

明 細 書

発明の名称： 電子部品実装装置及び電子部品実装方法

技術分野

[0001] 本願発明は、電子部品実装装置及び電子部品実装方法に関する。

背景技術

[0002] フリップチップボンディング方式による電子部品の実装工程においては、一般的に、酸化膜除去剤及び表面活性剤等を含むフラックスが電子部品のバンプ電極に転写された後、電子部品が基板に対してはんだ付けされる。

[0003] 例えば、特許文献1には、電子部品である半導体装置が複数収納されたトレイが予めセットされたトレイフィーダ部と、フラックス浸漬エリアを有する転写ステージと、マザーボードを位置決め保持するマザーボード位置決め部と、電子部品を吸着保持する吸着コレットを有する吸着ユニット部とを備える、電子部品搭載装置が開示されている。この電子部品搭載装置においては、吸着ユニットが、吸着コレットによってトレイから半導体装置を取り出し、電子部品のバンプ電極をフラックス浸漬エリアのフラックスに浸漬させ、その後、マザーボード位置決め部のマザーボードに電子部品を搭載する。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第4960160号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献1に記載の電子部品搭載装置によれば、吸着コレットは、マザーボードに電子部品を搭載するときバンプ電極をはんだ付けするために高温となる。高温となった吸着コレットは、フラックス浸漬エリアのフラックスの気化又は劣化を抑制するために、バンプ電極をフラックスに浸漬する前に冷却されるが、この冷却時間が生産性に影響する場合があった。

[0006] 本願発明はこのような事情に鑑みてなされたものであり、本願発明の目的は、生産性が向上した電子部品実装装置及び電子部品実装方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] 本願発明の一態様に係る電子部品実装装置は、バンプ電極を有する電子部品を供給する電子部品供給部と、フラックスを貯留する転写ステージと、基板が載置される実装ステージと、電子部品をピックアップ可能である複数のヘッドと、複数のヘッドの動作を制御する制御部とを備え、制御部は、複数のヘッドを、電子部品のバンプ電極を転写ステージに貯留されたフラックスに浸漬させるディッピングヘッドと、実装ステージの上の基板に対してバンプ電極を介して電子部品を実装させるボンディングヘッドと、に分担して機能させるように構成される。

[0008] この態様によれば、実装処理のために高温となったヘッドを、フラックスの気化又は劣化を抑制するために浸漬処理の前に冷却する必要がない。ヘッドの冷却時間を省略することで、基板に対する電子部品の実装に要する時間を短縮することが可能となり、生産性が向上した電子部品実装装置を提供することができる。

[0009] 上記態様において、制御部は、ディッピングヘッドの動作中の最高温度がボンディングヘッドの動作中の最低温度よりも低くなるように制御してもよい。

[0010] この態様によれば、ディッピングヘッド及びボンディングヘッドの制御すべき温度範囲が狭い。このため、ディッピングヘッド及びボンディングヘッドの温度を変化させるのに要する時間を短縮することができる。

[0011] 上記態様において、制御部は、ディッピングヘッドの動作中の最高温度がフラックスの活性化温度よりも低くなるよう制御し、ボンディングヘッドの動作中の最低温度がフラックスの活性化温度よりも高くなるように制御してもよい。

[0012] この態様によれば、ディッピングヘッドの動作中の最高温度がフラックス

の活性化温度よりも低いことで、ヘッドによるフラックスの加熱を抑制し、フラックスの気化又は劣化を抑制することができる。また、ボンディングヘッドの動作中の最低温度がフラックスの活性化温度よりも高いことで、フラックスの活性化に要する時間を短縮することができる。

[0013] 上記態様において、制御部は、ディッピングヘッドの動作中の温度を20℃以上90℃以下に制御し、ボンディングヘッドの動作中の温度を150℃以上350℃以下に制御してもよい。

[0014] この態様によれば、ディッピングヘッドを20℃以上に制御することで、ヘッドによるフラックスの冷却を抑制し、フラックスの粘度上昇を抑制することができる。ディッピングヘッドを90℃以下に制御することで、ヘッドによるフラックスの加熱を抑制し、フラックスの気化又は劣化を抑制することができる。ボンディングヘッドを150℃以上に制御することで、フラックスの活性化に要する時間を短縮することができ、実装処理中にヘッドの温度を変化させるのに要する時間を短縮することができる。ボンディングヘッドを350℃以下に制御することで、過剰加熱に起因したバンプ電極の劣化を抑制することができる。

[0015] 上記態様において、ディッピングヘッドは冷却機構を有し、ボンディングヘッドは加熱機構と冷却機構とを有してもよい。

[0016] この態様によれば、ディッピングヘッドが冷却機構を有することで、ボンディングヘッドによって加熱されたディッピングヘッドの昇温を抑制することができる。したがって、浸漬処理におけるフラックスの気化又は劣化を抑制することができる。また、ボンディングヘッドが加熱機構と冷却機構とを有することで、実装済みの電子部品のはんだを熱によって劣化させることなく、実装する電子部品のはんだのみを迅速に溶融又は固化させることができる。

[0017] 上記態様において、制御部は、ボンディングヘッドによって電子部品を転写ステージから実装ステージへと搬送してもよい。

[0018] この態様によれば、転写ステージからピックアップして基板に実装するま

で、電子部品を一貫してボンディングヘッドによって保持するため、電子部品の位置ずれによる不良品の発生を低減することができる。

[0019] 上記態様において、制御部は、ディッピングヘッドによって電子部品を転写ステージから実装ステージへと搬送してもよい。

[0020] この態様によれば、転写ステージから電子部品をピックアップする際に、ヘッドによるフラックスの加熱を抑制し、フラックスの気化又は劣化を抑制することができる。

[0021] 上記態様において、ディッピングヘッド及びボンディングヘッドを連結する連結部材をさらに備え、ディッピングヘッド及びボンディングヘッドは、実装ステージにおける電子部品が載置される載置面に沿った方向において連動するように構成されてもよい。

[0022] この態様によれば、複数のヘッドが別個独立に移動可能に構成された電子部品実装装置に比べて、構成を簡略化することができる。したがって、メンテナンス性が向上し、装置の稼働時間を伸ばすことができる。

[0023] 上記態様において、ボンディングヘッドとディッピングヘッドとの熱交換を阻害する遮蔽部材をさらに備えてもよい。

[0024] この態様によれば、ディッピングヘッドの昇温を抑制することができる。したがって、ヘッドによるフラックスの加熱を抑制し、フラックスの気化又は劣化を抑制することができる。

[0025] 上記態様において、ディッピングヘッド及びボンディングヘッドは、実装ステージにおける電子部品が載置される載置面に沿った方向において別個独立に移動可能に構成されてもよい。

[0026] この態様によれば、浸漬処理と実装処理とを平行して行うことができる。したがって、生産性をさらに向上させることができる。

[0027] 本願発明の他の一態様に係る電子部品実装方法は、バンプ電極を有する電子部品を供給する電子部品供給部と、フラックスを貯留する転写ステージと、基板が載置される実装ステージと、電子部品をピックアップ可能である複数のヘッドと、複数のヘッドの動作を制御する制御部とを備える電子部品実

装装置を用いた電子部品実装方法であって、複数のヘッドのうちディッピングヘッドによって電子部品供給部から電子部品をピックアップすることと、ディッピングヘッドによって電子部品のバンプ電極を転写ステージに貯留されたフラックスに浸漬させることと、複数のヘッドのうちボンディングヘッドによって電子部品を基板に実装することを含む。

[0028] この態様によれば、実装処理のために高温となったヘッドを、フラックスの気化又は劣化を抑制するために浸漬処理の前に冷却する必要がない。ヘッドの冷却時間を省略することで、基板に対する電子部品の実装に要する時間を短縮することが可能となり、生産性が向上した電子部品実装方法を提供することができる。

[0029] 上記態様において、転写ステージにおいてディッピングヘッドから電子部品をリリースすることと、ボンディングヘッドによって転写ステージから電子部品をピックアップすることとをさらに含んでもよい。

[0030] この態様によれば、転写ステージからピックアップして基板に実装するまで、電子部品を一貫してボンディングヘッドによって保持するため、電子部品の位置ずれによる不良品の発生を低減することができる。

[0031] 上記態様において、制御部によって、ディッピングヘッドの動作中の最高温度がボンディングヘッドの動作中の最低温度よりも低くなるように制御することをさらに含んでもよい。

[0032] この態様によれば、ディッピングヘッド及びボンディングヘッドの制御すべき温度範囲が狭い。このため、ディッピングヘッド及びボンディングヘッドの温度を変化させるのに要する時間を短縮することができる。

発明の効果

[0033] 本願発明によれば、生産性が向上した電子部品実装装置及び電子部品実装方法を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0034] [図1]第1実施形態に係る電子部品実装装置の構成を概略的に示す図である。

[図2]第1実施形態に係る電子部品実装装置を用いた電子部品実装方法を概略

的に示すフローチャートである。

[図3]工程 S 1 3 0の様子を概略的に示す図である。

[図4]工程 S 1 4 0の様子を概略的に示す図である。

[図5]工程 S 1 6 0の様子を概略的に示す図である。

[図6]工程 S 1 7 0の様子を概略的に示す図である。

[図7]工程 S 1 3 0の様子を概略的に示す図である。

[図8]電子部品実装方法の変形例を概略的に示すフローチャートである。

[図9]第2実施形態に係る電子部品実装装置の構成を概略的に示す図である。

発明を実施するための形態

[0035] 以下、図面を参照しながら本願発明の実施形態について説明する。本実施形態の図面は例示であり、各部の寸法や形状は模式的なものであり、本願発明の技術的範囲を当該実施形態に限定して解するべきではない。

[0036] <第1実施形態>

まず、図1を参照しつつ、本願発明の第1実施形態に係る電子部品実装装置1の構成について説明する。図1は、第1実施形態に係る電子部品実装装置の構成を概略的に示す図である。

[0037] 電子部品実装装置1は、基板BDに電子部品CPをはんだ付けするフリップチップボンダである。基板BDと電子部品CPとを接合するはんだは、例えば電子部品CPのバンプ電極EBに設けられている。但し、はんだは、基板BDの電極パッドに設けられてもよく、バンプ電極EB及び電極パッドの両方に設けられてもよい。電子部品実装装置1は、マルチヘッドユニット100と、制御部10と、電子部品供給ユニット20と、転写ユニット30と、実装ユニット40とを備えている。

[0038] マルチヘッドユニット100は、複数のヘッド110、120と、ベース部材130と、遮蔽部材140と、ヘッド移動機構150とを備えている。

[0039] 複数のヘッド110、120は、バンプ電極EBを有する電子部品CPをピックアップ可能に構成されている。ヘッド110は、保持ツール111と、加熱ツール113と、冷却ツール115と、昇降機構119とを有してい

る。保持ツール１１１は、電子部品ＣＰを保持するピンセットであり、例えば吸着コレット等である。加熱ツール１１３は、保持ツール１１１を加熱する加熱機構であり、例えばセラミックヒータ等である。冷却ツール１１５は保持ツール１１１を冷却する冷却機構であり、例えば冷却流路やペルチェ素子等である。昇降機構１１９は、保持ツール１１１を転写ユニット３０の転写面又は実装ユニット４０の実装面と直交する方向（以下、「鉛直方向」とする。）に沿って昇降させる昇降機構であり、例えば電動シリンダやアクチュエータ等である。ヘッド１２０は、保持ツール１２１と、加熱ツール１２３と、冷却ツール１２５と、昇降機構１２９とを有している。ヘッド１２０はヘッド１１０と同様の構成のため、ヘッド１２０の構成要素についての説明は省略する。ヘッド１１０、１２０には、さらに、ヘッド１１０、１２０の温度を検知する温度センサ、及び、酸素をパージして電極の酸化を抑制するパージガス吹出機構等が備えられてもよい。パージガスは、金属との反応性が低い不活性ガスであり、例えば窒素ガスである。

[0040] ベース部材１３０には、複数のヘッド１１０、１２０が取り付けられている。すなわち、昇降機構１１９、１２９は、ベース部材１３０に対して保持ツール１１１、１２１を昇降させる。ベース部材１３０は、ヘッド１１０とヘッド１２０とを連結しており、本発明に係る「連結部材」の一例に相当する。

[0041] 遮蔽部材１４０は、ヘッド１１０とヘッド１２０との熱交換を阻害する。遮蔽部材１４０は、保持ツール１１１と保持ツール１２１との間に設けられた板状部材であり、例えば断熱板又は遮熱板である。遮蔽部材１４０は冷却機構を備えてもよい。

[0042] ヘッド移動機構１５０は、ヘッド１１０及びヘッド１２０を転写ユニット３０の転写面又は実装ユニット４０の実装面と平行な方向（以下、「水平方向」とする。）に沿って移動させる移動機構であり、例えば直交ロボット又はロボットマニピュレータである。ヘッド移動機構１５０は、ベース部材１３０を移動させる。このため、ベース部材１３０に取り付けられたヘッド１

１０とヘッド１２０とは水平方向に沿って連動するように構成されている。
なお、ヘッド１１０とヘッド１２０とは、水平方向に沿って別個独立に移動可能に構成されてもよい。

[0043] 制御部１０は、マルチヘッドユニット１００を制御する。具体的には、制御部１０は、電子部品ＣＰのバンプ電極ＥＢを転写ユニット３０に貯留されたフラックスＦＸに浸漬させるディッピングヘッドとしてヘッド１１０を機能させる。また、制御部１０は、実装ユニット４０の上の基板ＢＤに対してバンプ電極ＥＢを介して電子部品ＣＰを実装させるボンディングヘッドとしてヘッド１２０を機能させる。このようにヘッド１１０、１２０に役割分担させるために、制御部１０は、ヘッド１１０、１２０の位置及び温度を制御する。また、制御部１０は、保持ツール１１１、１２１を制御することで、ヘッド１１０、１２０に電子部品ＣＰを適切なタイミングでピックアップ又はリリースさせる。なお、本明細書において、ディッピングヘッドは浸漬処理専用のヘッドであるが、ここでいう「浸漬処理専用」とは、浸漬処理及び実装処理の各処理のうち、実装処理に属する動作を実行することなく、もっぱら浸漬処理に属する動作を実行することを意味し、浸漬処理以外のその他の処理を実行することを排除するものではない。また、同様に、ボンディングヘッドは実装処理専用のヘッドであるが、ここでいう「実装処理専用」とは、浸漬処理及び実装処理の各処理のうち、浸漬処理に属する動作を実行することなく、もっぱら実装処理に属する動作を実行することを意味し、実装処理以外のその他の処理を実行することを排除するものではない。

[0044] 制御部１０は、ヘッド１１０、１２０の保持ツール１１１、１２１の鉛直方向及び水平方向における位置を制御するために、昇降機構１１９、１２９及びヘッド移動機構１５０を制御する。制御部１０は、ヘッド１１０の保持ツール１１１の位置を制御することで、電子部品ＣＰを電子部品供給ユニット２０からピックアップさせ、電子部品ＣＰを電子部品供給ユニット２０から転写ユニット３０へと搬送させ、電子部品ＣＰのバンプ電極ＥＢを転写ユニット３０に貯留されたフラックスＦＸに浸漬させる。制御部１０は、転写

ユニット３０上で電子部品ＣＰをリリースさせてもよく、転写ユニット３０から実装ユニット４０へと電子部品ＣＰを搬送させてからリリースさせてもよい。制御部１０は、ヘッド１２０の保持ツール１２１の位置を制御することで、電子部品ＣＰを基板ＢＤに実装させる。制御部１０は、ヘッド１２０に転写ステージ３１から電子部品ＣＰをピックアップさせて実装ステージ４１まで電子部品ＣＰを搬送させてもよく、ヘッド１１０に転写ステージ３１から実装ステージ４１まで電子部品ＣＰを搬送させてもよい。なお、電子部品実装装置は、電子部品受渡部をさらに備え、そこで電子部品をヘッド１１０の保持ツール１１１からヘッド１２０の保持ツール１２１へと受け渡してもよい。

- [0045] 制御部１０は、ヘッド１１０，１２０の動作中の温度（以下、「動作温度」とする。）を制御するために、ヘッド１１０，１２０の加熱ツール１１３，１２３及び冷却ツール１１５，１２５を制御する。なお、ここでいう「ヘッド１１０，１２０の動作温度」とは、電子部品実装装置１を動作させて浸漬処理及び実装処理を実行している状態、並びに、浸漬処理及び実装処理が実行可能な状態における、保持ツール１１１，１２１の温度のことを意味する。制御部１０は、ヘッド１１０の動作温度を浸漬処理に好適な温度範囲に制御する。制御部１０は、ヘッド１２０が電子部品ＣＰを転写ステージ３１からピックアップするときは、ヘッド１２０をはんだの融点よりも低温に制御する。また、制御部１０は、ヘッド１２０が電子部品ＣＰを基板ＢＤに実装するときは、ヘッド１２０をはんだの融点よりも高温に制御する。以下、電子部品ＣＰを転写ステージ３１からピックアップするときのヘッド１１０の温度を「処理前温度」とし、電子部品ＣＰを基板ＢＤに実装するときの温度を「処理温度」とする。例えば、ヘッド１２０の動作温度の最低温度は処理前温度であり、ヘッド１２０の動作温度の最高温度は処理温度である。このように、ヘッド１１０，１２０の動作温度の制御範囲を限定することで、ヘッド１１０，１２０の温度変化が完了するまでにかかる時間が短縮される。

- [0046] 制御部10は、ヘッド110の動作温度の最高温度がヘッド120の動作温度の最低温度よりも低くなるように制御する。制御部10は、ヘッド110の動作温度の最高温度がフラックスFXの活性化温度よりも低くなるように制御する。一例として、制御部10は、ヘッド110の動作温度を10℃以上120℃以下に制御するのが望ましく、20℃以上90℃以下に制御するのがさらに望ましく、20℃以上60℃以下に制御するのがさらに望ましい。また、制御部10は、ヘッド120の動作温度の最低温度がはんだの融点よりも低くなり且つ最高温度がはんだの融点よりも高くなるように制御する。ヘッド120の動作温度の最低温度は、例えば、フラックスFXの活性化温度よりも高くなるように制御されてもよい。一例として、制御部10は、ヘッド120の動作温度を100℃以上400℃以下に制御するのが望ましく、150℃以上350℃以下に制御するのがさらに望ましく、200℃以上300℃以下に制御するのがさらに望ましい。
- [0047] 制御部10は、ディッピングヘッドとして機能させるヘッド110を実装処理可能な高温域に制御しないため、ヘッド110の加熱ツール113は省略されてもよい。また、制御部10は、ボンディングヘッドとして機能させるヘッド120を浸漬処理可能な低温域に制御しないため、ヘッド120の冷却ツール125は省略されてもよい。
- [0048] 制御部10は、電子部品供給ユニット20、転写ユニット30及び実装ユニット40の少なくとも一つの動作状況に関する情報を取得し、当該情報に基づいてマルチヘッドユニット100を制御してもよい。また、制御部10は、マルチヘッドユニット100の動作状況に基づいて、電子部品供給ユニット20、転写ユニット30及び実装ユニット40の少なくとも一つを制御してもよい。
- [0049] 電子部品供給ユニット20では、ヘッド110に電子部品CPが供給される。電子部品供給ユニット20は、本発明に係る「電子部品供給部」の一例に相当する。電子部品供給ユニット20は、例えば、電子部品CPが収容されたトレイ21から電子部品CPを供給するトレイフィーダである。なお、

電子部品供給ユニット２０は、トレイ２１を保持する保持部並びに、トレイ２１を搬送するコンベア、直交ロボット又はロボットマニピュレータ、等をさらに備えてもよい。電子部品供給ユニット２０は上記に限定されるものではなく、例えばテープフィーダであってもよい。

[0050] 転写ユニット３０では、電子部品ＣＰのバンプ電極ＥＢにフラックスＦＸが転写される。転写ユニット３０は、フラックスＦＸを貯留する転写ステージ３１を備えている。フラックスＦＸは、転写ステージ３１の浸漬エリア３３に一樣な深さで貯留される。なお、転写ユニット３０は、フラックスＦＸを浸漬エリア３３に供給するフラックスポッド、浸漬エリア３３のフラックスＦＸ表面を均すスキージ、フラックスＦＸの温度を調整する温度調整機構、並びに、浸漬エリア３３のフラックスＦＸの転写処理前又は後の表面を撮像してバンプ電極ＥＢへのフラックスＦＸの転写状況を解析する画像解析装置等をさらに備えてもよい。

[0051] 実装ユニット４０では、基板ＢＤに電子部品ＣＰが実装される。実装ユニット４０は、基板ＢＤが載置される実装ステージ４１を備えている。なお、実装ユニット４０は、基板ＢＤの温度を調整する温度調整機構、基板ＢＤを覆うカバー、及び、当該カバー内の酸素をパージして電極の酸化を抑制するパージガス供給部等をさらに備えてもよい。

[0052] 電子部品実装装置１は、電子部品ＣＰをヘッド１１０からヘッド１２０へと受け渡すために電子部品ＣＰを一時的に保持する受渡用保持部、及び、フラックスＦＸ転写後のバンプ電極ＥＢを撮像してバンプ電極ＥＢへのフラックスＦＸの転写状況を解析する画像解析装置等をさらに備えてもよい。

[0053] 次に、図２～図７を参照しつつ、電子部品実装装置１を用いた電子部品実装方法の概要について説明する。図２は、第１実施形態に係る電子部品実装装置を用いた電子部品実装方法を概略的に示すフローチャートである。図３は、工程Ｓ１３０の様子を概略的に示す図である。図４は、工程Ｓ１４０の様子を概略的に示す図である。図５は、工程Ｓ１６０の様子を概略的に示す図である。図６は、工程Ｓ１７０の様子を概略的に示す図である。図７は、

工程 S 1 3 0 の様子を概略的に示す図である。以下の説明において、マルチヘッドユニット 1 0 0 の各構成要素は制御部 1 0 によって制御される。また、以下においては、ヘッド 1 1 0 をディッピングヘッドとして、ヘッド 1 2 0 をボンディングヘッドとして機能させる場合を説明するものとし、以下、ヘッド 1 1 0 を「ディッピングヘッド 1 1 0」、ヘッド 1 2 0 を「ボンディングヘッド 1 2 0」とも呼ぶこととする。

[0054] まず、ディッピングヘッド 1 1 0 を 2 5℃程度に制御する (S 1 1 0)。ディッピングヘッド 1 1 0 の動作温度は、フラックス F X の活性化温度よりも低ければ 2 5℃程度に限定されるものではなく、一例として室温程度に制御されてもよい。電子部品実装装置 1 の動作中、ディッピングヘッド 1 1 0 の温度はボンディングヘッド 1 2 0 の影響によって変動するが、冷却ツール 1 1 5 を用いて、望ましくは 2 0℃以上 9 0℃以下に制御され、さらに望ましくは 2 0℃以上 6 0℃以下に制御される。

[0055] 次に、ボンディングヘッド 1 2 0 を 2 0 0℃程度に制御する (S 1 2 0)。このとき、ボンディングヘッド 1 2 0 は、処理前温度に制御される。すなわち、ボンディングヘッド 1 2 0 は、動作温度の最低温度に制御されている。処理前温度は 2 0 0℃程度に限定されるものではないが、バンプ電極 E B に設けられたはんだの融点以下であって、転写ステージ 3 1 に貯留されたフラックス F X の気化又は劣化が抑制される温度範囲であれば、可能な限り高温に設定されるのが望ましい。後述するボンディングヘッド 1 2 0 による電子部品 C P のピックアップ時に、ボンディングヘッド 1 2 0 がフラックス F X に接近する時間は浸漬処理の時間に比べて短い。このため、ボンディングヘッド 1 2 0 がディッピングヘッド 1 1 0 よりも高温の 2 0 0℃程度であったとしても、ボンディングヘッド 1 2 0 によるフラックス F X の昇温は充分に抑制可能である。

[0056] 次に、ディッピングヘッド 1 1 0 によって電子部品 C P をピックアップする (S 1 3 0)。図 3 に示すように、鉛直方向においてディッピングヘッド 1 1 0 が電子部品 C P に重なるように、ヘッド移動機構 1 5 0 を制御してベ

ース部材 130 を移動させる。次に、昇降機構 119 を制御して保持ツール 111 を鉛直下向きに降下させ、保持ツール 111 を制御して電子部品 CP をピックアップさせる。その後、昇降機構 119 を制御して、電子部品 CP を保持した保持ツール 111 を鉛直上向きに上昇させる。

[0057] 次に、電子部品 CP のバンパ電極 EB をフラックス FX に浸漬させる (S140)。まず、鉛直方向においてディッピングヘッド 110 が浸漬エリア 33 に重なるように、ヘッド移動機構 150 を制御してベース部材 130 を水平方向に移動させる。次に、図 4 に示すように、昇降機構 119 を制御して保持ツール 111 を鉛直下向きに降下させ、電子部品 CP のバンパ電極 EB をフラックス FX に浸漬させる。

[0058] 次に、電子部品 CP をディッピングヘッド 110 からリリースする (S150)。保持ツール 111 を制御して電子部品 CP をリリースし、昇降機構 119 を制御して保持ツール 111 を鉛直上向きに上昇させる。

[0059] 次に、ボンディングヘッド 120 によって電子部品 CP をピックアップする (S160)。まず、鉛直方向においてヘッド 110 が転写ステージ 31 上の電子部品 CP に重なるように、ヘッド移動機構 150 を制御してベース部材 130 を水平方向に移動させる。次に、図 5 に示すように、昇降機構 129 を制御して保持ツール 121 を鉛直下向きに降下させ、保持ツール 121 を制御して電子部品 CP をピックアップさせる。その後、昇降機構 129 を制御して、電子部品 CP を保持した保持ツール 121 を鉛直上向きに上昇させる。

[0060] 次に、電子部品 CP のバンパ電極 EB を基板 BD の電極パッドに押し当てる (S170)。まず、鉛直方向において電子部品 CP のバンパ電極 EB が基板 BD の電極パッドに重なるように、ヘッド移動機構 150 を制御してベース部材 130 を水平方向に移動させる。次に、図 4 に示すように、昇降機構 129 を制御して保持ツール 121 を鉛直下向きに降下させ、電子部品 CP のバンパ電極 EB を基板 BD の電極パッドに接触させる。工程 S160 から工程 S170 までに間に、バンパ電極 EB に転写されたフラックス FX が

ヘッド１２０によって加熱され活性化する。

- [0061] 次に、ボンディングヘッド１２０の温度を３００℃程度に制御する（Ｓ１８０）。このとき、ボンディングヘッド１２０は、処理前温度から昇温され、処理温度に制御される。すなわち、ボンディングヘッド１２０は、動作温度の最高温度に制御されている。処理温度は３００℃程度に限定されるものではなく、バンプ電極ＥＢに設けられたはんだの融点以上であって、はんだが劣化しない温度範囲において適宜設定される。工程Ｓ１８０において、バンプ電極ＥＢに設けられたはんだは溶融し、電子部品ＣＰのバンプ電極ＥＢと基板ＢＤの電極パッドとがはんだ付けされる。
- [0062] 次に、電子部品ＣＰをボンディングヘッド１２０からリリースする（Ｓ１９０）。保持ツール１２１を制御して電子部品ＣＰをリリースし、昇降機構１２９を制御して保持ツール１２１を鉛直上向きに上昇させる。
- [0063] その後、再び工程Ｓ１２０に戻り、ボンディングヘッド１２０を処理前温度に降温する。そして、図７に示すように、再び工程Ｓ１３０を実施する。この間に、転写ステージ３１の浸漬エリア３３にフラックスＦＸを追加し、スキージによって浸漬エリア３３に供給されたフラックスＦＸの表面を均しておく。
- [0064] 以上説明した態様において、制御部１０は、複数のヘッド１１０、１２０を、電子部品ＣＰのバンプ電極ＥＢを転写ステージ３１に貯留されたフラックスＦＸに浸漬させるディッピングヘッドと、実装ステージ４１の上の基板ＢＤに対してバンプ電極ＥＢを介して電子部品ＣＰを実装させるボンディングヘッドと、に分担して機能させるように構成されている。
- [0065] これによれば、実装処理のために高温となったヘッド１２０を、フラックスＦＸの気化又は劣化を抑制するために浸漬処理の前に冷却する必要がない。ヘッド１２０の冷却時間を省略することで、基板ＢＤに対する電子部品ＣＰの実装に要する時間を短縮することが可能となり、生産性が向上した電子部品実装装置１を提供することができる。
- [0066] 一態様として、制御部１０は、ディッピングヘッドの動作中の最高温度が

ボンディングヘッドの動作中の最低温度よりも低くなるように制御する。

[0067] これによれば、ディッピングヘッド及びボンディングヘッドの制御すべき温度範囲が狭い。このため、ディッピングヘッド及びボンディングヘッドの温度を変化させるのに要する時間を短縮することができる。

[0068] 一態様として、制御部10は、ディッピングヘッドの動作中の最高温度がフラックスFXの活性化温度よりも低くなるよう制御し、ボンディングヘッドの動作中の最低温度がフラックスFXの活性化温度よりも高くなるように制御する。

[0069] これによれば、ディッピングヘッドの動作中の最高温度がフラックスFXの活性化温度よりも低いことで、ヘッド110によるフラックスFXの加熱を抑制し、フラックスFXの気化又は劣化を抑制することができる。また、ボンディングヘッドの動作中の最低温度がフラックスFXの活性化温度よりも高いことで、フラックスFXの活性化に要する時間を短縮することができる。

[0070] 一態様として、制御部10は、ディッピングヘッドの動作中の温度を20℃以上90℃以下に制御し、ボンディングヘッドの動作中の温度を150℃以上350℃以下に制御する。

[0071] これによれば、ディッピングヘッドを20℃以上に制御することで、ヘッド110によるフラックスFXの冷却を抑制し、フラックスFXの粘度上昇を抑制することができる。ディッピングヘッドを90℃以下に制御することで、ヘッド110によるフラックスFXの加熱を抑制し、フラックスFXの気化又は劣化を抑制することができる。ボンディングヘッドを150℃以上に制御することで、フラックスFXの活性化に要する時間を短縮することができ、実装処理中にヘッド120の温度を変化させるのに要する時間を短縮することができる。ボンディングヘッドを350℃以下に制御することで、過剰加熱に起因したバンプ電極EBの劣化を抑制することができる。

[0072] 一態様として、ディッピングヘッドは冷却機構を有し、ボンディングヘッドは加熱機構と冷却機構とを有する。

- [0073] これによれば、ディッピングヘッドが冷却機構を有することで、ボンディングヘッドによって加熱されたディッピングヘッドの昇温を抑制することができる。したがって、浸漬処理におけるフラックスF Xの気化又は劣化を抑制することができる。また、ボンディングヘッドが加熱機構と冷却機構とを有することで、実装済みの電子部品のはんだを熱によって劣化させることなく、実装する電子部品のはんだのみを迅速に溶融又は固化させることができる。
- [0074] 一態様として、制御部10は、ボンディングヘッドによって電子部品CPを転写ステージ31から実装ステージ41へと搬送する。
- [0075] これによれば、転写ステージ31からピックアップして基板BDに実装するまで、電子部品CPを一貫してボンディングヘッドによって保持するため、電子部品CPの位置ずれによる不良品の発生を低減することができる。
- [0076] 一態様として、電子部品実装装置1は、ディッピングヘッド及びボンディングヘッドを連結する連結部材をさらに備え、ディッピングヘッド及びボンディングヘッドは、実装ステージ41における電子部品CPが載置される載置面に沿った方向において連動するように構成されている。
- [0077] これによれば、複数のヘッドが別個独立に移動可能に構成された電子部品実装装置1に比べて、構成を簡略化することができる。したがって、メンテナンス性が向上し、装置の稼働時間を伸ばすことができる。
- [0078] 一態様として、電子部品実装装置1は、ボンディングヘッドとディッピングヘッドとの熱交換を阻害する遮蔽部材140をさらに備える。
- [0079] これによれば、ディッピングヘッドの昇温を抑制することができる。したがって、ヘッドによるフラックスF Xの加熱を抑制し、フラックスF Xの気化又は劣化を抑制することができる。
- [0080] また、電子部品実装装置1を用いた電子部品実装方法は、複数のヘッド110、120のうちディッピングヘッドによって電子部品供給部から電子部品CPをピックアップすることと、ディッピングヘッドによって電子部品CPのバンプ電極EBを転写ステージ31に貯留されたフラックスF Xに浸漬

させることと、複数のヘッド 110, 120のうちボンディングヘッドによって電子部品CPを基板BDに実装することを含む。

[0081] これによれば、実装処理のために高温となったヘッド120を、フラックスFXの気化又は劣化を抑制するために浸漬処理の前に冷却する必要がある。ヘッド120の冷却時間を省略することで、基板BDに対する電子部品CPの実装に要する時間を短縮することが可能となり、生産性が向上した電子部品実装方法を提供することができる。

[0082] 一態様として、転写ステージ31においてディッピングヘッドから電子部品CPをリリースすることと、ボンディングヘッドによって転写ステージ31から電子部品CPをピックアップすることとをさらに含む。

[0083] これによれば、転写ステージ31からピックアップして基板BDに実装するまで、電子部品CPを一貫してボンディングヘッドによって保持するため、電子部品CPの位置ずれによる不良品の発生を低減することができる。

[0084] 一態様として、制御部10によって、ディッピングヘッドの動作中の最高温度がボンディングヘッドの動作中の最低温度よりも低くなるように制御することをさらに含む。

[0085] これによれば、ディッピングヘッド及びボンディングヘッドの制御すべき温度範囲が狭い。このため、ディッピングヘッド及びボンディングヘッドの温度を変化させるのに要する時間を短縮することができる。

[0086] 以下に、第1実施形態の変形例及び第2実施形態について説明する。なお、第1実施形態に示した構成と同一又は類似の構成について同一又は類似の符号を付し、その説明を適宜省略する。また、同様の構成による同様の作用効果については、逐次言及しない。

[0087] <変形例>

まず、図8を参照しつつ、電子部品実装方法の一変形例について説明する。図8は、電子部品実装方法の変形例を概略的に示すフローチャートである。

[0088] 本変形例においては、ディッピングヘッド110を25℃程度に制御する

工程 S 1 1 0 の後、ボンディングヘッド 1 2 0 を 3 0 0 °C に制御する (S 2 2 0)。すなわち、ボンディングヘッド 1 2 0 は、電子部品 C P に接触する前からはんだの融点よりも高温の 3 0 0 °C 程度に制御され、その後はんだ付け中も一定の温度に制御される。次に、ディッピングヘッド 1 1 0 によって電子部品 C P をピックアップする工程 S 1 3 0 と、電子部品 C P のバンプ電極 E B をフラックス F X に浸漬させる工程 S 1 4 0 とを実施する。

[0089] 次に、電子部品 C P を基板 B D 上に載置する (S 2 5 0)。まず、保持ツール 1 1 1 を制御して、バンプ電極 E B がフラックス F X に浸漬したときに、ディッピングヘッド 1 1 0 が電子部品 C P を保持した状態を維持させる。次に、昇降機構 1 1 9 を制御して、電子部品 C P を保持した保持ツール 1 1 1 を鉛直上向きに上昇させる。次に、鉛直方向において電子部品 C P のバンプ電極 E B が基板 B D の電極パッドに重なるように、ヘッド移動機構 1 5 0 を制御してベース部材 1 3 0 を水平方向に移動させる。次に、昇降機構 1 1 9 を制御して保持ツール 1 1 1 を鉛直下向きに降下させ、電子部品 C P のバンプ電極 E B を基板 B D の電極パッドに接触させる。

[0090] 次に、電子部品 C P をディッピングヘッド 1 1 0 からリリースする (S 2 6 0)。保持ツール 1 1 1 を制御して電子部品 C P をリリースし、昇降機構 1 1 9 を制御して保持ツール 1 1 1 を鉛直上向きに上昇させる。

[0091] 次に、電子部品 C P のバンプ電極 E B を基板 B D の電極パッドに押し当てる (S 2 7 0)。まず、鉛直方向においてボンディングヘッド 1 2 0 が実装ステージ 4 1 上の電子部品 C P に重なるように、ヘッド移動機構 1 5 0 を制御してベース部材 1 3 0 を水平方向に移動させる。次に、昇降機構 1 2 9 を制御して保持ツール 1 2 1 を鉛直下向きに降下させ、保持ツール 1 2 1 に電子部品 C P を接触させる。次に、保持ツール 1 2 1 を介して電子部品 C P を加熱し、はんだを熔融させてバンプ電極 E B と電極パッドとをはんだ付けする。

[0092] 次に、電子部品 C P をボンディングヘッド 1 2 0 からリリースし (S 1 9 0)、その後再び工程 S 2 2 0 に戻る。

- [0093] このように、電子部品実装装置 1 において、制御部 110 は、ディッピングヘッド 110 によって電子部品 CP を転写ステージ 31 から実装ステージ 41 へと搬送させてもよい。
- [0094] これによれば、転写ステージ 31 から電子部品 CP をピックアップする際に、ヘッド 120 によるフラックス FX の加熱を抑制し、フラックス FX の気化又は劣化を抑制することができる。
- [0095] なお、転写ステージ 31 から電子部品 CP をピックアップするのがヘッド 110 であれば、制御部 110 がヘッド 110 によって電子部品 CP を実装ステージ 41 に搬送させる構成でなくてもよい。例えば、電子部品実装装置 1 が電子部品 CP を一時的に保持する受渡用保持部をさらに備える場合、制御部 110 は、ヘッド 110 によって電子部品 CP を転写ステージ 31 から受渡用保持部へと搬送させた後、ヘッド 110 から電子部品 CP をリリースさせてもよい。また、制御部 110 は、ヘッド 120 によって電子部品 CP を受渡用保持部からピックアップし、実装ステージ 41 へと搬送してもよい。これによっても、本変形例と同様の効果が得られる。
- [0096] <第 2 実施形態>
- 次に、図 9 を参照しつつ、第 2 実施形態に係る電子部品実装装置 2 の構成について説明する。図 9 は、第 2 実施形態に係る電子部品実装装置の構成を概略的に示す図である。
- [0097] マルチヘッドユニット 200 において、複数のヘッド 210, 220 は、互いに独立してヘッド移動機構 150 に接続されている。すなわち、複数のヘッド 210, 220 は、水平方向において別個独立に移動可能に構成されている。
- [0098] これによれば、浸漬処理と実装処理とを平行して行うことができる。したがって、生産性をさらに向上させることができる。
- [0099] なお、マルチヘッドユニット 200 は、ヘッド移動機構 150 の代わりに、ヘッド 210 を水平方向に移動させるためのヘッド移動機構と、ヘッド 220 を水平方向に移動させるためのヘッド移動機構とを別々に有してもよい。

。

[0100] 以上説明したように、本願発明の一態様によれば、生産性が向上した電子部品実装装置及び電子部品実装方法を提供することができる。

[0101] 以上説明した実施形態は、本願発明の理解を容易にするためのものであり、本願発明を限定して解釈するためのものではない。実施形態が備える各要素並びにその配置、材料、条件、形状及びサイズ等は、例示したもの限定されるわけではなく適宜変更することができる。また、異なる実施形態で示した構成同士を部分的に置換し又は組み合わせることが可能である。

符号の説明

- [0102] 1…電子部品実装装置
10…制御部
100…マルチヘッドユニット
110, 120…ヘッド
111, 121…保持ツール
113, 123…加熱ツール
115, 125…冷却ツール
119, 129…昇降機構
130…ベース部材
140…遮蔽部材
150…ヘッド移動機構
20…電子部品供給ユニット
21…トレイ
30…転写ユニット
31…転写ステージ
33…浸漬エリア
40…実装ユニット
41…実装ステージ
FX…フラックス

C P…電子部品

E B…バンプ電極

B D…基板

請求の範囲

- [請求項1] バンプ電極を有する電子部品を供給する電子部品供給部と、
 フラックスを貯留する転写ステージと、
 基板が載置される実装ステージと、
 前記電子部品をピックアップ可能である複数のヘッドと、
 前記複数のヘッドの動作を制御する制御部と
 を備え、
 前記制御部は、前記複数のヘッドを、前記電子部品の前記バンプ電
 極を前記転写ステージに貯留された前記フラックスに浸漬させるディ
 ッピングヘッドと、前記実装ステージの上の前記基板に対して前記バ
 ンプ電極を介して前記電子部品を実装させるボンディングヘッドと、
 に分担して機能させるように構成された、
 電子部品実装装置。
- [請求項2] 前記制御部は、前記ディッピングヘッドの動作中の最高温度が前記
 ボンディングヘッドの動作中の最低温度よりも低くなるように制御す
 る、
 請求項1に記載の電子部品実装装置。
- [請求項3] 前記制御部は、前記ディッピングヘッドの動作中の最高温度が前記
 フラックスの活性化温度よりも低くなるよう制御し、前記ボンディン
 グヘッドの動作中の最低温度が前記フラックスの活性化温度よりも高
 くなるように制御する、
 請求項2に記載の電子部品実装装置。
- [請求項4] 前記制御部は、前記ディッピングヘッドの動作中の温度を20℃以
 上90℃以下に制御し、前記ボンディングヘッドの動作中の温度を1
 50℃以上350℃以下に制御する、
 請求項2又は3に記載の電子部品実装装置。
- [請求項5] 前記ディッピングヘッドは冷却機構を有し、
 前記ボンディングヘッドは加熱機構と冷却機構とを有する、

- 請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の電子部品実装装置。
- [請求項6] 前記制御部は、前記ボンディングヘッドによって前記電子部品を前記転写ステージから前記実装ステージへと搬送する、
- 請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の電子部品実装装置。
- [請求項7] 前記制御部は、前記ディッピングヘッドによって前記電子部品を前記転写ステージから前記実装ステージへと搬送させる、
- 請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の電子部品実装装置。
- [請求項8] 前記ディッピングヘッド及び前記ボンディングヘッドを連結する連結部材をさらに備え、
- 前記ディッピングヘッド及び前記ボンディングヘッドは、前記実装ステージにおける前記電子部品が載置される載置面に沿った方向において連動するように構成されている、
- 請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の電子部品実装装置。
- [請求項9] 前記ボンディングヘッドと前記ディッピングヘッドとの熱交換を阻害する遮蔽部材をさらに備える、
- 請求項 8 に記載の電子部品実装装置。
- [請求項10] 前記ディッピングヘッド及び前記ボンディングヘッドは、前記実装ステージにおける前記電子部品が載置される載置面に沿った方向において別個独立に移動可能に構成されている、
- 請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の電子部品実装装置。
- [請求項11] バンプ電極を有する電子部品を供給する電子部品供給部と、
- フラックスを貯留する転写ステージと、
- 基板が載置される実装ステージと、
- 前記電子部品をピックアップ可能である複数のヘッドと、
- 前記複数のヘッドの動作を制御する制御部と
- を備える電子部品実装装置を用いた電子部品実装方法であって、
- 前記複数のヘッドのうちディッピングヘッドによって前記電子部品供給部から前記電子部品をピックアップすることと、

前記ディッピングヘッドによって前記電子部品の前記バンプ電極を前記転写ステージに貯留された前記フラックスに浸漬させることと、
前記複数のヘッドのうちボンディングヘッドによって前記電子部品を前記基板に実装することと
を含む、
電子部品実装方法。

[請求項12] 前記転写ステージにおいて前記ディッピングヘッドから前記電子部品をリリースすることと、
前記ボンディングヘッドによって前記転写ステージから前記電子部品をピックアップすることと
をさらに含む、
請求項 1 1 に記載の電子部品実装方法。

[請求項13] 前記制御部によって、前記ディッピングヘッドの動作中の最高温度が前記ボンディングヘッドの動作中の最低温度よりも低くなるように制御することをさらに含む、
請求項 1 1 又は 1 2 に記載の電子部品実装方法。