

【書類名】 特許願  
【整理番号】 FE15-00161  
【提出日】 平成27年 4月 1日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 H01L 21/301  
【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県海老名市本郷 2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社内  
【氏名】 西崎 早織  
【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県海老名市本郷 2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社内  
【氏名】 梅澤 智樹  
【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県海老名市本郷 2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社内  
【氏名】 松崎 広和  
【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県海老名市本郷 2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社内  
【氏名】 皆見 健史  
【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県海老名市本郷 2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社内  
【氏名】 井本 達美  
【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県海老名市本郷 2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社内  
【氏名】 園田 栄徳  
【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県海老名市本郷 2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社内  
【氏名】 山崎 憲二  
【特許出願人】  
【識別番号】 000005496  
【氏名又は名称】 富士ゼロックス株式会社  
【代理人】  
【識別番号】 100098497  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 片寄 恭三  
【電話番号】 03-3523-2410  
【連絡先】 担当  
【代理人】  
【識別番号】 100087480  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 片山 修平  
【電話番号】 03-5159-9520  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 154657  
【納付金額】 15,000円  
【提出物件の目録】  
【物件名】 特許請求の範囲 1  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1  
【物件名】 要約書 1  
【包括委任状番号】 0205300  
【包括委任状番号】 0205289  
【書類名】 明細書  
【発明の名称】 半導体製造装置、半導体片の製造方法、回路基板および電子装置  
【技術分野】  
【0001】  
本発明は、半導体製造装置、半導体片の製造方法、回路基板および電子装置に関する。  
【背景技術】  
【0002】  
半導体片の製造工程において、ダイシング用テープ等の粘着テープをエキスパンドした後、粘着テープから個々の半導体片をピックアップし、ピックアップした半導体片を回路基板等にマウントすることが行われている。半導体片のピックアップ工程では、粘着テープ上に並んだ半導体片を下方からニードル等の突上げ部材で突上げ、半導体チップを粘着テープから剥離させ、そしてコレットにより半導体片の上面を吸着し、半導体片を取り上げている（特許文献1）。  
【先行技術文献】

## 【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2007-109680号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

【0004】

半導体片に個片化された状態の基板を接着層上に保持した保持部材（ダイシングテープ等）を、引張応力によって拡張した状態とし、この拡張した状態で半導体片をピックアップする技術が知られている。

この技術においては、保持部材から半導体片をピックアップの際に、半導体片と保持部材との間の接着状態に起因してピックアップ不良が発生する場合があった。

【0005】

そこで、本発明は、半導体片と保持部材との接着状態に応じたピックアップが可能な装置及び製造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】

【0006】

請求項1は、半導体片に個片化された状態の基板を接着層上に保持した保持部材が引張応力によって拡張された状態において、前記半導体片と前記保持部材との接着状態を検知する検知手段と、前記検知された接着状態に基づき、前記半導体片のピックアップに関する動作を変更して前記半導体片をピックアップするピックアップ手段と、を備える半導体製造装置。

請求項2は、前記検知手段は、前記接着状態として、前記拡張された状態における前記半導体片と前記保持部材との接着面積の大きさまたは接着幅の大きさを検知する、請求項1に記載の半導体製造装置。

請求項3は、前記検知手段は、前記接着状態として、前記拡張された状態における前記半導体片同士の間隔の大きさを検知する、請求項1または2に記載の半導体製造装置。

請求項4は、前記検知手段は、前記基板を撮像する撮像手段を有し、当該撮像手段によって撮像された画像の濃度に基づき前記接着状態を検知する請求項2または3に記載の半導体製造装置。

請求項5は、前記ピックアップ手段は、前記基板の前記保持部材が接着された面側から、前記保持部材とともに前記半導体片を突上げる突上げ手段を有し、前記突上げ手段は、前記検知された接着状態に基づき、前記半導体片を突上げる量を変更する、請求項1ないし4のいずれか1つに記載の半導体製造装置。

請求項6は、前記ピックアップ手段は、前記基板の前記保持部材が接着された面側から、前記保持部材とともに前記半導体片を突上げる突上げ手段を有し、前記突上げ手段は、前記接着面積または接着幅が大きいほど前記半導体片を突上げる量を大きくする、請求項2に記載の半導体製造装置。

請求項7は、前記ピックアップ手段は、前記基板の前記保持部材が接着された面側から、前記保持部材とともに前記半導体片を突上げる突上げ手段を有し、前記突上げ手段は、前記間隔が大きいほど前記半導体片を突上げる量を小さくする、請求項3に記載の半導体製造装置。

請求項8は、前記ピックアップ手段は、前記基板が接着された保持部材を吸着する吸着手段を有し、前記吸着手段は、前記検知された接着状態に基づき吸着圧を変更する、請求項1ないし7のいずれか1つに記載の半導体製造装置。

請求項9は、前記ピックアップ手段は、前記基板が接着された保持部材を吸着する吸着手段を有し、前記吸着手段は、前記接着面積または接着幅が大きいほど吸着圧を大きくする、請求項2または6に記載の半導体製造装置。

請求項10は、前記ピックアップ手段は、前記基板が接着された保持部材を吸着する吸着手段を有し、前記吸着手段は、前記間隔が大きいほど吸着圧を小さくする、請求項3または7に記載の半導体製造装置。

請求項11は、前記ピックアップ手段は、前記検知された接着状態に応じて、前記半導体片をピックアップする時間間隔を変更する、請求項1ないし10のいずれか1つに記載の半導体製造装置。

請求項12は、前記ピックアップ手段は、前記接着面積または接着幅が大きいほど前記半導体片をピックアップする時間間隔を短くする、請求項2、6または9のいずれか1つに記載の半導体製造装置。

請求項13は、前記ピックアップ手段は、前記間隔が大きいほど前記半導体片をピックアップする時間間隔を長くする、請求項3、7または10のいずれか1つに記載の半導体製造装置。

請求項14は、前記検知手段は、前記基板の半径方向の中心領域の接着状態または半径方向の平均的な接着状態を検知し、前記ピックアップ手段は、前記検知された接着状態に基づき、基板単位で前記ピックアップに関する動作を変更する、請求項1ないし13のいずれか1つに記載の半導体製造装置。

請求項15は、前記ピックアップ手段は、前記複数の半導体片ごとに前記ピックアップ

に関する動作を変更する、請求項 1 ないし 13 のいずれか 1 つに記載の半導体製造装置。

請求項 16 は、前記検知手段は、半導体片ごとの前記接着状態を検知し、前記ピックアップ手段は、前記検知された接着状態に基づき、前記半導体片ごとに前記ピックアップに関する動作を変更する、請求項 1 ないし 13 のいずれか 1 つに記載の半導体製造装置。

請求項 17 は、個々の半導体片に個片化された基板を接着層上に保持する保持部材を引張応力によって拡張させる拡張工程と、前記拡張された状態における、前記半導体片と前記保持部材との接着状態に基づき、前記半導体片のピックアップに関する動作を変更して前記半導体片をピックアップするピックアップ工程と、を備える半導体片の製造方法。

請求項 18 は、請求項 1 ないし 16 のいずれか 1 つに記載の半導体製造装置によって製造された少なくとも 1 つの半導体片を実装する回路基板。

請求項 19 は、請求項 18 に記載の回路基板を含む電子装置。

【発明の効果】

【0007】

請求項 1 ないし 5、8、11、17 によれば、半導体片と保持部材との接着状態に応じたピックアップができる。

請求項 6、7 によれば、常に一定の突き上げ量で突き上げる場合と比較し、ピックアップ不良を低減できる。

請求項 9、10 によれば、常に一定の吸着圧で吸着する場合と比較し、ピックアップ不良を低減できる。

請求項 12、13 によれば、常に一定の時間間隔でピックアップする場合と比較し、ピックアップ不良を低減できる。

請求項 14 によれば、基板単位で、接着状態に応じたピックアップができる。

請求項 15 によれば、複数の半導体片ごとに、接着状態に応じたピックアップができる。

請求項 16 によれば、半導体片ごとに、接着状態に応じたピックアップができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図 1】図 1 (A) は、本発明の実施例に係るピックアップ装置の模式的な概略斜視図、図 1 (B) は、図 1 (A) の概略断面図である。

【図 2】図 2 (A) は、半導体基板の概略平面図、図 2 (B) は、半導体片の一例を示す概略斜視図である。

【図 3】突上げ装置による粘着テープの突上げを説明する図である。

【図 4】本発明の実施例に係るピックアップ装置の電氣的な構成を示すブロック図である。

【図 5】半導体基板の裏面方向から観察したときの半導体片の裏面の接着状態と剥離状態とを模式的に示した図である。

【図 6】本発明の実施例に係るピックアップ制御プログラムの機能的な構成を示すブロック図である。

【図 7】ピックアップ工程における不良の発生現象を説明する図である。

【図 8】本発明の第 1 の実施例に係るピックアップ装置のピックアップ条件を変更する第 1 の方法を示すフローチャートである。

【図 9】ニードルの突上げ量が調整されるときでのピックアップを説明する図である。

【図 10】突上げ装置の吸着圧が調整されるときでのピックアップを説明する図である。

【図 11】時間間隔が調整されるときでのピックアップを説明する図である。

【図 12】本発明の第 1 の実施例に係るピックアップ装置のピックアップ条件を変更する第 2 の方法を示すフローチャートである。

【図 13】本発明の第 1 の実施例による基板単位の接着状態を検出する第 3 の方法を説明する図である。

【図 14】本発明の第 1 の実施例による領域単位の接着状態を検出する第 4 の方法を説明する図である。

【図 15】エキスパンド工程後の半導体基板の表面の模式的な平面図を示している。

【図 16】半導体片の裏面の接着領域 P の接着幅  $W_p$  と、表面側の半導体片の間隔  $S_e$  との関係を示すグラフである。

【図 17】本発明の実施例に係るピックアップ装置の模式的な概略斜視図である。

【図 18】本発明の第 2 の実施例に係るピックアップ装置のピックアップ条件を変更するフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0009】

半導体片の製造工程は、例えば、半導体基板または半導体ウエハ（以下、半導体基板または基板という）の表面に素子を形成する工程、半導体基板にダイシング用テープを貼り付ける工程、半導体基板を個々の半導体片（半導体チップ）にダイシングする工程、ダイシング用テープをエキスパンドする工程、ダイシング用テープから半導体片をピックアップする工程、ピックアップされた半導体片を回路基板等へマウントする工程などを含む。本発明の半導体製造装置は、エキスパンド工程後のピックアップ工程において利用される

、ピックアップ装置に関する。ピックアップ装置は、ダイシング用テープあるいはエキスパンド用テープ等の粘着テープ上に保持された半導体片を粘着テープから剥離し、剥離された半導体片をコレット等の吸着部材でピックアップするものである。ピックアップ装置は、前工程であるエキスパンド工程を実施する装置、あるいは後工程であるダイマウント工程を実施する装置と組み合わされたもの、あるいはそのような装置の一部を構成するものであってもよいし、これらの装置と分離されたものであってもよい。

#### 【0010】

半導体片に形成される素子は、特に制限されるものではなく、発光素子、受光素子、能動素子、受動素子等を含むことができる。発光素子は、例えば、面発光型半導体レーザー、発光ダイオード、発光サイリスタ、あるいはそのような素子を複数形成したアレイであることができる。受光素子は、例えば、コンタクトイメージセンサ、ラインセンサであることができる。さらに1つの半導体片は、素子を駆動する駆動回路等を包含することもできる。また、半導体基板は、例えば、シリコン、SiC、化合物半導体、サファイア等で構成される基板であることができるが、これらに限定されず、少なくとも半導体を含む基板であれば他の材料の基板であってよい。例えば、コンタクトイメージセンサのような受光素子は、シリコン基板に形成され、例えば、面発光型半導体レーザーや発光ダイオード等の発光素子は、GaAs等のIII-V族化合物半導体基板に形成される。

#### 【0011】

ピックアップ装置によってピックアップされた半導体片は、回路基板等へ実装される。発光素子等が形成された半導体片が実装された回路基板は、例えば、画像形成装置や光伝送装置の光源を構成する。

#### 【0012】

以下、本発明の半導体製造装置の一例として、ピックアップ装置を図面を参照して詳細に説明する。なお、図面のスケールや形状等は、発明の特徴を分かり易くするために強調しており、必ずしも実際の装置のスケールや形状等と同一ではないことに留意すべきである。

#### 【実施例】

#### 【0013】

図1(A)は、本発明の実施例に係るピックアップ装置の概略を示す模式的な斜視図、図1(B)は、その概略断面図、図2(A)は、素子が形成された半導体基板の模式的な上面図、図2(B)は、1つの半導体片の模式的な斜視図である。

#### 【0014】

図2(A)に示すように、半導体基板Wの表面には、複数の半導体片10が行列方向にアレイ状に形成される。ここには一例として、縦横のアスペクト比が大きい矩形形状の半導体片10が示され、各半導体片10は、間隔Sのスクライブライン等で規定される切断領域20によって格子状に離間されている。1つの半導体片は、図2(B)に示すように、概ね、奥行き方向の長さL、幅W、高さHを有する矩形形状であるが、長さLに対して幅Wが非常に大きく、また、長さLよりも高さHが大きい。このようなアスペクト比が大きい半導体片には、例えば、幅Wの方向に複数の発光素子が形成される。但し、図2(A)、(B)に示す半導体片の構成は一例であり、半導体片は、アスペクト比が小さい矩形形状であってよいし、あるいは長さLと幅Wがほぼ等しい正方形形状であってよい。

#### 【0015】

このような半導体基板Wの裏面には、例えば紫外線硬化型の粘着テープが貼り付けられ、半導体基板Wは、ダイシング装置等によって切断領域20に沿ってダイシングされ、個々の半導体片に分離される。その後、粘着テープに紫外線を照射し、粘着層を硬化させた後、粘着テープをエキスパンドする。エキスパンド工程は、例えば、粘着テープを加熱されたステージ上に搭載し、粘着テープを二次元方向に引っ張ることで粘着テープが伸び、それに伴い半導体片10の間隔Sが拡張される。

#### 【0016】

エキスパンドされた状態の粘着テープは、リング状の保持部材によって保持され、ピックアップ装置のステージにセットされる。本実施例のピックアップ装置100は、図1(A)に示すように、半導体片10の裏面を接着した粘着テープ30を保持した保持部材を介して固定するステージ110と、ステージ110の下方に位置し、粘着テープを介して半導体片を上方に突上げる突上げ装置120と、ステージ110の上方に位置し、突上げられた半導体片の表面を吸着するコレット130と、ステージ110の上方から半導体基板の表面側を撮像する上部撮像カメラ140と、ステージ110の下方から半導体基板の裏面側を撮像する下部撮像カメラ150とを備えている。

#### 【0017】

突上げ装置120は、X、Y平面において固定され、ステージ110をX、Y方向に移動することで、ピックアップすべき半導体片10が突上げ装置120に位置決めされる。ステージ110による位置決めが行われた後、突上げ装置120は、ニードル等の突上げ部材を上方(Z方向)に移動させ、粘着テープ30および半導体片10を持ち上げる。これにより半導体片10の裏面の一部が粘着テープ30から剥離される。他方、コレット130が半導体片10の真上に位置決めされ、コレット130は、半導体片10の表面を吸

着し、コレット130をZ方向に移動させることで、半導体片10がコレット130とともにZ方向にピックアップされ、半導体片10が粘着テープ30から完全に剥離される。コレット130により吸着された半導体片は、回路基板または他の位置へ搬送される。

#### 【0018】

突上げ装置120は、図1(B)に示すように、平坦な表面を有する円筒状のニードルキャップ160を含み、ニードルキャップ160のほぼ中央には、軸方向に延びる円形の貫通孔162が形成される。貫通孔162内には、ニードル164が収容され、ニードル164は、突上げ駆動装置166によってZ方向に上下動される。すなわち、半導体片のピックアップを行うとき、突上げ駆動装置166は、ニードル164がニードルキャップ160の表面から突出するようにニードル164を上昇させ、ピックアップが終了すると、ニードルキャップ160の表面からニードル164が突出しないようにニードル164を下降させる。また、貫通孔162の周囲には、複数の吸着孔168が形成される。吸着孔168は、負圧を発生させる吸着装置170に接続され、ニードルキャップ160上に位置する粘着テープ30の裏面を吸着する。なお、ここには、円形状の吸着孔を4つ示すが、吸着孔の形状および個数は特に制限されない。

#### 【0019】

図3は、突上げ装置120の動作を説明する図である。ピックアップされる半導体片が突上げ装置120に位置決めされると、図1(B)に示すように、粘着テープ30の裏面が吸着溝168を介してニードルキャップ160の表面に吸着される。次に、突上げ駆動装置166によりニードル164が上昇されると、図3に示すように、ニードル164が粘着テープ30とその上の半導体片10を突上げる。これにより、粘着テープ30は、ニードル164を中心に凸状に変形され、その傾斜が開始する付近Rにおいて、半導体片10の裏面から粘着テープ30が剥離される。半導体片10の裏面が粘着テープ30から剥離するときの幅方向の距離を剥離量Dとする。

#### 【0020】

図4は、本実施例のピックアップ装置100の電気的な構成を示すブロック図である。ピックアップ装置100は、上部撮像カメラ140および下部撮像カメラ150からの撮像データを受け取り、受け取った撮像データの画像処理を行う画像処理部210と、ピックアップに関する動作を制御するためのパラメータ等のデータを記憶する記憶部220と、ステージ110をX方向またはY方向に移動するステージ駆動部230と、コレット130をX方向、Y方向およびZ方向に移動しかつコレット130の吸引を制御するコレット駆動部240と、突上げ装置120の吸着装置170の吸着力を調整する吸着力調整部250と、突上げ装置120の突上げ駆動装置166の突上げ量を調整する突上げ量調整部260と、各部を制御する制御部270とを含んで構成される。

#### 【0021】

画像処理部210は、上部撮像カメラ140からの撮像データを解析することで、半導体片10の認識を行う。例えば、図2(B)に示すような半導体片10がほぼ真上の方向から撮像されたとき、画像処理部210は、エッジ検出フィルタを用いて半導体片の輪郭、すなわち、幅W×長さLの輪郭を検出する。この検出結果は、制御部270に提供され、制御部270は、この検出結果に基づきステージ110の移動を制御する。

#### 【0022】

さらに画像処理部210は、下部撮像カメラ150からの撮像データを解析することで、半導体片10の裏面と粘着テープ30との接着状態を解析する。半導体片の裏面は、粘着層または接着層を介して粘着テープ30により保持されているが、半導体片の裏面の接着状態は、各半導体片によって差異が生じ得る。上記したように、ピックアップ工程前に、半導体片10の間隔Sを拡張するエキスパンド工程が実施されると、粘着テープがX、Y方向に拡張され、これにより、半導体片10の裏面の一部が粘着テープ30から剥離される。すべての半導体片が均一に剥離されればよいが、半導体片によって剥離状態、すなわち接着状態が異なる。本実施例では、下部撮像カメラ150により半導体基板Wの裏面側を撮像し、その撮像データから半導体片の接着状態を検知する。

#### 【0023】

図5は、エキスパンド工程後の半導体片10の裏面の接着状態を模式的に表している。半導体基板Wの裏面側から、粘着テープ越しに半導体片の裏面を観察すると、半導体片10の裏面が粘着テープ30によって接着されている接着領域Pと、粘着テープ30から剥離された剥離領域Qとの間に濃淡の差または色合いの差が生じる。粘着テープ30は、粘着層と光透過性の基材とを含み、粘着層によって半導体片の裏面が接着されていると濃い色になり、剥離されていると淡い色になる。粘着テープ30をエキスパンドすると、半導体片10の裏面の両端部が剥離され、その間の中央部分が接着された状態になるが、この接着領域Pの接着幅Wpは、半導体片によって均一にならない場合がある。

#### 【0024】

画像処理部210は、下部撮像カメラ150からの撮像データを解析し、その解析結果を制御部270へ提供する。制御部270は、後述するように、当該解析結果に基づき半導体片の接着状態を検知し、この検知結果に基づきピックアップ動作を制御する。

#### 【0025】

記憶部 220 は、半導体片のピックアップ動作を制御するためのパラメータを記憶する。一例として、半導体片の接着状態と最適パラメータの対応関係を実験やシミュレーションによる予め把握しておき、これらの関係を記憶する。記憶部 220 に記憶される、接着状態と最適パラメータとの関係を、便宜上、最適パラメータ情報と称す。本実施例では、半導体片のピックアップを制御するパラメータとして、ニードルの突上げ量、吸着装置 170 の吸着圧、次の半導体片をピックアップするまでの時間間隔を用いる。

#### 【0026】

最適パラメータ情報について例を述べる。ここでは、半導体片の接着状態として接着面積を用いるが、接着状態は、これ以外の指標で表されるものであっても良く、例えば、図 5 に示す接着幅  $W_p$  であってもよい。なお、接着面積は、概ね、接着領域  $P$  の大きさ（接着幅  $W_p \times$  長さ  $L$ ）である。制御するパラメータをニードルの突上げ量とした場合の例を説明する。接着面積が大きいほど、ニードル 164 の突上げ量が大きくなり、接着面積が小さいほど、ニードル 164 の突上げ量が小さくなる。接着面積が大きいと、接着強度が高いため、半導体片の裏面が粘着テープから剥離し難くなる。このため、ニードルの突上げ量が大きくなる。

#### 【0027】

制御するパラメータを吸着装置 170 の吸着圧とした場合の例を説明する。接着面積が大きいほど、吸着圧が大きくなり、接着面積が小さいほど、吸着圧が小さくなる。接着面積が大きいと、半導体片の裏面が剥離し難くなる。このため、吸着装置 170 による粘着テープ 30 の吸着圧を大きくすることで、剥離を促進させる。

#### 【0028】

制御するパラメータを次の半導体片をピックアップするまでの時間間隔とした場合の例を説明する。接着面積が大きいほど、時間間隔が短くなり、接着面積が小さいほど、時間間隔が長くなる。接着面積が大きいと、接着力が大きくなり、半導体片をピックアップした後の隣接する次の半導体片の姿勢が元に戻るまでの時間が速く、反対に、接着面積が小さいと、その姿勢の戻りが遅くなる。半導体片の姿勢が悪化していると、上部撮像カメラ 140 による画像認識を正常に行うことができない場合があるため、接着状態に応じた最適な時間間隔の制御が必要となる。これらの接着状態とパラメータとの関係は、後に詳細に説明する。

#### 【0029】

ステージ駆動部 230 は、上部撮像カメラ 140 の撮像データの画像解析結果に基づき、次にピックアップすべき半導体片が突上げ装置 120 に位置決めされるように、ステージ 110 を X 方向、Y 方向に移動する。

#### 【0030】

コレット駆動部 240 は、半導体片をピックアップするとき、コレット 130 を突上げ装置 120 の真上方向に位置決めし、かつコレット 130 の吸着孔 132 を介して半導体片の表面を吸着する。また、コレット駆動部 240 は、半導体片を吸着したコレット 130 を決められた位置に移動させ、そこで吸着を停止することで半導体片を解放する。

#### 【0031】

吸着圧調整部 250 は、吸着装置 170 による吸着力を調整する。吸着装置 170 は、予め設定された負圧により吸着孔 168 から一定の吸着力をもって粘着テープ 30 の裏面を吸着する。吸着圧調整部 250 はまた、制御部 270 により決定されたパラメータに従い吸着装置 170 の吸着圧を可変する。

#### 【0032】

突上げ量調整部 260 は、突上げ駆動装置 166 によるニードルの突上げ量を調整する。突上げ駆動装置 166 は、予め設定された突上げ量でニードル 164 を突上げ、粘着テープ 30 から半導体片の裏面の一部を剥離させる。突上げ量調整部 250 はまた、制御部 270 により決定されたパラメータに従い突上げ駆動装置 166 の突上げ量を可変する。

#### 【0033】

制御部 270 は、ピックアップ装置 100 の各部の動作を制御する。制御部 270 は、例えば、マイクロコントローラまたはマイクロプロセッサや ROM/RAM を含み、例えば、ROM/RAM 等に格納されたプログラムを実行することによりピックアップ装置を制御する。本実施例では、制御部 270 は、ピックアップ装置の各部を制御するためのピックアップ制御プログラムを含む。図 6 に、ピックアップ制御プログラムの機能的なブロック図を示す。同図に示すように、ピックアップ制御プログラム 280 は、半導体片認識部 282、接着状態検知部 284、およびパラメータ決定部 286 を含む。

#### 【0034】

半導体片認識部 282 は、画像処理部 210 によって処理された上部撮像カメラ 140 の撮像データの解析結果である半導体片の輪郭情報に基づき、次にピックアップすべき半導体片を認識する。半導体片認識部 282 は、この認識結果に基づきステージ駆動部 230 を制御し、次にピックアップされる半導体片が突上げ装置 120 に位置決めされるように、ステージ 110 を X 方向、Y 方向に移動させる。

#### 【0035】

接着状態検知部 284 は、画像処理部 210 によって処理された下部撮像カメラ 150

の撮像データの解析結果に基づき半導体片の接着状態を検知する。半導体片の裏面の接着状態は、例えば、図5に示す接着領域Pの接着状態であり、ここでは、接着状態を表す指標として接着面積 $S_p$ または接着幅 $W_p$ を検知する。接着面積 $S_p$ または接着幅 $W_p$ を検知する方法は、一例として、エッジ検出フィルタを実施することにより撮像データから半導体片の裏面の輪郭を抽出する。例えば、1画素が $n$ ビットから構成されるとき、1つの画素データは、 $2^n$ の階調データによって表される。図5に示したように、接着領域Pと剥離領域Qには濃淡の差が表れるため、一定の濃さを規定するしきい値と画素データとを比較し、画像データの中に、当該しきい値以上の画素、つまり濃度の濃い画素が幾つあるかをカウントし、カウントされた画素の合計を接着面積 $S_p$ とする。その際、しきい値以上の画素が予め定めた画素数以上を連続する領域の画素の合計を接着面積 $S_p$ と判断してもよい。

#### 【0036】

また、接着幅 $W_p$ を検知する場合は、例えば、接着面積 $S_p$ として検知した画素群の位置情報に基づき、幅方向に連続する画素数を接着幅 $W_p$ として検知すればよい。この場合、接着幅 $W_p$ は、接着領域Pに対し、左右方向、上下方向、斜め方向のいずれの角度における幅であってもよく、また、必ずしも最大の幅を接着幅と判断する必要はない。すなわち、接着力の大きさや接着面積 $S_p$ の大きさと相関がとれる角度であれば任意の角度における幅を接着幅 $W_p$ と判断すればよい。

#### 【0037】

パラメータ決定部286は、接着状態検知部284の検知結果に基づき、半導体片のピックアップを制御するための最適なパラメータを決定する。本実施例において、ピックアップを制御するパラメータは、吸着装置170の吸着力、突上げ駆動装置166のニードルの突上げ量、および次の半導体片を上部撮像カメラ140による画像処理を行うまでの時間間隔である。この時間間隔の調整は、どのタイミングで実施されてもよく、例えば、画像処理部210による画像処理の開始時刻、ステージ駆動部230のステージ110の移動時間などをタイマーによって管理してもよい。パラメータ決定部286は、接着状態検知部284により接着状態が検知されたことに応答して、記憶部220から最適パラメータ情報を読み出し、検知された接着状態と最適パラメータ情報とを比較し、検知された接着状態に応じた最適なパラメータを決定する。パラメータ決定部286により決定されたパラメータは、吸着圧調整部250および突上げ量調整部260に提供され、吸着圧調整部250は、決定されたパラメータに従い吸着圧を可変させ、突上げ量調整部260は、決定されたパラメータに従い突上げ量を可変させる。

#### 【0038】

次に、本実施例のピックアップ装置の動作について説明する。ピックアップ工程における不良は、半導体片の姿勢が傾斜していることにより上部撮像カメラ140の撮像データから半導体片を認識することができない現象や、半導体片を二個取りしてしまう現象等により発生する。これらの現象の発生メカニズムは、粘着テープからの半導体片の剥離量D（図3を参照）や、半導体片の姿勢に起因する。剥離量Dが大きいと、半導体片の姿勢が崩れて取りこぼしてしまったり、撮像データにより認識できなかったりする他、ピックアップ時に隣接する半導体片がコレットに引き寄せられて二個取りが発生する。反対に剥離量Dが小さくても、半導体片の裏面が粘着テープから剥がれず、取りこぼしが発生する。

#### 【0039】

図7（A）は、半導体片の剥離量Dが小さい場合に、コレット130による半導体片が取りこぼされる例を示している。剥離量Dが小さいことは、接着面積が大きいことであり、半導体片10Aの裏面と粘着テープ30間の接着強度がコレット130の吸引力に勝り、半導体片10Aの取りこぼしが生じる。図7（B）は、半導体片10Bの剥離量Dが大きい場合に、コレット130による半導体片10Bが取りこぼされる例を示している。剥離量Dが大きいと、接着強度が弱くなり、これが原因で半導体片10Bの姿勢が傾斜すると、コレット130により半導体片10Bの表面を適切に吸引することができなくなり、取りこぼしが生じる。図7（C）は、コレット130により半導体片が2個取りされる例を示している。半導体片10C-2の剥離量Dが大きく、その姿勢が半導体片10C-1に向けて幾分傾斜していると、2つの半導体片10C-1、10C-2が同時にコレット130によってピックアップされる。図7（D）は、半導体片10Dの剥離量Dが大きいとき、半導体片10Dの姿勢が傾斜することにより、上部撮像カメラ140の撮像データから半導体片10Dを認識することができない例を示している。半導体片10Dの姿勢の傾斜は、特に、隣接する半導体片がピックアップされたとき、すなわち隣接する半導体片と粘着テープがニードルによって突上げられたときに生じ易い。また、このような不良は、アスペクト比の小さい半導体片と比べて、図2（B）に示すようなアスペクト比の大きな半導体片であるときに発生し易い。

#### 【0040】

ピックアップ工程で不良と判定された半導体片は、廃棄せざるを得ず、歩留りの低下は避けられない。このため、歩留りを向上させるためには、ピックアップ工程における不良の発生率を低下することが非常に重要である。

#### 【0041】



従来のピックアップ工程における不良の発生率は、ウエハ間でも異なるし、ウエハ内でも異なる。その原因の一つは、半導体片の裏面の接着状態がウエハ間で異なり、またウエハ面内でも異なっているにもかかわらず、同一のピックアップ条件でピックアップが実施されているためである。つまり、ウエハ間、あるいはウエハ内の接着状態のバラツキにピックアップ条件が対応しきれないことが挙げられる。他方、そのような接着状態のバラツキに対応させようとしても、ピックアップ条件を調整するためには工数が発生するため、ピックアップ条件を変更することは非常に煩雑であり、同時にその調整は、作業者の経験に依存する。以上の理由により、接着状態が異なっている半導体片に対し、自動的に最適なピックアップ条件を適用することが、歩留まり改善に有効であり、ピックアップ条件の変更のための調整工数および作業者間の差が削減される。そこで、本実施例のピックアップ装置では、半導体片の接着状態に応じてピックアップ条件を調整するためのパラメータを自動的に変更する。

#### 【0042】

図8は、本実施例のピックアップ装置のピックアップ条件を自動的に変更するための第1の方法を説明するフローチャートである。前工程であるエキスパンド工程が終了すると（S100）、半導体片の間隔がエキスパンドされた半導体基板を接着した粘着テープがリング状の保持部材によって保持され、この保持部材がピックアップ装置100のステージ110上にセットされ（S102）、制御部270の制御下においてピックアップ動作が開始される。

#### 【0043】

半導体基板を含む保持部材がステージ110にセットされると、上部撮像カメラ140および下部撮像カメラ150により、それぞれステージ110の上方および下方から半導体基板の撮像が行われ、画像処理部210によって撮像データの画像処理が実施される。半導体片認識部282は、画像処理部210の解析結果に基づき次にピックアップすべき半導体片を認識し、この認識結果に応じてステージ110が移動され、半導体片が突上げ装置120に位置決めされる。また、接着状態検知部284は、画像処理部210の解析結果に基づき半導体片の裏面と粘着テープ間の接着状態を検知する（S104）。ここでは、接着状態検知部284は、半導体認識部282によって認識された次にピックアップされるべき半導体片の接着状態を検知する。パラメータ決定部286は、接着状態検知部284により検知された接着状態と記憶部220から読み出された最適パラメータ情報とを比較し（S106）、検知された接着状態に応じた最適なパラメータを決定する（S108）。例えば、パラメータとして突上げ量を調整する場合、パラメータ決定部286は、検知された接着面積 $W_p$ に一致するか最も近い接着面積を最適パラメータ情報の中から選択し、選択された接着面積に該当する突上げ量を決定する。あるいは、パラメータとして吸着圧を調整する場合、パラメータ決定部286は、接着面積 $W_p$ に一致するか最も近い接着面積に該当する吸着圧を決定する。あるいは、パラメータとして時間間隔を調整する場合、パラメータ決定部286は、接着面積 $W_p$ に一致するか最も近い接着面積に該当する時間間隔を決定する。パラメータ決定部286は、必ずしも1つのパラメータを決定するだけでなく、2つまたは3つのパラメータを同時に決定するようにしてもよい。つまり、突上げ量と吸着圧の各パラメータを決定したり、あるいは突上げ量と時間間隔の各パラメータを決定したり、あるいは吸着圧と時間間隔の各パラメータを決定したり、あるいは突上げ量、吸着圧および時間間隔の3つのパラメータを決定してもよい。

#### 【0044】

パラメータ決定部286によりパラメータが決定されると、当該パラメータに従い調整された突上げ量、吸着圧または時間間隔で半導体片のピックアップが行われる（S110）。次に、半導体基板内のすべての半導体片のピックアップが終了したか否かが判定され（S112）、ピックアップがされていない半導体片がある場合には、ステップS104からの動作が繰り返され、基板内の全ての半導体片のピックアップが完了したとき、フローが終了する。

#### 【0045】

次に、各パラメータについて説明する。図9は、ニードルの突上げ量が調整されるときのピックアップを説明する図である。同図に示すように、突上げ駆動装置166は、パラメータ決定部286により決定されたパラメータに従い、ニードルキャップ160の表面から突出されるニードル164の突上げ量 $V$ を可変する。つまり、半導体片の裏面の接着面積が大きいとき、突上げ量 $V$ が大きくされ、反対に接着面積が小さいとき、突上げ量 $V$ が小さくされることで、接着面積に応じて剥離量 $D$ が制御される。その結果、図7に示すような不良の発生が抑制される。

#### 【0046】

図10は、突上げ装置の吸着圧が調整されるときのピックアップを説明する図である。同図に示すように、吸着装置170は、パラメータ決定部286により決定されたパラメータに従い、吸着孔168から粘着テープ30の裏面を吸着する吸着圧を可変する。つまり、半導体片の裏面の接着面積が大きいとき、吸着圧が大きくされ、反対に接着面積が小さいとき、吸着圧が小さくされることで、粘着テープ30を剥離する方向に引っ張る吸着圧が可変され、接着面積に応じて剥離量 $D$ が制御される。



## 【0047】

図11は、時間間隔が調整されるときピックアップを説明する図である。まず、図11(A)において、半導体片10Aがピックアップされるとき、半導体片10Aおよび粘着テープ30がニードル164によって突上げられる。その際、粘着テープ30が凸状に変形することで、隣接する半導体片10Bが傾斜される。半導体片10Aのピックアップ終了直後、図11(B)に示すように、粘着テープ30が元の状態へと戻りを開始し、一定時間が経過したとき、図11(C)のように完全に元の状態に戻る。半導体片10Bの接着面積が小さいとき、接着強度が弱く、半導体片10Bの姿勢が元の状態に戻るまで時間がかかるが、半導体片10Bの接着面積が大きければ、半導体片10Bの姿勢が元の状態に戻るまでの時間が短くなる。半導体片10Bの姿勢が悪いと、上方撮像カメラ140により半導体片10Bを正確に認識することができなくなったり、あるいは半導体片10Bを正確に位置決めできなくなりコレット130により吸着できなくなるおそれがある。このため、半導体片の接着面積に応じて時間間隔を調整する。この時間間隔とは、半導体片10Aを突上げた時点から次の半導体片10Bの画像認識を行うまでの時点の期間であり、この期間内のいずれかにおいて時間が調整されればよい。また、時間間隔のパラメータを決定する場合には、隣接する半導体片10Bの接着状態を検知する必要がある。従って、接着状態検知部284は、ピックアップすべき半導体片10Aの接着状態と、隣接する次の半導体片10Bの接着状態とを同時に検知するか、半導体片10Aの接着状態を半導体片10Bの接着状態と看做してもよい。

## 【0048】

このような方法により、半導体片毎の接着状態を検知し、検知された接着状態に応じてパラメータを変更するようにしたので、半導体基板内の半導体片の数が多い場合にはピックアップ完了までの時間が長くなる反面、半導体基板内の半導体片の接着状態にバラツキがあったとしても、各接着状態に対応したピックアップ動作がなされるため、ピックアップ工程における不良の発生が抑制される。

## 【0049】

図12は、本実施例のピックアップ装置のピックアップ条件を自動的に変更するための第2の方法を示す。第1の方法は、ピックアップする半導体片の接着状態を検知しながらパラメータを変更する例を示したが、第2の方法は、予め半導体片の接着状態を検知しておき、その後、半導体片をピックアップするときに当該半導体片の接着状態に応じてパラメータを変更する。エキスパンド工程が終了されると(S200)、半導体基板および粘着テープを保持する保持部材がピックアップ装置のステージにセットされる(S202)。次に、制御部270は、ピックアップの前処理として、半導体基板内の全ての半導体片の接着状態を検知させる。まず、下部撮像カメラ150は、ステージ110の下方から半導体基板の裏面の全体を撮像し、この撮像データが画像処理部210によって画像解析される。接着状態検知部284は、画像処理部210からの解析結果に基づき、半導体基板内の全ての半導体片の接着状態を検知し(S204)、検知された接着状態を各半導体片と関連付けて記憶部220に記憶する(S206)。こうして前処理が終了すると、次に、半導体片のピックアップが開始される。半導体片認識部282によってピックアップする半導体片が認識されると、接着状態検知部284は、認識された半導体片に対応する接着状態を記憶部220から読出し(S208)、この接着状態と最適パラメータ情報とを比較し(S210)、接着状態に応じたパラメータが決定され(S212)、そのパラメータに従い半導体片のピックアップが行われる(S214)。以後、半導体基板内の全ての半導体片のピックアップが完了するまで、ステップS208からS214までの処理が繰り返される。

## 【0050】

このように第2の方法によれば、前処理として、半導体基板上の各半導体片の接着状態を予め検知しておくことで、ピックアップ動作に要する時間の短縮が図られる。なお、第2の方法のように、半導体片の接着状態を予め検知しておく場合には、ステップS204は、ステップS202よりも先に実施されてもよい。すなわち、半導体基板および粘着テープを保持する保持部材をピックアップ装置にセットする前に、半導体基板の裏面側を撮像カメラによって観察し、各半導体片の接着状態を検知するようにしてもよい。

## 【0051】

次に、第3の方法について説明する。第1および第2の方法は、各半導体片の接着状態を検知し、各半導体片のパラメータを変更するが、第3の方法は、基板単位で半導体片の接着状態を検知し、基板単位でパラメータを変更する。基板単位で半導体片の接着状態を検知する場合、半導体基板の代表的な1つもしくは複数の半導体片を選択し、選択された半導体片の接着状態を、その基板の接着状態とする。第3の方法においても、第2の方法のように、基板単位の接着状態を予め検知し、これを記憶部220に記憶しておき、対象となる基板のピックアップを行うときに、記憶部220から該当する基板の接着状態を読み出すようにしてもよい。

## 【0052】

次に、基板単位の接着状態の検出方法について説明する。図13(A)は、半導体基板の半径方向に位置する半導体片の接着状態を、基板単位の接着状態とする。例えば、半径

方向のほぼ中間点  $r_a$  に位置する半導体片 10a の接着状態を検知し、これを基板の接着状態とする。この理由は、エキスパンド工程において粘着テープをエキスパンドしたとき、粘着テープの伸長は必ずしも均一ではなく、中心部よりも周辺部の方が伸びが大きくなる傾向がある。その結果、周辺部の半導体片の方が中心部のものよりも接着面積が小さくなり易い。そこで、半径方向の中間点  $r_a$  の半導体片 10a の接着状態を検知することで、中心部と周辺部との平均的な接着状態が検知される。

#### 【0053】

また、基板内の複数の半導体片の接着状態を検知し、この検知結果から基板単位の接着状態を求めてもよい。例えば、1つの半径方向に位置する複数の半導体片の接着状態を検知したり、あるいは複数の半径方向に位置する複数の半導体片の接着状態を検知したり、あるいは基板上のランダムな複数の位置の半導体片の接着状態を検知し、これらの検知結果の平均的な接着状態を算出する。図13(B)は、半径方向に3つの点  $r_a$ 、 $r_b$ 、 $r_c$  の半導体片 10a、10b、10c の接着状態を検知し、この検知結果から基板単位の接着状態を算出する。なお、本願明細書における「平均的」とは、検知された接着状態の単純な算術平均のみを指すのではなく、検出された値の最大値と最小値の範囲を3等分したうちの中心の1/3の範囲に含まれる値であればどのような値であってもよく、また、検出された値のうち最大値および最小値を除く他の検出された値であってもよい。

#### 【0054】

第3の方法によれば、半導体基板間において半導体片の接着状態に差があるときに、半導体基板単位で接着状態に応じたパラメータに変更することで、基板単位でピックアップの不良の発生が抑制される。また、第1および第2の方法と比較して、パラメータの変更は、1つの半導体基板につき1回で済むので、1つの半導体基板のピックアップに要する時間が短縮される。

#### 【0055】

次に、第4の方法について説明する。第3の方法は、半導体基板単位で接着状態を検知し、パラメータを変更したが、第4の方法は、半導体基板の複数の半導体片について、言い換えれば半導体基板の領域単位で接着状態を検知し、パラメータを変更する。図14(A)は、半導体基板を同心円状の複数の領域に分割し、各領域に含まれる1つまたは複数の半導体片の接着状態から平均的な接着状態を求め、これを領域単位の接着状態とする。また、図14(B)は、複数の矩形状の領域に分割し、各領域に含まれる1つまたは複数の半導体片の接着状態から平均的な接着状態を算出し、これを領域単位の接着状態とする。第4の方法の場合にも、第2の方法と同様に、半導体基板の領域単位の接着状態を予め記憶部220に記憶し、該当する領域の半導体片のピックアップを行うとき、その領域の接着状態を読み出し、領域毎にパラメータに変更する。

#### 【0056】

第4の方法によれば、半導体基板内の領域間に接着状態の差がある場合でも、領域の接着状態に応じてパラメータを変更することで、基板単位でパラメータを変更するよりも、不良の発生を抑制するピックアップ制御が行われる。また、第1および第2の方法と比較して、ピックアップに要する時間が短縮される。

#### 【0057】

次に、本発明の第2の実施例について説明する。第1の実施例は、半導体基板の裏面側を撮像した撮像データから粘着テープ越しに半導体片の裏面を観察して半導体片の接着状態を検知するものであるが、第2の実施例は、半導体基板の表面側から半導体片の接着状態を検知する。図15は、エキスパンド工程後の半導体基板表面の半導体片の平面図を示している。各半導体片10は、図2に示すように間隔Sで離間されているが、エキスパンド工程により間隔Sが間隔 $S_e$ に拡大される。この間隔 $S_e$ は、半導体片の裏面の接着状態と一定の相関関係がある。図16は、図5に示す半導体片の接着領域Pの接着幅 $W_p$ と、基板表面側の半導体片の間隔 $S_e$ との関係を示すグラフである。同図からも明らかなように、接着幅 $W_p$ と間隔 $S_e$ の間には相関関係があることがわかる。つまり、半導体片の裏面の接着幅 $W_p$ が小さいほど、間隔 $S_e$ が大きくなり、接着幅 $W_p$ が大きいほど、間隔 $S_e$ が小さくなる。半導体片の裏面の接着幅 $W_p$ が小さければ、接着力が小さいので間隔 $S_e$ が大きくなり、接着幅 $W_p$ が大きければ、接着力が大きいので間隔 $S_e$ が小さくなることを意味する。このように接着幅 $W_p$ と間隔 $S_e$ とは反比例の関係にあるので、半導体基板の裏面側を撮像カメラで観察することなく、半導体基板の表面側を撮像カメラで撮像することで、半導体片の裏面の接着状態が検知される。

#### 【0058】

図17は、第2の実施例に係るピックアップ装置の概略斜視図であり、図1と同一構成については同一参照番号を付してある。第2の実施例のピックアップ装置100Aは、下部撮像カメラ150を除き、実質的に第1の実施例のピックアップ装置と同様の構成を備えている。

#### 【0059】

図18は、第2の実施例によるピックアップ条件を自動的に変更するためのフローチャートを示す。このフローは、第1の実施例の第1の方法(図8)に対応する。エキスパンド工程後(S300)、半導体装置を含む粘着テープを保持した保持装置がピックアップ

装置 100A のステージ 110 上にセットされ (S302)、ピックアップ動作が開始される。上部撮像カメラ 140 は、半導体基板の表面側を撮像し (S304)、この撮像データが画像処理部 210 によって解析され、解析結果が半導体片認識部 282 および接着状態検知部 284 へ提供される。半導体片認識部 282 は、次にピックアップする半導体片を認識し (S306)、この認識結果に基づきステージ駆動部 230 がステージ 110 を X、Y 方向に移動させ、半導体片を突上げ装置 120 に位置決めする。これと並行して、接着状態検知部 284 は、半導体片の間隔  $S_e$  を検知する (S306)。例えば、撮像データに対し、エッジ検出を実施して各半導体片の外形を検出し、検出した外形同士の間画素数を半導体片の間隔  $S_e$  とする。接着状態検知部 284 はさらに、図 16 に示す相関関係を利用して半導体片の裏面の接着幅  $W_p$  または接着面積を検知する (S308)。これ以降のステップ S310 から S316 までの処理は、第 1 の実施例のときと同様である。また、第 2 の実施例は、第 1 の実施例のときに説明した第 2 の方法ないし第 4 の方法にも適用し得る。

#### 【0060】

第 2 の実施例によれば、上部撮像カメラ 140 による撮像データを用いて半導体片の裏面の接着状態が検出されるので、ピックアップ装置 100A の小型化、低コスト化が図られる。

#### 【0061】

なお、本明細書における「接着状態」とは、「接着力の大きさ」または「接着力と相関関係のある状態」と言い換えてもよい。更に、「接着状態」、「接着力の大きさ」、または「接着力と相関関係のある状態」は、「接着面積の大きさ」、「接着幅の大きさ」または「半導体片同士の間隔の大きさ」と言い替えてもよい。

#### 【0062】

さらに上記実施例では、半導体片の接着状態を撮像カメラの撮像データを用いて検知したが、作業者が目視で接着状態の確認し、その確認結果に基づき、作業者がピックアップ装置にピックアップに関する動作の設定を行い、その設定に基づきピックアップ装置を動作させてもよい。

#### 【0063】

さらに上記実施例では、半導体基板の裏面に貼り付ける粘着テープとして、ダイシング用テープまたはエキスパンド用テープを例示したが、粘着テープは、これらと同様の機能を有するものであれば良く、例えば、さらに、可撓性を有する基材と、その表面に粘着層または接着層等が形成されるものであればよい。また、粘着テープの名称は、テープに限らず、例えば、樹脂やフィルムなどのシート状の保持部材であってもよい。さらに、基板に密着される粘着層または接着層は、紫外線硬化型のような材料、あるいは、紫外性硬化型でない材料、エポキシ樹脂などであってもよい。

#### 【0064】

以上、本発明の実施の形態について詳述したが、各実施の形態や、実施の形態に開示した個々の機能や構造は、その作用や効果が矛盾しない範囲において組み合わせることができる。また、本発明は、特定の実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内において、種々の変形・変更が可能である。

#### 【符号の説明】

#### 【0065】

100、100A：ピックアップ装置  
110：ステージ  
120：突上げ装置  
130：コレット  
140：上部撮像カメラ  
150：下部撮像カメラ  
160：ニードルキャップ  
162：貫通孔  
164：ニードル  
166：突上げ駆動装置  
168：吸着孔  
170：吸着装置

#### 【書類名】特許請求の範囲

#### 【請求項 1】

半導体片に個片化された状態の基板を接着層上に保持した保持部材が引張応力によって拡張された状態において、前記半導体片と前記保持部材との接着状態を検知する検知手段と

、  
前記検知された接着状態に基づき、前記半導体片のピックアップに関する動作を変更して前記半導体片をピックアップするピックアップ手段と、  
を備える半導体製造装置。

#### 【請求項 2】

前記検知手段は、前記接着状態として、前記拡張された状態における前記半導体片と前記保持部材との接着面積の大きさまたは接着幅の大きさを検知する、請求項 1 に記載の半導体製造装置。

【請求項 3】

前記検知手段は、前記接着状態として、前記拡張された状態における前記半導体片同士の間隔の大きさを検知する、請求項 1 または 2 に記載の半導体製造装置。

【請求項 4】

前記検知手段は、前記基板を撮像する撮像手段を有し、当該撮像手段によって撮像された画像の濃度に基づき前記接着状態を検知する請求項 2 または 3 に記載の半導体製造装置。

【請求項 5】

前記ピックアップ手段は、前記基板の前記保持部材が接着された面側から、前記保持部材とともに前記半導体片を突上げる突上げ手段を有し、

前記突上げ手段は、前記検知された接着状態に基づき、前記半導体片を突上げる量を変更する、請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 つに記載の半導体製造装置。

【請求項 6】

前記ピックアップ手段は、前記基板の前記保持部材が接着された面側から、前記保持部材とともに前記半導体片を突上げる突上げ手段を有し、

前記突上げ手段は、前記接着面積または接着幅が大きいほど前記半導体片を突上げる量を大きくする、請求項 2 に記載の半導体製造装置。

【請求項 7】

前記ピックアップ手段は、前記基板の前記保持部材が接着された面側から、前記保持部材とともに前記半導体片を突上げる突上げ手段を有し、

前記突上げ手段は、前記間隔が大きいほど前記半導体片を突上げる量を小さくする、請求項 3 に記載の半導体製造装置。

【請求項 8】

前記ピックアップ手段は、前記基板が接着された保持部材を吸着する吸着手段を有し、

前記吸着手段は、前記検知された接着状態に基づき吸着圧を変更する、請求項 1 ないし 7 のいずれか 1 つに記載の半導体製造装置。

【請求項 9】

前記ピックアップ手段は、前記基板が接着された保持部材を吸着する吸着手段を有し、

前記吸着手段は、前記接着面積または接着幅が大きいほど吸着圧を大きくする、請求項 2 または 6 に記載の半導体製造装置。

【請求項 10】

前記ピックアップ手段は、前記基板が接着された保持部材を吸着する吸着手段を有し、

前記吸着手段は、前記間隔が大きいほど吸着圧を小さくする、請求項 3 または 7 に記載の半導体製造装置。

【請求項 11】

前記ピックアップ手段は、前記検知された接着状態に応じて、前記半導体片をピックアップする時間間隔を変更する、請求項 1 ないし 10 のいずれか 1 つに記載の半導体製造装置。

【請求項 12】

前記ピックアップ手段は、前記接着面積または接着幅が大きいほど前記半導体片をピックアップする時間間隔を短くする、請求項 2、6 または 9 のいずれか 1 つに記載の半導体製造装置。

【請求項 13】

前記ピックアップ手段は、前記間隔が大きいほど前記半導体片をピックアップする時間間隔を長くする、請求項 3、7 または 10 のいずれか 1 つに記載の半導体製造装置。

【請求項 14】

前記検知手段は、前記基板の半径方向の中心領域の接着状態または半径方向の平均的な接着状態を検知し、

前記ピックアップ手段は、前記検知された接着状態に基づき、基板単位で前記ピックアップに関する動作を変更する、請求項 1 ないし 13 のいずれか 1 つに記載の半導体製造装置。

【請求項 15】

前記ピックアップ手段は、前記複数の半導体片ごとに前記ピックアップに関する動作を変更する、請求項 1 ないし 13 のいずれか 1 つに記載の半導体製造装置。

【請求項 16】

前記検知手段は、半導体片ごとの前記接着状態を検知し、

前記ピックアップ手段は、前記検知された接着状態に基づき、前記半導体片ごとに前記ピックアップに関する動作を変更する、請求項 1 ないし 13 のいずれか 1 つに記載の半導体製造装置。

【請求項 17】

個々の半導体片に個片化された基板を接着層上に保持する保持部材を引張応力によって拡張させる拡張工程と、

前記拡張された状態における、前記半導体片と前記保持部材との接着状態に基づき、前

記半導体片のピックアップに関する動作を変更して前記半導体片をピックアップするピックアップ工程と、  
を備える半導体片の製造方法。

【請求項 18】

請求項 1 ないし 16 いずれか 1 つに記載の半導体製造装置によって製造された少なくとも 1 つの半導体片を実装する回路基板。

【請求項 19】

請求項 18 に記載の回路基板を含む電子装置。

【書類名】 要約書

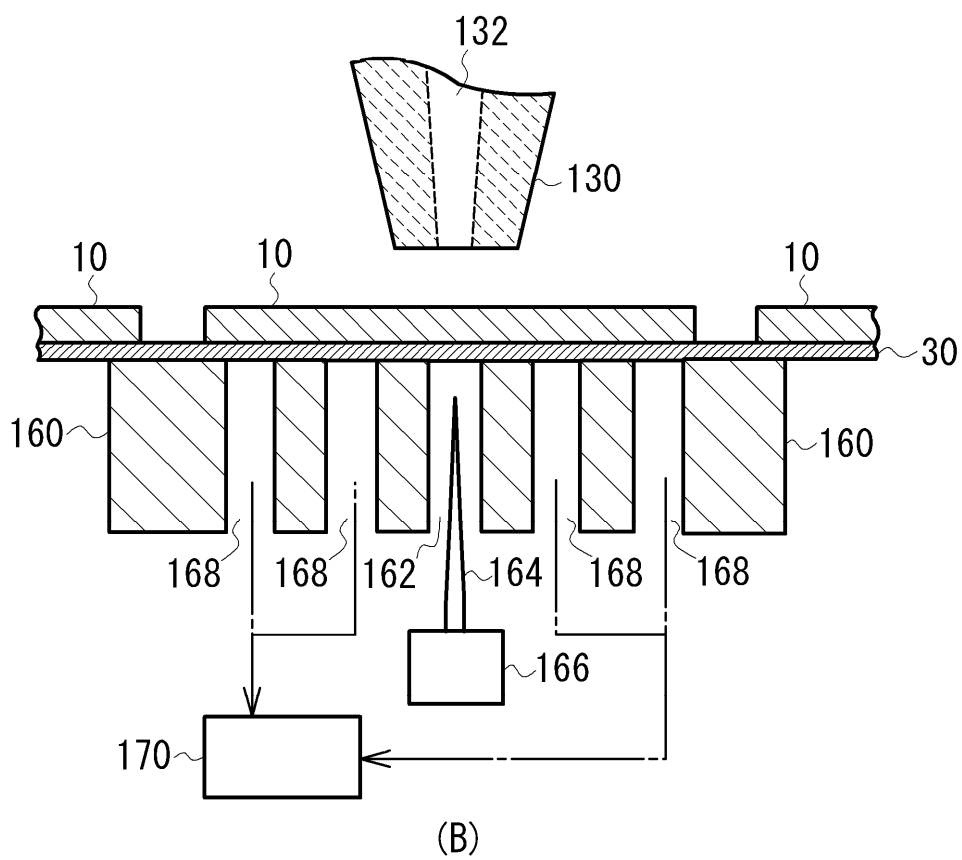
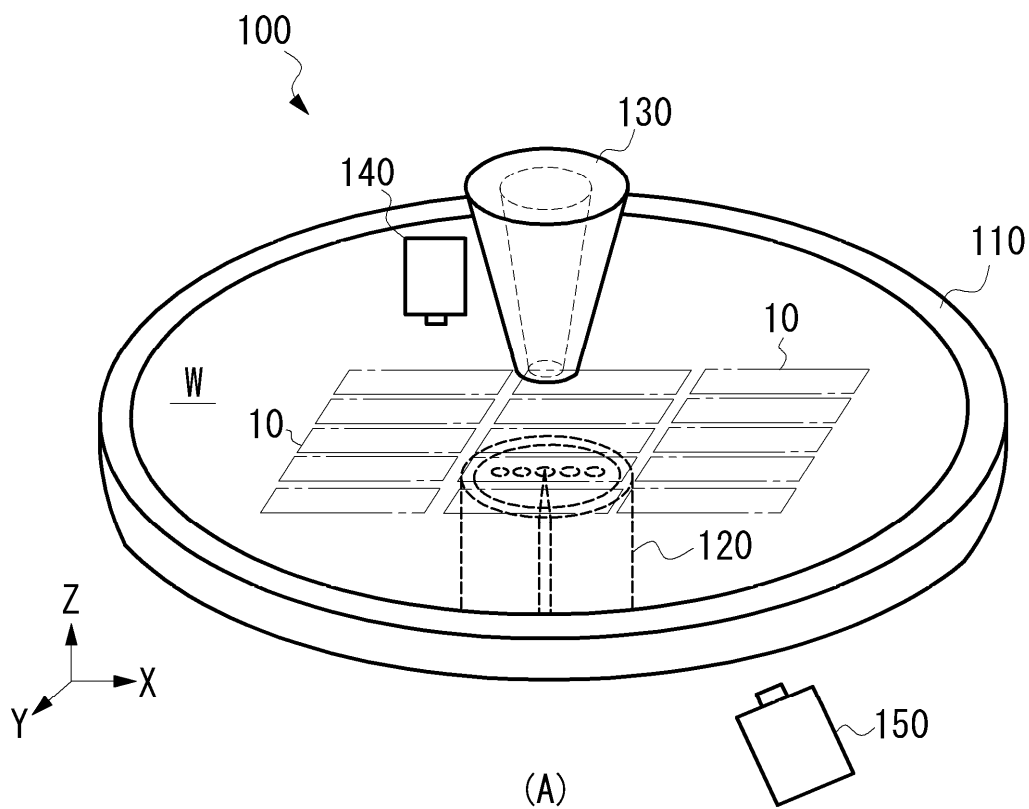
【課題】 半導体片と保持部材との接着状態に応じたピックアップが可能な装置及び製造方法を提供することを目的とする。

【解決手段】 本発明のピックアップ装置 100 は、半導体片に個片化された状態の基板 W を保持した粘着テープ 30 を搭載するステージ 110 と、突上げ装置 120 と、コレット 130 と、上部撮像カメラ 140 と、下部撮像カメラ 150 とを有する。下部撮像カメラ 150 の撮像データに基づき半導体片 10 の裏面の接着状態を検知し、この検知結果に基づき突上げ装置 120 の突上げ量または吸着圧等を調整し、コレット 130 により半導体片 10 のピックアップを行う。

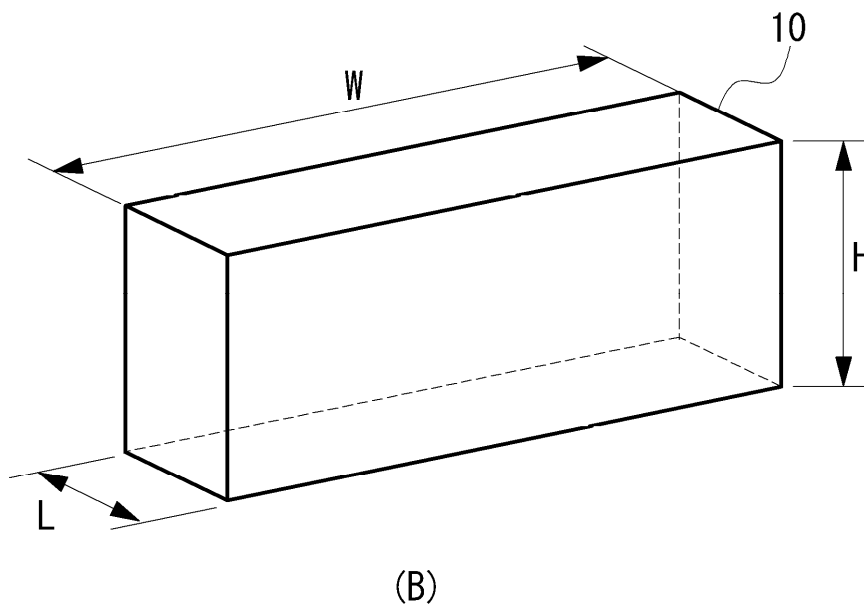
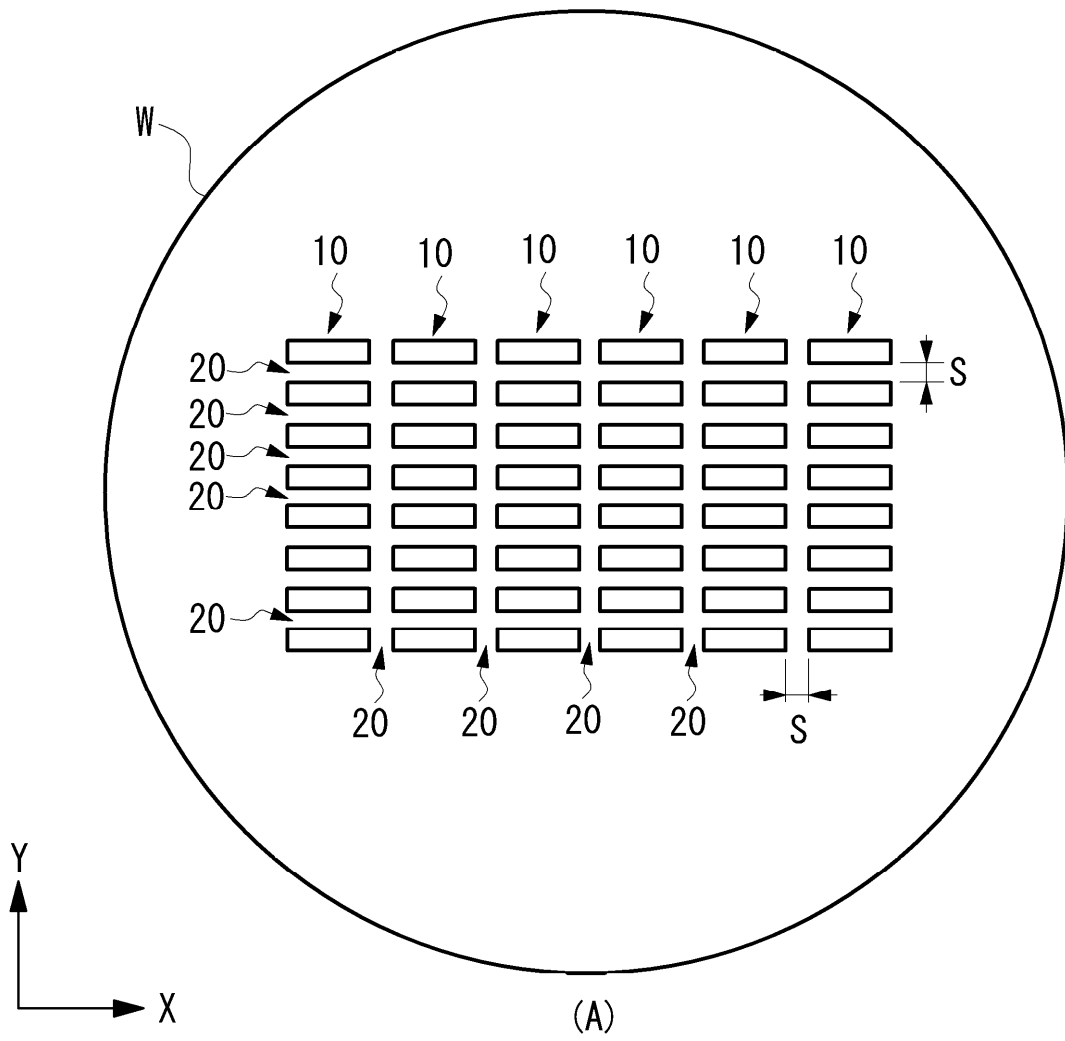
【選択図】 図 1

【書類名】 図面

【図 1】

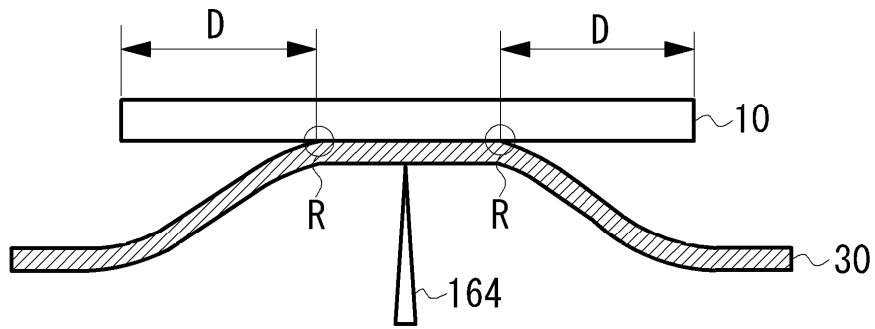


【図 2】

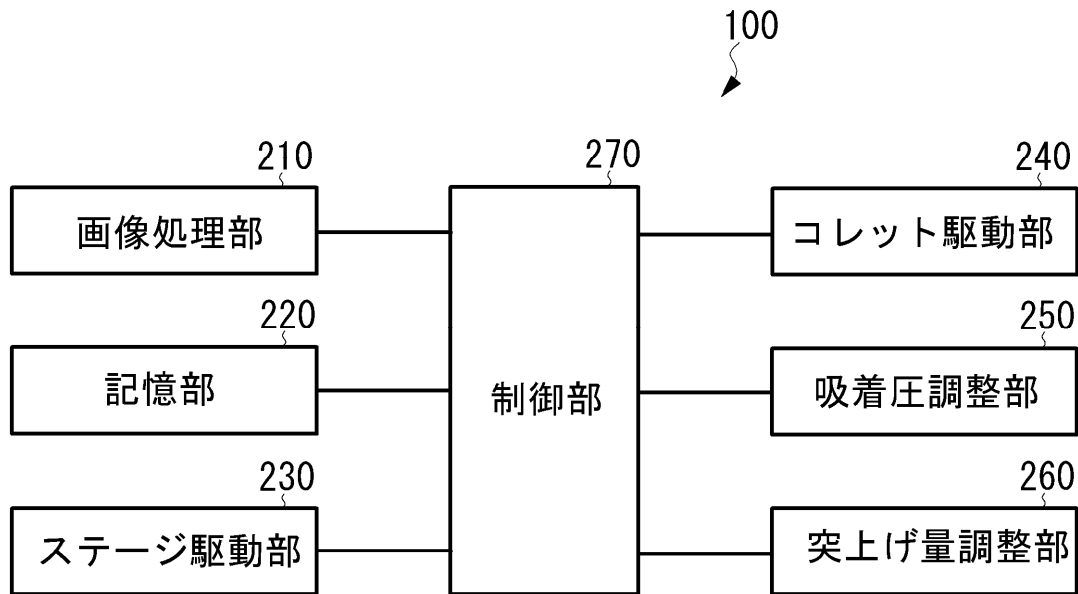


【図 3】

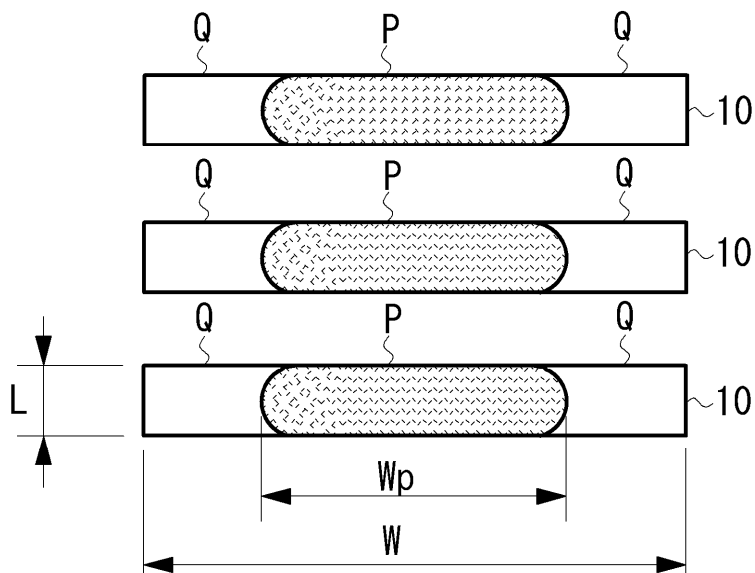




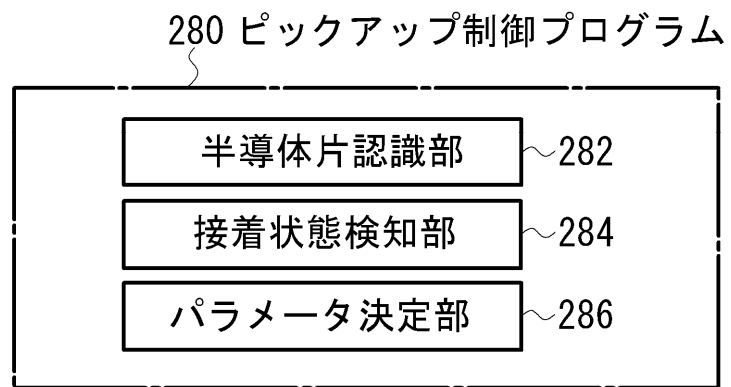
【図 4】



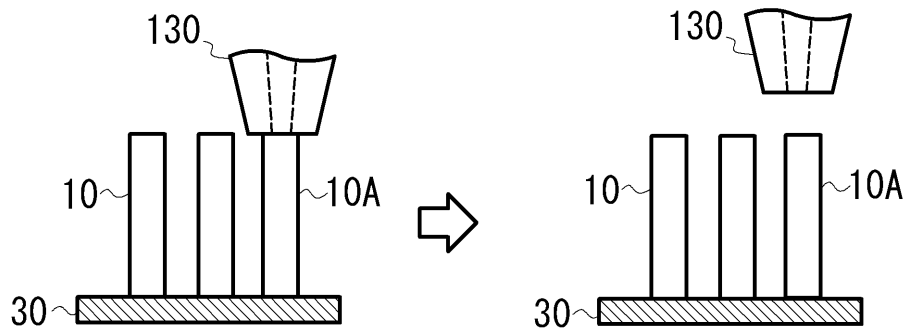
【図 5】



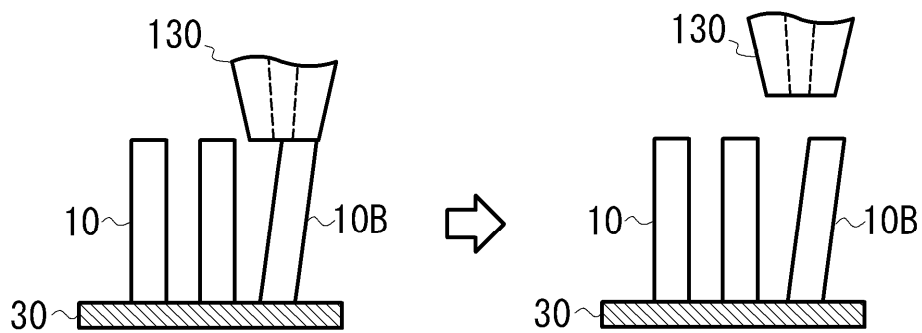
【図 6】



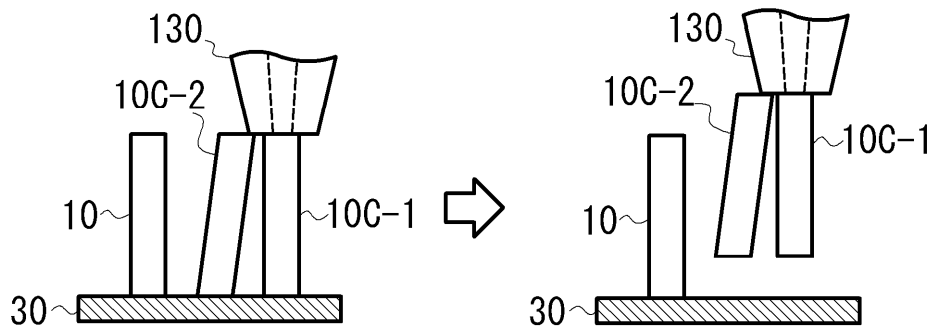
【図 7】



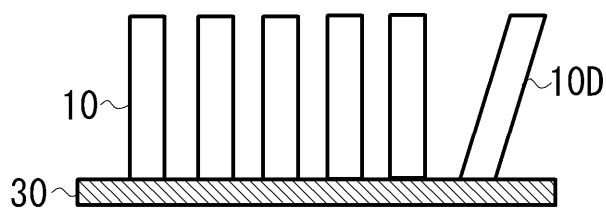
(A) 取りこぼし：剥離量小



(B) 取りこぼし：剥離量大

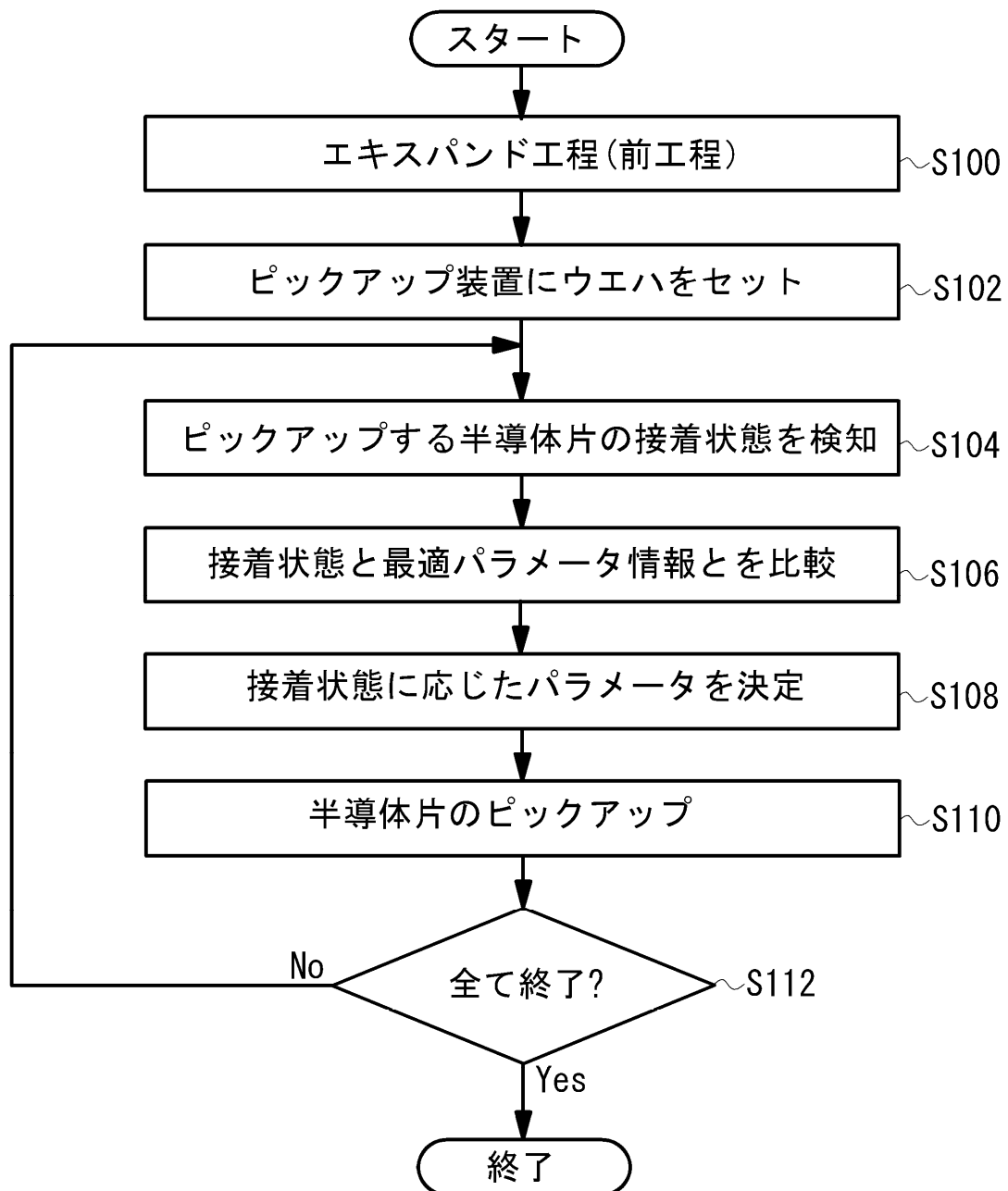


(C) 二個取り：剥離量大

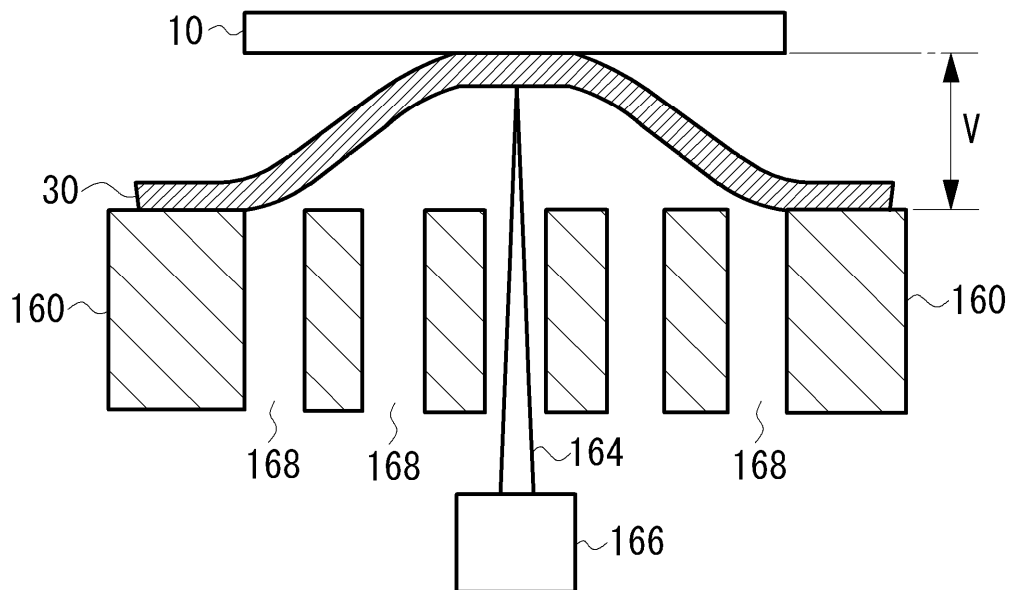


(D) 画像認識不可

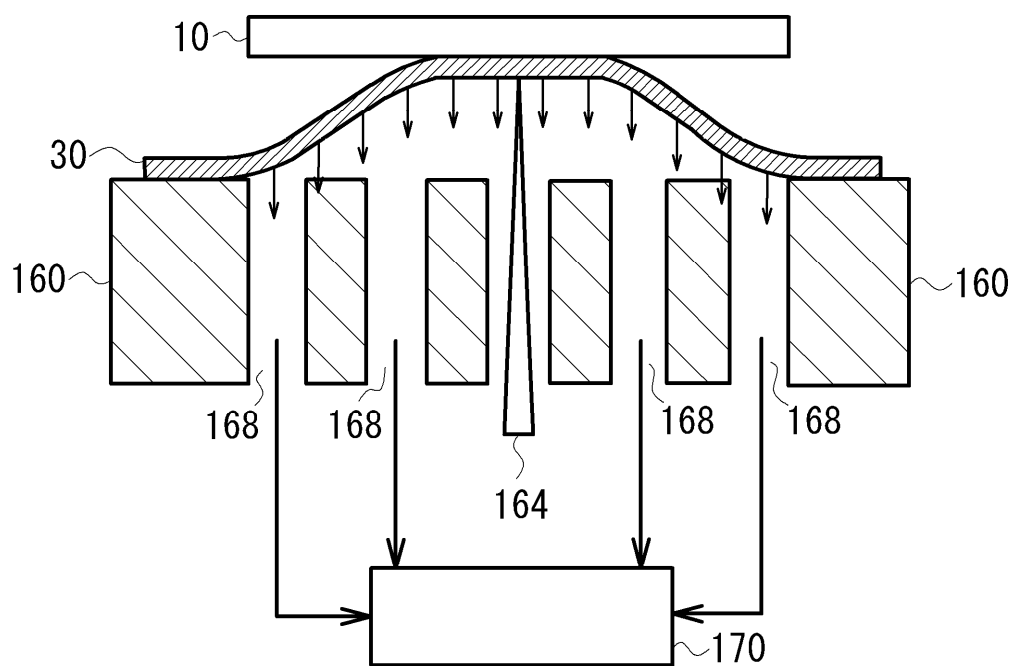
【図 8】



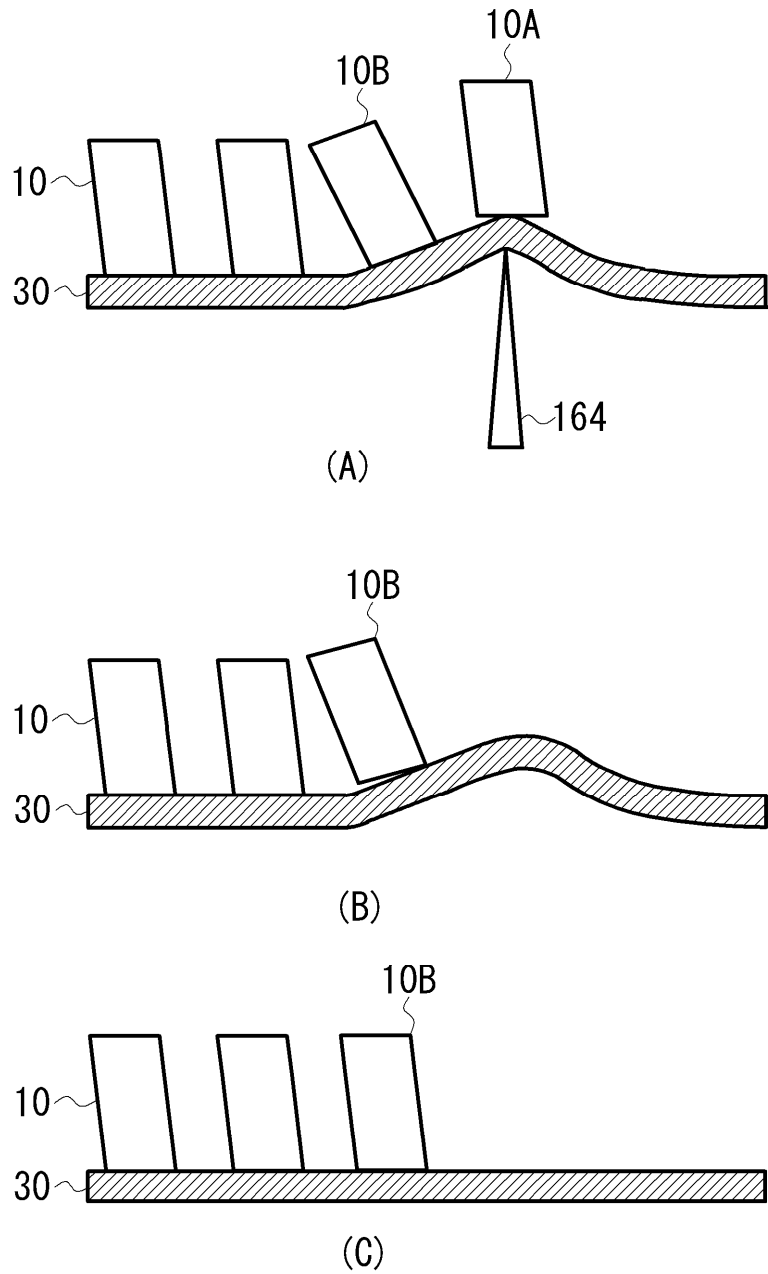
【図9】



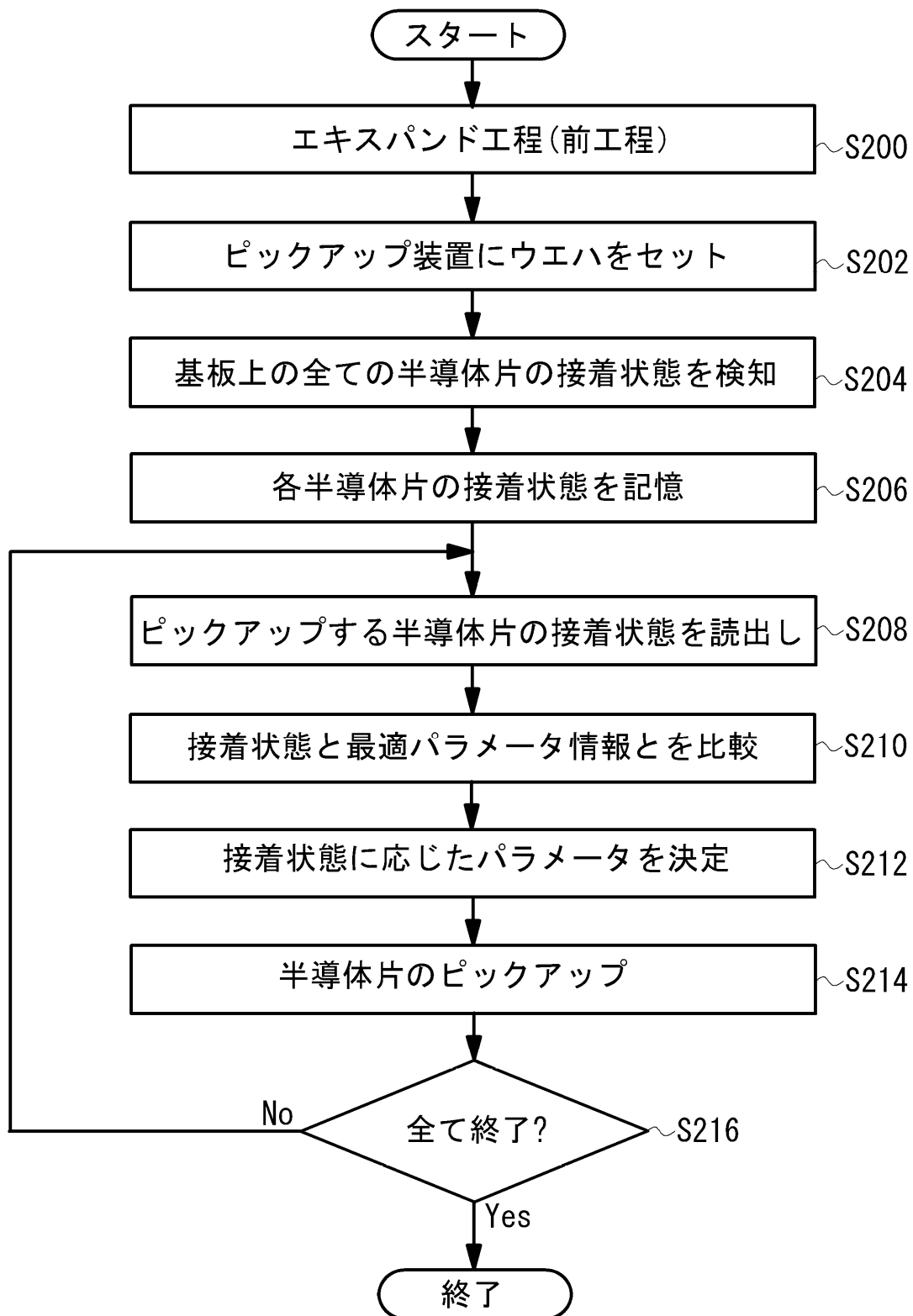
【図 10】



【図 11】

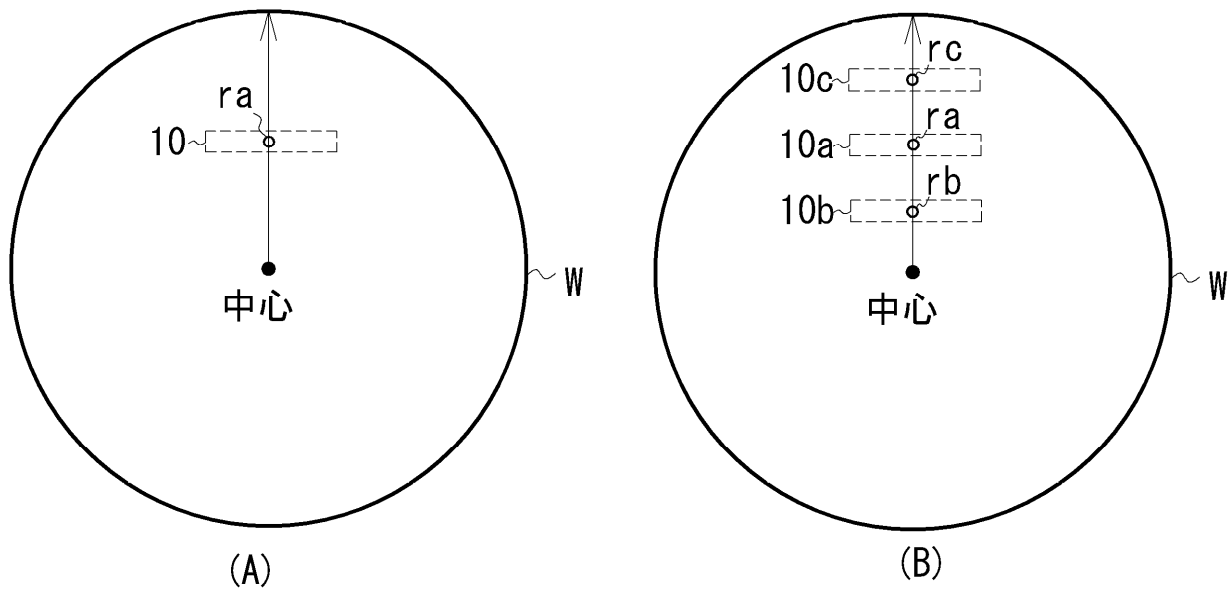


【図 1 2】

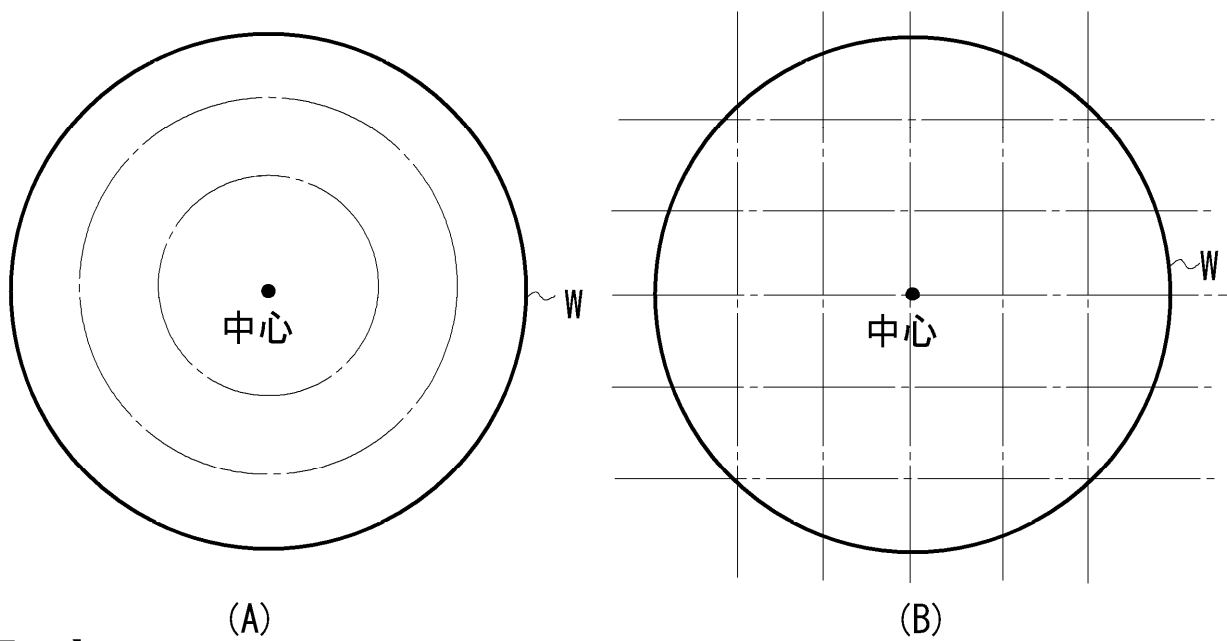


【図13】

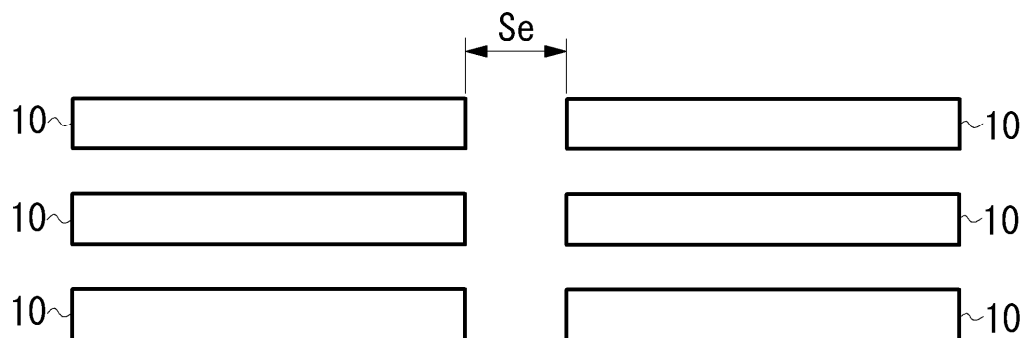




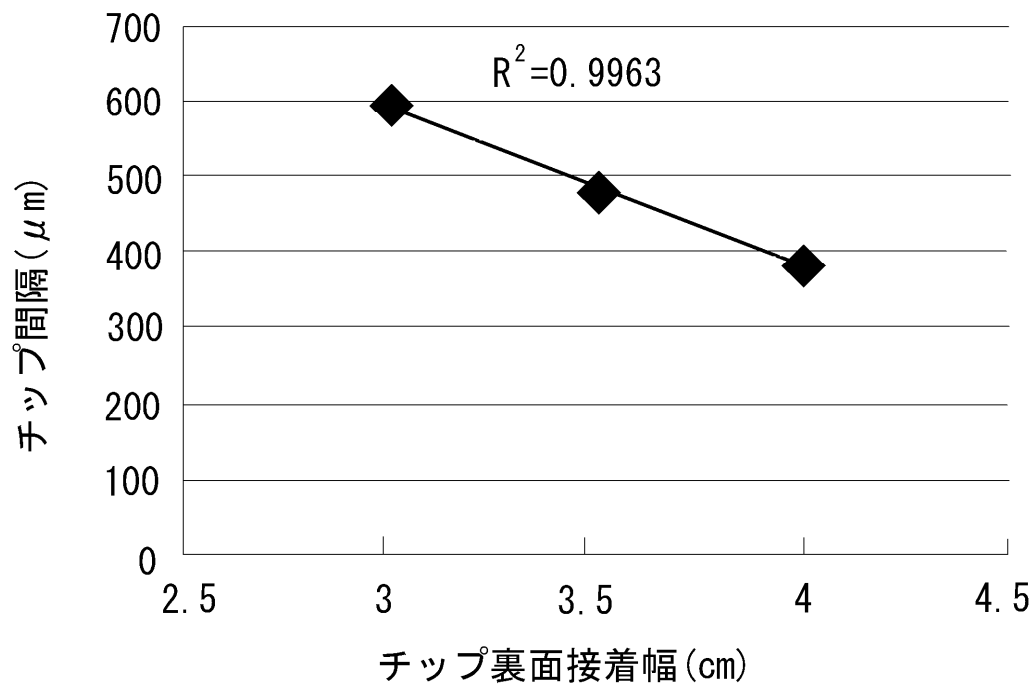
【図 14】



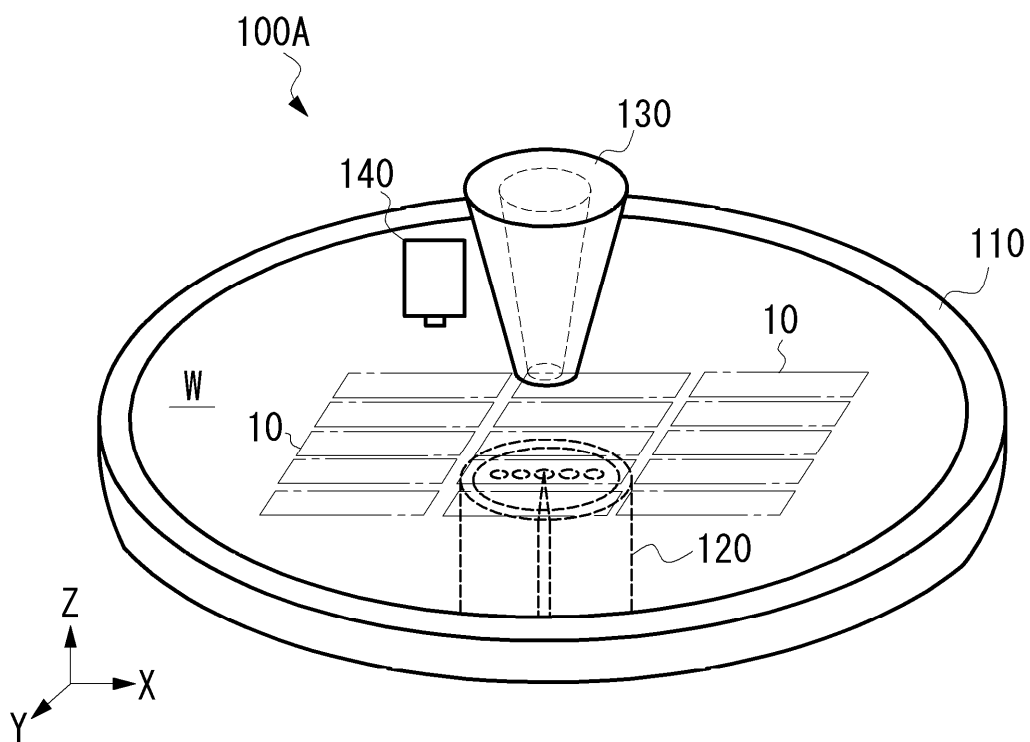
【図 15】



【図 16】



【図 17】



【図 18】

