

明 細 書

発明の名称：実装装置

技術分野

[0001] 本発明は、実装装置に関する。

背景技術

[0002] 半導体ウェハを個片化した半導体チップは、電子デバイスの構成部品である。電子デバイスの製造工程は、半導体チップをピックアップする作業と、回路基板に配置する作業が生じる。特許文献1は、電子部品のハンドリングユニットを開示する。このハンドリングユニットは、保持した2個の半導体チップの向きを反転させる。さらに、このハンドリングユニットは、2個の半導体チップの配列方向も変換する。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：国際公開第2017/119216号

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 電子デバイスの多様化に伴い、半導体チップの形状も多様化している。例えば、半導体チップの形状は、直方体及び薄板などがある。直方体のように、チップ主面の面積に対してチップ厚みが十分であるとき、半導体チップは、機械的な強度が比較的高い。この場合には、半導体チップの取り扱いは容易である。一方、薄板のように、チップ主面の面積に対してチップ厚みが小さいとき、半導体チップは、機械的な強度が低くなりやすい。この場合には、半導体チップの取り扱いは注意を要する。

[0005] また、近年は、多品種生産の必要性が高まっている。従って、製造装置は、特定の部品を扱うことに特化したものではなく、多様な部品を扱えることが望まれる。例えば、実装装置には、十分な強度を有する半導体チップを取り扱うだけでなく、強度が低い半導体チップも取り扱えることが求められる

。

[0006] さらに、半導体チップの大型化の要求がある。この大型化された半導体チップをピックアップする際、半導体チップの破損を抑制するために半導体チップの全面をコレットで吸着する必要がある。半導体チップの全面を吸着する場合には、大型のコレットを要する。大型のコレットは、重量が増加するため。従って、コレットを移動させるモータの推力が不足するという問題があった。

[0007] 本発明は、多様な形状の半導体チップを取り扱うことが可能な実装装置を提供する。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の一形態である実装装置は、固定子に対して可動子が軸線に沿って往復移動する直動型の複数のモータと、可動子の端部側に取り付けられると共に、半導体チップを吸着保持するチップ保持部と、を備え、複数のモータは、軸線が互いに平行であるように配置され、チップ保持部は、複数の可動子のうち、少なくとも2個の可動子の端部側に跨るように取り付けられる。

[0009] この装置は、チップ保持部を着脱可能な2個のモータを備えている。この構成によれば、互いに異なる2個の態様を選択することができる。第1の態様として、少なくとも2個のモータに跨るように1個のチップ保持部を取り付ける態様を選択することができる。モータ間に跨って配置されるチップ保持部は、少なくとも2個のモータによって駆動される。そうすると、当該チップ保持部は、1個のモータによって駆動されるチップ保持部よりも大きくすること可能である。つまり、チップ保持部の保持面の面積を拡大することができる。その結果、より大型の半導体チップを保持することができる。つまり、薄板の半導体チップの搬送に対応することができる。また、第2の態様として、モータのそれぞれにチップ保持部を取り付ける態様を選択することもできる。この態様によれば、小型の半導体チップの搬送に対応することができる。その結果、第1の態様及び第2の態様を選択可能な実装装置は、多様な形状の半導体チップを取り扱うことができる。

- [0010] 一形態において、実装装置は、モータに制御信号を提供して、固定子の位置制御を行う制御部をさらに備えてもよい。モータは、固定子に対する可動子の軸線に沿った位置を得る位置情報取得部を有してもよい。制御部は、複数のモータから選択される代表モータの位置情報取得部から代表位置情報を取得し、代表位置情報を利用して複数のモータの可動子の位置を制御してもよい。これらの構成によれば、代表モータが有する可動子の位置を精度よく且つ簡易に制御することが可能である。従って、チップ保持部の位置を精度よく且つ簡易に制御することができる。
- [0011] 一形態において、モータは、ボイスコイルモータであってもよい。この構成によれば、チップ保持部を駆動するための駆動力を好適に得ることができる。
- [0012] 一形態において、モータは、可動子の端部に設けられ、チップ保持部が着脱可能に連結されるチャックを有してもよい。チャックは、チャックへチップ保持部を連結させるチャック機構と、チャックへのチップ保持部の有無を検出するチャック検出部と、を含んでもよい。このチャックによれば、可動子に対してチップ保持部を容易に着脱することができる。さらに、可動子に対してチップ保持部が装着されていることを示す情報と、可動子に対してチップ保持部が装着されていないことを示す情報と、を得ることができる。
- [0013] 一形態において、半導体チップは、チップ保持部により保持されるチップ被保持面を有してもよい。チップ保持部は、半導体チップを着脱可能に保持するチップ保持面を有してもよい。チップ保持部の面積は、チップ被保持面の面積よりも大きくてもよい。これらの構成によれば、厚みの薄い半導体チップを確実に保持することができる。
- [0014] 一形態において、半導体チップは、チップ保持部により保持されるチップ被保持面を有してもよい。実装装置は、チップ被保持面とは逆側の面を押圧して半導体チップをチップ保持部に向けて押し上げる突き上げ機構をさらに備えてもよい。これらの構成によれば、チップ保持部による半導体チップのピックアップを確実に行うことができる。

発明の効果

[0015] 本発明の一形態である実装装置によれば、多様な形状の半導体チップを取り扱うことができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]図1は、実施形態の実装装置を示す図である。

[図2]図2は、ピックアップヘッドの第1の態様を説明する図である。

[図3]図3は、ピックアップヘッドの第2の態様を説明する図である。

[図4]図4の(a)部及び図4の(b)部は、実装装置の動作を説明する図である。

[図5]図5の(a)部及び図5の(b)部は、実装装置の動作をさらに説明する図である。

[図6]図6は、実装装置の効果を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、添付図面を参照しながら本発明を実施するための形態を詳細に説明する。図面の説明において同一の要素には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

[0018] 図1に示すように、実装装置1は、半導体チップ101を基板110に取り付ける。実装装置1は、ボンディングユニット10と、制御ユニット20(制御部)と、ピックアップユニット30と、を有する。ピックアップユニット30は、半導体チップ101をピックアップする。ピックアップユニット30は、半導体チップ101のチップ主面101a(チップ被保持面)を吸着する。次に、ピックアップユニット30は、半導体チップ101をボンディングユニット10に渡す。ボンディングユニット10は、受け取った半導体チップ101を基板110にボンディングする。制御ユニット20は、上述したピックアップユニット30の動作及びボンディングユニット10の動作を制御する。

[0019] <ボンディングユニット>

ボンディングユニット10は、ガイドレール11と、ボンディングステー

ジ１２と、ボンディングヘッド１３と、を有する。

[0020] ガイドレール１１は、ボンディングヘッド１３を所定方向に往復移動させるための基体である。ガイドレール１１は、例えば、ピックアップユニット３０からボンディング作業が行われる領域にわたって延在する。

[0021] ボンディングステージ１２は、供給された基板１１０が載置される。半導体チップ１０１は、ボンディングステージ１２に載置された基板１１０に実装される。ボンディングステージ１２は、例えば吸着孔を有する。ボンディングステージ１２は、基板１１０を吸着して下方から保持する。

[0022] ボンディングヘッド１３は、ボンディング本体１４と、ボンディングノズル１５と、を有する。ボンディング本体１４は、ガイドレール１１に連結されている。ボンディング本体１４は、ガイドレール１１に沿って往復移動する。ボンディング本体１４は、ボンディングノズル１５を駆動するためのモータを含む。

[0023] ボンディングノズル１５は、半導体チップ１０１を着脱可能に保持する。例えば、ボンディングノズル１５は、着脱機構として真空吸着機構を有する。さらに、ボンディングノズル１５は、半導体チップ１０１を基板１１０にボンディングする。例えば、ボンディングノズル１５は、ヒータなどを有し、半導体チップ１０１に対して熱を提供可能であってもよい。

[0024] <ピックアップユニット>

ピックアップユニット３０は、ガイドレール３１と、ウェハ操作機構３２と、ピックアップヘッド３３と、を有する。

[0025] ガイドレール３１は、ピックアップヘッド３３を所定方向に往復移動させるための基体である。ガイドレール３１は、例えば、ピッキング作業が行われる領域からボンディングユニット１０にわたって延在する。

[0026] ウェハ操作機構３２は、ピックアップ動作を補助する。ウェハ操作機構３２は、ウェハホルダ３２ａと、突き上げピン３２ｂと、を有する。ウェハホルダ３２ａ及び突き上げピン３２ｂは、互いに相対的に移動する。その結果、ウェハ操作機構３２は、ピックアップ対象となる半導体チップ１０１の裏

面側に突き上げピン 3 2 b を配置することができる。例えば、ウェハホルダ 3 2 a は Y 方向に移動可能である。突き上げピン 3 2 b は X 方向に移動可能である。また、ウェハホルダ 3 2 a は、X 方向及び Y 方向に移動可能としてもよい。この構成によれば、二次元状に配列された複数の半導体チップ 1 0 1 において、任意の半導体チップ 1 0 1 の裏面側に突き上げピン 3 2 b を配置することができる。そして、突き上げピン 3 2 b は、半導体チップ 1 0 1 をピックアップヘッド 3 3 に向けて突き上げる。つまり、突き上げピン 3 2 b は、Z 方向に往復移動可能である。

[0027] 図 2 に示すように、ピックアップヘッド 3 3 は、2 個のピックアップモータ 3 6 A、3 6 B（モータ）と、モータベース 3 7 と、コレット 3 4 A（チップ保持部）と、を有する。ピックアップモータ 3 6 A、3 6 B は、それぞれモータベース 3 7 に固定されている。ピックアップモータ 3 6 A、3 6 B は、軸線 A と直交する方向（X 方向）に互いに離間して配置されている。このような配置によれば、ピックアップモータ 3 6 A の軸線 A は、ピックアップモータ 3 6 B の軸線 A に対して平行である。ピックアップモータ 3 6 A からピックアップモータ 3 6 B までの間隔は、例えば、半導体チップ 1 0 1 の寸法 B 1 及び／又は半導体チップ 1 0 1 の配置間隔 B 2 などに基づいてよい。

[0028] ピックアップモータ 3 6 B は、ピックアップモータ 3 6 A と配置が異なるだけである。ピックアップモータ 3 6 B の構成は、ピックアップモータ 3 6 A の構成と共通である。以下、ピックアップモータ 3 6 A について詳細に説明し、ピックアップモータ 3 6 B の説明は省略する。

[0029] ピックアップモータ 3 6 A は、ボイスコイルモータ 3 8 と、チャック 3 9 と、を有する。ボイスコイルモータ 3 8 は、いわゆる直動型のリニアモータである。ボイスコイルモータ 3 8 は、チャック 3 9 を Z 方向に往復移動させる。ボイスコイルモータ 3 8 は、モータケース 3 8 a と、固定子 3 8 b と、可動子 3 8 c と、を有する。モータケース 3 8 a は、固定子 3 8 b を収容する。また、モータケース 3 8 a は、可動子 3 8 c の基端側を収容する。固定

子 3 8 b は、コイル L を含む。可動子 3 8 c は、磁石 M を含む。磁石 M は、可動子 3 8 c においてコイル L と対面する部分に設けられている。コイル L には、電源 4 1 が接続されている。コイル L は、電源 4 1 から提供される電流に応じて可動子 3 8 c を駆動する力を発生させる。

[0030] ここで、コイル L の接続構成について説明する。ピックアップモータ 3 6 A のコイル L 及びピックアップモータ 3 6 B のコイル L は、共通の電源 4 1 から電流の提供を受ける。つまり、ピックアップモータ 3 6 A のコイル L は、ピックアップモータ 3 6 B のコイル L に電氣的に接続されている。例えば、2 個のコイル L は、直列に接続されてもよい。また、2 個のコイル L は、並列に接続されてもよい。

[0031] 可動子 3 8 c の先端は、モータケース 3 8 a から突出する。可動子 3 8 c の先端には、チャック 3 9 が設けられている。チャック 3 9 は、コレット 3 4 A を着脱可能に保持する。チャック 3 9 は、チャック保持面 3 9 a と、チャック磁石 3 9 b (チャック機構) と、チャックセンサ 3 9 c (チャック検出部) と、を有する。チャック保持面 3 9 a の形状は、例えば平面視して矩形の平面である。チャック磁石 3 9 b は、チャック 3 9 に埋め込まれている。チャック磁石 3 9 b は、コレット 3 4 A を保持するための磁力を提供する。チャックセンサ 3 9 c は、チャック保持面 3 9 a にコレット 3 4 A が装着されていることを示す情報を提供する。また、チャックセンサ 3 9 c は、チャック保持面 3 9 a にコレット 3 4 A が装着されていないことを示す情報を提供する。チャックセンサ 3 9 c は、チャック保持面 3 9 a にコレット 3 4 A が装着されていることを示す情報を提供してもよい。また、チャックセンサ 3 9 c は、チャック保持面 3 9 a にコレット 3 4 A が装着されていないことを示す情報を提供してもよい。これらの情報は、制御ユニット 2 0 に提供される。なお、チャック機構は、チャック磁石 3 9 b によりコレット 3 4 A を保持するものに限定されない。チャック機構は、真空を利用してコレット 3 4 A を保持する機構または爪等の部材によりコレット 3 4 A を掴んで保持する機構等、コレット 3 4 A を保持できる機構であれば採用することが可能

である。

- [0032] ボイスコイルモータ 38 は、さらにエンコーダ 38 d（位置情報取得部）を有する。エンコーダ 38 d は、例えば、固定子 38 b に対する可動子 38 c の相対位置に関する情報を得る。この情報は、可動子 38 c の突き出し長さにも対応する。エンコーダ 38 d の情報は、制御ユニット 20 に提供される。
- [0033] つまり、エンコーダ 38 d の出力は、固定子 38 b に対する可動子 38 c の軸線に沿った位置を示す。従って、本実施形態で言う「位置情報」とは、この固定子 38 b に対する可動子 38 c の軸線に沿った位置を示す。ここで、実装装置 1 は、2 個のピックアップモータ 36 A、36 B を有する。ピックアップモータ 36 A、36 B のそれぞれには、ボイスコイルモータ 38 が含まれている。さらに、それぞれのボイスコイルモータ 38 は、さらにエンコーダ 38 d を含む。そうすると、実装装置 1 は、ピックアップモータ 36 A から得られる位置情報と、ピックアップモータ 36 B から得られる位置情報と、を利用することができる。
- [0034] コレット 34 A は、ピックアップモータ 36 A、36 B に跨るように設けられている。従って、ピックアップモータ 36 A の可動子 38 c の突き出し長さは、ピックアップモータ 36 B の可動子 38 c の突き出し長さと同じとみなすことができる。従って、例えば、実装装置 1 は、ピックアップモータ 36 A から得られる位置情報及びピックアップモータ 36 B から得られる位置情報のいずれか一方を、代表位置情報として選択してよい。ピックアップモータ 36 A、36 B のそれぞれから得られる位置情報の両方を利用して、代表位置情報を算出してもよい。
- [0035] コレット 34 A は、半導体チップ 101 を着脱可能に保持する。例えば、コレット 34 A は、着脱機構として真空吸着機構を有する。従って、コレット 34 A は、真空吸着機構としてのコレット吸着孔 34 a を有する。コレット吸着孔 34 a の一端は、圧力源 42 に接続されている。コレット吸着孔 34 a の他端は、コレット吸着面 34 S（チップ保持面）に設けられた開口で

ある。コレット吸着面 34 S は、半導体チップ 101 を着脱可能に保持する。例えば、チャック保持面 39 a の形状が正方形であるとき、コレット吸着面 34 S の形状は、平面視して矩形である。コレット吸着面 34 S の面積は、チャック保持面 39 a の面積より大きい。一方、コレット 34 A の重量は、チャック保持面 39 a のそれぞれに設けられる個別のコレット 34 B、34 C（図 3 参照）の総合重量よりも小さい。

[0036] 制御ユニット 20 は、ピックアップユニット 30 の動作を制御する。ここで説明するピックアップユニット 30 の動作とは、コレット 34 A に半導体チップ 101 を吸着する吸着動作と、コレット 34 A に吸着された半導体チップ 101 をダイシングテープ 120 から引きはがす引き剥がし動作と、を含む。吸着動作は、ボイスコイルモータ 38 の可動子 38 c を負の Z 方向に移動させる。引き剥がし動作は、ボイスコイルモータ 38 の可動子 38 c を正の Z 方向に移動させる。可動子 38 c の動作は、エンコーダ 38 d から提供される情報に基づく。ここで、ピックアップユニット 30 は、2 個のピックアップモータ 36 A、36 B を含む。従って、ピックアップユニット 30 は、2 個のエンコーダ 38 d を含む。制御ユニット 20 は、例えば、ピックアップモータ 36 A を代表モータとして選択する。つまり、ピックアップモータ 36 A のエンコーダ 38 d を代表エンコーダとして選択する。そして、制御ユニット 20 は、代表であるエンコーダ 38 d から提供される情報に基づいて、ピックアップユニット 30 の動作を制御する。

[0037] なお、代表として選択する基準は、所望の条件を満たすものとしてよい。また、制御ユニット 20 は、複数のエンコーダ 38 d から提供される情報を利用して、ピックアップユニット 30 の動作を制御してもよい。例えば、制御ユニット 20 は、それぞれのエンコーダ 38 d から提供される情報を平均する。そして、制御ユニット 20 は、平均によって得た情報を利用して、ピックアップユニット 30 の動作を制御してもよい。

[0038] 上記のピックアップヘッド 33 は、ピックアップ対象である半導体チップ 101 の形状に応じて、第 1 の態様及び第 2 の態様を選択することができる

。これらの態様の選択は、チャック３９に取り付けるコレット３４Ａ、３４Ｂを付け替えることによってなされる。

[0039] ピックアップヘッド３３は、第１の態様として、図２に示す態様を選択することができる。第１の態様は、半導体チップ１０１の表面積が比較的大きい場合に選択される。また、第１の態様は、半導体チップ１０１の厚みが小さい（薄い）場合に選択される。第１の態様では、２個のピックアップモータ３６Ａ、３６Ｂに跨るコレット３４Ａを用いる。

[0040] また、ピックアップヘッド３３は、第２の態様として、図３に示す態様を選択することもできる。第２の態様は、半導体チップ１０１の表面積が比較的小さい場合に選択される。また、第２の態様は、単位時間当たりに多くの半導体チップ１０１を搬送する必要がある場合に選択してもよい。第２の態様では、ピックアップモータ３６Ａにコレット３４Ｂが取り付けられると共に、ピックアップモータ３６Ｂにコレット３４Ｃが取り付けられる。

[0041] 以下、実装装置１の動作について説明する。

[0042] <ピックアップ動作>

図４の（ａ）部に示すように、制御ユニット２０は、ピックアップユニット３０をピックアップ対象である半導体チップ１０１の直上に移動させる。さらに、制御ユニット２０は、半導体チップ１０１の直下に突き上げピン３２ｂを配置する。

[0043] 次に、図４の（ｂ）部に示すように、制御ユニット２０は、突き上げピン３２ｂを正のＺ方向に移動させる。この動作によって、突き上げピン３２ｂは、半導体チップ１０１のチップ裏面１０１ｂを押し上げる。その結果、半導体チップ１０１は、ピックアップヘッド３３に近づく。次に、制御ユニット２０は、コレット３４Ａを負のＺ方向に移動させる。そして、制御ユニット２０は、吸着機構を起動する。その結果、ピックアップヘッド３３は、半導体チップ１０１を吸着する。

[0044] 次に、図５の（ａ）部に示すように、制御ユニット２０は、コレット３４Ａを正のＺ方向に移動させる。この動作によって、半導体チップ１０１は、

ダイシングテープ120から剥がされる。そして、制御ユニット20は、ピックアップヘッド33をボンディングユニット10に向けて移動させる。この移動において、制御ユニット20は、ピックアップヘッド33の向きを回転させる。回転角度は、180度である。この動作によって、半導体チップ101の向きが下向きから上向きに変わる。この動作は、いわゆるフリップチップ動作である。なお、制御ユニット20は、これらの動作と並行して、ボンディングヘッド13をピックアップユニット30に向けて移動させる。

[0045] 次に、図5の(b)部に示すように、制御ユニット20は、ピックアップヘッド33からボンディングヘッド13に半導体チップ101を渡す。そして、ボンディングヘッド13は、半導体チップ101を基板110にボンディングする。

[0046] 以下、実装装置1の作用効果について説明する。

[0047] 実装装置1は、2個のボイスコイルモータ38と、コレット34Aと、を備える。ボイスコイルモータ38は、固定子38bに対して可動子38cが軸線Aに沿って往復移動する直動型のリニアモータである。コレット34Aは、半導体チップ101を着脱可能に保持する。ボイスコイルモータ38は、軸線Aと交差する方向に沿って互いに離間する。さらに、ボイスコイルモータ38は、その軸線A同士が互いに平行である。コレット34Aは、複数の可動子38cの端部に設けられたチャック39に跨るように取り付けられる。

[0048] 実装装置1は、コレット34Aを着脱可能な2個のボイスコイルモータ38を備えている。この構成によれば、互いに異なる2個の態様を選択することができる。第1の態様として、2個のボイスコイルモータ38に跨るように1個のコレット34Aを取り付ける態様を選択することができる。ボイスコイルモータ38間に跨って配置されるコレット34Aは、2個のボイスコイルモータ38によって駆動される。そうすると、当該コレット34Aは、例えば1個のボイスコイルモータ38によって駆動可能なコレット34B、34Cよりも大きくすること可能である。つまり、コレット34Aのコレッ

ト吸着面 34 S の面積を拡大することができる。その結果、保持可能な半導体チップ 101 のチップ主面 101 a の面積が拡大される。従って、薄板の半導体チップ 101 の搬送に対応することができる。また、第 2 の態様として、ボイスコイルモータ 38 のそれぞれにコレット 34 B、34 C を取り付ける態様も選択することができる。第 2 の態様によれば、小型の半導体チップ 101 の搬送に対応することができる。その結果、第 1 の態様及び第 2 の態様を選択可能な実装装置 1 は、多様な形状の半導体チップ 101 の搬送に対応できる。

[0049] 換言すると、実装装置 1 は、コレット 34 A とコレット 34 B、34 C と互いに交換可能な構成を有する。従って、実装装置 1 は、多様な形状の半導体チップ 101 を取り扱うことが可能である。コレット 34 A、34 B、34 C の交換作業は、ボイスコイルモータ 38 の交換作業などと比べると、比較的容易である。つまり、ピックアップ対象である半導体チップ 101 が変更された場合に、ボイスコイルモータ 38 の交換作業のような大掛かりな作業が生じない。

[0050] 実装装置 1 は、ピックアップ対象となる半導体チップ 101 の形状が変わった場合であっても、ピックアップユニット 30 が有する全てのピックアップモータ 36 A、36 B を利用することができる。例えば、図 6 に示すように、半導体チップ 101 がピックアップヘッド 33 の間隔よりも大きい場合がある。この場合に、ピックアップモータ 36 A のみを用いて半導体チップ 101 をピックアップするとすれば、当該ピックアップモータ 36 A に隣接する別のピックアップモータ 36 B は、半導体チップ 101 をピックアップすることができない。なぜならば、コレット 34 B に吸着される半導体チップ 101 と、コレット 34 C に吸着される半導体チップ 101 とが干渉し合うからである。従って、ピックアップユニット 30 が複数のピックアップモータ 36 A、36 B を有していても、ピックアップモータ 36 B は稼働できない。しかし、実施形態の実装装置 1 では、第 1 の態様を選択することにより、ピックアップユニット 30 が有するピックアップモータ 36 A 及びピッ

クアップモータ３６Ｂの両方を利用することができる。

[0051] 実装装置１は、制御ユニット２０を備える。制御ユニット２０は、ボイスコイルモータ３８に制御信号を提供することにより、固定子３８ｂの位置を制御する。ボイスコイルモータ３８は、エンコーダ３８ｄを有する。エンコーダ３８ｄは、固定子３８ｂに対する可動子３８ｃの軸線に沿った位置を得る。制御ユニット２０は、複数のボイスコイルモータ３８から選択される代表としてのボイスコイルモータ３８のエンコーダ３８ｄから代表位置情報を取得する。そして、制御ユニット２０は、代表位置情報を利用してボイスコイルモータ３８の可動子３８ｃの位置を制御する。この構成によれば、ボイスコイルモータ３８が有する可動子３８ｃの位置を精度よく且つ簡易に制御することが可能である。従って、ピックアップモータ３６Ａ、３６Ｂに設けられたコレット３４Ａの位置を精度よく且つ簡易に制御することができる。

[0052] 可動子３８ｃには、チャック３９が設けられる。チャック３９は、チャック磁石３９ｂと、チャックセンサ３９ｃと、を含む。チャック３９は、コレット３４Ａが着脱可能に連結する。チャック磁石３９ｂは、チャック３９へコレット３４Ａを連結させる。チャックセンサ３９ｃは、チャック３９へのコレット３４Ａの有無を検出する。この構成によれば、可動子３８ｃに対してコレット３４Ａを容易に着脱することができる。さらに、可動子３８ｃに対してコレット３４Ａが装着されていることを示す情報と、可動子３８ｃに対してコレット３４Ａが装着されていないことを示す情報と、を得ることができる。

[0053] コレット３４Ａは、半導体チップ１０１を着脱可能に保持するコレット吸着面３４Ｓを有する。半導体チップ１０１は、コレット吸着面３４Ｓにより保持されるチップ主面１０１ａを有する。コレット吸着面３４Ｓの面積は、チップ主面１０１ａの面積よりも大きい。この構成によれば、厚みの薄い半導体チップ１０１を確実に保持することができる。

[0054] 実装装置１は、突き上げピン３２ｂをさらに備える。突き上げピン３２ｂは、チップ主面１０１ａとは逆側のチップ裏面１０１ｂを押圧することによ

り、半導体チップ101をコレット34Aに向けて押し上げる。この構成によれば、コレット34Aによる半導体チップ101のピックアップを確実に行うことができる。

[0055] 以上、本開示の実装装置について説明した。しかし、本開示の実装装置は、上記実施形態に限定されことなく様々な形態で実施してよい。

[0056] 上記の実施形態では、ピックアップユニット30は、2個のピックアップヘッド33を有していた。ピックアップユニット30が有するピックアップヘッド33の数は、2個に限定されない。例えば、ピックアップユニット30は、4個のピックアップヘッド33を有してもよい。この場合には、ピックアップヘッド33は、直線状に配置されてもよいし、二次元状に配置されてもよい。そして、コレット34Aは、4個のピックアップヘッド33のうち、2個のピックアップヘッド33に跨るように配置されてもよいし、4個のピックアップヘッド33に跨るように配置されてもよい。

符号の説明

[0057] 1…実装装置、10…ボンディングユニット、11…ガイドレール、12…ボンディングステージ、13…ボンディングヘッド、14…ボンディング本体、15…ボンディングノズル、20…制御ユニット、30…ピックアップユニット、31…ガイドレール、32…ウェハ操作機構、32a…ウェハホルダ、32b…突き上げピン、33…ピックアップヘッド、34A、34B、34C…コレット、34S…コレット吸着面、36A、36B…ピックアップモータ、37…モータベース、38…ボイスコイルモータ、38b…固定子、38c…可動子、38d…エンコーダ、39…チャック、39a…チャック保持面、39b…チャック磁石、39c…チャックセンサ、101…半導体チップ、101a…チップ主面、101b…チップ裏面、110…基板、120…ダイシングテープ、L…コイル、M…磁石。

請求の範囲

- [請求項1] 固定子に対して可動子が軸線に沿って往復移動する直動型の複数のモータと、
- 前記可動子の端部側に取り付けられると共に、半導体チップを吸着保持するチップ保持部と、を備え、
- 複数の前記モータは、前記軸線が互いに平行であるように配置され、
- 前記チップ保持部は、複数の前記可動子のうち、少なくとも2個の前記可動子の端部側に跨るように取り付けられる、実装装置。
- [請求項2] 前記モータに制御信号を提供して、前記固定子の位置制御を行う制御部をさらに備え、
- 前記モータは、前記固定子に対する前記可動子の前記軸線に沿った位置を得る位置情報取得部を有し、
- 前記制御部は、複数の前記モータから選択される代表モータの前記位置情報取得部から代表位置情報を取得し、前記代表位置情報を利用して複数の前記モータの前記可動子の位置を制御する、請求項1に記載の実装装置。
- [請求項3] 前記モータは、ボイスコイルモータである、請求項1又は2に記載の実装装置。
- [請求項4] 前記モータは、前記可動子の端部に設けられ、前記チップ保持部が着脱可能に連結されるチャックを有し、
- 前記チャックは、
- 前記チャックへ前記チップ保持部を連結させるチャック機構と、
- 前記チャックへの前記チップ保持部の有無を検出するチャック検出部と、を含む、請求項1～3のいずれか一項に記載の実装装置。
- [請求項5] 前記半導体チップは、前記チップ保持部により保持されるチップ被保持面を有し、
- 前記チップ保持部は、前記半導体チップを着脱可能に保持するチッ

チップ保持面を有し、

前記チップ保持部の面積は、前記チップ被保持面の面積よりも大きい、請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の実装装置。

[請求項6]

前記半導体チップは、前記チップ保持部により保持されるチップ被保持面を有し、

前記チップ保持部は、前記半導体チップを着脱可能に保持するチップ保持面を有し、

前記チップ保持部の面積は、前記チップ被保持面の面積よりも大きい、請求項 1 に記載の実装装置。

[請求項7]

前記半導体チップは、前記チップ保持部により保持されるチップ被保持面を有し、

前記チップ被保持面とは逆側の面を押圧して前記半導体チップを前記チップ保持部に向けて押し上げる突き上げ機構をさらに備える、請求項 6 に記載の実装装置。