

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2010 年 6 月 10 日(10.06.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/064428 A1

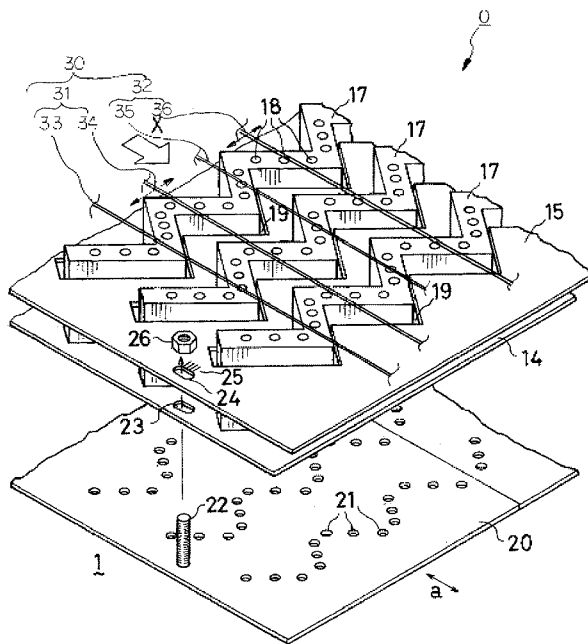
- (51) 国際特許分類:
H05K 3/34 (2006.01) B23K 1/008 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/006569
- (22) 国際出願日: 2009 年 12 月 2 日(02.12.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2008-307563 2008 年 12 月 2 日(02.12.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 千住金属工業株式会社 (SENJU METAL INDUSTRY CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1208555 東京都足立区千住橋戸町 2 3 番地 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 檜山勉 (HIYAMA, Tsutomu) [JP/JP]; 〒1208555 東京都足立区千住橋戸町 2 3 番地 千住金属工業株式会社内 Tokyo (JP). 角屋敷敏丸 (KADOYASHIKI, Toshimaru) [JP/JP]; 〒1208555 東京都足立区千住橋戸町 2 3 番地 千住金属工業株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 山口邦夫, 外 (YAMAGUCHI, Kunio et al.); 〒1130034 東京都文京区湯島 3 - 1 4 - 7 高村ビル 5 F Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: REFLOW FURNACE

(54) 発明の名称: リフロー炉

[図1]



(57) Abstract: Suitable temperature profiles are reliably applied to a plurality of different kinds of printed boards, respectively. A furnace (0) having a heater (1), and a printed board transfer path (30) arranged over above the heater (1) in the longitudinal direction of the furnace (0) inside the furnace (0) are provided. The transfer path (30) is composed of a first transfer conveyer (31) and a second transfer conveyer (32). The first transfer conveyer (31) is composed of a chain (33) and a chain (34), and the second transfer conveyer (32) is composed of a chain (35) and a chain (36). The printed board transfer speed of the first transfer conveyer (31) and the printed board transfer speed of the second transfer conveyer (32) are differently set. Thus, the suitable temperature profiles are reliably applied to the different kinds of printed boards, respectively.

(57) 要約: 異なる種類の複数種のプリント基板それぞれに適した温度プロファイルを確実に与えることができるようにする。ヒータ 1 を有する炉体 0 と、炉体 0 の内部であってヒータ 1 の上方に炉体 0 の長手方向へ架け渡されるプリント基板の搬送路 30 とを備える。搬送路 30 は、第 1 の搬送コンベヤ 31 と第 2 の搬送コンベヤ 32 とからなる。第 1 の搬送コンベヤ 31 は、チェーン 33 及びチェーン 34 からなるとともに、第 2 の搬送コンベヤ 32 は、チェーン 35 及びチェーン 36 からなる。第 1 の搬送コ

ンベヤ 31 によるプリント基板の搬送速度と、第 2 の搬送コンベヤ 32 によるプリント基板の搬送速度とを異なる速度に設定する。これにより、異なる種類の複数種のプリント基板それぞれに適した温度プロファイルを確実に与えることができる。

WO 2010/064428 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： リフロー炉

技術分野

[0001] 本発明は、ソルダペースト、はんだボール及びはんだバンプ等のはんだ材を溶融させてはんだ付けを行うリフロー炉に関する。

背景技術

[0002] 一般に、はんだ材を溶融させてプリント基板や電子部品等（以下、本明細書では「プリント基板」と総称する）のはんだ付けを行う場合、リフロー炉で行うことが多い。リフロー炉とは、トンネル状のマッフル内が予備加熱ゾーン、本加熱ゾーン及び冷却ゾーンで構成され、予備加熱ゾーン及び本加熱ゾーンにはヒータが設置され、冷却ゾーンには冷却機が設置される。はんだ付けが行われるプリント基板は、搬送路によって搬送される。この搬送路は、ヒータの上方に設けられ、リフロー炉の炉体の長手方向へ架け渡される搬送コンベヤからなる。

[0003] 従来のリフロー炉は、搬送路が一つであったが、生産性を向上するために二つの搬送路を有するリフロー炉が提案されている。例えば、特許文献１には、炉体の幅方向に固定配置されたセンターコンベヤの両側に、炉体幅方向へ設置位置が可変の二つのサイドコンベヤを配置して同一種類のプリント基板を同時に搬送する発明が開示されている。

[0004] また、特許文献２には、炉体幅方向に設置位置が可変の一つのブラケットの両側に、炉体幅方向へ設置位置が可変の二つのブラケットを配置し、さらに二つのブラケットの移動速度を可変とすることにより、異なる種類のプリント基板それぞれに適した温度プロファイルを与える発明が開示されている。

[0005] さらに、特許文献３には、炉体の幅方向に固定配置された固定レールの一方の側に、炉体幅方向へ設置位置が可変の第１の可動レール及び第２の可動レールを配置し、搬送可能なプリント基板の幅を拡大することによりプリン

ト基板の搬送効率を高める発明が開示されている。

[0006] 一方、リフロー炉に用いるヒータには、一般に、赤外線型ヒータと熱風吹き出しヒータとがある。赤外線型ヒータは、赤外線がプリント基板や電子機器の内部まで浸透して、はんだ付け部に塗布された溶剤ペーストを熔融させるが、赤外線は直進するために、電子部品の影となるはんだ付け部や隙間となるはんだ付け部を十分に加熱できないという問題がある。

[0007] これに対し、熱風吹き出しヒータは、マッフル内で熱風が対流するため、熱風が電子部品の影となるところや狭い隙間にも侵入することから、赤外線型ヒータに比べてプリント基板全体を均一に加熱することができるという特長を有しており、今日では多くのリフロー炉に採用されている。

[0008] このリフロー炉に設置される熱風吹き出しヒータには、広い面積の吹き出し口から熱風を吹き出すものと、多数の穴から熱風を吹き出すものがある。広い面積の吹き出し口から熱風を吹き出す熱風吹き出しヒータは、熱風の流速が遅いため、プリント基板に当たったときに加熱効率があまりよくない。

[0009] これに対し、多数の穴から熱風を吹き出す熱風吹き出しヒータは、熱風の風速が速く、また、熱風が表面実装部品の裏側まで侵入するため、効率よく加熱できる。そのため、リフロー炉に用いられる熱風を吹き出しヒータとしては、多数の穴を有するものが多い。以後に説明するヒータは、断りがないかぎり多数の穴を有する熱風吹き出しヒータである。

[0010] リフロー炉では、プリント基板を予備加熱、本加熱の順序で加熱する。この予備加熱では、温度の低い熱風で加熱することにより、プリント基板をゆっくりと加熱してプリント基板を熱に慣らすとともに、溶剤ペースト中の溶剤を揮散させる。しかしながら、この予備加熱時に高温で大量の熱風で加熱すると、プリント基板がヒートショックで変形したり、電子部品が吹き飛ばされたりする。そのためリフロー炉での予備加熱は温度が低く本加熱よりも少ない熱風で加熱することが好ましい。

[0011] プリント基板は、予備加熱で熱に慣れ、溶剤ペースト中の溶剤が揮散し

て、電子部品がある程度強固に固着した後、リフロー炉の本加熱で加熱される。この本加熱では、高温の熱風を吹き付けてソルダペースト中のはんだ紛を溶融させることによりはんだ付けを行う。この本加熱でプリント基板に吹き付ける熱風量は、予備加熱での熱風量よりも多いほうが昇温を早くすることができる。本加熱時、高温での加熱時間が長くなるとプリント基板や電子部品を熱損傷させるため、短時間で加熱する。

[0012] 一般に、リフロー炉は、予備加熱ゾーン及び本加熱ゾーンの上下部に多数の熱風吹き出しヒータが設置される。例えば、予備加熱ゾーンが5ゾーンであれば上下に10個の熱風吹き出しヒータが設置され、本加熱ゾーンが3ゾーンであれば上下に6個の熱風吹き出しヒータが設置されるため、一つのリフロー炉では上下16個の熱風吹き出しヒータを設置される。

[0013] 予備加熱ゾーン及び本加熱ゾーンでは、それぞれの熱風吹き出しヒータから吹き出される熱風の流速をコントロールされて、プリント基板に適した温度プロファイルにする。この熱風の流速をコントロールするには、モータの回転速度を変えることにより行う。リフロー炉に用いられるモータとしては、回転速度をコントロールしやすいインバータモータが多い。

[0014] ところで、単に予備加熱及び本加熱における熱風の速度を制御してプリント基板全体を均一加熱するだけでは、はんだ付け不良や電子部品の熱損傷をなくすことができない。つまり、プリント基板には、電子部品が集中して搭載されるものである高密度実装部分や熱容量の大きいパワートランジスタ、トランス等が搭載されることがあり、これらのはんだ付け部は、集中的に大量の熱が必要となる。また、一枚のプリント基板には大量の熱を必要とするはんだ付け部と、大量の熱を吹き付けると熱損傷や機能劣化を起こす弱耐熱性の電子部品が混載されることがある。このような混載プリント基板に対して、単にプリント基板全体を均一加熱しただけでは、はんだ付け不良や電子部品を熱損傷させることになる。

[0015] 例えば、高密度実装部分と弱耐熱性電子部品とが混載されたプリント基板に対してプリント基板全体を均一加熱しても、大量の熱を必要とする高密度

実装部分に対しては十分な加熱ができず、ソルダペーストが完全に溶融しなかったり、ソルダペーストが溶融してもはんだ付け部の温度が低いため、溶融したはんだが完全に濡れ広がらなかったりする。そこで、高密度実装部分を十分に加熱しようとする、弱耐熱性の電子部品がオーバーヒートとなって熱損傷や機能劣化してしまう。

- [0016] このように、大量の熱を必要とするはんだ付け部と弱耐熱性の電子部品とを混載したプリント基板をソルダペーストではんだ付けする場合、熱風吹き出しヒータは、大量の熱を必要とするはんだ付け部が通過する部分の穴は大きくしたり、穴の数を多くしたりし、他方、弱耐熱性の電子部品が通過する部分の穴は小さくしたり少なくしたりする手段がとられていた（特許文献4及び5）。また、別の手段として、弱耐熱性の電子部品が通過する部分の穴を塞ぐことも行われていた（特許文献6乃至8）。

先行技術文献

特許文献

- [0017] 特許文献1：実公平3－44375号公報
特許文献2：特開平10－163623号公報
特許文献3：特開2005－59030号公報
特許文献4：特開平10－284831号公報
特許文献5：特開2002－43733号公報
特許文献6：特開平11－307927号公報
特許文献7：特開2000－124593号公報
特許文献8：特開2001－144428号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

- [0018] 特許文献1乃至3により開示された発明によっても、二つの搬送路それぞれの搬送速度を大幅に異ならせることは難しい。特に、特許文献2により開示された発明では二つの搬送路が炉体幅方向に設置位置が可変の一のブラケ

ットを共用することとなるため、二つの搬送路を流されるプリント基板の温度プロファイルが大きく相違する場合には対応できない。

[0019] また、特許文献4乃至8により開示された発明では、大量の熱を必要とするはんだ付け部と弱耐熱性の電子部品とを混載したプリント基板をソルダペーストではんだ付けする場合に、高密度実装部分はプリント基板の片側、両側、或いは中央に偏っていることが多いため、このようなプリント基板に対して、単に穴の大きさや穴の数を変えただけでは高密度実装部分を効率よく加熱することはできなかった。その結果、従来の熱風吹き出しヒータでは、高密度実装部分がはんだ付け不良になったり、その他の部分が熱損傷したりすることがあった。このように、特許文献4乃至8により開示された発明では、プリント基板に適した温度プロファイルを確実に与えることは難しい。このため、仮に特許文献4乃至8により開示された発明を流用しても、二つの搬送路を搬送される異なる種類のプリント基板それぞれに適した温度プロファイルを与えることは困難である。

[0020] 本発明の目的は、異なる種類の複数種のプリント基板それぞれに適した温度プロファイルを確実に与えることができるリフロー炉を提供することである。

課題を解決するための手段

[0021] 本発明者は、上記課題を解決するために鋭意検討を重ねた結果、

(a) 第1の搬送コンベヤ及び第2の搬送コンベヤを備えるリフロー炉では、第1の搬送コンベヤを、第1のレール及び第2のレールから構成するとともに、第2の搬送コンベヤを、第3のレール及び第4のレールから構成し、第1の搬送コンベヤによるプリント基板の搬送速度と、第2のコンベヤによるプリント基板の搬送速度とを異なる速度に設定可能とすることにより、異なる種類の複数種のプリント基板それぞれに適した温度プロファイルを確実に与えることができるようになること、及び

(b) リフロー炉の熱風吹き出しヒータにおいて、一方の板に穿設された穴の大きさを無段階的に調整するには、一方の板の穴と同一穴が穿設された他

方の板を一方の板に、それぞれの穴が一致するようにして重ね合わせ、他方の板をずらすと、一方の板の穴が無段階的に調整でき、これにより、異なる種類の複数種のプリント基板それぞれに適した温度プロファイルをさらに確実に与えることができるようになることを知見して、本発明を完成させた。

[0022] 本発明は、ヒータを有する炉体と、この炉体の内部であってヒータの上方に炉体の長手方向へ架け渡されるプリント基板の搬送路とを備えるリフロー炉であって、搬送路が、炉体の幅方向へ並設される、第1の搬送コンベヤと、この第1の搬送コンベヤとは異なる第2の搬送コンベヤとからなり、第1の搬送コンベヤが、炉体の幅方向へ並設されてプリント基板を搬送するための第1のレール及び第2のレールからなるとともに、第2の搬送コンベヤが、炉体の幅方向へ並設されてプリント基板を搬送するための第3のレール及び第4のレールからなるとともに、第1の搬送コンベヤによるプリント基板の搬送速度と、第2のコンベヤによるプリント基板の搬送速度とを異なる速度に設定可能であることを特徴とするリフロー炉である。この本発明により、異なる種類の複数種のプリント基板それぞれに適した温度プロファイルを確実に与えることができるようになる。

[0023] この本発明に係るリフロー炉では、第1のレール及び第2のレールのうちの少なくとも一方の設置位置が、炉体の幅方向に可変であるとともに、第3のレール及び第4のレールのうちの少なくとも一方の設置位置が、炉体の幅方向に可変であることが望ましい。

[0024] これらの本発明に係るリフロー炉では、ヒータが、熱風吹き出し板に多数の穴が穿設され、この穴から熱風を吹き出すことによってプリント基板を加熱するヒータであって、熱風吹き出し板に穿設された穴と同一箇所に熱風吹き出し板の穴と略同一の穴が穿設された熱風調整板を、熱風吹き出し板に穿設された穴と熱風調整板に穿設された穴とが一致するようにして、熱風吹き出し板に密着させるとともに、熱風調整板を前記熱風吹き出し板に沿って移動させることにより熱風吹き出し板の穴の開口面積を調整できることが望ましい。これにより、異なる種類の複数種のプリント基板それぞれに適した温

度プロファイルをさらに確実に与えることができるようになる。

[0025] この場合に、熱風調整板は、複数の構成部材からなり、複数の構成部材それぞれが独自に前記熱風吹き出し板に対して移動可能であることが望ましい。熱風調整板は、熱風吹き出しヒータの熱風吹き出し板を覆うものであり、1枚でもよいが、複数枚に分割して、それぞれが独自に移動できるようにしてもよい。熱風調整板が1枚のものはゾーン毎の熱風の調整を行うのに適し、複数枚に分割したものは大量の熱を必要とするはんだ付け部と弱耐熱性の電子部品が混載されたプリント基板の加熱に適する。

[0026] また、熱風吹き出し板の穴に吹き出しノズルが取り付けられていることが望ましい。本発明に使用する熱風吹き出し板は、単に穴が穿設されただけのものでもよいが、穴に吹き出しノズルを取り付けておくと、熱風の方向性が良好となり、プリント基板を効率よく加熱できる。吹き出しノズルとしては、一つの穴に一本の吹き出しノズルを取り付けてもよいし、あるいは多数の穴に板状物を取り付け、この板状物に穴と連通する噴出口を穿設してもよい。板状の吹き出しノズルは、長い直線状、短い直線状、蛇行状、ジグザグ状等の如何なる板状のものでも採用できる。

[0027] また吹き出し板の穴の近傍に熱風吸い込み口を形成しておく、プリント基板に当たって温度が下がった熱風が、直ぐに熱風吸い込み口から吸い込まれるため、熱風吹き出し板の穴から吹き出す高温となった熱風の吹き出しの妨げとならない。その結果、このような構造の熱風吹き出しヒータを設置したリフロー炉では、炉内で乱流が発生しなくなり、さらに効率のよい加熱が行えるようになる。

[0028] リフロー炉の稼働時、熱風は先ず熱風調整板の穴を通過し、その後、熱風吹き出し板の穴を通過してプリント基板に当たってプリント基板を加熱する。このとき、熱風調整板と熱風吹き出し板が密着していないと、熱風調整板を通過した熱風は熱風吹き出し板の別の穴から流出して、偏った吹き出しになってしまう。そのため、リフロー炉の稼働時には、熱風調整板と熱風吹き出し板とは密着していなければならない、また熱風吹き出し板の穴の開口面積

調整時には熱風調整板は熱風吹き出し板に沿って移動できるようになっていなければならない。

[0029] 熱風調整板は、ネジが取り付けられているとともに、このネジと一致する位置の熱風吹き出し板に長穴が穿設されていることが望ましい。すなわち、熱風調整板と熱風吹き出し板を密着させるとともに熱風調整板が移動できるようにするため、熱風調整板にネジを立設し、このネジと一致したところの熱風吹き出し板には熱風調整板の移動方向に長くなった長穴を穿設しておく。このように、熱風調整板のネジを熱風吹き出し板の長穴に通してからネジの頂部からナットを螺入する。熱風調整板の移動時、ナットは強固に締め付けず、熱風調整板が移動できる程度にしておく。その後、熱風調整板を移動させて熱風吹き出し板の穴の開口面積が所定の大きさになったならば、ナットを強固に締め付けて熱風調整板を熱風吹き出し板に密着させる。熱風調整板と熱風吹き出し板を密着させるためには、熱風調整板へ立設するネジは複数本必要である。熱風吹き出し板の上に、さらに他の板状材が設置される場合は、この板状材にも長穴を穿設し、板状材の長穴にネジを通してからナットを螺入する。

[0030] 本発明では、熱風調整板を熱風吹き出し板に沿って移動させることにより熱風吹き出し板の穴の開口面積を調整するものであり、熱風吹き出し板が単なる板状のもので穴の開口面積を目視で確認できる場合は問題ない。しかしながら、熱風吹き出し板の穴に熱風ノズルを取り付けたものでは、熱風吹き出し板の穴が見えないため穴の開口面積を確認できない。このような場合は、熱風調整板の移動距離を測ることができるスケールを取り付けておく。このスケールとしては、ネジが突出した部分に長穴を穿設し、長穴の側部に目盛りを付したものがある。そしてこのスケールに対してネジの移動距離を測るようにする。その他、スケールとしては、熱風調整板に棒材を立設し、該棒材該棒材が突出した部分に長穴を穿設して、該長穴に目盛りを付してもよい。

[0031] 熱風調整板の移動は、ユーザの手で行ってもよいが、手で行う場合正確な

移動距離が出せない。そこで熱風調整板の移動を正確に行うのであれば、ネジの回動が適している。ネジの回動の例としては、熱風調整板にネジを回動自在に取り付け、該ネジを螺入した牝ネジを熱風吹き出しヒータの本体や熱風吹き出し板に固定しておく。そして熱風調整板を移動させるときには、ネジを回動させると、固定された牝ネジに対してネジが移動するとともに、ネジを取り付けた熱風調整板が少しずつ移動する。

発明の効果

- [0032] 本発明によれば、第1の搬送コンベヤによるプリント基板の搬送速度と、第2のコンベヤによるプリント基板の搬送速度とを異なる速度に設定可能であるので、異なる種類の複数種のプリント基板それぞれに適した温度プロファイルを確実に与えることができるリフロー炉を提供できる。
- [0033] さらに、本発明によれば、高価なインバータモータを使用することなく、各ゾーンの熱風量を変えることができ、高密度実装部分を効率よく加熱できるとともに、穴の大きさを調整する作業が極めて簡単に行えるというリフロー炉を提供できる。
- [0034] 従来のリフロー炉は、熱風吹き出し板の穴の調整ができないため、プリント基板に適した穴が穿設された熱風吹き出し板を何種類も用意しておき、その都度、プリント基板に適した熱風吹き出し板に交換したり、あるいはプリント基板に適した穴にするため、その都度、穴を塞いだりするという手間のかかる作業を行わなければならなかったが、本発明のリフロー炉は、熱風調整板を少し移動させるだけで熱風吹き出し板の穴の開口面積を容易に調整できるものである。したがって、温度プロファイルが大きく異なる種類の複数種のプリント基板や、高密度実装部分が偏っているプリント基板に対しては、高い温度プロファイルを与えたい部分が通過するところの熱風吹き出し板の穴を大きく開けて大量の熱風を吹き出させることにより、十分な加熱を行い、その他の大量の熱を必要としない部分に対応する穴は小さく開けてオーバーヒートを防止できる。
- [0035] また、複数ゾーンから成る予備加熱ゾーンでは、プリント基板の進行方向

に対して穴の大きさを変えることにより、プリント基板に適した理想的な温度プロファイルが得られ、はんだ付け不良や熱損傷のないはんだ付け部が得られるばかりでなく、小部品や小径ボールの飛散もないという従来のリフロー炉にない優れた効果を奏するものである。

図面の簡単な説明

- [0036] [図1] 本発明に係るリフロー炉の炉体の主要部を抽出かつ分解し、一部を簡略化して示す斜視図である。
- [図2] 搬送路30の制御系の構成例を示すブロック図である。
- [図3] 搬送路30の構成例を示す平面図である。
- [図4] 搬送路30の構成例を示す正面図である。
- [図5] 熱風吹き出しヒータ1の構成例を示す正面断面図である。
- [図6] 熱風吹き出しヒータ1の構成例を示す側面断面図である。
- [図7] 熱風調整板20及び熱風吹き出し板14の配置例を示す拡大底面図である。
- [図8] 熱風調整板20の構成例を示す底面図である。
- [図9] 本発明に係るリフロー炉の温度プロファイル例を示す説明図である。
- [図10] 比較例のリフロー炉の温度プロファイル例を示す説明図である。

発明を実施するための最良の形態

- [0037] 以下、本発明を実施するための最良の形態を、添付図面を参照しながら詳細に説明する。

図1は、本発明に係るリフロー炉の炉体0の主要部を抽出かつ分解し、一部を簡略化して示す斜視図である。図1に示すように、本発明に係るリフロー炉は、熱風吹き出しヒータ（以下、ヒータ1という）を有する炉体0と搬送路30とを備える。搬送路30は、炉体0の内部であってヒータ1の上方にヒータ1の上面から所定の距離だけ離されて、炉体0の長手方向（図1におけるプリント基板の搬送方向Xと同じ方向）へ向けて架け渡されて、配置される。

- [0038] 搬送路30は、第1の搬送部の一例である第1の搬送コンベヤ31と、第

2の搬送部の一例である第2の搬送コンベヤ32とにより構成される。図1に示すように、第1の搬送コンベヤ31及び第2の搬送コンベヤ32は、炉体0の幅方向（図1におけるプリント基板の搬送方向Xと水平面内で直交する方向）へ並設される。本発明では、第1の搬送コンベヤ31と、第2の搬送コンベヤ32とは互いに独立したものである。

[0039] 第1の搬送コンベヤ31は、第1のレールの一例である第1のチェーン（以下、チェーン33という）及び第2のレールの一例である第2のチェーン（以下、チェーン34という）とにより構成される。チェーン33及びチェーン34は、炉体0の幅方向へ並設され、互いに同じ速度でプリント基板の搬送方向Xへ移動することによりプリント基板を搬送する。チェーン33及びチェーン34は、周知慣用の第1の搬送駆動機構（例えば、チェーン、スプロケットホイール、駆動モータ及び制御装置等からなるエンドレスの駆動機構）によりエンドレスに移動することができるよう構成されていればよく、特定の構造の駆動機構を用いる必要はない。

[0040] 図1で示した両向き矢印により示すように、チェーン34は、第1の移動機構により、その設置位置を、炉体0の幅方向へ変更することが可能に構成されている。これにより、寸法が異なる多種のプリント基板を第1の搬送コンベヤ31により搬送することが可能になる。

[0041] 一方、第2の搬送コンベヤ32は、第3のレールの一例である第3のチェーン（以下、チェーン35という）及び第4のレールの一例である第4のチェーン（以下、チェーン36という）とにより構成される。チェーン35及びチェーン36は、炉体0の幅方向へ並設され、互いに同じ速度でプリント基板の搬送方向Xへ移動することによりプリント基板を搬送する。チェーン35及びチェーン36も、周知慣用の第1の搬送駆動機構から独立した第2の搬送駆動機構（例えばチェーン、スプロケットホイール、駆動モータ及び制御装置等からなるエンドレスの駆動機構）によりエンドレスに移動することができるよう構成されていればよく、特定の構造の駆動機構を用いる必要はない。

- [0042] 図1で示した両向き矢印により示すように、チェーン36は、第2の移動機構により、その設置位置を、炉体0の幅方向へ変更することが可能に構成されている。これにより、寸法が異なる多種のプリント基板を第2の搬送コンベヤ32により搬送することが可能になる。
- [0043] 図2は、搬送路30の制御系の構成例を示すブロック図である。図2に示すように、搬送路30の制御系は、操作部80及び制御部81で構成される。操作部80は、例えば、タッチパネル式の液晶ディスプレイやキーボード等の入力装置であり、ヒータ1の温度や第1の搬送コンベヤ31、32の幅及び搬送速度を設定するためにユーザによって操作されるものである。操作部80は、ユーザによってヒータ1の温度や第1の搬送コンベヤ31及び第2の搬送コンベヤ32の幅及び搬送速度等が入力されると、ヒータ1の温度や第1の搬送コンベヤ31及び第2の搬送コンベヤ32の幅及び搬送速度等を個別に設定するための設定情報Dを生成して、該生成した設定情報Dを制御部81に出力する。
- [0044] 操作部80には制御部81が接続される。制御部81は、操作部80に入力された設定情報Dに基づいて前述の第1及び第2の搬送駆動機構や第1及び第2の移動機構を制御する。
- [0045] 第1の搬送駆動機構にはチェーン33、34を駆動するためのモータ（以下、モータM1という）が設けられ、第2の搬送駆動機構にはチェーン35、36を駆動するためのモータ（以下、モータM2という）が設けられ、第1の移動機構にはチェーン34を図1で示した両向き矢印に移動させるためのモータ（以下、モータM3という）が設けられ、第2の移動機構にはチェーン36を図1で示した両向き矢印に移動させるためのモータ（以下、モータM4という）が設けられる。
- [0046] 制御部81にはモータM1、M2、M3、M4が接続される。制御部81は、設定情報Dに基づいて、駆動情報D1、D2、D3、D4を生成し、該生成した駆動情報D1、D2、D3、D4に基づいてモータM1、M2、M3、M4が回転駆動する。

[0047] 例えば、駆動情報D 1には、チェーン3 3, 3 4の駆動速度を0. 7m/minで駆動させるようにモータM 1を回転駆動させる情報が含まれる。駆動情報D 2には、チェーン3 5, 3 6の駆動速度を1. 0m/minで駆動させるようにモータM 2を回転駆動させる情報が含まれる。駆動情報D 3には、チェーン3 3とチェーン3 4との間の距離を第1のプリント基板の幅に合うように、チェーン3 4を移動させるモータM 3を回転駆動させる情報が含まれる。駆動情報D 4には、チェーン3 5とチェーン3 6との間の距離を第2のプリント基板の幅に合うように、チェーン3 6を移動させるモータM 4を回転駆動させる情報が含まれる。

[0048] このように、搬送路3 0は、制御部8 1が設定情報Dに基づいてモータM 1, M 2, M 3, M 4をそれぞれ制御するので、第1の搬送コンベヤ3 1によるプリント基板の搬送速度と、第2の搬送コンベヤ3 2によるプリント基板の搬送速度とを異なる速度に設定でき、第1の搬送コンベヤ3 1が搬送するプリント基板の幅と、第2の搬送コンベヤ3 2が搬送するプリント基板の幅とが異なるように設定できる。

[0049] 図3は、搬送路3 0の構成例を示す平面図であり、図4は、その正面図である。この図3及び図4では、説明の便宜上、モータM 1, M 2を省略している。搬送路3 0は、前述のように、チェーン3 3, 3 4を有する第1の搬送コンベヤ3 1と、チェーン3 5, 3 6を有する第2の搬送コンベヤ3 2とで構成される。

[0050] まず、第1の搬送コンベヤ3 1及び第2の搬送コンベヤ3 2が異なる搬送速度でプリント基板を搬送することについて説明する。

図3及び図4に示すように、チェーン3 3, 3 4を駆動させる第1の搬送駆動機構は、第1のチェーン用スプロケットホイール（以下、第1のスプロケットホイール3 7という）、第2のチェーン用スプロケットホイール（以下、第2のスプロケットホイール3 8という）、モータM 1（図示せず）で構成される。第1の搬送駆動機構は、図2で示した操作部8 0からの設定情報Dに基づき制御部8 1が駆動情報D 1を出力してモータM 1を回転駆動する

ことで、プリント基板を所望の搬送速度で搬送する。

[0051] チェーン３３は、第１のスプロケットホイール３７によって駆動され、チェーン３４は、第２のスプロケットホイール３８によって駆動される。第１及び第２のスプロケットホイール３７、３８にはモータＭ１に接続され、モータＭ１の回転駆動によって第１及び第２のスプロケットホイール３７、３８を同じ速さで回転させると共に、プリント基板が図１に示した搬送方向Ｘに搬送されるようにチェーン３３、３４を駆動させる。

[0052] チェーン３５、３６を駆動させる第２の搬送駆動機構は、第３のチェーン用スプロケットホイール（以下、第３のスプロケットホイール３９という）、第４のチェーン用スプロケットホイール（以下、第４のスプロケットホイール４０という）、モータＭ２（図示せず）で構成される。第３の搬送駆動機構は、操作部８０からの設定情報Ｄに基づき制御部８１が駆動情報Ｄ２を出力してモータＭ２を回転駆動することで、プリント基板を所望の搬送速度で搬送する。

[0053] チェーン３５は、第３のスプロケットホイール３９によって駆動され、チェーン３６は、第４のスプロケットホイール４０によって駆動される。第３及び第４のスプロケットホイール３９、４０にはモータＭ２に接続され、モータＭ２の回転駆動によって第３及び第４のスプロケットホイール３９、４０を同じ速さで回転させると共に、プリント基板が図１に示した搬送方向Ｘに搬送されるようにチェーン３５、３６を駆動させる。

[0054] このように、第１の搬送コンベヤ３１は第１の搬送駆動機構を有すると共に、第２の搬送コンベヤ３２は第２の搬送駆動機構を有するため、第１の搬送コンベヤ３１によるプリント基板の搬送速度と、第２の搬送コンベヤ３２によるプリント基板の搬送速度とを異なる速度に設定可能である。

[0055] 従って、第１の搬送コンベヤ３１により第１の温度プロファイルを有する第１のプリント基板を加熱すると共に、第２の搬送コンベヤ３２によりこの第１の温度プロファイルとは異なる第２の温度プロファイルを有する第２のプリント基板を加熱する場合には、第１の搬送コンベヤ３１の搬送速度と第

2の搬送コンベヤ32の搬送速度を異ならせて適宜設定することにより、第1のプリント基板には第1の温度プロファイルを確実に与えると共に、第2のプリント基板には第2の温度プロファイルを確実に与えることが可能になる。

[0056] 次に、第1の搬送コンベヤ31及び第2の搬送コンベヤ32が異なる幅を有するプリント基板を搬送することについて説明する。

チェーン33には当該チェーン33の搬送方向と平行に第1の固定プレート41が設けられる。チェーン34には当該チェーン34の搬送方向と平行に第1の移動プレート42が設けられる。チェーン35には当該チェーン35の搬送方向と平行に第2の固定プレート43が設けられる。チェーン36には当該チェーン36の搬送方向と平行に第2の移動プレート44が設けられる。また、第2の移動プレート44の外側方向（図3及び図4では右側方向）にはモータ用固定プレート45が設けられる。

[0057] 第1の固定プレート41とモータ用固定プレート45との間には第1の移動プレート42及び第2の固定プレート43を介してスライドシャフト51が設けられる。第1の固定プレート41、第2の固定プレート43及びモータ用固定プレート45は、スライドシャフト51を固定し、第1の移動プレート42及び第2の移動プレート44は、スライドシャフト51に沿って摺動する。

[0058] まず、第1の搬送コンベヤ31側の搬送路30について説明する。第1の固定プレート41とモータ用固定プレート45との間には第1の移動プレート42を介して第1のスクリュシャフト52が設けられる。第1のスクリュシャフト52は、ネジ部を有し、このネジ部によって第1の移動プレート42と係合する。第1のスクリュシャフト52は、チェーン33とチェーン34との距離を変更するための第1の幅可変シャフトの回転と共に回転して、第1の移動プレート42を矢印Y1の方向に移動させる。因みに、第1の固定プレート41、第2の固定プレート43、モータ用固定プレート45及び第2の移動プレート44は、第1のスクリュシャフト52に接触しないよう

に貫通されている。

[0059] 第1のスクリュシャフト52を回転させるためにモータM3が第1の固定プレート41から延設された固定プレート64に設けられる。モータM3にはモータ用プーリ（以下、第1のプーリ61という）が設けられ、モータM3は第1のプーリ61を回転させる。第1のプーリ61の上方にはシャフト用プーリ（以下、第2のプーリ62という）が設けられ、第1のプーリ61と第2のプーリ62には第1の駆動ベルト63が巻き回される。つまり、モータM3の駆動によって第1のプーリ61が回転すると、第1の駆動ベルト63を介して第2のプーリ62も追従して回転する。第2のプーリ62の中心には第1の幅可変シャフト54が設けられる。第1の幅可変シャフト54の先端には第1の固定プレート41を介して前述の第1のスクリュシャフト52が設けられる。

[0060] 第1の搬送コンベヤ31が搬送するプリント基板の幅に合わせてチェーン33とチェーン34との間の距離を変更したい場合、まず、ユーザが操作部80でプリント基板の幅に関する情報（例えば、基板幅70mm等）を入力する。すると、操作部80から設定情報Dが制御部81に出力されて、制御部81は、駆動情報D3をモータM3に出力する。制御部81から出力された駆動情報D3に基づいてモータM3が回転駆動して第1のプーリ61が回転すると共に、第1の駆動ベルト63を介して連結された第2のプーリ62が回転する。そして、第2のプーリ62の回転によって第1の幅可変シャフト54及び第1のスクリュシャフト52が所定の数だけ回転する。

[0061] 第1のスクリュシャフト52は、前述のようにネジ部を有し、このネジ部が第1の移動プレート42に係合しているので、当該第1のスクリュシャフト52の回転と共に、第1の第1の移動プレート42がスライドシャフト51に沿って矢印Y1の方向に摺動（移動）する。この第1の移動プレート42の移動量は、先にユーザが入力装置に入力したプリント基板の幅に基づくものである。これにより、第1の搬送コンベヤ31が搬送するプリント基板の幅に合わせてチェーン33とチェーン34との間の距離を変更できる。

- [0062] 次に、第2の搬送コンベヤ32側の搬送路30について説明する。第1の固定プレート41とモータ用固定プレート45との間には第2の移動プレート44を介して第2のスクリュシャフト53とが設けられる。第2のスクリュシャフト53は、ネジ部を有し、このネジ部によって第2の移動プレート44と係合する。第2のスクリュシャフト53は、チェーン35とチェーン36との距離を変更するための第2の幅可変シャフト55の回転と共に回転して、第2の移動プレート44を矢印Y2の方向に移動させる。因みに、第1の固定プレート41、第2の固定プレート43、モータ用固定プレート45及び第2の移動プレート44は、第2のスクリュシャフト53に接触しないように貫通されている。
- [0063] 第2のスクリュシャフト53を回転させるためにモータM4がモータ用固定プレート45から延設された固定プレート74に設けられる。モータM4にはモータ用プーリ（以下、第3のプーリ71という）が設けられ、モータM4は第3のプーリ71を回転させる。第3のプーリ71の下方にはシャフト用プーリ（以下、第4のプーリ72という）が設けられ、第3のプーリ71と第4のプーリ72には第2の駆動ベルト73が巻き回される。つまり、モータM4の駆動により第3のプーリ71が回転すると、第4のプーリ72も追従して回転する。第4のプーリ72の中心には第2の幅可変シャフト55が設けられる。第2の幅可変シャフト55の先端にはモータ用固定プレート45を介して前述の第2のスクリュシャフト53が設けられる。
- [0064] 第2の搬送コンベヤ32が搬送するプリント基板の幅に合わせてチェーン35とチェーン36との間の距離を変更したい場合、まず、ユーザが操作部80でプリント基板の幅に関する情報を入力する。すると、操作部80から設定情報Dが制御部81に出力されて、制御部81は、駆動情報D4をモータM4に出力する。制御部81から出力された駆動情報D4に基づいてモータM4が回転駆動して第3のプーリ71が回転すると共に、第2の駆動ベルト73を介して連結された第4のプーリ72が回転する。そして、第4のプーリ72の回転によって第2の幅可変シャフト55及び第2のスクリュシャ

フト５３が所定の数だけ回転する。

[0065] 第２のスクリュシャフト５３は、前述のようにネジ部を有し、このネジ部が第２の移動プレート４４に係合しているので、当該第２のスクリュシャフト５３の回転と共に、第２の移動プレート４４がスライドシャフト５１に沿って矢印Ｙ２の方向に摺動（移動）する。この第２の移動プレート４４の移動量は、先にユーザが入力装置に入力したプリント基板の幅に基づくものである。これにより、第２の搬送コンベヤ３２が搬送するプリント基板の幅に合わせてチェーン３５とチェーン３６との間の距離を変更できる。

[0066] このように、チェーン３３とチェーン３４との間を変更でき、チェーン３５とチェーン３６との間の距離を変更できるので、第１の搬送コンベヤ３１が搬送するプリント基板の幅と、第２の搬送コンベヤ３２が搬送するプリント基板の幅とが異なるように設定できる。

[0067] 図５は、ヒータ１の構成例を示す正面断面図であり、図６は、その側面断面図である。図５及び図６に示すように、本発明のリフロー炉で用いる熱風吹き出し型のヒータ１は、リフロー炉の炉体０の上下部に設置するため、ヒータ１に上下はないが、図５及び図６で説明するヒータ１は、リフロー炉の炉体０の下部に設置した場合を想定して、図５及び図６で見る通りの上下で説明する。

[0068] ヒータ１は箱状であり、上下方向に下から、送風室２、加熱室３、熱風室４及び吸い込み室５を有する。送風室２の中央には送風機６が配置される。送風機６は、例えば、シロッコファンが用いられ、外部に設けられたモータ７により駆動する。モータ７は、高価なインバータモータでなく通常の安価なモータである。図５及び図６に示すように、送風室２の両側には隔壁８（一方は図示せず）があり、該隔壁の一端は開口９となっている。それぞれの隔壁の開口は相対向する位置ではなく、両端に離れている。

[0069] 加熱室３には、両側に流路１０、１０が形成されており、また、加熱室３の内部には複数の電熱ヒータ１１が配置されている。加熱室３と送風室２を隔てている仕切板１２には、吸い込み孔１３が穿設されている。吸い込み孔

１３は、送風機６の真上となるところに配置されており、その直径は送風機であるシロッコファンの直径よりも少し小さい。

[0070] 熱風室４は、前述した送風室２の開口９と連通しており、送風室２から熱風が送り込まれるようになっている。熱風室４と吸い込み室５間には、熱風吹き出し板１４が張設されており、吸い込み室５は流路１０、１０で加熱室３と連通する。吸い込み室５の上はヒータ面１５を構成する。

[0071] 熱風吹き出し板１４には多数の穴１６が穿設されており、これらの穴１６にはそれぞれ吹き出しノズル１７が取り付けられている。本例の吹き出しノズル１７は、図１に示したように、ジグザグの板状であり、板状の吹き出しノズル１７には熱風吹き出し板の穴１６と通じた噴出口１８が穿設されている。吹き出しノズル１７は、ヒータ面１５よりも突出して立設される。板状の吹き出しノズル１７は、プリント基板の進行方向（搬送方向Ｘ）に対して横切る方向に設置されている。板状の吹き出しノズル１７の両側には、該吹き出しノズルに沿ってジグザグ状の吸い込み口１９が形成される。

[0072] 図７は、熱風調整板２０及び熱風吹き出し板１４の配置例を示す拡大底面図である。図７に示すように、熱風吹き出し板１４の下面には、熱風調整板２０が密着して配置される。熱風調整板２０には、熱風吹き出し板１４の穴１６と同一位置に、略同一形状の穴２１が穿設される。

[0073] 図８は、熱風調整板２０の構成例を示す底面図である。図８に示すように、熱風調整板２０は、プリント基板の進行方向（搬送方向Ｘ）に沿って三枚の構成部材（２０Ａ、２０Ｂ、２０Ｃ）に分割されており、各構成部材が矢印ａ、ｂ、ｃ方向に移動可能に構成される。

[0074] 熱風調整板２０には複数箇所にネジ２２・・・が立設される。これらのネジ２２と同一位置にある熱風吹き出し板１４とヒータ面１５とには長穴２３、２４が穿設される。ヒータ面１５の長穴２４の側部にはスケール２５が付される。常時、ネジ２２は長穴２３、２４に挿入され、その上からナット２６が螺入される。

[0075] 上述したように、本発明に係るリフロー炉によれば、第１の搬送コンベヤ

31により第1の温度プロファイルを有する第1のプリント基板を加熱するとともに、第2の搬送コンベヤ32によりこの第1の温度プロファイルとは異なる第2の温度プロファイルを有する第2のプリント基板を加熱する場合には、第1の搬送コンベヤ31の搬送速度と第2の搬送コンベヤ32の搬送速度を異ならせて適宜設定することができるので、第1のプリント基板には第1の温度プロファイルを確実に与えるとともに第2のプリント基板には第2の温度プロファイルを確実に与えることができるが、さらに、ヒータ1の調整を行うことによってさらに確実に、第1のプリント基板及び第2の第2のプリント基板それぞれに最適な温度プロファイルを与えることができるので、この点を説明する。

[0076] ヒータ1の加熱室3内に配設された電熱ヒータ11に通電するとともに、モータ7を駆動して送風機6であるシロッコファンを回転させる。すると、加熱室3内にある気体が電熱ヒータ11で加熱されて高温の熱風となり、送風機6で送風機の吸い込み孔13から送風室2内に引き込まれる。送風室2内に引き込まれた熱風は、送風機6で送風機の吹き出し側から開口9を通して送風室2に送られ、熱風調整板20の穴21と熱風吹き出し板14の穴16を通り、さらに吹き出しノズル17の噴出口18から吹き出される。

[0077] 第1の搬送コンベヤ31により搬送される第1のプリント基板と、第2の搬送コンベヤ32により搬送される第2のプリント基板とへ向けて、噴出口18から吹き出た熱風が当たって第1のプリント基板と第2のプリント基板とが加熱される。熱風で加熱された第1のプリント基板及び第2のプリント基板は、はんだ付け部に塗布された溶ダペーストが溶融し、第1のプリント基板又は第2のプリント基板と電子部品とがはんだ付けされる。

[0078] ここで、第1のプリント基板の温度を、第2のプリント基板の温度よりも高い温度としたい場合には、第1の搬送コンベヤ31の搬送速度を第2の搬送コンベヤ32の搬送速度よりも低く設定するのみならず、第1のプリント基板に対応する熱風吹き出し板、例えば、図7に示した熱風調整板20Aに対応する熱風吹き出し板の穴16を大きく開けておき、第2のプリント基板

に対応する熱風吹き出し板の穴を小さくしておく。

[0079] つまり、大量の熱を必要とする部分に対応する熱風調整板 20A の穴 21 の開口面積は、熱風吹き出し板 14 の穴 16 と完全に一致させて熱風調整板 20A の穴 21 の開口面積を十分に大きくしておき、大量の熱を必要としない部分に対応する熱風調整板 20B と 20C は矢印 b、c 方向に少し移動させて、熱風吹き出し板 14 の穴 16 の開口面積を小さくしておく。

[0080] このように、熱風調整板 20 で熱風吹き出し板 14 の穴 16 の開口面積を調整すると、大量の熱を必要とする部分からは、熱風吹き出し板 14 の穴 16 の開口面積が大きくなっているため、大量の熱風が吹き出て第 1 のプリント基板を、第 2 のプリント基板よりも十分に高い温度に加熱することができるようになる。

[0081] 板状ノズルから吹き出た熱風は、第 1 のプリント基板及び第 2 のプリント基板に熱を奪われるため、温度が低下する。この温度が下がった熱風は、板状の吹き出しノズル 17 が立設された近傍の吸い込み口 19 から吸い込まれ、流路 10 を通って加熱室 3 に入る。加熱室 3 に入った熱風は、電熱ヒータ 11 で所定の温度まで加熱され、送風機 6 で送風室 2 に吸い込まれる。そして熱風は、開口 9 から熱風室 4 に送られ、再度吹き出しノズル 17 の噴出口 18 から吹き出されて第 1 のプリント基板及び第 2 のプリント基板を加熱する。

[0082] このように、本発明に係るリフロー炉によれば、第 1 の搬送コンベヤ 31 によるプリント基板の搬送速度と、第 2 の搬送コンベヤ 32 によるプリント基板の搬送速度とを異なる速度に設定可能であるので、異なる種類の複数種のプリント基板それぞれに適した温度プロファイルを確実に与えることができる。

[0083] なお、以上の説明では、炉体 0 の幅方向に関して、第 1 の固定プレート及び第 2 の固定プレート 43 に設けられたチェーン 33、35 を固定配置すると共に、第 1 の移動プレート 42 及び第 2 の移動プレート 44 に設けられたチェーン 34、36 を移動自在に配置する場合を例にとったが、本発明はこ

の形態に限定されるものではなく、チェーン 3 3 及びチェーン 3 4 のうちの少なくとも一方の設置位置が炉体の幅方向に可変であるとともに、チェーン 3 5 及びチェーン 3 6 のうちの少なくとも一方の設置位置が炉体の幅方向に可変であればよい。

[0084] 例えば、炉体 0 の幅方向に関して、チェーン 3 3、チェーン 3 6 に固定プレートを立てて固定配置すると共に、チェーン 3 4、3 5 に移動プレートを立てて移動自在に配置したり、又は、チェーン 3 6 に固定プレートを立てて固定配置すると共に、チェーン 3 3、3 4、3 5 に移動プレートを立てて移動自在に配置してもよい。なお、この移動プレートは、前述のように、モータ等の駆動装置、モータ軸の回転を伝えるプーリ及びベルト等の伝達機構、伝達機構によって回転されるスクリュシャフト等によって移動される。

また、本実施の形態では、第 1 の移動プレート 4 2 及び第 2 の移動プレート 4 4 の移動を、搬送するプリント基板の幅に応じてモータによって行ったものを説明したが、ユーザが第 1 の幅可変シャフト 5 4 又は第 2 の幅可変シャフト 5 5 を操作して、手動で合わせるようにしても良い。これにより、モータ M 3、第 1 のプーリ 6 1、第 2 のプーリ 6 2、第 1 の駆動ベルト 6 3、固定プレート 6 4、モータ M 4、第 3 のプーリ 7 1、第 4 のプーリ 7 2、第 2 の駆動ベルト 7 3 及び固定プレート 7 4 を削除して、搬送路の製造コストを低減できる。

実施例 1

[0085] 本発明に係るリフロー炉を、温度プロファイルを参照しながら具体的に説明する。

図 1 乃至図 8 に示した本発明に係るリフロー炉と比較例のリフロー炉とを用いて異なる温度プロファイルを有する第 1 のプリント基板及び第 2 のプリント基板のはんだ付けを行った。比較例のリフロー炉は、本発明に係るリフロー炉から第 1 の搬送コンベヤ 3 1 及び第 2 の搬送コンベヤ 3 2 の搬送速度を異ならせて設定する機能と、熱風調整板 2 0 とを取り除いたものである。また、基板寸法は厚みを変更しており、第 1 のプリント基板の厚みは 1 mm

、第2のプリント基板の厚みは5mmである。

[0086] プリント基板のはんだ付け部には $\text{Sn}-3\text{Ag}-0.5\text{Cu}$ （溶融温度： $217\sim 219^{\circ}\text{C}$ ）の粉末を混合した溶ダペーストを塗布した。本発明に係るリフロー炉及び比較例のリフロー炉ともに操作部80で予備加熱ゾーンの温度を $150\sim 180^{\circ}\text{C}$ に設定し、本加熱ゾーンの温度を 220°C 以上（ピーク温度は $230\sim 250^{\circ}\text{C}$ ）に設定した。プリント基板を予備加熱ゾーンで60～100秒間、本加熱ゾーンで30～60秒間の加熱を行うように操作部80で設定した。そして、第1及び第2のプリント基板に熱電対を接触させて、プリント基板の温度を測定した。

[0087] 両者の熱風吹き出し板の穴の直径は4mmであり、プリント基板の進行方向に対して横切るジグザグ位置に、一列のジグザグに50個の穴が穿設されている。そしてジグザグ列はプリント基板の進行方向に10列並んでおり、穴数は合計で500個である。

[0088] また、本発明に係るリフロー炉では、操作部80で、第1の搬送コンベヤ31の搬送速度を $0.7\text{m}/\text{min}$ に設定し、第2の搬送コンベヤ32の搬送速度を $1.0\text{m}/\text{min}$ に設定した。これに対して、比較例のリフロー炉では、操作部80で、第1の搬送コンベヤ31及び第2の搬送コンベヤ32のいずれも搬送速度を $1.0\text{m}/\text{min}$ に設定した。

[0089] 熱風吹き出しヒータは、熱風調整板がプリント基板の進行方向に対して三分割されたものを用いた。第1のプリント基板に対応するところの片側の熱風調整板の穴を熱風吹き出し板の穴と一致させて、熱風吹き出し板の穴を完全に開いた状態とし、他の熱風調整板は移動させてこの熱風調整板に対応する熱風吹き出し板の穴を小さくしておく。

[0090] 図9は、上述のように加熱温度や搬送速度を設定した本発明に係るリフロー炉の温度プロファイル例を示す説明図である。図9に示すように、縦軸をプリント基板の温度とし、横軸をプリント基板をリフロー炉に投入してからの経過時間（搬送時間）としている。

[0091] 第1の搬送コンベヤ31で搬送される第1のプリント基板は、温度プロフ

ファイルL 1の特性を有する。つまり、第1のプリント基板は、搬送時間が約90 (sec) から約175 (sec) のときに、予備加熱ゾーンの設定温度である150℃から180℃に達している。また、第2のプリント基板は、搬送時間が約205 (sec) から約255 (sec) のときに、本加熱ゾーンの設定温度である220℃に達している。

[0092] 第2の搬送コンベヤ32で搬送される第2のプリント基板は、温度プロファイルL 2の特性を有する。つまり、第2のプリント基板は、搬送時間が約180 (sec) から約260 (sec) のときに、予備加熱ゾーンの設定温度である150℃から180℃に達している。また、第1のプリント基板は、搬送時間が約320 (sec) から約365 (sec) のときに、本加熱ゾーンの設定温度である220℃以上に達している。

[0093] このリフロー炉ではんだ付けされた第1のプリント基板及び第2のプリント基板は、いずれも、充分にはんだが濡れ広がっており、はんだ付け不良がなく、しかも、他のはんだ付け部の電子部品は焼け焦げしたり変色したりしていなかった。

[0094] このように、本発明に係るリフロー炉は、第1の搬送コンベヤ31で搬送される第1のプリント基板と、第2の搬送コンベヤ32で搬送される第2のプリント基板との両方を、予備加熱ゾーンでは、設定時間の60～100秒間、設定温度の150～180℃で加熱し、本加熱ゾーンでは、設定時間の30～60秒間、設定温度の220℃以上で加熱することができる。これにより、異なる種類の複数種のプリント基板それぞれに適した温度プロファイルを与えることができ、確実にはんだ付けを行うことができる。

[0095] 図10は、上述のように加熱温度や搬送速度を設定した比較例のリフロー炉の温度プロファイル例を示す説明図である。図10に示すように、縦軸をプリント基板の温度とし、横軸をプリント基板をリフロー炉に投入してからの経過時間（搬送時間）としている。

[0096] 第1の搬送コンベヤ31で搬送される第1のプリント基板は、温度プロファイルL 3の特性を有する。つまり、第1のプリント基板は、搬送時間が約

90 (sec) から約 175 (sec) のときに、予備加熱ゾーンの設定温度である 150℃ から 180℃ に達している。また、第 1 のプリント基板は、搬送時間が約 205 (sec) から約 255 (sec) のときに、本加熱ゾーンの設定温度である 220℃ に達している（温度プロファイル L3 は、前述の温度プロファイル L1 と略同じである。）。

[0097] 第 2 の搬送コンベヤ 32 で搬送される第 2 のプリント基板は、温度プロファイル L4 の特性を有する。つまり、第 2 のプリント基板は、搬送時間が約 150 (sec) から約 190 (sec) のときに、予備加熱ゾーンの設定温度である 150℃ から 180℃ に達している。また、第 2 のプリント基板は、本加熱ゾーンの設定温度である 220℃ 以上に達することができていない。

[0098] また、このリフロー炉ではんだ付けされた第 1 のプリント基板では、上述のように温度プロファイル L3 が高温であるために、不良のないはんだ付けができたが、第 2 のプリント基板では、本加熱ゾーンで 220℃ に到達しないためにはんだ未溶融となり、はんだ付けができなかった。

[0099] このように、比較例のリフロー炉では、第 1 のプリント基板には適正な温度プロファイルを与えることができたが、第 2 のプリント基板には適正な温度プロファイルを与えることができなかった。

符号の説明

[0100] 0・・・リフロー炉の炉体、1・・・熱風吹き出しヒータ、14・・・熱風吹き出し板、15・・・ヒータ面、16・・・熱風吹き出し板の穴、17・・・吹き出しノズル、18・・・噴出口、19・・・吸い込み口、20・・・熱風調整板、21・・・熱風調整板の穴、22・・・ネジ、23、24・・・長穴、25・・・スケール、26・・・ナット、30・・・搬送路、31・・・第 1 の搬送コンベヤ、32・・・第 2 の搬送コンベヤ、33・・・第 1 のチェーン、34・・・第 2 のチェーン、35・・・第 3 のチェーン、36・・・第 4 のチェーン、37・・・第 1 のチェーン用スプロケットホイール、38・・・第 2 のチェーン用スプロケットホイール、39・・・第 3 のチェーン用スプロケットホイール、40・・・第 4 のチェーン用スプロケ

ットホイール、４１・・・第１の固定プレート、４２・・・第１の移動プレート、４３・・・第２の固定プレート、４４・・・第２の移動プレート、４５・・・側面プレート、５１・・・第１のスライドシャフト、５２・・・第２のスライドシャフト、５３・・・第１のスクリュシャフト、５４・・・第２のスクリュシャフト、６１・・・第１のモータ用プーリ、６２・・・第１のスクリュシャフト用プーリ、６３・・・第１の駆動ベルト、７１・・・第２のモータ用プーリ、７２・・・第２のスクリュシャフト用プーリ、７３・・・第２の駆動ベルト、８０・・・操作部、８１・・・制御部

請求の範囲

- [請求項1] ヒータを有する炉体と、該炉体の内部であって前記ヒータの上方に前記炉体の長手方向へ架け渡されるプリント基板の搬送路とを備えるリフロー炉であって、
- 前記搬送路は、前記炉体の幅方向へ並設される、第1の搬送コンベヤと、該第1の搬送コンベヤとは異なる第2の搬送コンベヤとからなり、
- 前記第1の搬送コンベヤは、前記炉体の幅方向へ並設されてプリント基板を搬送するための第1のレール及び第2のレールからなるとともに、前記第2の搬送コンベヤは、前記炉体の幅方向へ並設されてプリント基板を搬送するための第3のレール及び第4のレールからなるとともに、
- 前記第1の搬送コンベヤによるプリント基板の搬送速度と、前記第2のコンベヤによるプリント基板の搬送速度とを異なる速度に設定可能であることを特徴とするリフロー炉。
- [請求項2] 前記第1のレール及び第2のレールのうちの少なくとも一方の設置位置は、前記炉体の幅方向に可変であるとともに、前記第3のレール及び第4のレールのうちの少なくとも一方の設置位置は、前記炉体の幅方向に可変である請求項1に記載されたりフロー炉。
- [請求項3] プリント基板を加熱するヒータを有する炉体と、
- 前記炉体内に設けられて、プリント基板の搬送方向に並設され、プリント基板を所定の搬送速度で搬送する第1及び第2の搬送部と、
- 前記第1及び第2の搬送部の搬送速度を個別に設定するための設定情報を生成する操作部と、
- 前記操作部によって生成された前記設定情報を受信し、該受信した前記設定情報に基づいて前記第1及び第2の搬送部をそれぞれ駆動する制御部とを備えることを特徴とするリフロー炉。
- [請求項4] 前記第1の搬送部は、前記炉体の幅方向へ並設されてプリント基板

を搬送するための第 1 のレール及び第 2 のレールを有し、

前記第 2 の搬送部は、前記炉体の幅方向へ並設されてプリント基板を搬送するための第 3 のレール及び第 4 のレールを有し、

前記第 1 のレール及び第 2 のレールのうちの少なくとも一方の設置位置は、前記炉体の幅方向に可変であるとともに、前記第 3 のレール及び第 4 のレールのうちの少なくとも一方の設置位置は、前記炉体の幅方向に可変である請求項 3 に記載されたりフロー炉。

[請求項 5]

前記ヒータは、熱風吹き出し板に多数の穴が穿設され、該穴から熱風を吹き出すことによって前記プリント基板を加熱するヒータであって、前記熱風吹き出し板に穿設された穴と同一箇所に熱風吹き出し板の穴と略同一の穴が穿設された熱風調整板を、前記熱風吹き出し板に穿設された穴と前記熱風調整板に穿設された穴とが一致するようにして、前記熱風吹き出し板に密着させるとともに、前記熱風調整板を前記熱風吹き出し板に沿って移動させることにより前記熱風吹き出し板の穴の開口面積を調整できることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 までのいずれか 1 項に記載されたりフロー炉。

[請求項 6]

前記熱風調整板は、複数の構成部材からなり、該複数の構成部材それぞれが独自に前記熱風吹き出し板に対して移動可能であることを特徴とする請求項 5 に記載されたりフロー炉。

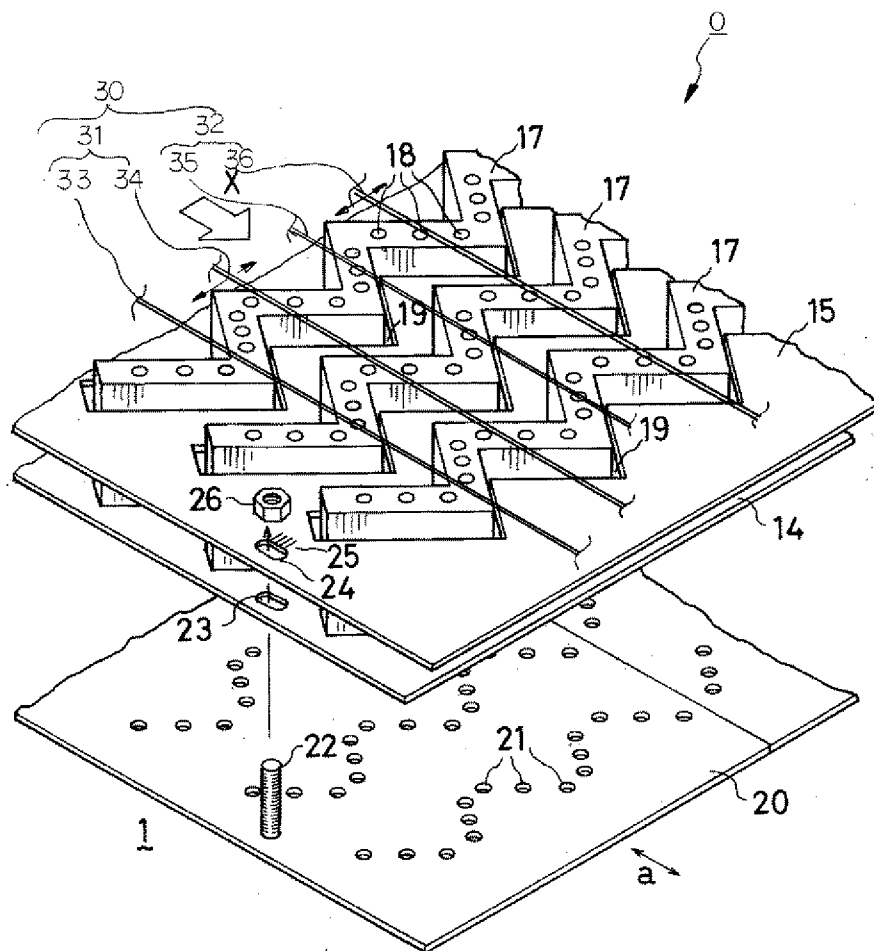
[請求項 7]

前記熱風吹き出し板の穴に吹き出しノズルが取り付けられていることを特徴とする請求項 5 又は請求項 6 に記載されたりフロー炉。

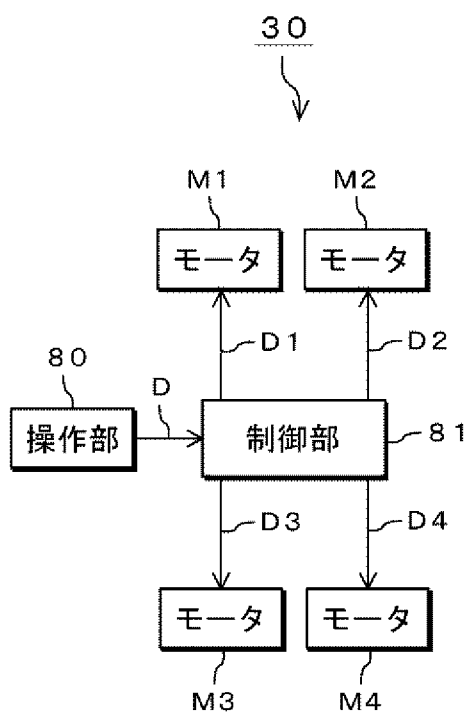
[請求項 8]

前記熱風調整板にネジが取り付けられているとともに、該ネジと一致する位置の熱風吹き出し板に長穴が穿設されていることを特徴とする請求項 5 から請求項 7 までのいずれか 1 項に記載されたりフロー炉。

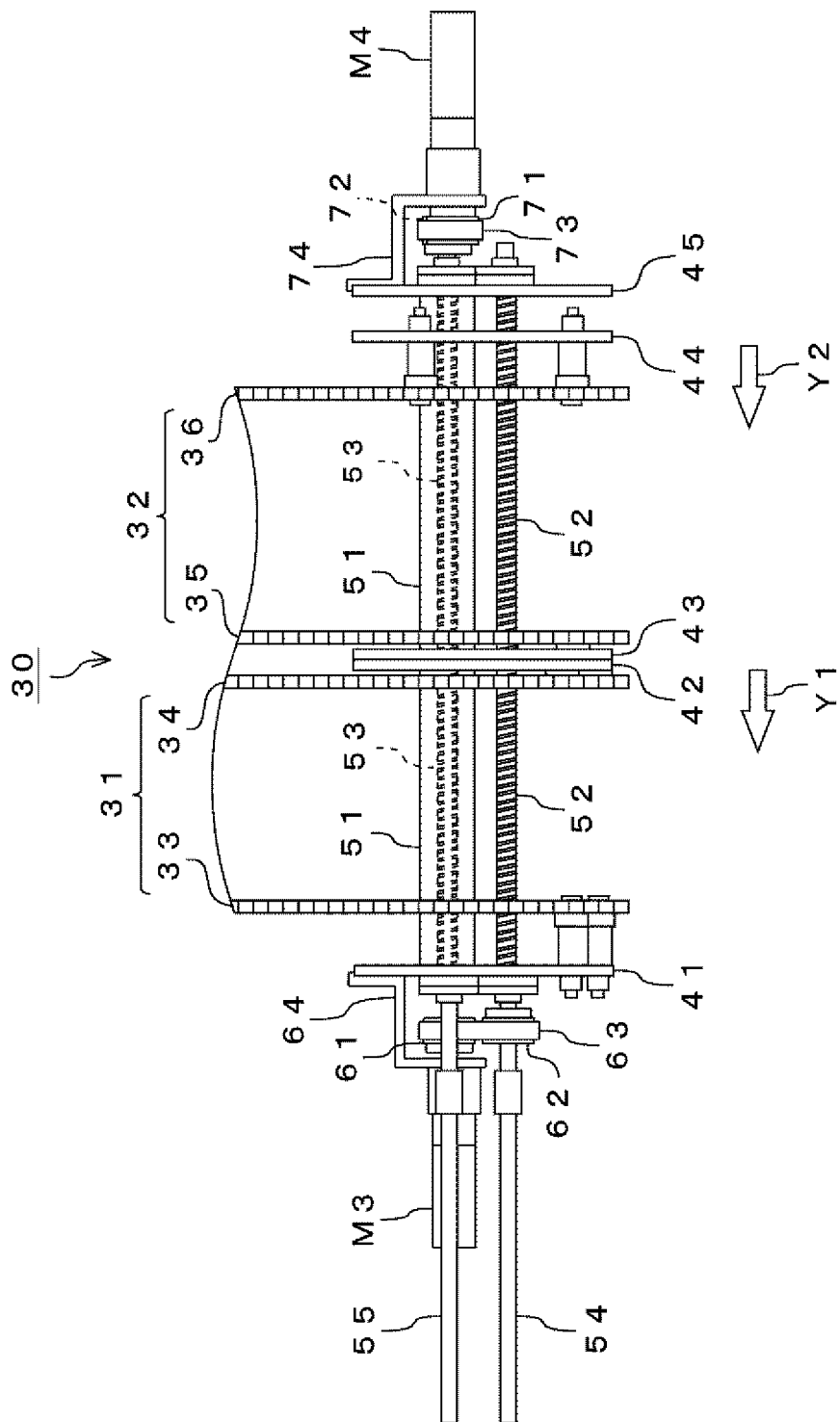
[図1]



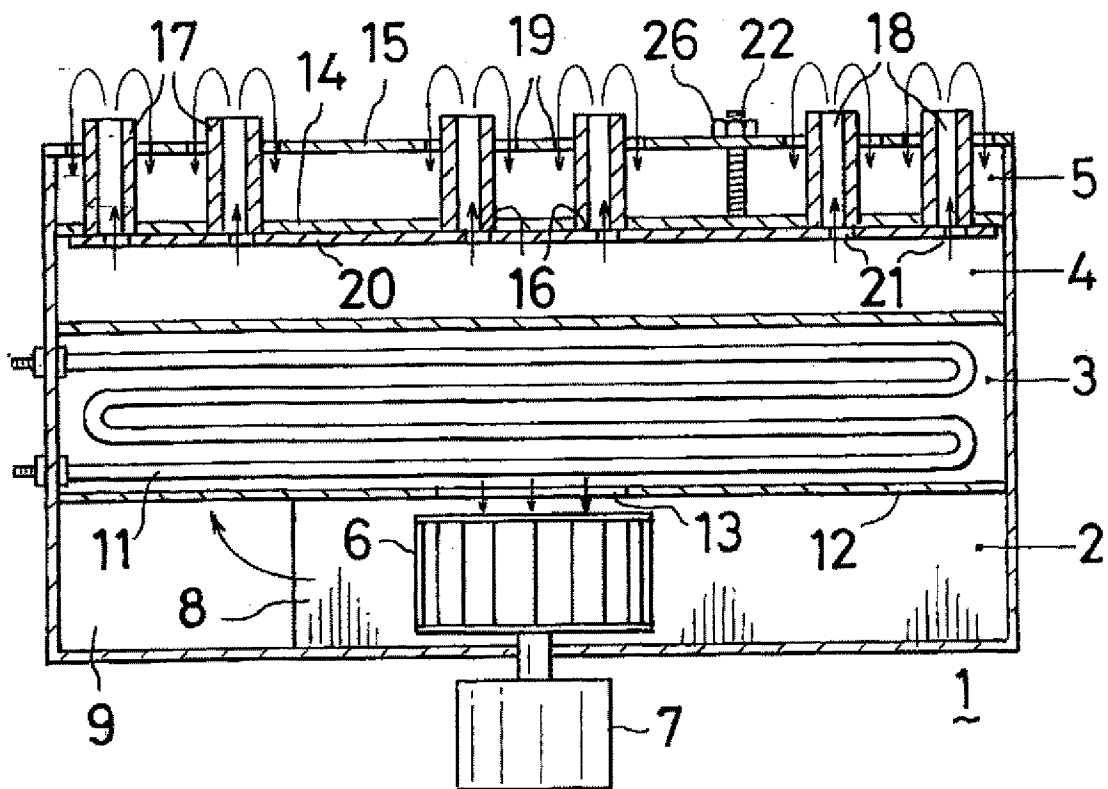
[図2]



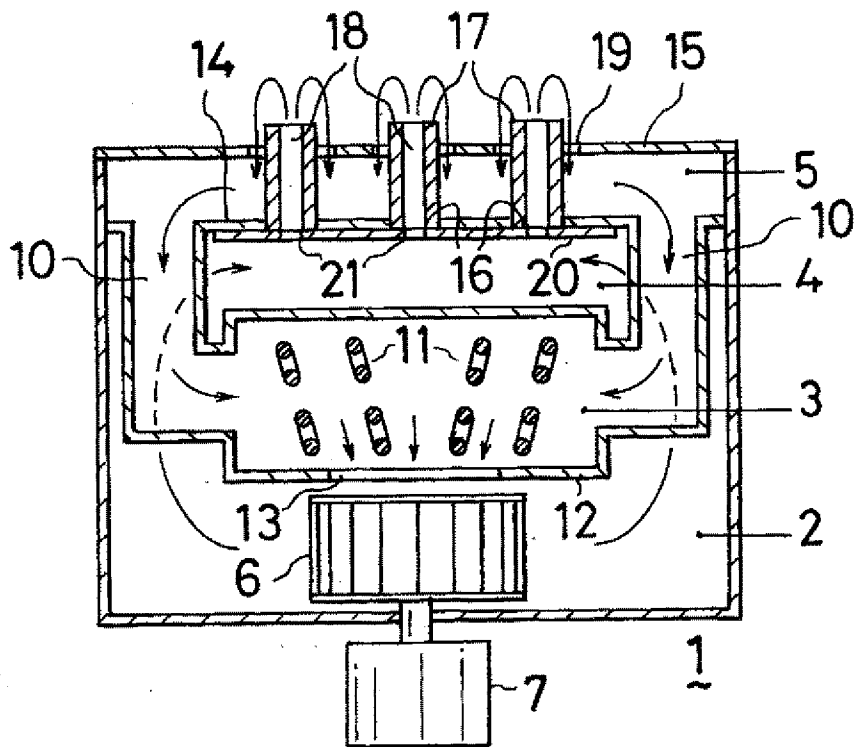
[図3]



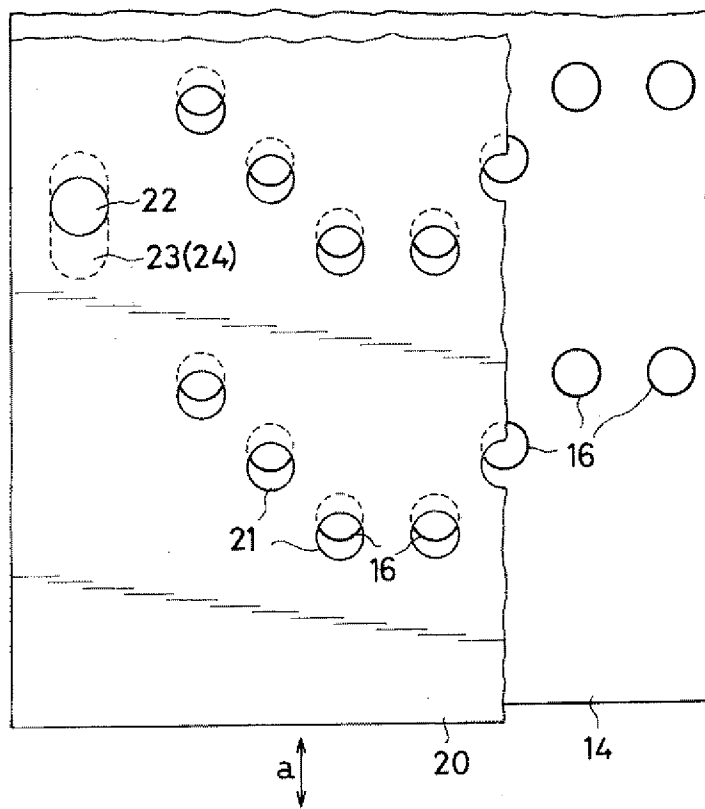
[図5]



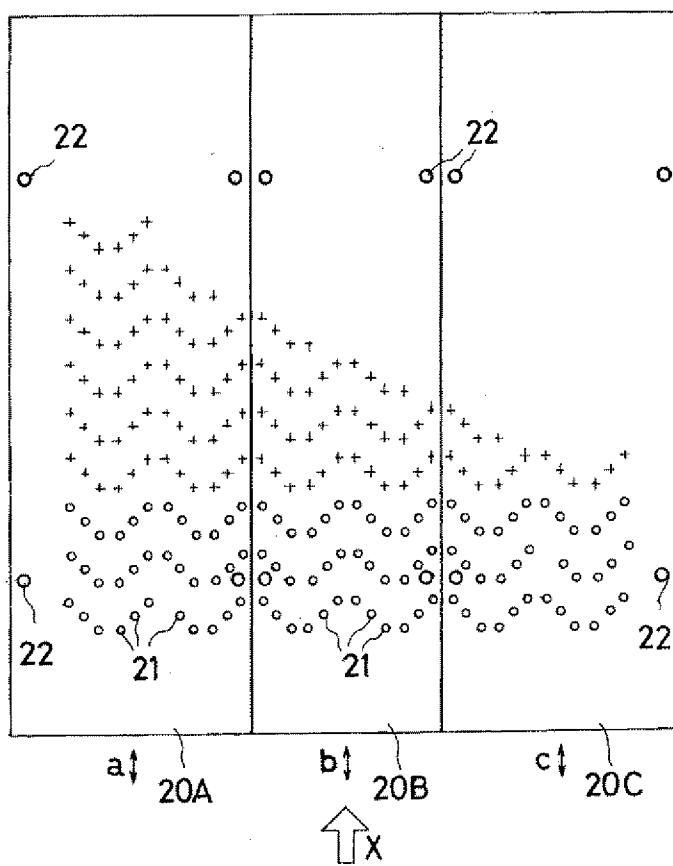
[図6]



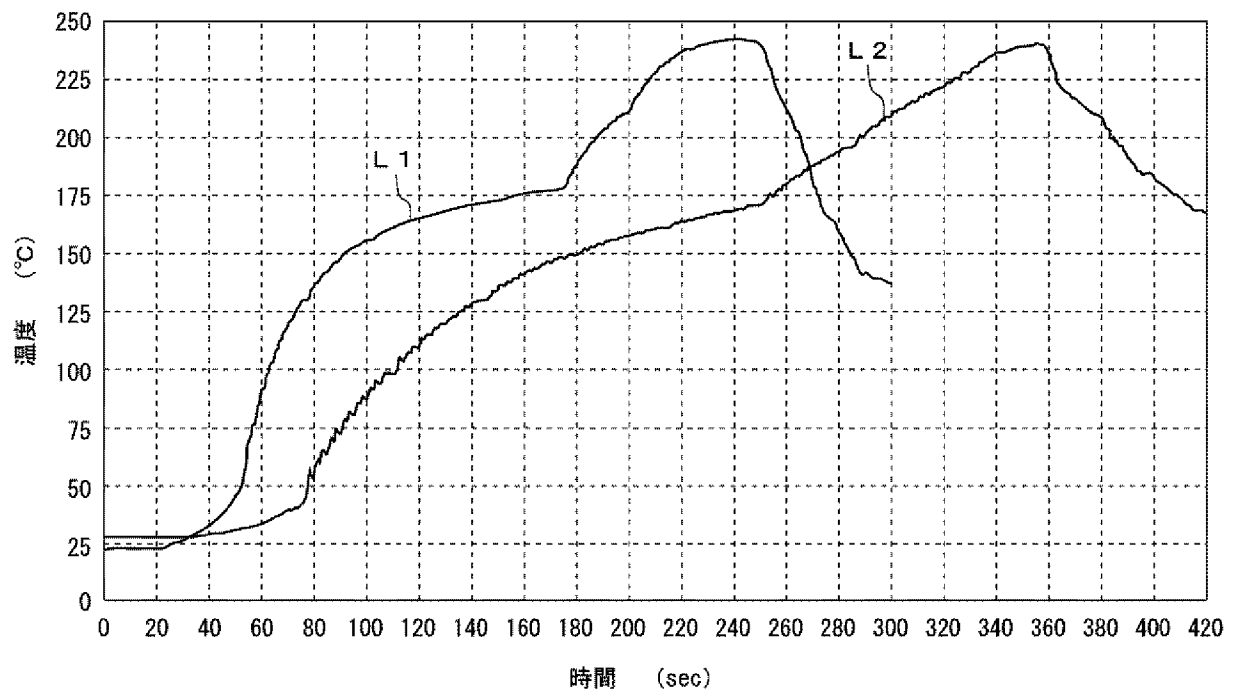
[図7]



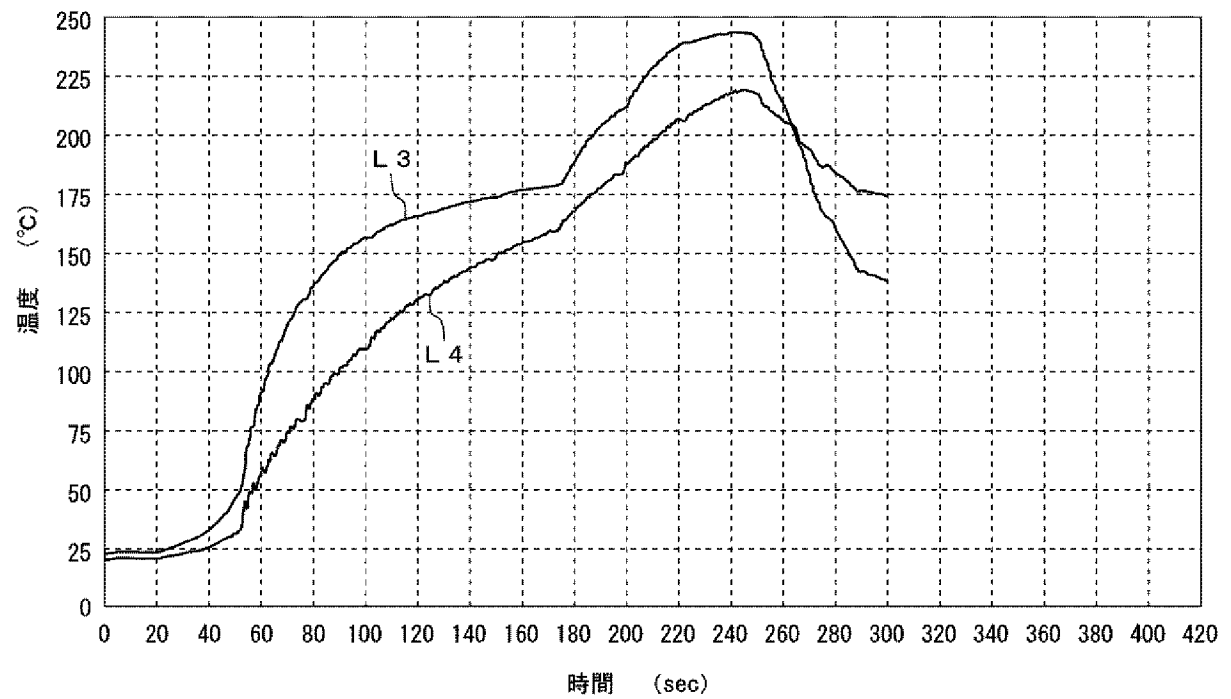
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/006569

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H05K3/34(2006.01) i, B23K1/008(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H05K3/34, B23K1/008

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2010	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2010

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 10-163623 A (NEC Kansai, Ltd.), 19 June 1998 (19.06.1998), paragraphs [0012] to [0016]; fig. 1 (Family: none)	1-8
Y	JP 2002-503161 A (Speedline Technologies, Inc.), 29 January 2002 (29.01.2002), description, page 11, line 26 to page 12, line 5; fig. 1 to 3 & US 2002/0020346 A1 & EP 968630 A & WO 1998/037741 A1 & DE 69814833 T & AU 6173398 A & AT 241258 T & CA 2281624 A	1-8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
08 January, 2010 (08.01.10)

Date of mailing of the international search report
19 January, 2010 (19.01.10)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/006569

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 6-104563 A (Sanyo Electric Co., Ltd.), 15 April 1994 (15.04.1994), paragraph [0055]; fig. 18 (Family: none)	3-8
Y	JP 9-206927 A (Nippon Dennetsu Keiki Kabushiki Kaisha), 12 August 1997 (12.08.1997), paragraphs [0036] to [0042]; fig. 1 to 4 (Family: none)	5-8
Y	WO 2006/013895 A1 (Senju Metal Industry Co., Ltd.), 09 February 2006 (09.02.2006), paragraph [0054]; fig. 14 & US 2009/0134142 A & EP 1870191 A1 & CN 1993197 A	7,8
Y	JP 3-198980 A (Tamura Corp.), 30 August 1991 (30.08.1991), page 3, upper left column, line 19 to upper right column, line 4; fig. 3 (Family: none)	8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H05K3/34(2006.01)i, B23K1/008(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H05K3/34, B23K1/008

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 0 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 0 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 0 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 10-163623 A (関西日本電気株式会社) 1998.06.19, 段落【0012】-【0016】、【図1】 (ファミリーなし)	1-8
Y	JP 2002-503161 A (スピードライン・テクノロジーズ・インコーポレーテ ッド) 2002.01.29, 明細書第11ページ第26行-第12ページ第5行、【図1】-【図3】 & US 2002/0020346 A1 & EP 968630 A & WO 1998/037741 A1 & DE 69814833 T & AU 6173398 A & AT 241258 T & CA 2281624 A	1-8

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 8 . 0 1 . 2 0 1 0

国際調査報告の発送日

1 9 . 0 1 . 2 0 1 0

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

柳 本 陽 征

3 S

3 5 1 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 9 1

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 6-104563 A (三洋電機株式会社) 1994. 04. 15, 段落【0055】 , 【図 18】 (ファミリーなし)	3-8
Y	JP 9-206927 A (日本電熱計器株式会社) 1997. 08. 12, 段落【0036】 - 【0042】 , 【図 1】 - 【図 4】 (ファミリーなし)	5-8
Y	WO 2006/013895 A1 (千住金属工業株式会社) 2006. 02. 09, 段落[0054], [図 14] & US 2009/0134142 A & EP 1870191 A1 & CN 1993197 A	7, 8
Y	JP 3-198980 A (株式会社タムラ製作所) 1991. 08. 30, 第 3 ページ左上欄第 19 行-右上欄第 4 行, 第 3 図 (ファミリーなし)	8