

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4602536号
(P4602536)

(45) 発行日 平成22年12月22日(2010.12.22)

(24) 登録日 平成22年10月8日(2010.10.8)

(51) Int.Cl.		F I			
H05K	3/34	(2006.01)	H05K	3/34	507J
B23K	1/00	(2006.01)	H05K	3/34	507K
B23K	1/008	(2006.01)	B23K	1/00	330E
B23K	3/04	(2006.01)	B23K	1/008	C
			B23K	3/04	X

請求項の数 1 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2000-360109 (P2000-360109)
 (22) 出願日 平成12年11月27日(2000.11.27)
 (65) 公開番号 特開2002-164647 (P2002-164647A)
 (43) 公開日 平成14年6月7日(2002.6.7)
 審査請求日 平成19年10月30日(2007.10.30)

(73) 特許権者 390005223
 株式会社タムラ製作所
 東京都練馬区東大泉1丁目19番43号
 (74) 代理人 100130247
 弁理士 江村 美彦
 (74) 代理人 100167852
 弁理士 宮城 康史
 (74) 代理人 100167863
 弁理士 大久保 恵
 (74) 代理人 100143959
 弁理士 住吉 秀一
 (72) 発明者 中尾 剛介
 東京都千代田区丸の内2丁目6番1号
 古河電気工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 リフローはんだ付け装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

加熱炉内に面状ヒータと、面状ヒータで主加熱された熱風を加熱炉内に循環させる熱風循環機とを備え、面状ヒータによる輻射加熱と熱風による対流加熱により、加熱炉内に搬送された配線基板を加熱してはんだ付けするリフローはんだ付け装置であって、

前記熱風を循環させる熱風循環通路に前記熱風を補助加熱又は冷却する熱交換部材と、前記面状ヒータの表面近傍に配置された面状ヒータ温度センサと、前記面状ヒータ温度センサが検出した温度と予め設定された前記面状ヒータの表面温度を比較し、その温度差がなくなるように前記熱風を補助加熱又は冷却する指令を前記熱交換部材に出す温度制御部と、を設けてなることを特徴とするリフローはんだ付け装置。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は電子部品を搭載したプリント基板、配線回路基板等(以下配線基板と称する)にはんだ付けするリフローはんだ付け装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、配線基板にはんだ材を塗布し、電子部品を搭載した後、この配線基板を加熱してはんだ材を溶融し、電子部品を配線基板にはんだ付けするためのリフローはんだ付け装置として、面状ヒータによる輻射加熱と熱風による対流加熱を併用した形式の装置が多く用い

20

られるようになってきている。

【 0 0 0 3 】

従来のこの種のリフローはんだ付け装置は、例えば、図 5 に示すように、配線基板 W を加熱してはんだ付けする加熱炉 1 と、この加熱炉 1 内に配線基板 W を搬入する基板搬入口 2 と、加熱炉 1 内ではんだ付けされた配線基板 W を加熱炉 1 外へ搬出する基板搬出口 3 と、加熱炉 1 内に配線基板 W を図の矢印方向に搬送させるチェーンコンベア、メッシュコンベア等の搬送コンベア 4 とを備えたものである。

【 0 0 0 4 】

前記加熱炉 1 は、配線基板 W の予備加熱ゾーン 5、中間加熱ゾーン 6、7、リフロー加熱ゾーン 8 及び冷却ゾーン 9 の 5 つのゾーンからなり、各ゾーンは断熱壁 10 で仕切られている。

10

【 0 0 0 5 】

前記予備加熱ゾーン 5 は、図 6 に詳細に示すように、搬送コンベア 4 の上部に複数個の開口 11 a を有する遠赤外線加熱による面状ヒータ 11 と搬送コンベア 4 の下部に開口を有しない遠赤外線加熱による面状ヒータ 12 が配設され、予め決められた所定の温度プロファイルに基づいて温度制御しながら配線基板 W を輻射加熱する。また、面状ヒータ 11 の上方における予備加熱ゾーン 5 の天井壁には、シロッコファン等の熱風循環機 13 が配設され、加熱炉 1 内の雰囲気ガスである空気又は窒素ガス等が面状ヒータ 11、12 に接触し、且つ、面状ヒータ 11 の開口 11 a を通ることにより、面状ヒータ 11、12 で加熱された熱風を、配線基板 W に吹き付け、配線基板 W の下側を回してその基板 A の両側部に設けた熱風回収口 14 から吸引し、熱風循環通路 15 に沿って図の矢印方向（上方向）に流し、熱風循環機 13 の熱風吸引側に戻し、熱風を循環させて、配線基板 W を対流加熱する。

20

【 0 0 0 6 】

この熱風温度は、図 6 において、面状ヒータ 11 の開口 11 a の下部付近に配置された熱電対からなる熱風温度センサ 16 により検出され、予め設定された熱風の基準温度と比較し、その温度差がなくなるように、面状ヒータ 11、12 のいずれか一方又は双方の出力（電力）を変化させることにより制御されている。

このように、予備加熱ゾーン 5 は、配線基板 W を面状ヒータ 11、12 による輻射加熱と熱風による対流加熱により予備加熱するようになっている。

30

【 0 0 0 7 】

中間加熱ゾーン 6、7 は、そのゾーンの各天井壁に前記熱風循環機 13 が配設され、前記熱風を循環させることにより、予備加熱された配線基板 W の温度がほぼ一定に保持されるように均熱加熱するようになっている。

【 0 0 0 8 】

リフロー加熱ゾーン 8 は、前記予備加熱ゾーン 5 と同様に面状ヒータ 11、12 及び熱風循環機 13 が配設され、予備加熱ゾーン 5 と実質同一の構成になっている。このゾーン 8 では、予め決められた所定の温度プロファイルに基づいて温度制御しながら、面状ヒータ 11、12 による輻射加熱と熱風循環機 13 による熱風の対流加熱により、配線基板 W をはんだ付けに必要な高温度に速やかに加熱してはんだ付けするようになっている。

40

【 0 0 0 9 】

冷却ゾーン 9 は、そのゾーンの天井壁にシロッコファン等の冷風機 17 が配設され、リフロー加熱ゾーン 8 ではんだ付けされた配線基板 W を冷却するようになっている。

【 0 0 1 0 】

なお、18 は基板搬入口 2 及び基板搬出口 3 の内部にラビリンス流路を形成してガスシールするための抑止板である。

このようにして、電子部品を搭載した配線基板 W は、上記リフローはんだ付け装置の搬送コンベア 4 により基板搬入口 2 から加熱炉 1 内に搬送され、加熱炉 1 内で輻射及び対流加熱等されてはんだ付けされた後、基板搬出口 3 から加熱炉 1 外へ搬出される。

【 0 0 1 1 】

50

このようなりフローはんだ付け装置では、面状ヒータ11、12による輻射加熱（赤外線加熱）と熱風循環機13の熱風による対流加熱を併用することにより図7に示すような作用効果を有する。

即ち、配線基板Wを面状ヒータ11、12により輻射加熱だけすると、配線基板Wに搭載する電子部品において、熱容量の大きい部品の表面の温度曲線が下実線に示すようになり、熱容量の小さい部品の温度曲線が上実線に示すようになって、電子部品の熱容量の大小により配線基板Wの表面温度に温度差 T_1 がついてしまう。そこで、その中間の温度（目的とする温度）の熱風を配線基板Wに当てることで、熱容量の大きな電子部品には、熱風が加熱作用に働き、熱容量の小さい電子部品には、熱風が冷却作用に働き、熱容量の大きい部品の温度曲線が下実線から下点線に示すように上方へシフトし、熱容量の小さい部品の温度曲線が上実線から上点線に示すように下方へシフトするので、前記温度差を T_1 から T_2 まで縮小することが可能となる。このように通常は面状ヒータ11、12から出る遠赤外線を加熱の主要手段として用い、熱風循環機13で循環される熱風を加熱の補助手段（均熱手段）として用いる。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】

前記したような従来のリフローはんだ付け装置では、熱風の加熱温度の制御を面状ヒータ11、12の出力を変化させることによって行っており、次のような不都合が生じる。即ち、外気温が25℃の場合、仮に加熱炉1の予備加熱ゾーン5において、配線基板Wを、例えば、180℃の温度で予備加熱するために、熱風温度を180℃、面状ヒータ11、12の表面温度を220℃に設定するのが適切な温度条件であるとする。このよう温度条件の下で配線基板Wを予備加熱しているとき、外気温が10℃上昇して35℃になるとすると、このままでは熱風温度が190℃に上昇してしまうので、その熱風温度を熱風温度センサ16で検出して、温度差（10℃）がゼロになるように、面状ヒータ11、12の出力（電力）を下げ、熱風を加熱する熱エネルギーを減少させる。そうすると、熱風温度が元の180℃に制御されるが、面状ヒータ11、12の出力低下により、面状ヒータ11、12の温度が220℃より T_4 だけ低くなり、予備加熱ゾーン5の温度プロファイル形状が図8の目標とする曲線 P_2 から曲線 P_3 に変化するので、配線基板Wにおいて、特に熱容量の大きな電子部品に加熱不足が生じ、はんだ付け不良の原因になる恐れがあった。

【0013】

反対に、外気温が10℃低下して15℃になったとすると、熱風温度を180℃に維持するために、面状ヒータ11、12の出力（電力）を上げ、熱風を加熱する熱エネルギーを上昇させる必要があり、このため、面状ヒータ11、12の温度が220℃より T_3 だけ高くなり、予備加熱ゾーン5の温度プロファイル形状が図8の曲線 P_1 に変化するので、配線基板Wにおいて、特に熱容量の小さい部品が過熱（オーバーヒート）して劣化する恐れがあった。

【0014】

このようなことから、従来のリフローはんだ付け装置は、配線基板をはんだ付けするための温度プロファイルが外気温の変化により大きく変動するため、配線基板を加熱炉の加熱ゾーンにおいて、所望の温度に均一加熱することが難しく、はんだ付けの品質が低下する問題があった。

【0015】

このような問題を解決するために、熱風の加熱を面状ヒータからではなく、別の加熱源から熱エネルギーを供給して行うリフローはんだ付け装置も使用されているが、熱エネルギーの消費量が大きくなって資源を無駄に使用するほか、更に、輻射加熱と熱風温度を別々に行うため温度制御が煩雑になり、装置が高価になるという問題があった。

【0016】

本発明は上記の課題を解決し、外気温の変化によって加熱ゾーンの温度プロファイル形状が影響されるのを抑え、配線基板を所望の温度に均一加熱して、はんだ付け品質を高め、

10

20

30

40

50

また、配線基板を効率良く加熱し、熱エネルギーの消費量を減少させ、更に、加熱ゾーンの温度制御を簡素化して装置の製作費用を低減させるリフローはんだ付け装置を提供する。

【0017】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するため、本発明のリフローはんだ付け装置は、加熱炉内に面状ヒータと、面状ヒータで主加熱された熱風を加熱炉内に循環させる熱風循環機とを備え、面状ヒータによる輻射加熱と熱風による対流加熱により、加熱炉内に搬送された配線基板を加熱してはんだ付けするリフローはんだ付け装置であって、前記熱風を循環させる熱風循環通路に前記熱風を補助加熱又は冷却する熱交換部材と、前記面状ヒータの表面近傍に配置された面状ヒータ温度センサと、前記面状ヒータ温度センサが検出した温度と予め設定された前記面状ヒータの表面温度を比較し、その温度差がなくなるように前記熱風を補助加熱又は冷却する指令を前記熱交換部材に出す温度制御部と、を設ける構成、または加熱炉内に面状ヒータと、面状ヒータで主加熱された熱風を加熱炉内に循環させる熱風循環機とを備え、面状ヒータによる輻射加熱と熱風による対流加熱により、加熱炉内に搬送された配線基板を加熱してはんだ付けするリフローはんだ付け装置であって、前記熱風を循環させる熱風循環通路に前記熱風を補助加熱又は冷却する熱交換部材と、前記リフローはんだ付け装置の周囲の外気温を検出する外気温センサと、前記外気温センサが検出した外気温と予め設定された基準外気温を比較し、その温度差の大きさに応じて前記熱風を補助加熱又は冷却する指令を前記熱交換部材に出して前記熱風の温度を所定の設定値に制御する温度制御部と、を設ける構成になっている。

10

20

【0018】

上記構成によると、例えば、リフローはんだ付け装置の周囲の外気温が予め設定された基準外気温より低下した場合には、加熱炉の加熱ゾーンにおいて、予め設定された熱風温度も低下してくる。そこで、この設定された熱風温度が低下しないように、熱交換部材により、その熱風への伝熱量を増加させるか、或いは、強制加熱することにより補助加熱することになる。

【0019】

一方、リフローはんだ付け装置の周囲の外気温が予め設定された基準外気温より上昇した場合、加熱炉の加熱ゾーンにおいて、予め設定された熱風温度も上昇してくる。そこで、この設定された熱風温度が上昇しないように、熱交換部材により、その熱風への伝熱量を減少（停止を含む）させるか、或いは強制冷却することにより冷却することになる。

30

【0020】

そうすると、加熱ゾーンにおける熱風温度がほぼ設定温度に制御されるので、熱風を主加熱する面状ヒータの出力（電力）は前記外気温が変化しても変動しなくなる。従って、加熱ゾーンにおける温度プロファイル形状も変化しなくなり安定し、配線基板に熱容量の大きい電子部品が搭載されていても、加熱不足になってはんだ付け不良になることがなく、また、配線基板に熱容量の小さい電子部品が搭載されていても、その部品が過熱して劣化することもなく、配線基板を所望の温度に均一加熱して、はんだ付け品質を高め、良品質の配線基板を製造することができる。

また、配線基板を効率良く加熱することができるので、熱エネルギーの消費量が減少し、資源の有効活用を図ることができる。

40

更に、加熱ゾーンの温度制御が簡単になるので、リフローはんだ付け装置の製作費用を低減させ、低価格にすることができる。

【0021】

【発明の実施の形態】

次に、本発明に係るリフローはんだ付け装置の一実施形態を図1乃至図2により詳細に説明する。なお、従来の技術で説明した装置と同一構成を有するものは同一符号を用いている。

【0022】

この実施形態のリフローはんだ付け装置は、配線基板Wを加熱してはんだ付けする加熱炉

50

1と、この加熱炉1内に配線基板Wを搬入する基板搬入口2と、加熱炉1内ではんだ付けされた配線基板Wを加熱炉1外へ搬出する基板搬出口3と、加熱炉1内に配線基板Wを図の矢印方向に搬送させるチェーンコンベア、メッシュコンベア等の搬送コンベア4とを備えている。

【0023】

前記加熱炉1は、配線基板Wの予備加熱ゾーン5、中間加熱ゾーン6、7、リフロー加熱ゾーン8及び冷却ゾーン9の5つのゾーンからなり、各ゾーンは断熱壁10で仕切られている。

【0024】

前記予備加熱ゾーン5は、図2に詳細に示すように、搬送コンベア4の上部に複数個の開口11aを有する遠赤外線加熱による面状ヒータ11と搬送コンベア4の下部に開口を有しない遠赤外線加熱による面状ヒータ12が配設され、予め決められた所定の温度プロファイルに基づいて温度制御しながら配線基板Wを輻射加熱する。また、面状ヒータ11の上方における予備加熱ゾーン5の天井壁には、シロッコファン等の熱風循環機13が配設され、加熱炉1内の雰囲気ガスである空気又は窒素ガス等が面状ヒータ11、12に接触し、且つ、面状ヒータ11の開口11aを通ることにより、面状ヒータ11、12で主加熱された熱風を、配線基板Wに吹き付け、配線基板Wの下側を回してその基板Aの両側部に設けた熱風回収口14から吸引し、熱風循環通路15に沿って図の矢印方向（上方向）に流し、熱風循環機13の熱風吸引側に戻し、熱風を循環させて、配線基板Wを対流加熱する。

【0025】

この熱風温度は、図2において、面状ヒータ11の開口11aの下部付近に配置された熱電対からなる熱風温度センサ16により検出され、予め設定された熱風の基準温度と比較し、その温度差がなくなるように、面状ヒータ11、12のいずれか一方又は双方の出力（電力）を変化させることにより制御されている。

このように、予備加熱ゾーン5は、配線基板Wを面状ヒータ11、12による輻射加熱と熱風による対流加熱により予備加熱するようになっている。

【0026】

中間加熱ゾーン6、7は、そのゾーンの各天井壁に前記熱風循環機13が配設され、前記熱風を循環させることにより、予備加熱された配線基板Wの温度がほぼ一定に保持されるように均熱加熱するようになっている。

【0027】

リフロー加熱ゾーン8は、前記予備加熱ゾーン5と同様に面状ヒータ11、12及び熱風循環機13が配設され、予備加熱ゾーン5と実質同一の構成になっている。このゾーン8では、予め決められた所定の温度プロファイルに基づいて温度制御しながら、面状ヒータ11、12による輻射加熱と熱風循環機13による熱風の対流加熱により、配線基板Wをはんだ付けに必要な高温度に速やかに加熱してはんだ付けするようになっている。

【0028】

冷却ゾーン9は、そのゾーンの天井壁にシロッコファン等の冷風機17が配設され、リフロー加熱ゾーン8ではんだ付けされた配線基板Wを冷却するようになっている。

【0029】

なお、18は基板搬入口2及び基板搬出口3の内部にラビリンス流路を形成してガスシールするための抑止板である。

このようにして、電子部品を搭載した配線基板Wは、上記リフローはんだ付け装置の搬送コンベア4により基板搬入口2から加熱炉1内に搬送され、加熱炉1内で輻射及び対流加熱等されてはんだ付けされた後、基板搬出口3から加熱炉1外へ搬出される。

【0030】

上記構成のリフローはんだ付け装置は従来技術に記載されているものと実質同一である。本発明の特徴は、上記構成のはんだ付け装置において、熱風循環機13で前記熱風を循環させる熱風循環通路15に熱風を補助加熱又は冷却する熱交換部材を設けたことにある

10

20

30

40

50

。

【0031】

本実施形態のものでは、このような新規技術手段を、加熱炉1の予備加熱ゾーン5に適用した場合について説明する。この熱交換部材は赤外線加熱により熱風への伝熱量を増減する補助加熱ヒータ19からなり、熱風循環機13に近接する側の熱風循環通路15の内部に熱風循環機13を挟んでその両側に設けられる(図2参照)。そして、リフローはんだ付け装置を運転中、この補助加熱ヒータ19に通電し、前記熱風を、面状ヒータ11、12で主加熱すると共に、補助加熱ヒータ19で補助加熱又は冷却することにより、予備加熱ゾーン5の温度プロファイル形状が外気温によって影響されないように構成されている。なお、補助加熱ヒータ19は、熱風との熱交換性を高めるために、周面にフィンを設けたり、棒状、コイル状、蛇行状等に布設したり、また、熱風循環通路15内でなく、該通路を構成する管、ダクト等の壁中に埋設したり、該管、ダクト等の外周に巻き付ける等して設けるようにしてもよい。

10

【0032】

更に具体的に説明すると、リフローはんだ付け装置の周囲の外気温が、予め設定された基準外気温、例えば、25より高くなり、35に上昇したとすると、熱風温度が180よりも高くなるようにする。この熱風温度は熱風温度センサ16で検出され、予め設定された熱風温度(180)と比較され、その温度差がなくなるように、面状ヒータ11、12の出力(電力)が低下してくる。その出力低下により、面状ヒータ11、12の表面温度が設定された基準温度、例えば、220よりも低下してくる。この熱風温度は、例えば、面状ヒータ11の表面近傍に配置された面状ヒータ温度センサ20で検出され、温度制御部21において、予め設定された面状ヒータ11の表面温度(220)と比較され、その温度差がなくなるように、温度制御部21から指令が出され、前記補助加熱ヒータ19の通電電流又は通電率が減少し、又は通電が停止し、熱風への伝熱量が減少して、熱風が冷却される。

20

その結果、外気温が上昇しても、熱風温度が前記設定温度(180)に制御されるが、従来とは異なって、熱風温度を制御している面状ヒータ11、12の出力(電力)が低下せず、面状ヒータ11、12の表面温度が前記設定された温度(220)に維持される。

。

【0033】

一方、リフローはんだ付け装置の周囲の外気温が、予め設定された基準外気温(25)より低くなり、15に降下した場合には、熱風温度も180より下がるようにする。この熱風温度は熱風温度センサ16で検出され、予め設定された熱風温度(180)と比較され、その温度差がなくなるように、面状ヒータ11、12の出力(電力)が上昇してくる。その出力上昇により、面状ヒータ11、12の表面温度が設定された基準温度(220)よりも高くなっていく。そこで、同様にして、その温度と予め設定された面状ヒータ11の表面温度(220)との温度差がなくなるように、温度制御部21から指令が出され、前記補助加熱ヒータ19の通電電流又は通電率が上昇し、熱風への伝熱量が増加して、熱風が補助加熱される。

30

その結果、外気温が降下しても、熱風温度が前記設定温度(180)に制御されるが、従来とは異なって、熱風温度を制御している面状ヒータ11、12の出力(電力)が上昇せず、面状ヒータ11、12の表面温度が前記設定された温度(220)に維持される。

40

。

このようにして、熱風循環機13で循環される熱風温度を所定の設定された値(例えば、180)に制御しながら、外気温の変化によって、予備加熱ゾーン5における所定の温度プロファイル形状が変化するのを抑えることができる。

【0034】

図3に示すものは、本発明の他の実施形態を示すものである。この実施形態では、リフローはんだ付け装置の周囲の外気温と基準外気温との温度差を検出して、前記熱風を補助加熱又は冷却するようにしており、その他の構成は前記実施形態のものと同じである。

50

この実施形態における前記熱風の補助加熱又は冷却手段を具体的に説明すると、先ず、リフローはんだ付け装置の外気温が基準外気温25 から35 に上昇した場合、その外気温を外気温センサ22で検出する。この温度を温度制御部23において、前記基準外気温と比較し、その温度差(10)の大きさに応じて、温度制御部23から指令を出し、前記補助加熱ヒータ19の通電電流又は通電率を下げ、又は通電を停止させ、熱風への伝熱量を減少させて、熱風を冷却する。

【0035】

一方、外気温が基準外気温25 から15 に降下した場合、その外気温を外気温センサ22で検出する。この温度を温度制御部23において、前記基準外気温と比較し、その温度差(10)の大きさに応じて、温度制御部23から指令を出し、前記補助加熱ヒータ19の通電電流又は通電率を上昇させ、熱風への伝熱量を増加させることにより補助加熱する構成になっている。このような構成では、前記温度差が大きくなるに伴い、補助加熱又は冷却する度合いが増加し、温度差が小さくなるに伴い、補助加熱又は冷却する度合いも減少する。

このような構成のものでも、熱風循環機13で循環される熱風温度を所定の設定された値(例えば、180)に制御しながら、外気温の変化によって、予備加熱ゾーン5における所定の温度プロファイル形状が変化するのを抑えることができる。

【0036】

図4に示すものは、本発明の更に他の実施形態を示すものである。この実施形態では、前記熱風を補助加熱又は冷却する熱交換部材として、赤外線加熱による補助加熱ヒータ24とこれに隣接して直列に配置した管状の冷却部材25とからなるものを使用し、この熱交換部材を、熱風循環機13に近接する側の熱風循環通路15の内部に熱風循環機13を挟んでその両側に設けるようになっている。その他の構成は前記2実施形態のものと同ーである。なお、この実施形態では面状ヒータ温度センサ20及び温度制御部21を設けているが、外気温センサ22及び温度制御部23を設けるようにしてもよい。或いは、両者を設けて適宜選択して用いるようにしてもよい。

【0037】

この実施形態では、前記2実施形態のものとは異なり、前記熱風を補助加熱する必要があるときに、温度制御部21又は温度制御部23からの指令で、補助加熱ヒータ24に通電して熱風を強制加熱することにより補助加熱し、また、前記熱風を冷却する必要があるときに、温度制御部21又は温度制御部23からの指令で、冷却部材25に冷却媒体を流して熱風を強制冷却することにより冷却するようにしている。冷却媒体としては、冷却水、冷却空気、加熱炉1の雰囲気ガスとして使用する窒素ガス等が用いられる。

【0038】

なお、補助加熱ヒータ24及び冷却部材25は、熱風との熱交換性を高めるために、周囲にフィンを設けたり、棒状、コイル状、蛇行状等に布設したり、また、熱風循環通路15内でなく、該通路を構成する管、ダクト等の壁中に埋設したり、該管、ダクト等の外周に巻き付ける等して設けるようにしてもよい。また、冷却部材25は管状の他にジャケット状に形成するようにしてもよい。

【0039】

前記3実施形態では、加熱炉1の予備加熱ゾーン5において、前記熱風を循環させる熱風循環通路15に熱風を補助加熱又は冷却する熱交換部材を設ける例について説明したが、リフロー加熱ゾーン8の熱風循環通路15にも前記熱交換部材が設けられ、熱風循環通路15内を流れて循環する熱風を補助加熱又は冷却するようにしてある。なお、図示しないが、面状ヒータ11、12が配設されない中間加熱ゾーン6、7の熱風循環通路15にも前記熱交換部材を設けて熱風循環通路15内を流れて循環する熱風を補助加熱又は冷却するようにしてもよい。このようにすると、該加熱ゾーンの温度プロファイルがより安定するので、配線基板Wを均等加熱する上で有効である。また、前記熱交換部材は、予備加熱ゾーン5又はリフロー加熱ゾーン8のいずれか一方に設ける場合にも効果が得られるものである。更に、本発明のリフローはんだ付け装置はバッチ型(静止型)の装置にも適用で

10

20

30

40

50

きるものである。

【0040】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、加熱炉内に面状ヒータと、面状ヒータで主加熱された熱風を加熱炉内に循環させる熱風循環機とを備え、面状ヒータによる輻射加熱と熱風による対流加熱により、加熱炉内に搬送された配線基板を加熱してはんだ付けするリフローはんだ付け装置において、前記熱風を循環させる熱風循環通路に熱風を補助加熱又は冷却する熱交換部材を設けて構成されるので、リフローはんだ付け装置の周囲の外気温が変化しても、加熱ゾーンにおける温度プロファイル形状が殆ど影響を受けることなく安定し、配線基板に熱容量の大きい電子部品が搭載されても、加熱不足になってはんだ付け不良

10

になることがなく、また、配線基板に熱容量の小さい電子部品が搭載されても、その部品が過熱して劣化することもなく、配線基板を所望の温度に均一加熱して、はんだ付け品質を高め、良品の配線基板を製造することができる。

また、配線基板を効率良く加熱することができるので、熱エネルギーの消費量が減少し、資源の有効活用を図ることができる。

更に、加熱ゾーンの温度制御が簡単になるので、リフローはんだ付け装置の製作費用を低減させ、低価格にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態を示す装置の全体構成図である。

【図2】図1のA-A線矢視断面図である。

20

【図3】本発明の他の実施形態を示す装置の予備加熱ゾーンの断面図である。

【図4】本発明の更に他の実施形態を示す装置の予備加熱ゾーンの断面図である。

【図5】従来のリフローはんだ付け装置の全体構成図である。

【図6】図5のA-A線矢視断面図である。

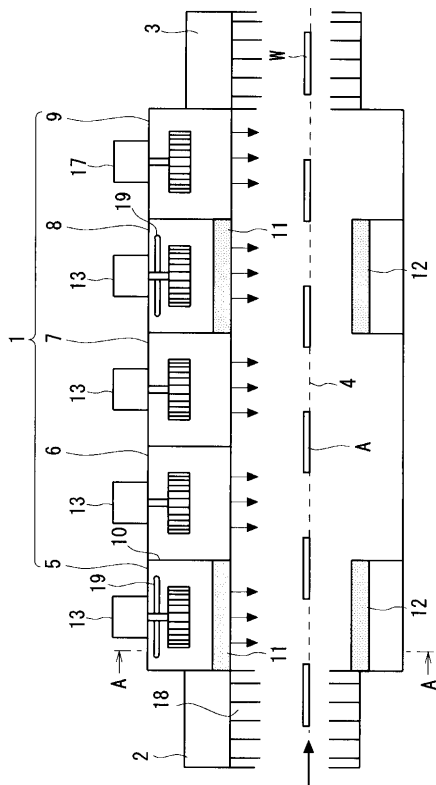
【図7】従来のリフローはんだ付け装置において、輻射加熱と対流加熱を併用した場合の作用を説明する図である。

【図8】従来のリフローはんだ付け装置において、外気温によって予備加熱ゾーンの温度プロファイル形状が変化する状態を示す説明図である。

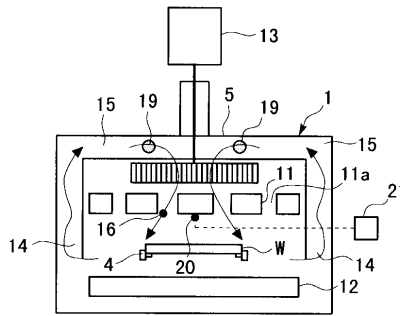
【符号の説明】

- | | | |
|-------|------------|----|
| 1 | 加熱炉 | 30 |
| 2 | 基板搬入口 | |
| 3 | 基板搬出口 | |
| 4 | 搬送コンベア | |
| 5 | 予備加熱ゾーン | |
| 6、7 | 中間加熱ゾーン | |
| 8 | リフロー加熱ゾーン | |
| 9 | 冷却ゾーン | |
| 10 | 断熱壁 | |
| 11、12 | 面状ヒータ | |
| 11a | 開口 | 40 |
| 13 | 熱風循環機 | |
| 14 | 熱風回収口 | |
| 15 | 熱風循環通路 | |
| 16 | 熱風温度センサ | |
| 17 | 冷風機 | |
| 18 | 抑止板 | |
| 19、24 | 補助加熱ヒータ | |
| 20 | 面状ヒータ温度センサ | |
| 21、23 | 温度制御部 | |
| 22 | 外気温センサ | 50 |

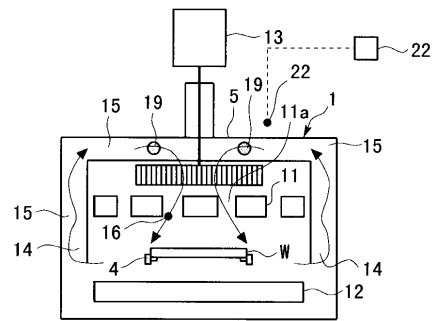
【図1】



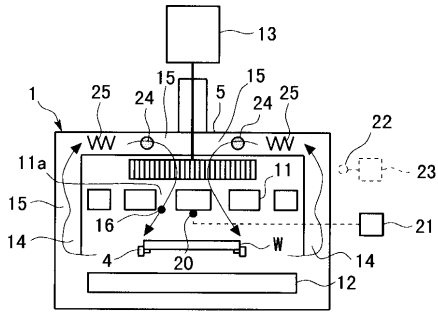
【図2】



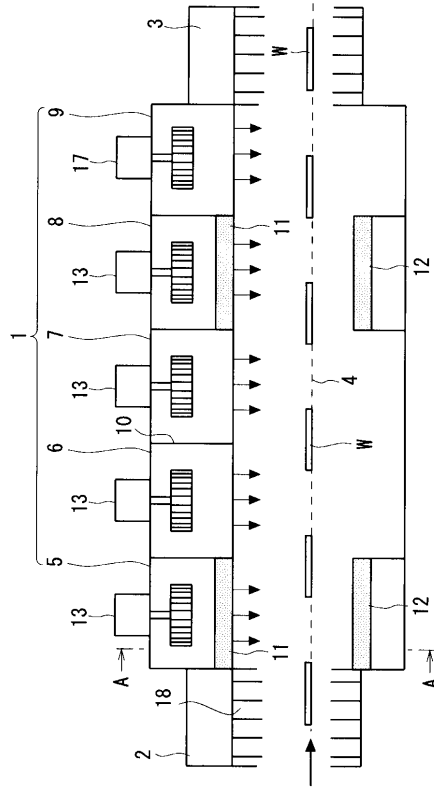
【図3】



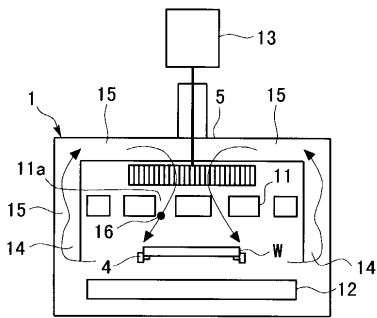
【図4】



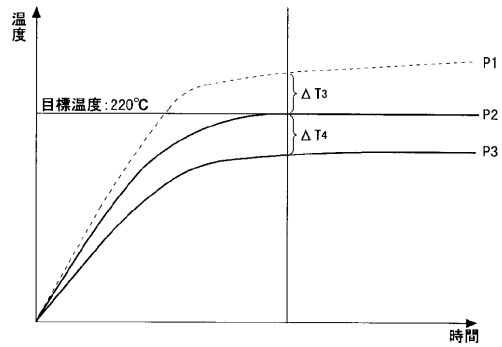
【図5】



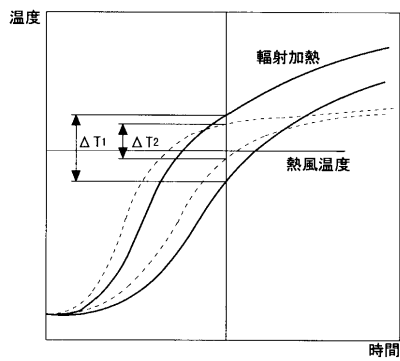
【図6】



【図8】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 松岡 太郎
東京都千代田区丸の内2丁目6番1号 古河電気工業株式会社内

審査官 柳本 陽征

(56)参考文献 特開平11-54903(JP,A)
特開平11-298135(JP,A)
特開平10-98262(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05K 3/34

B23K 1/00

B23K 1/008

B23K 3/04