

明 細 書

発明の名称：実装装置

技術分野

[0001] 本発明は、半導体素子であるチップ部品を基板に実装する実装装置に関する。

背景技術

[0002] 半導体素子の電極にバンプを形成し、その表面に熱硬化樹脂フィルムを取り付けたチップ部品を反転させて回路基板の所定の位置に加圧、加熱することにより、バンプを溶融させて基板の電極と接合すると共に、基板と半導体素子との間に熱硬化樹脂を充填するフリップチップボンディングを行う半導体実装装置が用いられている（例えば、特許文献１参照）。

[0003] 特許文献１に記載された半導体実装装置では、電極上にバンプが形成され、表面に熱硬化性樹脂の非導電性フィルム（NCF）が貼り付けられたチップ部品を反転し、反転したチップ部品を仮圧着ヘッドでピックアップして仮圧着ステージに保持された回路基板の上に１つずつ搬送し、仮圧着ヘッドによってチップ部品をNCFが硬化開始しない程度の温度、例えば１００℃程度、に加熱してNCFを軟化させ、チップ部品を回路基板に仮接着（仮圧着）していく。

[0004] 全てのチップ部品の回路基板への仮圧着が完了したら、回路基板を、本圧着ステージに移動する。本圧着ステージでは、回路基板を加熱すると共に、本圧着ヘッドで回路基板上の複数のチップ部品を同時にバンプの溶融温度、例えば３００℃程度、まで加熱し、加圧する。これにより、バンプを溶融させると共に、NCFを軟化させてチップ部品と回路基板との隙間に入り込ませる。この状態を所定時間保持した後、本圧着ヘッドの温度を低下させると溶融したバンプが凝固して回路基板と電氣的に接合されると共に、NCFが硬化して各チップ部品が回路基板に固定される。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開2017-22326号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献1に記載された半導体実装装置では、複数のチップ部品を同時に加圧、加熱して本圧着を行うので、回路基板にチップ部品を1つずつ本圧着していくよりも短時間でチップ部品を実装することができる。しかし、回路基板を保持することができる大きさの仮圧着ステージと、本圧着ステージの2つのステージを備える必要があるため、装置が大型化してしまう問題があった。

[0007] 本発明の目的は、回路基板へチップ部品を実装する実装装置において、装置を小型化することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明の実装装置は、基板にチップ部品を実装する実装装置であって、チップ部品が複数載置される仮置きステージと、仮置きステージにチップ部品を搬送すると共に、複数のチップ部品の相対位置が予め定められた位置になるように各チップ部品を仮置きステージに載置する搬送ヘッドと、基板を吸着固定する実装ステージと、仮置きステージに載置された複数のチップ部品を吸着し、実装ステージに吸着固定されている基板の所定位置に相対位置を保って加圧する実装ヘッドと、を備えること、を特徴とする。

[0009] 本発明の実装装置において、仮置きステージは、チップ部品を真空吸着する上面を有し、上面は、第1の多孔質部材によって形成され、第1の多孔質部材は、上面に載置されるチップ部品の各辺の長さよりも短い間隔で吸引孔を有する、としても好適である。

[0010] 本発明の実装装置において、実装ヘッドは、複数のチップ部品を真空吸着する吸着面を有し、吸着面は、第2の多孔質部材によって形成され、第2の多孔質部材は、吸着面に吸着される各チップ部品の各辺の長さよりも短い間

隔で吸引孔を有する、としても好適である。

発明の効果

- [0011] 本発明の実装装置は、基板が保持されるステージが１つであるため、装置を小型化することができる。

図面の簡単な説明

- [0012] [図1]半導体実装装置の全体構成を示す概略図である。
- [図2]半導体実装装置の制御構成を示すブロック図である。
- [図3]チップ部品が仮置きステージに真空吸着されている様子を示す側面図である。
- [図4]仮置きステージの多孔質部材の断面とチップ部品の側面とを示す図である。
- [図5]実装ヘッドが仮置きステージの各チップ部品の上面にある様子を示す側面図である。
- [図6]実装ヘッドの多孔質部材の断面とチップ部品の側面とを示す図である。
- [図7]チップ部品が実装ヘッドに真空吸着されている様子を示す側面図である。
- [図8]チップ部品を真空吸着した実装ヘッドが基板の上にある様子を示す側面図である。
- [図9]実装ヘッドによりチップ部品を基板に固定している様子を示す側面図である。

発明を実施するための形態

- [0013] 以下、図面を参照しながら本発明の実施形態の半導体実装装置について説明する。なお、半導体実装装置は、単に「実装装置」と言うこともできる。
- [0014] 図１は、本実施形態の半導体実装装置１０の全体構成を示す概略図であり、図２は、本実施形態の半導体実装装置１０の制御構成を示すブロック図である。半導体実装装置１０は、半導体素子である複数のチップ部品３０a、３０b、３０cを、同時に基板３６上の所定位置に加圧および加熱することで基板３６に実装するものであり、マルチチップボンディング装置である。

本実施形態では、チップ部品30a, 30b, 30cの下面に、接着剤である熱硬化性樹脂からなる非導電性フィルム(NCF)が貼り付けられている。半導体実装装置10は、各チップ部品30a, 30b, 30cを加圧および加熱することで、NCFを硬化させて各チップ部品30a, 30b, 30cを基板36に接着し、各チップ部品30a, 30b, 30cに設けられたバンプ32(図3参照)と基板36に形成されたパッド38(図8参照)とを接合する。それにより、各チップ部品30a, 30b, 30cを基板36に固定する。

[0015] 半導体実装装置10は、チップ部品30a, 30b, 30cを1つずつ搬送する搬送ヘッド14と、搬送ヘッド14により搬送されたチップ部品30a, 30b, 30c(複数のチップ部品)が載置される仮置きステージ12と、回路基板である基板36を吸着固定する実装ステージ16と、仮置きステージ12に載置された複数のチップ部品30a, 30b, 30cを実装ステージ16にある基板36上に運び、基板36に同時に固定する実装ヘッド18と、制御装置90(図2参照)とを備える。実装ヘッド18により同時に固定される複数のチップ部品30a, 30b, 30cは、その組合せが予め定められており、1つのチップ部品組34を構成する。

[0016] 搬送ヘッド14は、下面に、配管とバルブ21(図2参照)を介して吸引ポンプ70(図2参照)に接続される吸着孔が設けられ、駆動装置22(図2参照)によって左右方向(図1のX軸方向)、前後方向(図1のY軸方向)、上下方向(図1のZ軸方向)に移動して不図示のトレイ等に収められたチップ部品30a, 30b, 30cを1つずつ吸着し、仮置きステージ12に順次搬送し、載置するものである。それにより、仮置きステージ12には、チップ部品30a, 30b, 30cがチップ部品組34として載置される。その際、チップ部品組34を構成する各チップ部品30a, 30b, 30cが所定の相対位置となるように、各チップ部品30a, 30b, 30cは仮置きステージ12に載置される。ここで、所定の相対位置とは、チップ部品組34を構成する各チップ部品30a, 30b, 30cが基板36に固定

される際の相対位置である。

[0017] 搬送ヘッド14は、位置検出用カメラ24を備える。位置検出用カメラ24は、チップ部品組34を仮置きステージ12に載置する際に用いられ、仮置きステージ12と仮置きステージ12に載置済みのチップ部品を撮像するものである。

[0018] 仮置きステージ12は、チップ部品組34を構成する各チップ部品30a, 30b, 30cが吸着位置決めされるステージである。仮置きステージ12は、その上面を形成する第1の多孔質部材である多孔質部材40と、冷却装置44（図3参照）とを備える。多孔質部材40は、その上面に一様に吸引孔41（図4参照）を有する平板状の部材であり、例えばセラミックスである。多孔質部材40の下面は、配管とバルブ42を介して吸引ポンプ70（図2参照）に接続されており、バルブ42を開とすることで、多孔質部材40の吸引孔41を通して空気が吸引され、多孔質部材40の上面に各チップ部品30a, 30b, 30cが真空吸着される。冷却装置44（図3参照）は、多孔質部材40の下側に設けられ、多孔質部材40の上面を冷却するものである。その詳細については後述する。

[0019] 実装ステージ16は、基板36を保持するステージである。実装ステージ16は内部にヒータ64（図8参照）を備える。実装ステージ16の上面には複数の吸引孔が設けられており、それらの吸引孔は配管とバルブ62を介して吸引ポンプ70（図2参照）に接続されている。バルブ62が開とされると実装ステージ16の上面の上にある空気は下側に向かって吸引され、実装ステージ16の上面に基板36が吸着固定される。ヒータ64は、実装ヘッド18により各チップ部品30a, 30b, 30cを基板36に固定する際にオンになり、各チップ部品30a, 30b, 30cと基板36を下側から加熱するものである。ヒータ64の加熱により、各チップ部品30の下面に貼り付けられたNCFの硬化、および、各チップ部品30に設けられたバンプ32と基板36に形成されたパッド38との接合が促される。

[0020] 実装ヘッド18は、仮置きステージ12に載置された複数のチップ部品3

0 a, 30 b, 30 c をチップ部品組 34 として同時に吸着して、実装ステージ 16 にある基板 36 上に搬送し、基板 36 の所定位置に同時に加圧および加熱して固定するものである。実装ヘッド 18 は、駆動装置 48（図 2 参照）によって左右方向（図 1 の X 軸方向）、前後方向（図 1 の Y 軸方向）、上下方向（図 1 の Z 軸方向）に移動する。

[0021] 実装ヘッド 18 は、その下面（吸着面）を形成する第 2 の多孔質部材である多孔質部材 50 と、ヒータ 54（図 8 参照）と、位置検出用カメラ 49 とを備える。多孔質部材 50 は、その下面に一様に吸引孔 51（図 6 参照）を有する平板状の部材であり、例えばセラミックスである。多孔質部材 50 の上面は、配管とバルブ 52 を介して吸引ポンプ 70 に接続されており、バルブ 52 を開とすることにより多孔質部材 50 の吸引孔 51 を通って空気が吸引され、多孔質部材 50 の下面にチップ部品 30 a, 30 b, 30 c がチップ部品組 34 として真空吸着される。ヒータ 54 は、チップ部品組 34 を基板 36 に固定する際にオンになり、チップ部品組 34 を上側から加熱するものである。それにより、チップ部品組 34 を構成する各チップ部品 30 a, 30 b, 30 c の下面に設けられた NCF を硬化させて各チップ部品 30 を基板 36 に接着し、各チップ部品 30 に設けられたバンプ 32 と基板 36 に形成されたパッド 38 とを接合する。

[0022] 位置検出用カメラ 49 は、チップ部品組 34 を基板 36 に固定する際に用いられ、基板 36 上に形成された各パッド 38（図 8 参照）を撮像するものである。

[0023] 制御装置 90（図 2 参照）は、搬送ヘッド 14、仮置きステージ 12、実装ステージ 16、実装ヘッド 18、搬送ヘッド 14 の駆動装置 22、実装ヘッド 18 の駆動装置 48、各バルブ 21, 42, 52, 62、位置検出用カメラ 24, 49、冷却装置 44、ヒータ 54, 64 および吸引ポンプ 70 を制御するものである。制御装置 90 は、CPU 等のプロセッサを含み、記憶部 92 に予め格納されている制御プログラムを実行することによって各装置を制御する。

- [0024] 図1に示すように、搬送ヘッド14は、チップ部品30a, 30b, 30cが収められたトレイ等（不図示）と仮置きステージ12との間を移動可能に配置される。また、実装ヘッド18は、仮置きステージ12と実装ステージ16との間を移動可能に配置される。
- [0025] 次に、本実施形態の半導体実装装置10の動作の概略について説明する。以下の動作は、制御装置90の指令によって実行される。制御装置90は、搬送ヘッド14のバルブ21を開として駆動装置22によって搬送ヘッド14にチップ部品30aを吸着させて仮置きステージ12の上に搬送する（図1参照）。そして、図3に示すように、制御装置90は、搬送ヘッド14のバルブ21を閉とすると共に、仮置きステージ12のバルブ42を開としてチップ部品30aを仮置きステージ12の多孔質部材40の上面に載置する。多孔質部材40の上面に載置されたチップ部品30aは、多孔質部材40の上に真空吸着される。
- [0026] 次に、制御装置90は、同様の工程で、チップ部品30b, 30cを仮置きステージ12の多孔質部材40の上面に真空吸着させる。この際、制御装置90は、位置検出用カメラ24によってチップ部品30aの位置を確認し、チップ部品30bのチップ部品30aに対する相対位置が基板36に固定される際の相対位置となるように駆動装置22によって搬送ヘッド14の位置を調整し、仮置きステージ12の多孔質部材40の上面にチップ部品30bを真空吸着させる。また、同様に、チップ部品30cを、チップ部品30a, 30bに対する相対位置が基板36に固定される際の相対位置となるように仮置きステージ12の多孔質部材40の上面に真空吸着させる。これにより、仮置きステージ12の多孔質部材40の上面には、チップ部品組34を構成する各チップ部品30a, 30b, 30cが基板36に固定される際の相対位置で真空吸着される。
- [0027] 次に、図5に示すように、制御装置90は、駆動装置48によって実装ヘッド18を、仮置きステージ12の上に移動させ、仮置きステージ12の上面に向かって降下させる。そして、制御装置90は、実装ヘッド18の多孔

質部材 50 がチップ部品 30 a, 30 b, 30 c に接したら、実装ヘッド 18 のバルブ 52 を開とすると共に仮置きステージ 12 のバルブ 42 を閉として、図 7 に示すように、チップ部品 30 a, 30 b, 30 c を多孔質部材 50 の下面にチップ部品組 34 として吸着してピックアップさせる。これにより、実装ヘッド 18 の多孔質部材 50 には、チップ部品組 34 を構成する各チップ部品 30 a, 30 b, 30 c が基板 36 に固定される際の相対位置で同時に真空吸着される。

[0028] 図 8 に示すように、制御装置 90 は、駆動装置 48 によって実装ヘッド 18 を実装ステージ 16 の上に移動させる。そして、制御装置 90 は、実装ヘッド 18 のヒータ 54 をオンとしてチップ部品 30 a, 30 b, 30 c を加熱し、位置検出用カメラ 49 で基板 36 上のパッド 38 の位置を確認しながら、実装ヘッド 18 を実装ステージ 16 にある基板 36 の所定の位置に降下させていく。この際、制御装置 90 は、実装ステージ 16 のヒータ 64 をオンとして実装ステージ 16 を加熱している。

[0029] 図 9 に示すように、制御装置 90 は、実装ヘッド 18 に吸着されたチップ部品 30 a, 30 b, 30 c を、基板 36 上の所定位置に同時に加圧および加熱することで、基板 36 に固定する。具体的には、各チップ部品 30 a, 30 b, 30 c の下面に貼り付けられた NCF 33 を硬化させて各チップ部品 30 a, 30 b, 30 c を基板 36 に接着し、各チップ部品 30 a, 30 b, 30 c に設けられたバンプ 32 と基板 36 に形成されたパッド 38 とを接合する。制御装置 90 は、以上説明した動作を繰り返すことで、複数のチップ部品組 34 を基板 36 に実装していく。

[0030] 本実施形態の半導体実装装置 10 は、基板 36 を保持するステージが 1 つであり、基板 36 にチップ部品を実装するヘッドが 1 つであるため、装置構成が非常に簡素であり、装置が非常に小型であるという特徴を有している。さらに、本実施形態の半導体実装装置 10 は、実装ヘッド 18 がチップ部品組 34 を基板 36 に固定している間に、搬送ヘッド 14 が次のチップ部品組 34 を構成する各チップ部品 30 a, 30 b, 30 c を仮置きステージ 12

に搬送することが可能（並行処理が可能）であり、生産性も非常に高いものである。

[0031] 次に、本実施形態の半導体実装装置 10 について、さらに詳細に説明する。制御装置 90 の記憶部 92 には、チップ部品組 34 がチップ部品をどのように組み合わせて構成されているかを示す「チップ部品組の構成情報」と、チップ部品組 34 を構成する各チップ部品 30 a, 30 b, 30 c の相対位置（基板 36 に固定する際の相対位置）を示す「チップ部品組の相対位置情報」と、チップ部品組 34 の基板 36 上の固定位置を示す「チップ部品組の固定位置情報」とが予め記憶されている。チップ部品組 34 の相対位置情報は、例えば、チップ部品組 34 における、一のチップ部品（例えば、チップ部品 30 a）の他のチップ部品（例えば、チップ部品 30 b）に対する方向と離間距離とを示す情報である。制御装置 90 は、記憶部 92 からそれらを読み出して、各装置の制御を行う。

[0032] 図 1 に示すように、搬送ヘッド 14 は、チップ部品組 34 を構成する各チップ部品 30 a, 30 b, 30 c を 1 つずつ仮置きステージ 12 に順次載置する。その際、制御装置 90 は、記憶部 92 から、「チップ部品組の構成情報」と、「チップ部品組の相対位置情報」とを読み出す。また、制御装置 90 は、搬送ヘッド 14 の位置検出用カメラ 24 を用いて、仮置きステージ 12 を撮像し、その位置を特定する。そして、制御装置 90 は、「チップ部品組の構成情報」、「チップ部品組の相対位置情報」、及び、特定された仮置きステージ 12 の位置を用いて、チップ部品組 34 の 1 つ目のチップ部品 30 a を仮置きステージ 12 に置く位置を決定する。具体的には、チップ部品組 34 の他のチップ部品 30 b, 30 c を仮置きステージ 12 に載置できるスペースを考慮して、1 つ目のチップ部品 30 a を置く位置を決定する。そして、制御装置 90 は、搬送ヘッド 14 および搬送ヘッド 14 の駆動装置 22 を制御して、決定された位置に 1 つ目のチップ部品 30 a を置く。次に、搬送ヘッド 14 の位置検出用カメラ 24 を用いて、すでに仮置きステージ 12 に載置されたチップ部品 30 a を撮像し、その位置を特定する。そして、

制御装置 90 は、「チップ部品組の構成情報」、「チップ部品組の相対位置情報」、及び、特定された載置済みのチップ部品 30 a の位置を用いて、次のチップ部品 30 b を仮置きステージ 12 に置く位置を決定する。そして、制御装置 90 は、搬送ヘッド 14 および搬送ヘッド 14 の駆動装置 22 を制御して、決定された位置に次のチップ部品 30 b を置く。このようにして、チップ部品組 34 の各チップ部品 30 a, 30 b, 30 c を仮置きステージ 12 に載置していく。なお、上記の方法は一例であり、上記以外の方法によって、チップ部品組 34 の各チップ部品 30 a, 30 b, 30 c が仮置きステージ 12 に載置されてもよい。

[0033] 図 3 は、各チップ部品 30 a, 30 b, 30 c が仮置きステージ 12 に載置されている様子を示す側面図である。図 3 には、チップ部品 30 a, 30 b のみが図示されている。図 3 に示すように、チップ部品 30 a, 30 b, 30 c の下面にはそれぞれバンプ 32 が設けられている。また、各チップ部品 30 a, 30 b, 30 c の下面には接着剤である NCF 33 が貼り付けられている。各チップ部品 30 a, 30 b, 30 c は、NCF 33 が貼り付けられている側を下側にして、仮置きステージ 12 に載置される。制御装置 90 により、仮置きステージ 12 のバルブ 42 が開にされており、載置された各チップ部品 30 a, 30 b, 30 c は仮置きステージ 12 の多孔質部材 40 の上面に吸着される。

[0034] 図 4 は、仮置きステージ 12 の多孔質部材 40 の断面と 1 つのチップ部品 30 a (30 b, 30 c) の側面とを示す図である。図 4 に示すように、多孔質部材 40 の上面にある吸引孔 41 の間隔 HL 1 は、仮置きステージ 12 に吸着され得るチップ部品 30 a (30 b, 30 c) の一辺の長さ CL よりも短い間隔となっている。これにより、チップ部品組 34 を構成するチップ部品 30 a, 30 b, 30 c の組み合わせが変更になったり、チップ部品組 34 の各チップ部品 30 a, 30 b, 30 c の相対位置が変更になったりした場合であっても、各チップ部品 30 a, 30 b, 30 c を仮置きステージ 12 に吸着可能である。

[0035] 図5は、実装ヘッド18が仮置きステージ12の各チップ部品30a, 30b, 30cの上面にある様子を示す側面図である。図5には、チップ部品30a, 30bのみが図示されている。制御装置90は、実装ヘッド18の駆動装置48を制御して、実装ヘッド18を、仮置きステージ12にある各チップ部品30a, 30b, 30cの上面にまで移動させ、実装ヘッド18のバルブ52を開にする。それにより、実装ヘッド18の吸着面（多孔質部材50の下面）に各チップ部品30a, 30b, 30cを吸着させる。そして制御装置90は仮置きステージ12のバルブ42を閉として仮置きステージ12の吸着力をゼロとする。そして、実装ヘッド18を上側に移動させ、各チップ部品30a, 30b, 30cをピックアップする。

[0036] 図5に示すように、仮置きステージ12には冷却装置44が設けられている。冷却装置44は、例えば、多孔質部材40の下側に一様に配管されたパイプを有し、その中に冷媒を循環させることで多孔質部材40を冷却するものである。冷却装置44を設ける理由は、次の理由によるものである。図5に示すように、実装ヘッド18はヒータ54を有し、ヒータ54は、実装ステージ16において各チップ部品30a, 30b, 30cを基板36に固定する際にオンになる。ヒータ54は、実装ヘッド18が仮置きステージ12にある各チップ部品30a, 30b, 30cを吸着する際にはオフになるが、実装ヘッド18の下面には予熱が残っている可能性がある。その場合、実装ヘッド18が仮置きステージ12にある各チップ部品30a, 30b, 30cを吸着する際に、実装ヘッド18の予熱が各チップ部品30a, 30b, 30cに伝わり、各チップ部品30a, 30b, 30cのNCFが軟化して仮置きステージ12の上面に付着する可能性がある。そこで、仮置きステージ12に冷却装置44を設けて、仮置きステージ12の上面（多孔質部材40の上面）を冷却することで、各チップ部品30a, 30b, 30cのNCFが軟化することを防止する。なお、実装ヘッド18の下面に予熱が残らない場合には、冷却装置44を設け無くてもよい。また、冷却装置44を設けることに代えて、仮置きステージ12に各チップ部品30a, 30b, 3

0cが載置されていない時であっても、制御装置90が仮置きステージ12のバルブ42を開とすることで、多孔質部材40の吸引孔41を通して空気を吸引し、多孔質部材40の上面を冷却するようにしてもよい。

[0037] 図6は、実装ヘッド18の多孔質部材50の断面と1つのチップ部品30a(30b, 30c)の側面とを示す図である。図6に示すように、仮置きステージ12の多孔質部材40と同様に、実装ヘッド18の多孔質部材50の下面にある吸引孔51の間隔HL2は、実装ヘッド18に吸着され得るチップ部品30a(30b, 30c)の一辺の長さCLよりも短い間隔となっている。これにより、仮置きステージ12と同様に、チップ部品組34を構成するチップ部品30a, 30b, 30cの組み合わせが変更になったり、チップ部品組34の各チップ部品30a, 30b, 30cの相対位置が変更になった場合であっても、各チップ部品30a, 30b, 30cを実装ヘッド18に吸着可能である。

[0038] 図7は、実装ヘッド18によりチップ部品組34(各チップ部品30a, 30b, 30c)がピックアップされている様子を示す側面図である。図7には、チップ部品30a, 30bのみが図示されている。制御装置90は、実装ヘッド18の下面(吸着面)に各チップ部品30a, 30b, 30cを吸着した状態で、実装ヘッド18の駆動装置48を制御して、実装ヘッド18を実装ステージ16に向かって移動させる。そして、制御装置90は、記憶部92から「チップ部品組の固定位置情報」を読み出し、それに従って、実装ステージ16にある基板36上のチップ部品組34の固定位置の上まで実装ヘッド18を移動させる。

[0039] 図8は、チップ部品組34(各チップ部品30a, 30b, 30c)を吸着した実装ヘッド18が、実装ステージ16にある基板36の上に位置している様子を示す側面図である。図8には、チップ部品30a, 30bのみが図示されている。制御装置90は、実装ヘッド18に設けられた位置検出用カメラ49を用いて、実装ヘッド18に吸着された各チップ部品30a, 30b, 30cの各バンプ32が接合される基板36上の各パッド38を撮像

する。この際、制御装置90は、位置検出用カメラ49の下に基板36に形成されたパッド38が来るように、実装ヘッド18の位置を調整する。そして、制御装置90は、撮像した各パッド38からそれらの位置を特定し、各チップ部品30a, 30b, 30cの各バンプ32の位置と基板36上の各パッド38の位置とが合うように、実装ヘッド18の位置を調整する。なお、実装ヘッド18に位置検出用カメラ49を設けずに、或いは、位置検出用カメラ49を設けると共に、上下二視野カメラを設けて、各チップ部品30a, 30b, 30cの各バンプ32と基板36上の各パッド38との位置合わせを行ってもよい。すなわち、図8に示す状態において、チップ部品30a, 30b, 30cと基板36との間に上下二視野カメラを挿入して、各チップ部品30a, 30b, 30cの各バンプ32と、基板36上の各パッド38とを撮像し、それらの位置を特定することで位置合わせを行ってもよい。

[0040] 位置合わせが完了したら、制御装置90は、実装ヘッド18の駆動装置48を制御して、実装ヘッド18を降下させ、チップ部品組34を構成する各チップ部品30a, 30b, 30cを相対位置を保ったまま基板36に加圧する。また、制御装置90は、実装ヘッド18のヒータ54と、実装ステージ16のヒータ64とをオンにし、チップ部品組34を構成する各チップ部品30a, 30b, 30cを加熱する。図9は、実装ヘッド18により各チップ部品30a, 30b, 30cを基板36に加圧および加熱している様子を示す側面図である。実装ヘッド18は各チップ部品30a, 30b, 30cを吸着したまま、各チップ部品30a, 30b, 30cを基板36に加圧するので、各チップ部品30a, 30b, 30cの基板36上における位置ずれを抑制することができる。加圧および加熱により、NCF33が硬化して各チップ部品30a, 30b, 30cが基板36に接着され、各チップ部品30a, 30b, 30cの各バンプ32と基板36上の各パッド38とが接合される。

[0041] 以上説明した本実施形態の半導体実装装置10は、基板36を保持するス

テージが1つであり、基板36に各チップ部品30a, 30b, 30cを実装するヘッドが1つであるため、装置構成が簡素であり、装置を小型化することができる。また、実装ヘッド18が、例えば数十秒かけてチップ部品組34を基板36に固定している間に、搬送ヘッド14が次のチップ部品組34を相対位置決めして仮置きステージ12に準備しておくことができるので、生産性も高い。半導体実装装置10が設置されるクリーンルームは、単位面積あたりの維持費用が高額であり、単位面積あたりの生産性を高めることが強く望まれている。本実施形態の半導体実装装置10は、その要求に応えるものである。

[0042] また、従来技術（特許文献1）では、回路基板の全面に仮圧着した複数のチップ部品をいくつかのブロック毎に加圧、加熱して本圧着している。このため、一つのブロックのチップ部品を加熱している際に、隣接する本圧着していないチップ部品のNCF（キュアリング前のNCF）の温度が変質開始温度、例えば、150℃程度まで上昇し、本圧着する前にNCFが変質してしまい、本圧着に不具合が生じてしまうという問題があった。一方、本実施形態の半導体実装装置10は、チップ部品組34を実装してNCFのキュアリングが終了した後に、次のチップ部品組34を実装するようにしているので、キュアリング前のNCFが変質開始温度まで上昇することがない。なお、NCFはキュアリング終了後であれば、変質開始温度まで温度が上昇しても変質してしまうことが無いので、隣接するチップ部品組34を実装する際にすでに実装の終了したチップ部品組34のNCFに影響が及ぶことがない。このように、本実施形態の半導体実装装置10では、キュアリング前のNCFが変質開始温度以上になってしまうことを抑制しつつ、短時間で多くのチップ部品組34を基板36に実装することができる。

[0043] 以上説明した本実施形態の半導体実装装置10は、フリップチップボンディング装置であった。しかし、半導体実装装置10はダイボンディング装置であっても良い。この場合には、反転していないチップ部品を搬送ヘッド14が搬送して、仮置きステージ12に載置する。また、この場合には、実装

ヘッド１８及び実装ステージ１６にヒータ５４，６４が設けられていなくてもよく、加圧のみでチップ部品組３４を基板３６に固定してもよい。例えば、基板３６上の各チップ部品３０ａ，３０ｂ，３０ｃを固定する位置に予め接着剤を塗布しておき、実装ヘッド１８が各チップ部品３０ａ，３０ｂ，３０ｃをそれらの位置に加圧することで基板３６に固定してもよい。

[0044] また、以上説明した本実施形態の半導体実装装置１０は、仮置きステージ１２に１つのチップ部品組３４を載置するとしたが、複数のチップ部品組３４を載置するようにしてもよい。

[0045] また、以上説明した本実施形態の半導体実装装置１０は、チップ部品組３４が３個のチップ部品３０ａ，３０ｂ，３０ｃによって構成されていた。しかし、その他の数のチップ部品によってチップ部品組３４が構成されていても当然によい。例えば、用意できる仮置きステージ１２の広さに応じて、チップ部品組３４を構成するチップ部品の数を決めてもよい。また、実装ヘッド１８が１つのチップ部品組３４を固定するために要する時間と、搬送ヘッド１４が１つのチップ部品組３４を仮置きステージ１２に搬送するために要する時間とが同じになるように、その数を決めてもよい。この場合、搬送ヘッド１４と実装ヘッド１８とのアイドル時間が無くなるため、生産性を著しく高くすることが可能である。

符号の説明

[0046] １０ 半導体実装装置、１２ 仮置きステージ、１４ 搬送ヘッド、１６ 実装ステージ、１８ 実装ヘッド、２１、４２、５２、６２ バルブ、２２ 駆動装置、２４ 位置検出用カメラ、３０ａ，３０ｂ，３０ｃ チップ部品、３２ バンプ、３３ ＮＣＦ、３４ チップ部品組、３６ 基板、３８ パッド、４０ 多孔質部材、４１ 吸引孔、４４ 冷却装置、４８ 駆動装置、４９ 位置検出用カメラ、５０ 多孔質部材、５１ 吸引孔、５４，６４ ヒータ、７０ 吸引ポンプ、９０ 制御装置、９２ 記憶部。

請求の範囲

- [請求項1] 基板にチップ部品を実装する実装装置であって、
前記チップ部品が複数載置される仮置きステージと、
前記仮置きステージに前記チップ部品を搬送すると共に、複数の前記チップ部品の相対位置が予め定められた位置になるように前記各チップ部品を前記仮置きステージに載置する搬送ヘッドと、
前記基板を吸着固定する実装ステージと、
前記仮置きステージに載置された複数の前記チップ部品を吸着し、前記実装ステージに吸着固定されている前記基板の所定位置に前記相対位置を保って加圧する実装ヘッドと、を備えること、
を特徴とする実装装置。
- [請求項2] 請求項1に記載の実装装置において、
前記仮置きステージは、前記チップ部品を真空吸着する上面を有し、
前記上面は、第1の多孔質部材によって形成され、
前記第1の多孔質部材は、前記上面に載置される前記チップ部品の各辺の長さよりも短い間隔で吸引孔を有すること、
を特徴とする実装装置。
- [請求項3] 請求項1または2に記載の実装装置において、
前記実装ヘッドは、複数の前記チップ部品を真空吸着する吸着面を有し、
前記吸着面は、第2の多孔質部材によって形成され、
前記第2の多孔質部材は、前記吸着面に吸着される各チップ部品の各辺の長さよりも短い間隔で吸引孔を有すること、
を特徴とする実装装置。