

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6188671号
(P6188671)

(45) 発行日 平成29年8月30日 (2017. 8. 30)

(24) 登録日 平成29年8月10日 (2017. 8. 10)

| | | | | | |
|---------------|---------------|------------------|------|--------|------|
| (51) Int. Cl. | | F I | | | |
| H05K | 3/34 | (2006.01) | H05K | 3/34 | 507F |
| B23K | 1/008 | (2006.01) | B23K | 1/008 | C |
| B23K | 3/04 | (2006.01) | B23K | 3/04 | X |
| B23K | 101/42 | (2006.01) | B23K | 101:42 | |

請求項の数 2 (全 10 頁)

| | | | |
|-----------|-------------------------------|-----------|------------------------------|
| (21) 出願番号 | 特願2014-251430 (P2014-251430) | (73) 特許権者 | 511042854 株式会社 S S テクノ |
| (22) 出願日 | 平成26年12月12日 (2014. 12. 12) | | 福岡県小郡市寺福重433-6 |
| (65) 公開番号 | 特開2016-115732 (P2016-115732A) | (73) 特許権者 | 514137126 K N E 株式会社 |
| (43) 公開日 | 平成28年6月23日 (2016. 6. 23) | | 福岡県福岡市博多区綱場町9-20 |
| 審査請求日 | 平成27年12月29日 (2015. 12. 29) | (74) 代理人 | 100172225 弁理士 高松 宏行 |
| | | (74) 代理人 | 100083699 弁理士 高松 利行 |
| | | (72) 発明者 | 小山 賢秀 福岡県小郡市寺福重433番地6 |
| | | (72) 発明者 | 永尾 和英 福岡県福岡市中央区小笹2丁目13-23 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 水蒸気リフロー装置及び水蒸気リフロー方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

過熱水蒸気がそれぞれ供給される予熱ゾーンと均熱ゾーンと熔融ゾーンと冷却ゾーンを有する加熱炉を備え、基板を基板搬送手段により加熱炉内を搬送しながら基板の電極上に電子部品をはんだ付けする水蒸気リフロー装置であって、

前記予熱ゾーンの上流に隣接して設けられ、基板の入口を有する入炉側結露防止ゾーンと、

前記冷却ゾーンの下流に隣接して設けられ、基板の出口を有する出炉側結露防止ゾーンと、

前記入炉側結露防止ゾーンと前記出炉側結露防止ゾーンに加熱した100以上の空気または窒素ガスを供給する空気加熱装置を備え、

前記入炉側結露防止ゾーンと前記出炉側結露防止ゾーンは、前記基板搬送手段によって搬送される基板の全体が入る大きさを有し、

前記空気加熱装置は、空気を前記入炉側結露防止ゾーンと前記出炉側結露防止ゾーンに送り込むためのファンを備えており、前記ファンの回転数を制御することにより前記入炉側結露防止ゾーンと前記出炉側結露防止ゾーンの気圧を前記予熱ゾーンと前記冷却ゾーンの気圧よりも高くすることを特徴とする水蒸気リフロー装置。

【請求項2】

入炉側結露防止ゾーンにおいて入口から搬入される電子部品が搭載された基板を空気加熱装置によって加熱された空気または窒素ガスにより100以上に加熱する入炉側結露

10

20

防止工程と、予熱ゾーンにおいてこの基板を前記空気加熱装置によって加熱された100
 以上の過熱水蒸気により加熱する予熱工程と、均熱ゾーンにおいて基板を前記空気加熱
装置によって加熱された過熱水蒸気により150 以上まで更に加熱する均熱工程と、溶
融ゾーンにおいて基板を前記空気加熱装置によって加熱された過熱水蒸気によりはんだの
溶融温度以上まで加熱してはんだを溶融させる溶融工程と、冷却ゾーンにおいて基板を前
記空気加熱装置によって加熱された過熱水蒸気により冷却する冷却工程と、出炉側結露防
止ゾーンにおいて基板を前記空気加熱装置によって加熱された空気または窒素ガスにより
 冷却して出口から搬出する出炉側結露防止工程とを含み、基板を基板搬送手段により搬送
 しながら上記各工程を実行してはんだ付けを行う水蒸気リフロー方法であって、

前記入炉側結露防止ゾーンと前記出炉側結露防止ゾーンは、前記基板搬送手段によって
搬送される基板の全体が入る大きさを有し、

前記空気加熱装置は空気を前記入炉側結露防止ゾーンと前記出炉側結露防止ゾーンに送
り込むためのファンを備えており、前記ファンの回転数を制御することにより前記入炉側
結露防止ゾーンと前記出炉側結露防止ゾーンの気圧を前記予熱ゾーン及び前記冷却ゾーン
の気圧よりも高くすることを特徴とする水蒸気リフロー方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、高温の過熱水蒸気によって基板に搭載された電子部品のはんだ付けを行う水
 蒸気リフロー装置及び水蒸気リフロー方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

電子部品が搭載された基板等の被加熱体（以下、「基板」と総称する）は、リフロー装
 置へ送られてはんだ付けが行われる。従来のリフロー装置の加熱炉は、予熱ゾーン、均熱
 ゾーン、溶融ゾーン、冷却ゾーンから成っている。基板は、コンベアによって搬送されな
 がら予熱ゾーンにおいて常温から約150 以上程度まで加熱され、均熱ゾーンへ送られ
 る。基板は均熱ゾーンにおいて約150 以上程度でしばらく加熱された後、溶融ゾーン
 へ送られる。そして溶融ゾーンにおいて一気にはんだの融点（はんだの品種により相違す
 るが219 程度）以上の230 程度まで加熱され、はんだは溶融する。次いで冷却ゾ
 ーンへ送られてファン等によって基板を冷却して溶融したはんだを固化させた後、加熱炉
 外へ搬出される。

【0003】

空気リフローにおいては、加熱炉において上記のように基板を加熱すると、高温度で活
 性化された空気中の酸素によってはんだの表面は酸化され、はんだの濡れ性は低下する。
 そこで加熱炉内を不活性ガスである窒素ガスで充填してはんだ付けを行う窒素リフローが
 知られている。窒素リフローによれば、基板を高温に加熱してもはんだ表面の酸化を防止
 することができる。しかしながら窒素リフローは大量の窒素ガスを消費するのでコスト高
 となる問題点があった。

【0004】

そこで窒素リフローに替わり、100 以上の高温の過熱水蒸気（以下、単に「水蒸気
 」ともいう）ではんだ付けを行う水蒸気リフローが提案されている（特許文献1、2）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2008-270499号公報

【特許文献2】特開2011-82282号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

水蒸気リフローは安価な水を加熱して水蒸気に変えればよいので、窒素リフローよりも

10

20

30

40

50

はるかにコスト安を実現できるが、未だ実用化されていない。その主たる理由の一つは、結露の問題が解決されていないからである。詳しくは、次のとおりである。上述のように、リフロー装置の加熱炉では基板を常温から約150 以上程度まで基板を急速に加熱するが、その際(すなわち基板が加熱炉に入炉する際)、結露境界温度である100 を超える高温の過熱水蒸気が常温(例えば20 程度)の基板に触れると、水蒸気は基板表面で液化して結露し、結露はんだ、基板上の電極、基板に搭載された電子部品等を劣化させる。また結露した水が基板内に入り、その後の加熱で水蒸気化してその体積膨張により基板が破壊されるおそれがある。

【0007】

また溶融ゾーンにおいて高温の水蒸気によりはんだを230 程度で溶融させた後、冷却ゾーンにおいて冷却し、はんだを固化させて加熱炉から搬出するが、その際(すなわち基板が加熱炉から出炉する際)も、100 以上の余熱を有する基板に炉出口から流出する100 以上の水蒸気に触れると、基板表面で液化して結露し、はんだ、基板上の電極、基板上にはんだ付けされた電子部品等を劣化させる。以上のような結露の問題から、水蒸気リフローは未だ実用化されていない現状にある。

【0008】

そこで本発明は上記した基板の入炉時、出炉時の結露の問題を解決し、実用化を可能とする過熱水蒸気を用いる水蒸気リフロー装置及び水蒸気リフロー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】

【0009】

本発明の水蒸気リフロー装置は、過熱水蒸気がそれぞれ供給される予熱ゾーンと均熱ゾーンと溶融ゾーンと冷却ゾーンを有する加熱炉を備え、基板を基板搬送手段により加熱炉内を搬送しながら基板の電極上に電子部品をはんだ付けする水蒸気リフロー装置であって、前記予熱ゾーンの上流に隣接して設けられ、基板の入口を有する入炉側結露防止ゾーンと、前記冷却ゾーンの下流に隣接して設けられ、基板の出口を有する出炉側結露防止ゾーンと、前記入炉側結露防止ゾーンと前記出炉側結露防止ゾーンに加熱した100 以上の空気または窒素ガスを供給する空気加熱装置を備え、前記入炉側結露防止ゾーンと前記出炉側結露防止ゾーンは、前記基板搬送手段によって搬送される基板の全体が入る大きさを有し、前記空気加熱装置は、空気を前記入炉側結露防止ゾーンと前記出炉側結露防止ゾーンに送り込むためのファンを備えており、前記ファンの回転数を制御することにより前記入炉側結露防止ゾーンと前記出炉側結露防止ゾーンの気圧を前記予熱ゾーンと前記冷却ゾーンの気圧よりも高くする。

【0010】

本発明の水蒸気リフロー方法は、入炉側結露防止ゾーンにおいて入口から搬入される電子部品が搭載された基板を空気加熱装置によって加熱された空気または窒素ガスにより100 以上に加熱する入炉側結露防止工程と、予熱ゾーンにおいてこの基板を前記空気加熱装置によって加熱された100 以上の過熱水蒸気により加熱する予熱工程と、均熱ゾーンにおいて基板を前記空気加熱装置によって加熱された過熱水蒸気により150 以上まで更に加熱する均熱工程と、溶融ゾーンにおいて基板を前記空気加熱装置によって加熱された過熱水蒸気によりはんだの溶融温度以上まで加熱してはんだを溶融させる溶融工程と、冷却ゾーンにおいて基板を前記空気加熱装置によって加熱された過熱水蒸気により冷却する冷却工程と、出炉側結露防止ゾーンにおいて基板を前記空気加熱装置によって加熱された空気または窒素ガスにより冷却して出口から搬出する出炉側結露防止工程とを含み、基板を基板搬送手段により搬送しながら上記各工程を実行してはんだ付けを行う水蒸気リフロー方法であって、前記入炉側結露防止ゾーンと前記出炉側結露防止ゾーンは、前記基板搬送手段によって搬送される基板の全体が入る大きさを有し、前記空気加熱装置は空気を前記入炉側結露防止ゾーンと前記出炉側結露防止ゾーンに送り込むためのファンを備えており、前記ファンの回転数を制御することにより前記入炉側結露防止ゾーンと前記出炉側結露防止ゾーンの気圧を前記予熱ゾーン及び前記冷却ゾーンの気圧よりも高くする。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、基板が加熱炉に入炉する際およびこれから出炉する際に、基板に触れた水蒸気が100以下になって液化して結露するのを防止できるので、実用可能な水蒸気リフローを実現できる。

【0012】

また入炉側結露防止ゾーンと出炉側結露防止ゾーンの気圧を予熱ゾーン及び冷却ゾーンの気圧よりも高くすることにより、予熱ゾーンと冷却ゾーンの水蒸気が、入炉側結露防止ゾーンの入口と出炉側結露防止ゾーンの出口から加熱炉外へ漏出し、加熱炉の外面に触れて結露し、この外面を水浸しにして漏らすのを防止することができる。

10

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明の一実施の形態における水蒸気リフロー装置の側面図

【図2】本発明の一実施の形態における水蒸気リフロー装置の断面図

【図3】本発明の一実施の形態における水蒸気リフロー装置の温度プロファイル図

【発明を実施するための形態】

【0014】

図1において、水蒸気リフロー装置1は、加熱炉2を主体としている。加熱炉2の内部は、基板搬送路の上流から下流へ向って第1ゾーン（入炉側結露防止ゾーンとしての空気予備加熱ゾーン）Z1、第2ゾーン（予熱ゾーンとしての第1の過熱水蒸気予備加熱ゾーン）Z2、第3ゾーン（均熱ゾーンとしての第2の過熱水蒸気予備加熱ゾーン）Z3、第4ゾーン（溶融ゾーンとしての第3の過熱水蒸気予備加熱ゾーン）Z4、第5ゾーン（冷却ゾーンとしての第4の過熱水蒸気冷却ゾーン）Z5、第6ゾーン（出炉側結露防止ゾーンとしての空気冷却ゾーン）Z6を含む複数のゾーンを順に隣設して成っている。

20

【0015】

加熱炉2の内部には基板搬送手段を構成するコンベア3が配設されており、基板Sをコンベア3により上流の第1ゾーンZ1から下流の第6ゾーンZ6へ加熱炉2内を搬送しながらはんだ付けが行われる。

【0016】

図1の部分拡大図Kに示すように、基板Sの上には前工程である電子部品実装工程において電子部品Pが搭載されている。電子部品Pの両側部の電極Eは、基板Sの表面に形成された電極E'上にペースト状はんだ等のはんだhにより装着されている。はんだとしては、鉛フリーはんだ等が用いられる。電子部品Pが搭載された基板Sは、第1ゾーンZ1の前面に設けられた入口10aから第1ゾーンZ1に搬入され、各ゾーンZ1～Z6内を搬送された後、第6ゾーンZ6の後面に設けられた出口10bから搬出される。以下、各ゾーンZ1～Z6について順に説明する。

30

【0017】

加熱炉2の下方には、空気加熱装置である第1ヒータH1が配設されており、第1ゾーンZ1の下面の開孔部11から100以上（例えば120程度）の高温の空気が送給して供給され、上面の開孔部12から排出される。したがって、第1ゾーンZ1は、コンベア3により搬入されて加熱炉2に入炉した基板Sを常温から水蒸気の結露（液化）境界温度である100以上（120程度）に加熱する入炉側結露防止ゾーンとしての空気予備加熱ゾーンになっている。

40

【0018】

第1ゾーンZ1の下流には、第2ゾーン（第1の過熱水蒸気予備加熱ゾーン）Z2、第3ゾーン（第2の過熱水蒸気予備加熱ゾーン）Z3、第4ゾーン（溶融ゾーン）Z4、第5ゾーン（過熱水蒸気冷却ゾーン）Z5、第6ゾーン（空気冷却ゾーン）Z6が基板搬送路の上流から下流へ向って順に隣設されている。過熱水蒸気ゾーンである第2ゾーンZ2～第5ゾーンZ5の外部には、それぞれ第2ヒータH2、第3ヒータH3、第4ヒータH4、第5ヒータH5が配設されている。第2ヒータH2～第5ヒータH5の過熱水蒸気の

50

送出側にはそれぞれ温度センサ4が設けられており、これらから送出される過熱水蒸気の温度を測定する。

【0019】

第2ゾーンZ2～第5ゾーンZ5の上面には、それぞれ開孔部21、31、41、51が開孔されている。第2ヒータH2は、120程度の水蒸気、すなわち第1ヒータH1によって加熱されて第1ゾーンZ1に供給される空気と同程度の温度の水蒸気を開孔部21から第2ゾーンZ2に送給して供給する。第3ヒータH3は、更に高温（例えば約180程度）の水蒸気を開孔部31から第3ゾーンZ3に供給する。第4ヒータH4は、はんだ溶融温度である219程度以上（例えば約230程度）の水蒸気を開孔部41から第4ゾーンZ4に送給して供給する。第5ヒータH5は、結露温度である100に近い低温度（例えば約120程度）の水蒸気を開孔部51から第5ゾーンZ5に供給する。また上述した第1ヒータH1は、第5ゾーン（冷却ゾーン）Z5の下流に隣接する第6ゾーン（出炉側結露防止ゾーン）Z6の下面の開孔部61から100に近い低温度（例えば120程度、すなわち結露境界温度である100よりもやや高温であって水蒸気の結露を防止できる温度）の空気を供給する。第6ゾーンZ6の上面には空気を排出するための開孔部62が形成されている。

10

【0020】

過熱水蒸気ゾーンであるゾーンZ2～Z5の気圧は、大気圧（1気圧）と同気圧もしくは略同気圧である。これに対し、第1ゾーン（入炉側結露防止ゾーン）Z1と第6ゾーン（出炉側結露防止ゾーン）Z6の気圧は、第2ゾーン（予熱ゾーン）Z2及び第5ゾーン（冷却ゾーン）Z5の気圧（上述のように大気圧（1気圧）もしくは略同気圧）よりもやや高い気圧（例えば1.01気圧）に設定される。

20

【0021】

以上のようにこの加熱炉2は、第2ゾーン（予熱ゾーン）Z2の上流と第5ゾーン（冷却ゾーン）Z5の下流に、第1ヒータH1によって加熱された100以上の空気が供給される第1ゾーン（入炉側結露防止ゾーン）Z1と第6ゾーン（出炉側結露防止ゾーン）Z6をそれぞれ隣接して備えている。そして、第1ゾーンZ1と第6ゾーンZ6の気圧を第2ゾーンZ2及び第5ゾーンZ5の気圧よりもやや高くしている。したがって、第2ゾーンZ2内や第5ゾーンZ5内の水蒸気が第1ゾーンZ1や第6ゾーンZ6に侵入して入口10aや出口10bから加熱炉2の外部へ漏出することを防止できる。すなわち第1ゾーンZ1と第6ゾーンZ6は、過熱水蒸気ゾーン内の水蒸気が加熱炉2の外部へ漏出するのを防止するエアカーテンになっている。なお加熱炉2内の水蒸気が入口10a及び出口10bから外界に漏出すれば、漏出した水蒸気は外気に触れて冷却され、更に加熱炉2の外表面に触れて結露し、この外表面を水浸しにして濡らすことになる。また入口10aから第1ゾーンZ1に搬入されようとする基板Sも濡らすことになる。このような結露は、加熱炉2の外表面を汚すだけでなく、基板Sの正しい加熱や加熱炉2の正確な温度制御を困難にする。

30

【0022】

予熱ゾーンZ2や冷却ゾーンZ5の気圧を1気圧以下（例えば0.99気圧）とし、第1ゾーンZ1及び第6ゾーンZ6の気圧をこれよりも高い気圧（例えば大気圧と同圧の1気圧）とすることによっても、上述と同様のエアカーテン効果を得ることができる。要は、第1ゾーンZ1と第6ゾーンZ6の気圧を第2ゾーンZ2と第5ゾーンZ5の気圧よりも相対的に高くして、第2ゾーンZ2や第5ゾーンZ5の水蒸気が加熱炉2外へ漏出しないようにすればよい。

40

【0023】

本実施の形態では、第1ヒータH1によって空気を100以上に加熱して第1ゾーンZ1と第6ゾーンZ6に送給して供給しているが、空気に替えて窒素ガスを第1ヒータH1によって100以上に加熱して第1ゾーンZ1と第6ゾーンZ6に供給してもよい。このようにすれば、入炉時と出炉時のはんだ等の酸化をより確実に防止できる。但し、このように窒素ガスを用いればそれだけコスト高になるが、窒素ガスの消費量は従来の窒素

50

リフローよりもはるかに少量で済む。

【 0 0 2 4 】

第2ヒータH2～第5ヒータH5は、管路5を介して水蒸気発生装置6に接続されている。水蒸気発生装置6は、第1の制御部7により制御される。第1ヒータH1は第2の制御部8により制御される。なお第1ヒータH1側は、空気を第1ゾーンZ1と第6ゾーンZ6に送り込むためのファンを備えており、ファンの回転数を制御することにより、上記のように第1ゾーンZ1と第6ゾーンZ6の気圧を第2ゾーンZ2や第5ゾーンZ5の気圧よりも高くすることができる。第2ヒータH2～第5ヒータH5は第3の制御部9により制御される。

【 0 0 2 5 】

第2ゾーンZ2～第5ゾーンZ5の下面には排気孔22、32、42、52が形成されている。各排気孔22、32、42、52は管路70により水槽71に通じている。管路70の途中には冷却器72、フラックス除去器73が設けられている。したがって、各排気孔22、32、42、52から排出された水蒸気は冷却器72で冷却されて液化し、フラックス除去器73で有害なフラックスを除去したうえで水槽71に還流される。水槽71に貯留された水はポンプ74で汲み上げられ、管路75を通して水蒸気発生装置6に還流される。これにより、水を繰り返し反復利用できる。管路75の途中には、送水を調整するためのバルブ76が設けられている。

【 0 0 2 6 】

図2は加熱炉2の断面を示している。加熱炉2は、シート状体を略U字形に成形して成る複数の箱体81、82、83、84を重ねるようにして成っており、各箱体81、82、83、84の間は複数の断熱空間Gとなっている。断熱空間Gには、断熱材を内装してもよい。各箱体81～84の上端部は、左右一对の第1フレーム91、91および第2フレーム92、92に結合されている。第1フレーム91、91間にはカバー板としての透明板93が装着されている。また第2フレーム92、92間には透明板であるアーチ状の保護板94が装着されている。加熱炉2の天井のカバー板となる透明板93や保護板94としては、ガラス板やプラスチック板等が適用できる。なお、保護板94はアーチ状に限定されず、他の形状(例えば平板)を採用してもよい。

【 0 0 2 7 】

この水蒸気リフロー装置1は、基板搬送手段であるコンベア3の上方にヒータ等の器具を配設する必要がないので、透明板93や保護板94で加熱炉2の天井板を形成することにより、作業者は上方から加熱炉2の内部の状態、殊に第4ゾーン(熔融ゾーン)Z4においてはんだhが正常に熔融しているか否か、すなわち正常にはんだ付けされているか否かをリアルタイムで直接視認することができるので、より適正な運転管理が可能となる。このように、加熱炉2は、少なくとも第4ゾーン(熔融ゾーン)Z4の天井を上方から視認可能な透明板とすることが望ましい。また加熱炉2内をコンベア3により搬送される基板Sは、コンベア3から落下する等のトラブルが発生するが、この加熱炉2によれば、このようなトラブルの有無を容易に上方から視認することができる。

【 0 0 2 8 】

図3は加熱炉2の各ゾーンZ1～Z6の温度プロファイルを示すものである。一点鎖線T1で示す温度プロファイルは、はんだ付けするための理想(目標)の温度プロファイルである。太線T2で示す温度プロファイルは、各ヒータH1～H5により実現される各ゾーンZ1～Z6の雰囲気温度の温度プロファイルである。破線T3で示す温度プロファイルは、各ゾーンZ1～Z6の雰囲気温度によって加熱される基板Sの実際の温度プロファイルである。したがってヒータH1～H5によって実現される各ゾーンZ1～Z6の雰囲気温度により、基板Sの実際の温度プロファイルT3を理想の温度プロファイルT1に極力近づけることが望ましい。なお、図1にも、理想の温度プロファイルT1と基板Sの実際の温度プロファイルT3を記載している。

【 0 0 2 9 】

この水蒸気リフロー装置1は上記のような構成により成り、次に図1及び図3を参照し

10

20

30

40

50

てリフロー工程を説明する。図1において、常温の基板Sは入口10aから第1ゾーンZ1に搬入され(加熱炉2に入炉され)、第1ヒータH1によって加熱された空気により、結露を防止できる100以上に加熱される(入炉側結露防止工程)。このように第1ゾーンZ1において、結露温度である100以上に空气中で基板Sを加熱したうえで、最初の水蒸気ゾーンである第2ゾーンZ2に基板Sは搬入される。そして第2ヒータH2によって過熱水蒸気により120程度に継続して加熱されるので(予熱工程)、第2ゾーンZ2において水蒸気が基板Sに触れて基板表面で結露(液化)することを防止できる。

【0030】

次に基板Sは第3ゾーンZ3に搬入され、第3ヒータH3によって加熱された過熱水蒸気によりはんだの融点である219程度により近い150以上の約180程度まで更に加熱される(均熱工程)。

10

【0031】

次いで基板Sは第4ゾーンZ4に搬入され、第4ヒータH4によって加熱された過熱水蒸気によりはんだの熔融温度である融点(219程度)以上の230程度まで急速に加熱され、これによりはんだは熔融する(熔融工程)。

【0032】

次いで基板Sは第5ゾーンZ5へ搬入され、第5ヒータH5によって加熱された過熱水蒸気により100に近い温度(例えば120程度)に冷却され、はんだhはその融点以下となることで固化する(過熱水蒸気による冷却工程)。

20

【0033】

次いで基板Sは、第1ヒータH1によって加熱された100以上(例えば120程度)の空気ゾーンへ搬送され(出炉側結露防止工程)た後、基板Sは出口10bから加熱炉2外へ搬出される。この結果、水蒸気ゾーンから空気ゾーンにかけて基板は100以上のため結露することは無い。基板Sが全ゾーンZ1~Z6を通過するのに要する時間(水蒸気リフローに要する全時間)は例えば150秒程度に短縮することが可能であり、従来の空気リフローや窒素リフローよりもきわめて短時間である。したがって加熱炉の全長を短縮し、小型のリフロー装置を実現できる。

【産業上の利用可能性】

【0034】

本発明は、電子部品を鉛フリーはんだ等のはんだにより基板の電極上にはんだ付けするリフロー装置およびリフロー方法として特に有用である。

30

【符号の説明】

【0035】

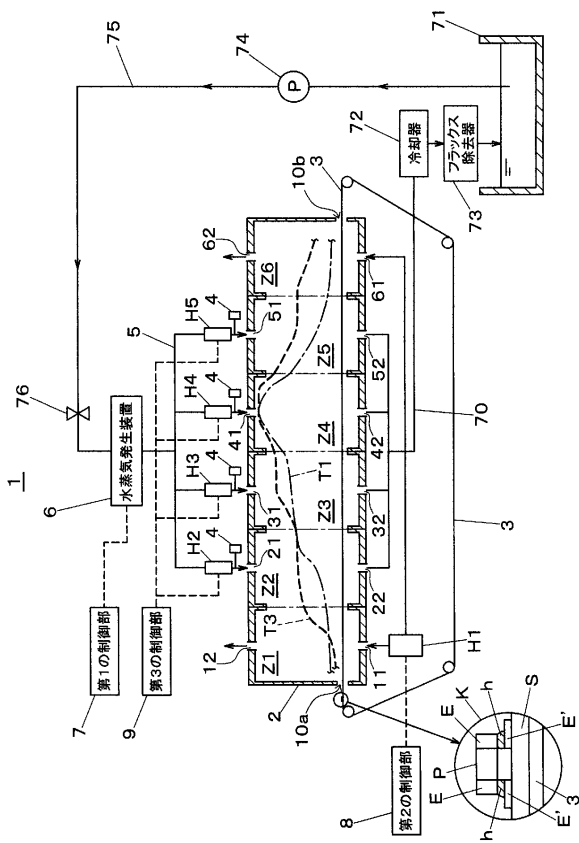
- 1 水蒸気リフロー装置
- 2 加熱炉
- 3 コンベア(基板搬送手段)
- 5 管路
- 6 水蒸気発生装置
- 10a 入口
- 10b 出口
- 70 管路
- 71 水槽
- 81~84 箱体
- 93 透明板
- G 断熱空間
- H1~H5 ヒータ
- Z1 第1ゾーン(入炉側結露防止ゾーン)
- Z2 第2ゾーン(予熱ゾーン)
- Z3 第3ゾーン(均熱ゾーン)
- Z4 第4ゾーン(熔融ゾーン)

40

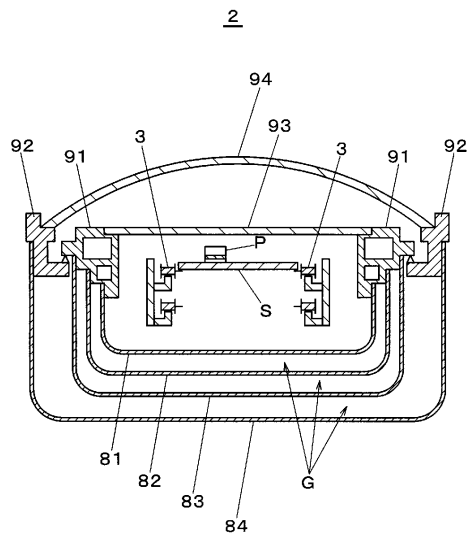
50

- Z 5 第5ゾーン（冷却ゾーン）
- Z 6 第6ゾーン（出炉側結露防止ゾーン）
- h はんだ
- P 電子部品
- S 基板

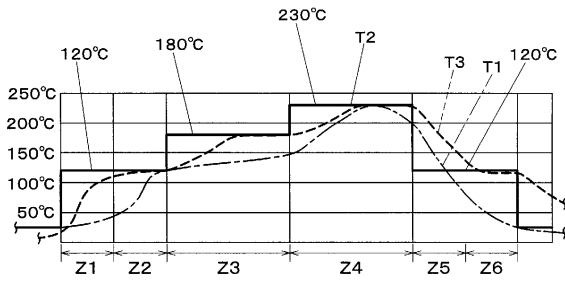
【図1】



【図2】



【 図 3 】



フロントページの続き

審査官 原田 貴志

- (56)参考文献 特開2008-270499(JP,A)
特開2001-015447(JP,A)
特開2002-210555(JP,A)
特表平02-502200(JP,A)
米国特許出願公開第2002/0007565(US,A1)
特開2011-082282(JP,A)
特開2002-263832(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05K 3/34
B23K 1/008
B23K 3/04
B23K 101/42