

明 細 書

発明の名称：ボンディング装置及びボンディング方法

技術分野

[0001] 本開示は、ボンディング装置及びボンディング方法に関する。

背景技術

[0002] 半導体ダイなどの電子部品を基板上にボンディングする実装技術が知られている。例えば、特許文献1は、接着剤の這い上がりにより、接着剤が半導体ダイに付着することを抑制する技術を開示する。特許文献1の技術では、樹脂フィルムを介して半導体ダイを基板にボンディングする。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2015-35493号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、特許文献1の構成では、フィルムがヒータの熱により溶融する。その結果、溶融したフィルムは、ボンディングツールに張り付くことがある。フィルムの張り付きは、装置の停止を招く。従って、装置の生産性を低下させるので、保守作業の必要が生じる。

[0005] 本開示のボンディング装置及びボンディング方法はこのような事情に鑑みてなされたものである。本開示は、這い上がり防止のためにフィルムを用いたボンディング装置において、装置の生産性低下を抑制できるボンディング装置及びボンディング方法を説明する。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示の一形態は、電子部品を基板又はその他の電子部品に実装するボンディング装置であって、フィルムを介して電子部品を着脱可能に保持するボンディング面と、ボンディング面に熱を供給する熱源と、を有するボンディング部と、フィルムをボンディング面に沿って供給するフィルム供給部と、

フィルムとボンディング面との間に進入可能な剥離部材と、剥離部材をフィルムとボンディング面との間に移動させてフィルムをボンディング面から離間させる駆動部と、を備える。

- [0007] ボンディング装置においてボンディングツールは、ボンディング面に供給されたフィルムを介して電子部品を保持する。そして、ボンディングツールは、熱源からボンディング面に熱を提供する。ボンディングツールは、当該熱を利用して、保持した電子部品を基板又はその他の電子部品に実装する。熱を電子部品に提供したとき、当該熱は、ボンディング面とフィルムとを介して電子部品に移動する。その結果、当該熱によってフィルムがボンディング面に張り付く場合が生じ得る。そこで、ボンディング装置は、駆動部によって剥離部材を駆動する。この駆動は、剥離部材をフィルムとボンディング面との間で移動させる。その結果、剥離部材は、ボンディング面に張り付いたフィルムを剥がすことが可能になる。従って、ボンディング装置は、ボンディング面へのフィルムの貼り付きを解消することが可能である。従って、這い上がり防止のためにフィルムを用いたボンディング装置において、装置の生産性低下を抑制できる。

発明の効果

- [0008] 本開示のボンディング装置及びボンディング方法は、這い上がり防止のためにフィルムを用いたボンディング装置において、装置の生産性低下を抑制できる。

図面の簡単な説明

- [0009] [図1]図1は、実施形態に係るボンディング装置の構成を示す概略図である。
[図2]図2は、図1のボンディング装置によって組み立てられる半導体装置の断面を示す図である。
[図3]図3は、図1に示されたボンディング装置のボンディングツールを拡大して示す斜視図である。
[図4]図4は、第1の形態におけるフィルム剥がし機構を示す正面図である。
[図5]図5は、第1の形態から第2の形態への移行が完了した直後におけるフ

ィルム剥がし機構を示す正面図である。

[図6]図6は、第2の形態におけるフィルム剥がし機構を示す正面図である。

[図7]図7は、フィルムが剥がれた直後におけるフィルム剥がし機構を示す正面図である。

[図8]図8は、ボンディング方法の主要な工程を示すフロー図である。

発明を実施するための形態

[0010] <ボンディング装置>

以下、添付図面を参照しながら本開示のボンディング装置及びボンディング方法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す。また、重複する説明は、省略する。

[0011] 本開示の説明において、透気性とは、ボンディングヘッドと半導体ダイとの間に挟まれる這い上がり防止用のシートが有する空気を透過する性能である。また、透気性を有するとは、ボンディングヘッドに形成された吸引孔から供給される真空によってボンディングヘッドが半導体ダイをそのボンディング面に保持できる程度に這い上がり防止用のシートが空気を透過できる性能をいう。透気性を有する這い上がり防止用のシートは、例えば、多孔質シート、不織布又は透気孔が形成されたシートが挙げられる。しかし、這い上がり防止用のシートの態様は限定して解釈されない。本開示においては、這い上がり防止用のシートは、透気孔が形成されたシートとして説明する。すなわち、当初は透気性を有しないが、透気孔を設ける加工によって透気性を得るシートを例示する。

[0012] 図1に示すように、ボンディング装置1は、基板101のボンディング領域に電子部品の一例である半導体ダイ102を実装する。半導体ダイ102の実装の結果として、基板101と半導体ダイ102とを備える半導体装置100が得られる。以下の説明においては、互いに直交するX軸及びY軸は、半導体ダイ102の主面（又はいずれかのステージの主面）に平行な方向である。Z軸は、X軸及びY軸の双方に垂直な方向である。

[0013] ボンディング装置1によって組み立てられる半導体装置100について説

明する。図2に示すように、半導体装置100は、基板101と、半導体ダイ102と、を有する。

[0014] 基板101は、個片の板状を呈する。基板101は、第1主面101aと第2主面101bとを有する。第1主面101aには、半導体ダイ102が搭載される少なくとも1カ所の搭載領域が形成される。従って、半導体ダイ102は、基板101の第1主面101aにボンディングされる。第2主面101bは、第1主面101aの裏面である。基板101の材質は、例えば、有機材料、無機材料又はそれらの複合材料である。有機材料による基板101は、例えば、エポキシ基板やポリイミド基板である。無機材料による基板101は、例えば、ガラス基板である。複合材料による基板101は、例えば、ガラスエポキシ基板である。基板101はいわゆるインタポーザである。

[0015] 搭載領域は、一枚の基板に複数箇所設けられてもよい。この場合、基板の搭載領域ごとに半導体ダイ102がボンディングされる。その後、搭載領域ごとに基板を個片にする。その結果、複数の半導体装置100を得る。また、半導体装置は、複数の半導体ダイ102が積層されたスタック構造を有してもよい。スタック型の半導体装置は、2個以上の半導体ダイ102の全てがいずれも同一の方向を向いてもよい。また、スタック型の半導体装置は、2個以上の半導体ダイ102が互いに異なる方向を向いていてもよい。また、半導体装置は、1カ所の搭載領域に2個以上の半導体ダイ102がボンディングされてもよい。

[0016] 半導体ダイ102は、接着部材103によって基板101に固定される。接着部材103は、例えば、熱硬化性樹脂である。

[0017] 半導体ダイ102は、平面視して基板101よりも小さい個片の板状を呈する。半導体ダイ102は、第1主面102aと第2主面102bとを有する。第1主面102aには、所定の回路パターンが設けられる。第1主面102aには、さらに、複数の電極パッド104と、複数のバンプ電極106と、保護膜108と、が設けられる。第1主面102aは、基板101の第

1主面101aと対面する。このようなボンディング態様は、フェースダウンボンディングと呼ばれる。第2主面102bは、第1主面102aとは反対の裏面である。半導体ダイ102はシリコン等の半導体材料により構成される。

[0018] 電極パッド104は、第1主面102aに形成された電極パッド107と電氣的に接続される。バンプ電極106は、電極パッド104上に設けられる。保護膜108は、複数のバンプ電極106の周囲に設けられる。換言すると、電極パッド104の外周端部は、保護膜108によって被覆される。一方、電極パッド104の中央部は、保護膜108から露出する。この露出した部分は、バンプ電極106との電氣的な接続部である。電極パッド104及びバンプ電極106の材質は、例えば、導電性を有する材料である。例えば、電極パッド104は、アルミニウム又は銅などにより構成されてよい。また、例えば、バンプ電極106は、金などにより構成されてよい。

[0019] 次に、ボンディング装置1について説明する。図1に示すように、ボンディング装置1は、ウェーハステージ2と、中間ステージ3と、ボンディングステージ4と、ボンディングユニット6と、XYステージ7と、ボンディング制御部（以下、単に「制御部8」と称する）と、撮像部9と、を有する。

[0020] ウェーハステージ2には、ウェーハ110が一時的に載置される。ウェーハステージ2の搭載面2aには、貼着フィルムによってウェーハ110が固定される。ウェーハ110は、個片化された複数の半導体ダイ102を含む。ウェーハ110は、第1主面110aと第2主面110bとを有する。第1主面110aは、所定の回路パターンを有する。第1主面110aは、半導体ダイ102の第1主面102aに対応する。第2主面110bは、第1主面110aとは反対の裏面である。第2主面110bは、半導体ダイ102の第2主面102bに対応する。

[0021] 中間ステージ3には、半導体ダイ102が一時的に載置される。中間ステージ3の載置面3aには、貼着フィルムによって半導体ダイ102が固定される。中間ステージ3は、ウェーハステージ2とボンディングステージ4と

の間に配置される。中間ステージ3は、リニアモータなどの駆動機構により、X軸方向及びY軸方向に移動可能である。

[0022] 半導体ダイ102をウェーハステージ2からボンディングステージ4へ移動させる工程において、半導体ダイ102は、まずウェーハステージ2からピックアップされる。次に、半導体ダイ102は、上下が反転される。つまり、当初は、第1主面102aが上側であり第2主面102bが下側である。上下が反転されることにより、第2主面102bが上側であり第1主面102aとなる。この状態において、半導体ダイ102は、中間ステージ3に載置される。従って、中間ステージ3に載置された半導体ダイ102の第1主面102aは、中間ステージ3の載置面3aと対面する。

[0023] ボンディングステージ4には、ボンディング中の基板101が一時的に載置される。ボンディングステージ4の搭載面4aには、貼着フィルムによって基板101が固定される。このとき、基板101の第1主面101aは、ボンディングステージ4の搭載面4aと対面する。ボンディングステージ4は、ガイドレールを含む駆動機構により、基板101をX軸方向に移動可能である。また、ボンディングステージ4は半導体ダイ102及び基板101を加熱するためのヒータを有する。

[0024] ボンディングユニット6は、ボンディングヘッド11（ベース）と、ボンディングツール12と、Z軸駆動機構13と、撮像部14と、を有する。ボンディングヘッド11は、XYステージ7に取り付けられる。ボンディングヘッド11は、X軸方向及びY軸方向に移動可能である。ボンディングツール12は、Z軸駆動機構13を介してボンディングヘッド11に取り付けられる。Z軸駆動機構13は、ボンディングツール12を正又は負のZ軸方向に移動させる。さらに、Z軸駆動機構13は、ボンディングツール12をZ軸まわりに回転させる。Z軸まわりとは、ボンディング面21Sの法線方向まわりと同じ意味である。また、撮像部14もボンディングヘッド11に取り付けられる。XYステージ7によってボンディングヘッド11が移動すると、ボンディングヘッド11に取り付けられたボンディングツール12及び

撮像部 14 も同様に移動する。

- [0025] 撮像部 14 は、ボンディングツール 12 から Y 軸方向に所定距離だけ離間する。撮像部 14 は、中間ステージ 3 に載置された半導体ダイ 102 の第 2 主面 102b を撮像する。撮像部 14 は、ボンディングステージ 4 に載置された半導体ダイ 102 の第 2 主面 102b を撮像する。撮像部 14 はボンディングヘッド 11 に固定されなくてもよい。撮像部 14 の移動は、ボンディングツール 12 の移動と独立であってもよい。
- [0026] ボンディングツール 12 は、ボンディング面 21S を有する。ボンディング面 21S は、半導体ダイ 102 を保持する。ボンディング面 21S は、Z 軸方向に沿って延在するボンディングツール 12 のうちボンディングステージ 4 側の下端面である。ボンディングツール 12 は、エアバキューム機能及び／又はエアブロー機能を有する。これらの機能により、ボンディングツール 12 は、半導体ダイ 102 を吸着又は離脱する。本開示では、ボンディングツール 12 が半導体ダイ 102 を保持したとき、ボンディングツール 12 及び半導体ダイ 102 は、フィルム 200 を挟んでいる。ボンディングツール 12 の構成は後述する。
- [0027] フィルム 200 は、一方の主面と他方の主面との間を通気するための複数の孔を有する。フィルム 200 のガーレー値は、半導体ダイ 102 等の電子部品を吸着するために値が小さいほうがよい。フィルム 200 のガーレー値は、例えば 1 以上 2 以下 ($\text{s} / 100 \text{cc} / \text{in}^2$) である。
- [0028] フィルム 200 は、ボンディング対象である半導体ダイ 102 の半導体材料よりも柔らかい。フィルム 200 は、ボンディング面 21S を構成する材料よりも柔らかい。ここでいう「柔らかい」とは、例えば、フィルム 200 の剛性が、半導体ダイ 102 の剛性よりも低いことをいう。フィルム 200 は、例えば、不織布フィルムである。
- [0029] フィルム 200 の材質は特に限定されない。フィルム 200 の材質の一例として、四フッ化エチレン樹脂 (PTFE) 又はポリイミドを採用してよい。例えば、四フッ化エチレン樹脂をフィルム 200 として用いる場合、四フ

ッ化エチレン樹脂は、PTFEナノファイバーであってもよい。PTFEナノファイバーは、約 $1\text{ }\mu\text{m}$ 以上 $2\text{ }\mu\text{m}$ 以下の孔径を有し、約 $56\text{ }\mu\text{m}$ の厚さを有し、ガーレー値が $1.2\text{ (s/100cc/in}^2\text{)}$ を有するものを用いてもよい。PTFEナノファイバーは、厚さに対してガーレー値を小さくすることができる。換言すると、フィルム200としてPTFEナノファイバーを用いると、通気性が向上する。

[0030] 制御部8は、ボンディング装置1の構成部品の動作を制御する。具体的には、制御部8は、ボンディングユニット6、XYステージ7、撮像部9、14などの各構成との間で信号の送受信が可能に接続されている。この接続によって、各構成の動作を制御する。例えば、制御部8は、CPU及びメモリなどを備えるコンピュータ装置である。メモリには予めボンディングに必要な処理を行うためのボンディングプログラムなどが格納される。制御部8は、後述する本開示に係る半導体ダイのボンディング方法に関わる各工程を実行可能に構成される。制御部8には、制御情報を入力するための操作部8aと、制御情報を入力するための表示部8bと、が接続される。

[0031] 制御部8は、ボンディングユニット6の位置制御(XYZ軸)と、ボンディングツール12の位置制御(Z軸)と、ボンディングツール12のZ軸周りの位置制御(θ)と、ボンディングツール12のチルト制御と、を行う。チルト制御とは、Z軸に対する傾きの制御である。制御部8は、例えば、エアバキューム機能のオン/オフ制御と、エアブロー機能のオン/オフ制御と、半導体ダイ102を基板101へ実装するときの荷重制御と、ボンディングステージ4及びボンディングツール12の熱供給制御と、を行う。制御部8は、後述するボンディングツール12が有するヒータ22、フィルム搬送機構30及びフィルム剥がし機構40の動作を制御する。

[0032] 図3を参照して、ボンディングツール12をさらに詳細に説明する。図3に示すように、ボンディングツール12は、ボンディング機構20(ボンディング部)と、フィルム搬送機構30(フィルム供給部)と、フィルム剥がし機構40(フィルム剥がし部)と、を有する。

- [0033] ボンディング機構 20 は、ボディ 21 と、ヒータ 22 と、を有する。ヒータ 22 は、加熱部である。ボディ 21 は、基礎ブロック 21a と、ボンディングブロック 21b と、ボンディング面 21S と、を有する。四角柱状の基礎ブロック 21a の上端は、Z 軸駆動機構 13 に連結される。基礎ブロック 21a の下端にはボンディングブロック 21b が取り付けられる。基礎ブロック 21a は円柱状であってもよい。ボンディングブロック 21b は、ボンディング面 21S を有する。ボンディング面 21S は、ボンディングブロック 21b の下端面である。ボンディング面 21S は、フィルム 200 を介して半導体ダイ 102 を着脱可能に保持する。半導体ダイ 102 の着脱は、複数の吸引孔により行われる。吸引孔の上端は、ポンプなどの空気圧系に接続される。吸引孔の下端は、ボンディング面 21S に開口を形成する。
- [0034] ヒータ 22 は、ボディ 21 の内部に配置される。ヒータ 22 は、半導体ダイ 102 を加熱する。ヒータ 22 は、基板 101 を加熱してもよい。ヒータ 22 は、加熱動作の開始と停止とを切り替える。この切り替えは、制御部 8 から受ける制御信号に応じる。
- [0035] フィルム搬送機構 30 は、ボンディング面 21S にフィルム 200 を搬送する。フィルム搬送機構 30 は、ボンディング面 21S からフィルム 200 を回収する。フィルム搬送機構 30 は、ボンディング面 21S よりも上方に配置される。フィルム搬送機構 30 は、供給ユニット 31 と、回収ユニット 32 とを有する。供給ユニット 31 及び回収ユニット 32 は、ボンディング機構 20 を挟む。供給ユニット 31 から巻き出されたフィルム 200 は、ボンディング面 21S を経由して回収ユニット 32 に巻き取られる。
- [0036] 供給ユニット 31 は、供給ボディ 33 と、供給リール 34（一方のリール）と、供給ピン 35A, 35B と、を有する。供給ボディ 33 は、基礎ブロック 21a に固定されている。供給ボディ 33 は、供給リール 34、供給ピン 35A, 35B の相対的な位置を保持する。
- [0037] 供給リール 34 には、フィルム 200 の一端部が取り付けられる。供給リール 34 は、供給ボディ 33 に対して回転可能に設けられる。供給リール 3

4は、モータによって、回転角度が制御される。この角度制御により、フィルム200の巻出しや、フィルム200に作用する張力の制御を行う。供給リール34は、後述する回収リール37と共に一對のリールを構成する。

[0038] 供給ピン35A, 35Bは、供給リール34の下方、且つ、ボンディング機構20の近傍に設けられる。円柱状の供給ピン35A, 35Bの基端は、フィルム剥がし機構40のカバー41に固定されている。供給ピン35A, 35Bの先端は、+X軸方向に延びる。供給ピン35A, 35Bは、供給リール34から巻き出されたフィルム200をボンディング面21Sまで案内する。ボンディング機構20側に配置された供給ピン35Bの外周下面は、ボンディング面21Sよりわずかに上方に位置する。

[0039] フィルム剥がし機構40は、供給ボディ33に取り付けられる。フィルム剥がし機構40は、ボンディング機構20の近傍に配置される。フィルム剥がし機構40の詳細は、後述する。

[0040] 回収ユニット32は、回収ボディ36と、回収リール37（他方のリール）と、回収ピン38A, 38Bと、を有する。回収ユニット32は、フィルム剥がし機構40を有しない。回収ユニット32は、フィルム剥がし機構40を除き、供給ユニット31と略同様の構成を有する。

[0041] 回収リール37には、フィルム200の他端部が取り付けられる。回収リール37は、回収ボディ36に対して回転可能に設けられる。回収リール37は、モータによって、回転角度が制御される。この角度制御により、フィルム200の巻き取り、及び、フィルム200に作用する張力の制御が行われる。

[0042] 回収ピン38A, 38Bは、回収リール37の下方、且つ、ボンディング機構20の近傍に設けられる。円柱状の回収ピン38A, 38Bの基端は、回収ボディ36に固定されている。回収ピン38A, 38Bの先端は、+X軸方向に延びる。回収ピン38A, 38Bは、回収リール37から巻き出されたフィルム200をボンディング面21Sまで案内する。

[0043] フィルム剥がし機構40について詳細に説明する。図4に示すように、フ

フィルム剥がし機構４０は、カバー４１と、アームボディ４２と、剥がしバー４３（剥離部材）と、アクチュエータ４４と、リンク機構４５と、を有する。なお、図４では、リンク機構４５の構成を明示するため、カバー４１を取り外したときの構造を示す。図４において、カバー４１は二点鎖線によって示す。フィルム剥がし機構４０において、アクチュエータ４４によって駆動力が与えられたリンク機構４５は、アームボディ４２を所定の軌跡に沿って往復移動させる。アームボディ４２の先端には、剥がしバー４３が設けられる。アームボディ４２が所定の軌跡に沿って移動することにより、剥がしバー４３は、ボンディング面２１Ｓに張り付いたフィルム２００を剥がす。

[0044] カバー４１は、板状の部材である。カバー４１の基端は、供給ボディ３３に固定される。

[0045] アームボディ４２は、板状の部材である。ボンディング機構２０に近いアームボディ４２の先端には、剥がしバー４３の基端が固定される。アームボディ４２は、リンク機構４５の一部である。アームボディ４２は、供給ボディ３３及びカバー４１に対して相対的な位置が変更可能である。つまり、アームボディ４２が移動することにより、剥がしバー４３が移動する。剥がしバー４３の移動は、所定の軌跡に沿っている。

[0046] アクチュエータ４４は、いわゆる駆動源である。アクチュエータ４４は、一例としてエアシリンダである。アクチュエータ本体４４ａは、供給ボディ３３に対して回動可能に連結される。アクチュエータ４４の駆動バー４４ｂは、連結部４２ａによって、アームボディ４２に対して回動可能に連結される。アクチュエータ４４は、リンク機構４５と協働して駆動部５０を構成する。

[0047] リンク機構４５は、剥がしバー４３を所定の軌跡に沿って移動させる。リンク機構４５は、いわゆる四節リンクである。リンク機構４５は、第１リンク４６と、第２リンク４７と、アームボディ４２と、カバー４１と、によって構成される。第１リンク４６及び第２リンク４７のそれぞれの一端は、駆動節４６ｂ，４７ｂとしてアームボディ４２に連結される。駆動節４６ｂ，

４７ｂの位置は、供給ボディ３３に対して相対的に移動可能である。第１リンク４６及び第２リンク４７のそれぞれ他端は、固定節４６ａ、４７ａとしてカバー４１に連結される。この固定節４６ａ、４７ａの位置は、供給ボディ３３に対して相対的に移動しない。つまり、第１リンク４６は、固定節４６ａを中心軸として駆動節４６ｂが円弧状の軌跡を辿るように回転する。同様に、第２リンク４７は、固定節４７ａを中心軸として駆動節４７ｂが円弧状の軌跡を辿るように回転する。

[0048] このような構成によれば、アクチュエータ４４の駆動バー４４ｂが伸縮すると、駆動バー４４ｂの先端が連結されたアームボディ４２が駆動される。アームボディ４２には、第１リンク４６及び第２リンク４７のそれぞれの駆動節４６ｂ、４７ｂが連結されている。従って、第１リンク４６及び第２リンク４７の駆動節４６ｂ、４７ｂを連結するアームボディ４２は、駆動リンクである。アームボディ４２の移動軌跡は、第１リンク４６及び第２リンク４７の他端がカバー４１に対して回転する動きによって規定される。

[0049] 図４、図５、図６及び図７を参照しつつ、フィルム剥がし機構４０の動作について説明する。

[0050] 図４は、第１の形態であるときのフィルム剥がし機構４０を示す。第１の形態とは、剥がしバー４３がフィルム２００に触れていない状態である。従って、第１の形態は、フィルム２００の剥がし動作を行っていない状態である。例えば、第１の形態は、ボンディング機構２０によって半導体ダイ１０２を保持しているときに、採用される。

[0051] 第１の形態において、剥がしバー４３は、供給リール３４とボンディング機構２０との間に配置される。剥がしバー４３は、ボンディング面２１Ｓよりも上方に配置される。より詳細には、剥がしバー４３は、供給ピン３５Ｂとボンディング面２１Ｓとを結ぶ仮想線Ｌ１よりも上方に配置される。この形態は、アクチュエータ４４が駆動バー４４ｂを短くすることにより得られる。

[0052] 図５は、第１の形態から第２の形態への移行が完了した直後であるときの

フィルム剥がし機構40を示す。第2の形態とは、ボンディング面21Sからフィルム200を剥がす動作を行っている状態である。つまり、図5に示す第1の形態から第2の形態への移行が完了した直後とは、フィルム200を剥がす動作が開始される直前の状態である。

[0053] 第1の形態から第2の形態へ切り替えるときには、まず、ボンディング面21Sよりも上方の位置から、ボンディング面21Sよりも下方の位置へ向けて剥がしバー43を移動させる。この移動は、剥がしバー43がフィルム200に接触するまで継続する。この移動は、上下方向の移動成分C1を有していればよい。従って、この移動は、上下方向の移動成分C1と、左右方向への移動成分C2と、の合成CAであってもよい。左右方向とは、ボンディング機構20へ近づく方向である。従って、剥がしバー43を斜め下方へ移動させる構成であってもよい。

[0054] 剥がしバー43がフィルム200に接触した直後は、剥がしバー43の位置は、未だボンディング面21Sよりも上方である。従って、剥がしバー43でフィルム200を押し下げながら、ボンディング面21Sよりも下方へ剥がしバー43をさらに移動させる。剥がしバー43は、少なくとも剥がしバー43の外周面におけるもっとも高い位置が、ボンディング面21Sよりも下方に位置するまで移動される。換言すると、剥がしバー43は、剥がしバー43の外周面におけるもっとも高い位置と、ボンディング面21Sとの間に、隙間Dが形成される程度にまで移動される。

[0055] このような剥がしバー43の移動は、アクチュエータ44及びリンク機構45の協働によって実現される。具体的には、アクチュエータ44は、駆動バー44bの突出し長さを長くする。そうすると、アームボディ42が突出し方向A1に沿って押圧される。このとき、アームボディ42における駆動バー44bの連結部42aと、第1リンク46及び第2リンク47の固定節46a、47aとの間の距離に応じたトルクが発生する。このトルクは、第1リンク46及び第2リンク47のそれぞれの駆動節46b、47bを、固定節46a、47aを回転中心として反時計方向に回転させる。この第1リ

リンク４６及び第２リンク４７のそれぞれの一端の移動により、アームボディ４２の移動軌跡が規制される。第１リンク４６及び第２リンク４７のそれぞれの一端が反時計方向に回転すると、それぞれの一端は下方に移動する。さらに、それぞれの一端は、ボンディング機構２０に近づく。従って、アームボディ４２もそれぞれの一端の動きに倣って、下方に移動する。さらに、アームボディ４２のそれぞれの一端は、ボンディング機構２０に近づくように移動する。その結果、アームボディ４２の先端に固定された剥がしバー４３は、移動成分Ｃ１として示すように下方に移動する、さらに、剥がしバー４３は、移動成分Ｃ２として示すようにボンディング機構２０に近づくように移動する。この第２の形態への移行が完了した直後においては、第１リンク４６及び第２リンク４７の位置は、下死点ＵＤの手前である。

[0056] 図６は、第２の形態が進行中であるときのフィルム剥がし機構４０を示す。図７は、フィルムがボンディング面２１Ｓから完全に剥がれたときのフィルム剥がし機構４０を示す。第２の形態の進行中とは、剥がしバー４３がフィルム２００の延びる方向に移動することにより、ボンディング面２１Ｓからフィルム２００を剥がされている期間をいう。フィルム２００の延びる方向とは、左右方向に沿う方向をいう。しかし、左右方向に対して厳密な一致は要しない。

[0057] 剥がしバー４３は、ボンディング面２１Ｓとの間に少なくとも隙間Ｄを確保した状態で、右方向Ａ２に移動する。その結果、フィルム２００の一部２００ａは、剥がしバー４３に引っ掛かる。その状態のまま、剥がしバー４３を右方向Ａ２へさらに移動させると、フィルム２００はボンディング面２１Ｓから斜め下方向Ａ３へ引き剥がされる。フィルム２００を剥がしている状態では、剥がしバー４３とボンディング面２１Ｓとの間に、ボンディング面２１Ｓに張り付いているフィルム２００の一部と、ボンディング面２１Ｓから剥がされた直後のフィルム２００の一部と、が存在する場合があってもよい。

[0058] このような剥がしバー４３の移動は、アクチュエータ４４及びリンク機構

45の協働によって実現される。具体的には、アクチュエータ44は、駆動バー44bの突出し長さをさらに長くする。第2の形態への移行が完了した直後では、第1リンク46及び第2リンク47の位置は、図5の軌跡T1及び軌跡T2に示すように、下死点UDの手前であった。第2の形態においては、さらに第1リンク46及び第2リンク47は、反時計方向に回転する。その結果、第1リンク46及び第2リンク47の一端は、図7の軌跡T1及び軌跡T2に示すように、下死点UDを通過する。この下死点UDの近傍の移動においては、第1リンク46及び第2リンク47の駆動節46b、47bにおける上下方向への移動量は、わずかである。従って、第1リンク46及び第2リンク47の駆動節46b、47bの移動は、右方向への移動とみなせる。従って、剥がしバー43をフィルム200の延在方向に概ね移動させることが可能になる。ここでいうフィルム200の延在方向とは、ボンディング面21Sに沿った方向である。

[0059] 図7に示すように、剥がしバー43がボンディング面21Sの中心線L2から右側（回収リール37側）に位置したときに、フィルム200がボンディング面21Sから全て剥がれる場合がある。

[0060] 剥がしバー43の最終的な到達位置は、予め決められた位置であってもよい。到達位置は、フィルム200がボンディング面21Sから全て剥がれたときの位置としてもよい。本開示における最終的な到達位置は、フィルム200がボンディング面21Sから全て剥がれたときの位置である。この場合には、フィルム200がボンディング面21Sから全て剥がれたことを検知する構成が必要である。以下、フィルム200の剥がれを検知する構成の例を説明する。

[0061] フィルム200の剥がれの検知は、制御部8により供給リール34及び回収リール37を制御することによって行う。まず、第1の形態において、制御部8は、供給リール34を巻き出し方向に回転させる。この回転により、供給リール34からボンディング機構20との間におけるフィルム200にたるみが生じる。次に、第1の形態において、制御部8は、回収リール37

を巻き取り方向に回動させる。ここで、フィルム200がボンディング面21Sに張り付いていない場合には、フィルム200が有するたるみの分だけ回収リール37がフィルム200を巻き取る。従って、回収リール37には、たるみを巻き取る間には負荷トルクが生じず、たるみを巻き取った後に負荷トルクが生じる。このようなトルクの変化が検知されたとき、フィルム200がボンディング面21Sに張り付いていないことがわかる。

[0062] 一方、フィルム200がボンディング面21Sに張り付いている場合には、回収リール37を回動させてもたるみが巻き取られることがない。従って、回収リール37の回動後、直ちに負荷トルクが生じる。このようなトルクが検知されたとき、フィルム200がボンディング面21Sに張り付いていることがわかる。

[0063] そして、回収リール37に負荷トルクが生じている状態は、ボンディング面21Sと回収リール37との間におけるフィルム200に張力が生じている状態である。このような状態において、上述した剥がし動作を行う。そして、フィルム200がボンディング面21Sから全て剥がれた瞬間に、張力が解放される。その結果、回収リール37が僅かに巻き取り方向に回動する。従って、この回動が検知されたとき、ボンディング面21Sからフィルム200が剥がれたとみなせる。

[0064] さらに、張力が解放されたフィルム200は、たるみを有することもある。そこで、回収リール37をさらに僅かに巻き取り方向に回動させる。そうすると、回収リール37には、たるみを巻き取る間には負荷トルクが生じない。一方、たるみを巻き取った後には、負荷トルクが生じる。このようなトルク変化を検知することで、確実にフィルム200が剥がれたことを検知することができる。

[0065] <ボンディング方法>

次に、図8を参照しつつ、ボンディング装置1を利用したボンディング方法について説明する。本開示に係るボンディング方法は、図1に示すボンディング装置1を用いて行う。本開示のボンディング方法によって半導体装置

100（図2参照）を製造する。

- [0066] まず、ウェーハステージ2上に、個片にされた複数の半導体ダイ102を準備する（S1）。具体的には、ウェーハステージ2上に、ウェーハ110を用意する。ウェーハ110は、フィルムに貼着された複数の半導体ダイ102を含む。ウェーハ110は、ウェーハステージ2上に配置される。このとき、複数の半導体ダイ102のそれぞれの第1主面102aは、上方を向く。さらに、第2主面102bは、ウェーハステージ2に対面する。
- [0067] 次に、半導体ダイ102を中間ステージ3に移送する（S2）。例えば、ウェーハステージ2上の複数の半導体ダイ102を一個ずつ中間ステージ3に移送する。この移送は、吸着ツール及びピックアップユニットとの協調動作によって行われる。
- [0068] 次に、フィルム200をボンディング面21Sに装着する（S3）。そして、装着したフィルム200に吸着用の細孔を形成する（S4）。
- [0069] 次に、半導体ダイ102を吸着する（S5）。まず、制御部8は、XYステージ7を制御して、ボンディング機構20を中間ステージ3上に移動させる。続いて、制御部8は、Z軸駆動機構13を制御して、ボンディング機構20を負のZ軸方向に移動させる。制御部8は、ボンディング面21S上のフィルム200に半導体ダイ102の第2主面102bが接触したときに、移動を停止する。次に、制御部8は、空気圧系を制御して、吸引孔を用いた吸引を開始する。この吸引により、半導体ダイ102がボンディング機構20に吸着される。そして、制御部8は、Z軸駆動機構13を制御して、ボンディング機構20を正のZ軸方向に移動させる。
- [0070] 次に、ボンディング機構20によって接着部材103を介して半導体ダイ102を基板101に熱圧着する（S6）。
- [0071] 具体的には、まず、制御部8は、XYステージ7を制御して、ボンディング機構20を基板101上に移動させる（S6a）。その結果、半導体ダイ102を吸着したボンディング機構20は、ボンディングステージ4上へ移動する。ボンディングステージ4上には基板101が配置されている。基板

101の半導体ダイ102が搭載される領域には接着部材103が配置される。接着部材103は常温でペースト状である。

[0072] 次に、制御部8は、撮像部14等を利用して基板101の位置を検出する(S6b)。次に、制御部8は、供給リール34及び／又は回収リール37を制御して、フィルム200における張力を解放する(S6c)。次に、制御部8は、半導体ダイ102と基板101との最終的な位置合わせを行う(S6d)。このとき、半導体ダイ102は、フィルム200を介してボンディング機構20に保持されている。そして工程S6cにおいてフィルム200における張力が緩められているので、ボンディング機構20の動きに伴って半導体ダイ102を移動させることが可能になる。具体的には、基板101に対する半導体ダイ102のZ軸まわりの位置を調整するため、制御部8は、ボンディング機構20をZ軸まわりに僅かに回転させる。この場合に、フィルム200における張力が緩められていることにより、ボンディング機構20の動きに伴って半導体ダイ102もZ軸まわりに回転する。

[0073] 次に、制御部8は、供給リール34及び／又は回収リール37を制御して、フィルム200に張力を付与する(S6e)。

[0074] 次に、制御部8は、半導体ダイ102を基板101に熱圧着する(S6f)。制御部8は、Z軸駆動機構13に制御信号を送信する。その結果、ボンディング機構20は、ボンディングステージ4に向けて下降する。この下降動作は、バンプ電極106が基板101の第1主面101aに接触するまで継続する。制御部8は、基板101へのバンプ電極106の接触を検知すると、下降動作を停止する。また、制御部8は、ヒータ22(熱源)に制御信号を送信する。その結果、ヒータ22は、加熱を開始する。この加熱動作は、下降動作が行われる間に開始されてもよいし、下降動作が終了した後に開始されてもよい。この下降動作と加熱動作とによれば、下降動作により接着部材103に接触した半導体ダイ102を介して、ボンディング面21Sから接着部材103へ熱が伝わる。この熱により、接着部材103が硬化する。

- [0075] 接着材料は、常温でフィルム状の形状を有するものであってもよい。このフィルム状の接着材料は、熱を受けることにより軟化する。従って、制御部 8 は、下降動作と加熱動作とを並行して行うことにより、フィルム状の接着材料を軟化させつつ半導体ダイ 102 を下方に押圧して、バンプ電極 106 を基板 101 に接触させる。そして、制御部 8 は、加熱動作を停止する。その結果、フィルム状の接着材料の温度が上昇する。その結果、接着材料は、硬化する。この硬化により、半導体ダイ 102 は、基板 101 に固定される。
- [0076] 上記の動作によって、半導体ダイ 102 のバンプ電極 106 と基板 101 の配線とが電氣的に接合される。同時に、半導体ダイ 102 と基板 101 との間が樹脂で封止される。なお、接着部材 103 はボンディング前に予め基板 101 上に設ける態様に限定されない。接着部材 103 は、ボンディング工程中に半導体ダイ 102 と基板 101 との間にアンダーフィルとして充填してもよい。
- [0077] 半導体ダイ 102 の基板 101 への熱圧着が終了した後、ボンディング面 21S から半導体ダイ 102 を離脱させる (S6g)。制御部 8 は、吸引孔の吸引動作をオフ状態にする。その後、制御部 8 は、Z 軸駆動機構 13 を制御して、ボンディング機構 20 を正の Z 軸方向に移動させる。これらの動作によれば、フィルム 200 を拘束した状態で、ボンディング面 21S から半導体ダイ 102 だけを離脱させることができる。
- [0078] ボンディング機構 20 からフィルム 200 を剥がす工程 (S7) を実施する。まず、制御部 8 は、ボンディング面 21S にフィルム 200 が張り付いているか否かの確認を行う (S7a)。ボンディング面 21S へのフィルム 200 の張り付きは、ボンディング面 21S の全面にフィルム 200 が張り付くこともあり得るし、ボンディング面 21S の一部にフィルム 200 が張り付くこともあり得る。この確認は、上述したように、制御部 8 が供給リール 34 と回収リール 37 とを制御することにより行われる。次に、張り付きが検知されなかった場合には、再び工程 S1 から順に実施する。一方、張り

付きが検知された場合には、剥がし動作を行う。まず、剥がし動作によってフィルム200が剥がれたこと検知するために、制御部8が供給リール34及び回収リール37を制御して、供給リール34側のフィルム200をゆるめると共に回収リール37側のフィルム200に張力を加える（S7b：第1動作）。そして、制御部8は、アクチュエータ44を制御して、剥がし動作を行う（S7c：第2動作）。そして、剥がし動作の完了後に、再びボンディング機構20にフィルム200が張り付いているか否かの確認を行う（S7a）。そして、張り付きが検知されなかった場合には、再び工程S1から順に実施する。張り付きが検知された場合には、再び工程S7bを行う。

[0079] 次に、ボンディング装置1及びボンディング方法の作用効果について説明する。

[0080] ボンディング方法及びボンディング装置1において、ボンディング機構20は、ボンディング面21Sに供給されたフィルム200を介して半導体ダイ102を保持する。そして、ボンディング機構20は、ヒータ22からボンディング面21Sに熱を提供し、保持した半導体ダイ102を基板101に接着材料を介して熱圧着する。接着材料の這い上がりが生じたとしてもボンディング面21Sは、フィルム200によって覆われている。従って、這い上がった接着材料からボンディング面21Sを保護することが可能になる。さらに、熱圧着のための熱を提供したとき、当該熱は、ボンディング面21Sとフィルム200とを介して半導体ダイ102に移動する。その結果、当該熱によってフィルム200がボンディング面21Sに張り付くことがある。そこで、ボンディング装置1は、フィルム200とボンディング面21Sとの間に剥がしバー43を進入させる。この動作によって、ボンディング面21Sに張り付いたフィルム200を剥がす。従って、ボンディング装置1は、ボンディング面21Sを接着材料から保護すると共に、ボンディング面21Sへのフィルム200の貼り付きを解消することが可能である。従って、這い上がり防止のためにフィルム200を用いたボンディング装置1は、生産性低下を抑制できる。

- [0081] ところで、ボンディング面 21 S へのフィルム 200 の張り付きを解消する構成として、ボンディング機構 20 とフィルム搬送機構 30 との上下方向における相対的な位置を変更することもあり得る。例えば、ボンディング機構 20 の位置を保持した状態で、フィルム搬送機構 30 の全体を下方に下降させてもよい。しかし、このような構成にあっては、ボンディング機構 20 及びフィルム搬送機構 30 を移動させるための構成が必要である。また、移動可能な構成とした場合には、剛性が低下する傾向にあるので、ボンディングの精度に影響を及ぼす可能性がある。
- [0082] 一方、ボンディング装置 1 は、ボンディング機構 20 及びフィルム搬送機構 30 を移動させることなく、剥がしバー 43 によってフィルム 200 の張り付きを解消する。従って、ボンディング機構 20 及びフィルム搬送機構 30 を移動させるための構成が不要である。その結果、ボンディング装置 1 は、所望の剛性を確保することができる。
- [0083] フィルム剥がし機構 40 は、一つのアクチュエータ 44 から駆動力が供給される。また、フィルム剥がし機構 40 は、剥がしバー 43 の軌跡をリンク機構 45 によって実現する。従って、駆動軸を減らして駆動機構の構成を単純化することが可能である。その結果、フィルム剥がし機構 40 は、複雑な軌跡制御を簡単な構成で実現できる。
- [0084] フィルム搬送機構 30 は、ボンディング機構 20 を挟み且つボンディング面 21 S よりも上方に配置された供給リール 34 及び回収リール 37 を有する。供給リール 34 から供給されたフィルム 200 は、ボンディング面 21 S を介して回収リール 37 に巻き取られる。フィルム剥がし機構 40 は、剥がしバー 43 を駆動するアクチュエータ 44 及びリンク機構 45 を有する。駆動部 50 は、剥がしバー 43 を、供給リール 34 とボンディング機構 20 との間であって、ボンディング面 21 S よりも上方に配置する第 1 の形態と、剥がしバー 43 を、ボンディング面 21 S の下方において、フィルム 200 に接触させながらフィルム 200 の延在方向に移動させる第 2 の形態と、を相互に切り替える。この構成によれば、剥がしバー 43 をボンディング面

21Sの下方においてフィルム200の延在方向に移動させる。その結果、ボンディング面21Sに張り付いたフィルム200を斜め下方向に引張りながら引き剥がすことが可能になる。従って、ボンディング面21Sからフィルム200を確実に剥がすことができる。

[0085] 駆動部50は、第1の形態から第2の形態へ切り替えるときに、剥がしバー43がフィルム200に接触するまでボンディング面21Sよりも上方からボンディング面21Sよりも下方へ向けて移動させる。次に、剥がしバー43をフィルム200に接触させた後に、フィルム200を押し下げながらさらにボンディング面21Sよりも下方へ剥がしバー43を移動させる。この動作によれば、剥がしバー43を確実にボンディング面21Sよりも下方へ移動させることができる。その結果、剥がしバー43とボンディング面21Sとの間に隙間Dを確保した状態で、剥がし動作を行うことができる。

[0086] ボンディング装置1は、供給リール34、回収リール37及び駆動部50の動作を制御する制御部8を更に備える。制御部8は、第1の形態であるときに、供給リール34からボンディング面21Sに張り渡されたフィルム200の部分に張力が生じないように供給リール34を制御する。制御部8は、ボンディング面21Sから回収リール37に張り渡されたフィルム200の部分に張力が生じるように回収リール37を制御する第1動作を行う。制御部8は、第1動作の後に、第1の形態から第2の形態へ切り替えるように駆動部50を制御する第2動作を行う。この構成によれば、供給リール34によってフィルム200にたるみが生じる。そして、回収リール37を駆動したとき、このたるみが回収できると供給リール34と回収リール37との間に別の部材に張り付いた部分が存在しないことを示す。従って、ボンディング面21Sへの張り付きの有無を検知できる。さらに、剥がし動作を実施し、ボンディング面21Sからフィルム200が剥がれた瞬間に、回収リール37によってたるみが回収される。従って、ボンディング面21Sからフィルム200が剥がれたことを確実に検知することができる。

[0087] ボンディング装置1は、ボンディング機構20及びフィルム搬送機構30

が取り付けられると共に、ボンディング面の法線方向のまわりに回転可能なボンディングヘッド 11 をさらに備える。この構成によれば、ボンディング機構 20 によって保持している半導体ダイ 102 の姿勢を、基板 101 に対して修正することができる。

[0088] 以上、本開示のボンディング装置及びボンディング方法をその実施形態に基づいて詳細に説明した。しかし、本開示のボンディング装置及びボンディング方法は上記実施形態に限定されるものではない。本開示のボンディング装置及びボンディング方法は、その要旨を逸脱しない範囲で様々な変形が可能である。

[0089] 上記実施形態では、透気孔を有しないフィルムに対して孔開け処理を施すことにより、透気性を確保した。例えば、フィルムは、当初より透気性を有してもよい。例えば、多孔質シート及び不織布により形成されたフィルムを用いてもよい。この場合には、ボンディング方法において、フィルムに細孔を形成する工程（S4）が不要である。そして、ボンディング装置は、フィルムに細孔を形成する機構が不要である。従って、ボンディング装置の構成を簡易にできると共に、ボンディング方法の工程数を低減することができる。

[0090] 上記開示では、フィルム剥がし機構 40 の駆動源としてエアシリンダを例示したが、これに限定されない。例えば、駆動源として回転トルクを発生させるモータを用いてもよい。

符号の説明

[0091] 1…ボンディング装置、2…ウェーハステージ、2a…搭載面、3…中間ステージ、3a…載置面、4…ボンディングステージ、4a…搭載面、6…ボンディングユニット、7…XYステージ、8…制御部、8a…操作部、8b…表示部、9…撮像部、11…ボンディングヘッド、12…ボンディングツール、13…Z軸駆動機構、14…撮像部、20…ボンディング機構、21…ボディ、21a…基礎ブロック、21S…ボンディング面、22…ヒータ、30…フィルム搬送機構、31…供給ユニット、32…回収ユニット、3

３…供給ボディ、３４…供給リール、３５Ａ、３５Ｂ…供給ピン、３６…回収ボディ、３７…回収リール、３８Ａ、３８Ｂ…回収ピン、４０…フィルム剥がし機構、４１…カバー、４２…アームボディ、４２ａ…連結部、４３…剥がしバー、４４…アクチュエータ、４４ａ…アクチュエータ本体、４４ｂ…駆動バー、４５…リンク機構、４６…第１リンク、４６ａ…固定節、４６ｂ…駆動節、４７…第２リンク、４７ａ…固定節、４７ｂ…駆動節、５０…駆動部、１０１…基板、１０１ａ…第１主面、１０１ｂ…第２主面、１０２…半導体ダイ、１０２ａ…第１主面、１０２ｂ…第２主面、１０３…接着部材、１０４…電極パッド、１０６…バンプ電極、１０８…保護膜、１０７…電極パッド、１１０…ウェーハ、１１０ａ…第１主面、１１０ｂ…第２主面、２００…フィルム、Ａ１…突出し方向、Ａ２…右方向、Ａ３…斜め下方向、ＣＡ…合成、Ｃ１、Ｃ２…移動成分、Ｄ…隙間、Ｌ１…仮想線、Ｌ２…中心線、Ｔ１…軌跡、Ｔ２…軌跡、ＵＤ…下死点。

請求の範囲

- [請求項1] 電子部品を基板又はその他の電子部品に実装するボンディング装置であって、
- フィルムを介して前記電子部品を着脱可能に保持するボンディング面と、前記ボンディング面に熱を供給する熱源と、を有するボンディング部と、
- 前記フィルムを前記ボンディング面に沿って供給するフィルム供給部と、
- 前記フィルムと前記ボンディング面との間に進入可能な剥離部材と、
- 、
- 前記剥離部材を前記フィルムと前記ボンディング面との間に移動させて前記フィルムを前記ボンディング面から離間させる駆動部と、を備える、ボンディング装置。
- [請求項2] 前記フィルム供給部は、前記ボンディング部を挟み且つ前記フィルムに張力を付与する一対のリールを有し、
- 一方の前記リールから供給された前記フィルムは、前記ボンディング面を介して他方の前記リールに巻き取られ、
- 前記駆動部は、前記剥離部材を、一方の前記リールと前記ボンディング部との間、又は、他方の前記リールと前記ボンディング部との間であって、前記ボンディング面よりも上方に配置する第1の形態と、前記剥離部材を、前記ボンディング面の下方において、前記フィルムに接触させながら前記フィルムの延在方向に移動させる第2の形態と、を相互に切り替える、請求項1に記載のボンディング装置。
- [請求項3] 前記駆動部は、前記第1の形態から前記第2の形態へ切り替えるときに、前記剥離部材が前記フィルムに接触するまで前記ボンディング面よりも上方から前記ボンディング面よりも下方へ向けて移動させ、前記剥離部材を前記フィルムに接触させた後に、前記剥離部材を前記フィルムを押し下げながらさらに前記ボンディング面よりも下方へ移

動させる、請求項 2 に記載のボンディング装置。

[請求項 4] 一対の前記リール及び前記駆動部の動作を制御する制御部を更に備え、

前記制御部は、前記第 1 の形態であるときに、一方の前記リールから前記ボンディング面に張り渡された前記フィルムの部分に張力が生じないように一方の前記リールを制御すると共に、前記ボンディング面から他方の前記リールに張り渡された前記フィルムの部分に張力が生じるように他方の前記リールを制御する第 1 動作と、前記第 1 動作の後に、前記第 1 の形態から前記第 2 の形態へ切り替えるように前記駆動部を制御する第 2 動作と、を行う、請求項 3 に記載のボンディング装置。

[請求項 5] 前記ボンディング部及び前記フィルム供給部が取り付けられると共に、前記ボンディング面の法線方向のまわりに回動可能なベースをさらに備える、

請求項 1 ～ 4 の何れか一項に記載のボンディング装置。

[請求項 6] 電子部品を基板又はその他の電子部品に実装するボンディング方法であって、

前記電子部品を着脱可能に保持するボンディング部のボンディング面に、フィルム供給部からフィルムを供給した後に、前記フィルムを介して前記ボンディング面に前記電子部品を保持する工程と、

前記ボンディング面に保持された前記電子部品を前記基板又はその他の前記電子部品に実装する工程と、

前記フィルムと前記ボンディング面との間に進入可能な剥離部材を駆動する駆動部を動作させて、前記剥離部材を前記フィルムと前記ボンディング面との間に進入させることにより前記フィルムを前記ボンディング面から離間させる工程と、を有する、ボンディング方法。