載置されてもよく、また、回転テーブル２２の下面の所定位置を倣いの基準面としてもよい。
【００９１】
また、加熱による被実装物の接合に限らず、超音波振動接合、加圧による接合、その他の接合方法を用いるとしてもよい。また、これらを組み合わせて接合を行ってもよい。
【００９２】
また、接合動作以外のその他の装置に本実装装置を組み込む構成であってもよい。
【００９３】
また、上記した実施形態では、被実装物として金属溶融バンプ７を有するチップ８とウエハ６の接合を行っているが、バンプの材質はＣｕ、Ａｌ、はんだなどどのようなものであってもよい。また、バンプに限らず、はんだや熱硬化性樹脂、熱融溶性樹脂などによる接合であってもよい。例えば、ウエハ６の全面に予め熱硬化性樹脂を塗布し、能動面を上に向けたチップ８を順に載置して加熱し、接合を行ってもよい。この場合、ウエハ６の全面を加熱すると、接合終了間際では熱硬化性樹脂が既に硬化してチップ８が接合できないおそれがあるが、本実施形態によると、上記したように局所的に加熱を行うため、接合終了間際でも熱硬化性樹脂が硬化することなく、精度よくウエハ６とチップ８の接合を行うことができる。
【００９４】
また、載置台に載置する基板はウエハに限らず、例えば、ガラス基板、回路パターンを有する樹脂基板やシリコン基板、樹脂フィルムなどであってもよく、これらを組み合わせて層状に形成されたものであってもよい。また、基板が薄い場合には、ステンレス板に基板を貼り付けたものであってもよい。
【００９５】
さらに、部品等を有する被実装物はバンプを有するチップに限らず、その他の電子部品やデバイス、樹脂基板、回路基板などであってもよく、被実装物の材質や大きさ、形状などはどのようなものであってもよい。また、すでに述べたように、基板、部品等は、それぞれ複数の被実装物が重ね合わされたものであってもよい。
【図面の簡単な説明】
【００９６】

【図１】本発明の実施形態における実装装置の概略構成図である。
【図２】本実施形態における回転ステージ部を分解した斜視図である。
【図３】本実施形態における回転ステージ部を分解した斜視図である。
【図４】図３の回転ステージ部にウエハを搭載した斜視図である。
【図５】本実施形態における実装装置の回転ステージ部の概略図である。
【図６】本発明の実装装置の回転ステージ部の動作を示す概略図である。
【図７】本発明の実装装置の回転ステージ部の動作を示す概略図である。
【図８】本発明の実装装置の回転ステージ部の動作を示す概略図である。
【図９】本発明の実装装置の回転ステージ部の動作を示す概略図である。
【図１０】本発明の実装装置の回転ステージ部の動作を示す概略図である。
【図１１】本発明の実装装置の回転ステージ部の動作を示す概略図である。
【図１２】本発明の回転テーブルの開口部の変形例を示す部分概略構成図である。
【図１３】本発明の回転テーブルの開口部の変形例を示す部分概略構成図である。
【符号の説明】
【００９７】
２……回転ステージ部（載置台、移動手段）
３……基板保持部（保持手段）
６……ウエハ（基板）
８……チップ（被実装物）
２２……回転テーブル（載置台）
２３……回転駆動機構（移動手段）
２９……昇降シリンダ（昇降手段）
３０……リフトテーブル（昇降手段）
３２ａ、３２ｂ、３２ｃ、３２ｄ……リフトアーム（係止体）
３３……ノッチピンシリンダ（位置調整手段）
３４ａ、３４ｂ……ローラシリンダ（位置調整手段）
７０、８０、９０……基板
Ｋ５、Ｋ７，Ｋ８，Ｋ９……開口部

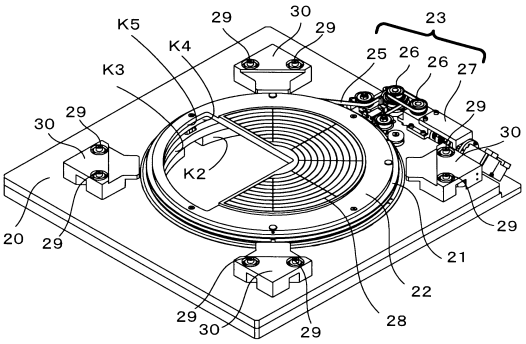
【図１】


X
Y
Z
θ
62
61
60
5 ヘッド部
8
7
22
6
K5
K6
32c
32b
K4
31
3 基板保持部
30
K3
42
43
52
21
2 回転ステージ部
20
15
16
12
13
14
11
1 XYステージ部
K2
51
50
47
48
45
46
K1
10
41
40
4 バックアップ部

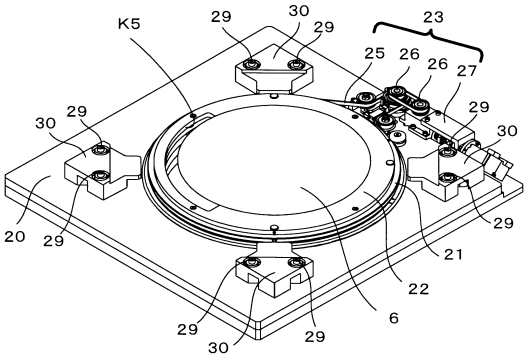
【図２】


29
30
29
23
K4
K3
25
26
26
27
29
30
29
30
K2
20
29
21
29
30
29

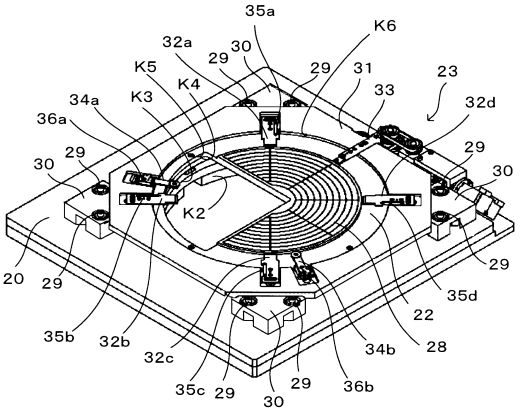
【図３】


K5
29
30
29
23
K4
K3
25
26
26
27
29
30
29
30
K2
20
29
29
21
22
29
30
29
28

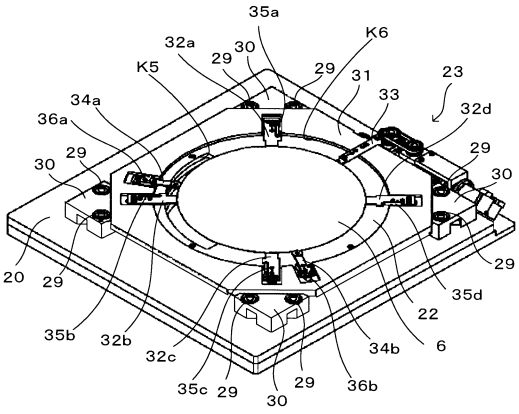
【図４】


K5
29
30
29
23
25
26
26
27
29
30
29
30
20
29
21
22
6
29
30
29

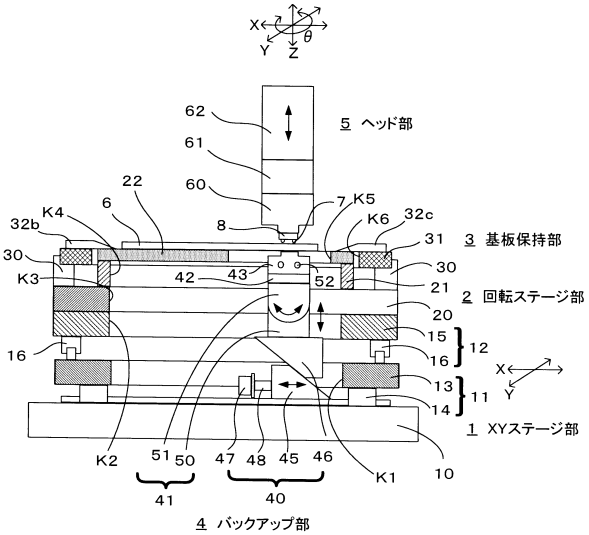
【図５】


35a
K6
32a
30
29
K5
K4
29
31
23
K3
33
34a
32d
36a
29
29
30
30
K2
29
20
29
35d
22
35b
32b
32c
34b
28
35c
29
30
29
36b

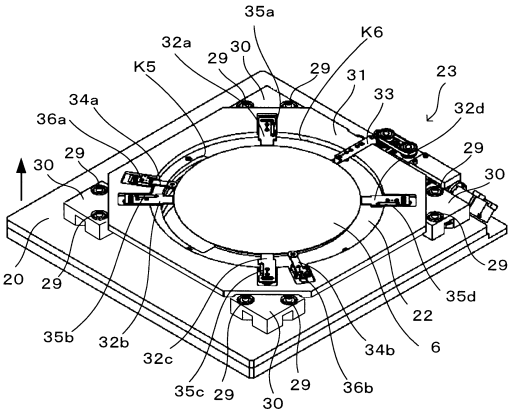
【図６】


35a
K6
32a
30
29
K5
29
31
23
33
34a
32d
36a
29
29
30
30
20
29
35d
22
35b
32b
32c
34b
6
35c
29
30
29
36b

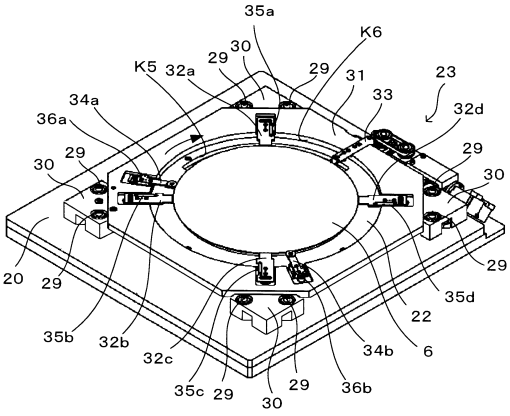
【図７】


X
θ
Y
Z
62
5 ヘッド部
61
60
7
K5
22
6
8
K6
32c
32b
K4
31
3 基板保持部
30
30
K3
42
43
52
21
2 回転ステージ部
20
15
12
16
16
X
13
11
Y
14
1 XYステージ部
K2
51
50
47
48
45
46
K1
10
41
40
4 バックアップ部

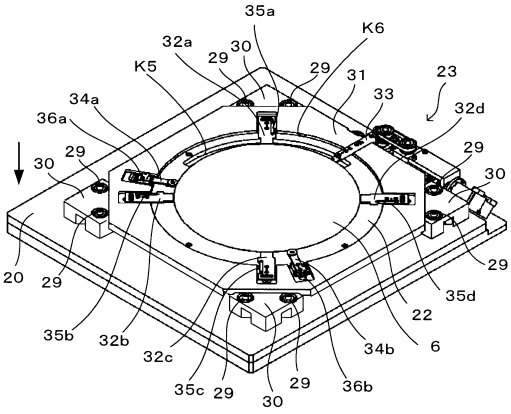
【図８】


35a
K6
32a
30
29
K5
29
31
23
33
34a
32d
36a
29
29
30
30
20
29
35d
22
35b
32b
32c
34b
6
35c
29
30
29
36b

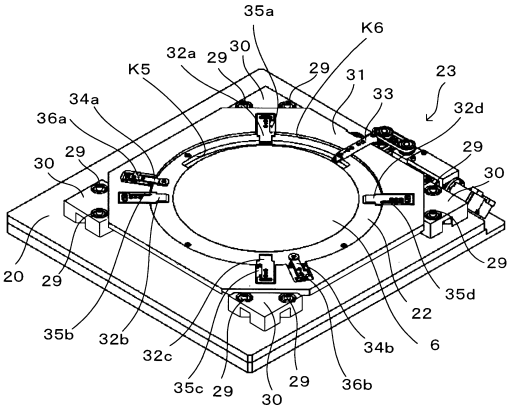
【図９】



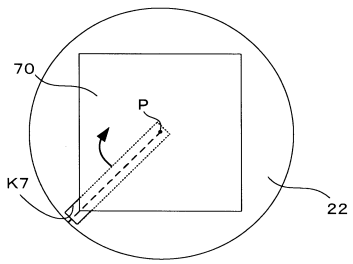
【図１０】



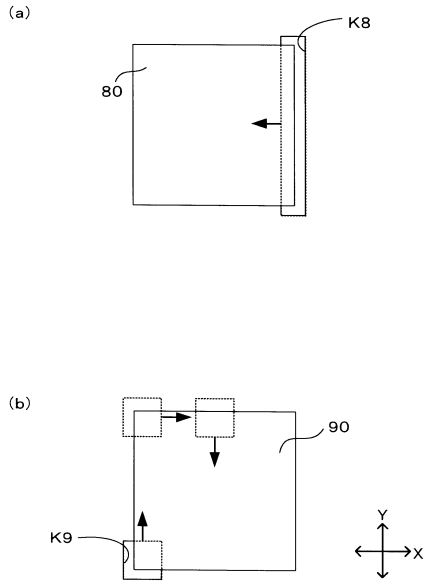
【図１１】



【図１２】



【図１３】



フロントページの続き

(72)発明者　桜田　伸一
東京都中央区八重洲２丁目２番１号　エルピーダメモリ株式会社内

審査官　井出　和水

(56)参考文献　特開２００６－２８６６５９（ＪＰ，Ａ）
特開平０１－１５５６９４（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－２４４１９８（ＪＰ，Ａ）
特開平０８－３０７０９９（ＪＰ，Ａ）
特開平０４－１９９５２５（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｈ０１Ｌ　２１／６０