

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4011768号  
(P4011768)

(45) 発行日 平成19年11月21日(2007.11.21)

(24) 登録日 平成19年9月14日(2007.9.14)

(51) Int.C1.

F 1

<b>F27D</b>	<b>1/00</b>	<b>(2006.01)</b>	F 27 D	1/00	D
<b>B23K</b>	<b>1/008</b>	<b>(2006.01)</b>	B 23 K	1/008	C
<b>F27B</b>	<b>9/30</b>	<b>(2006.01)</b>	F 27 B	9/30	
<b>H05K</b>	<b>3/34</b>	<b>(2006.01)</b>	H 05 K	3/34	507H

請求項の数 7 (全 11 頁)

(21) 出願番号

特願平10-338662

(22) 出願日

平成10年11月30日(1998.11.30)

(65) 公開番号

特開2000-161861(P2000-161861A)

(43) 公開日

平成12年6月16日(2000.6.16)

審査請求日

平成17年11月10日(2005.11.10)

(73) 特許権者 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(74) 代理人 100080827

弁理士 石原 勝

(72) 発明者 桑原 公仁

大阪府門真市大字門真1006番地 松下  
電器産業株式会社内

(72) 発明者 平井 弥

大阪府門真市大字門真1006番地 松下  
電器産業株式会社内

(72) 発明者 谷口 昌弘

大阪府門真市大字門真1006番地 松下  
電器産業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 加熱炉装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

内部の加熱用空間に搬入される被加熱物を加熱手段で加熱する炉体を備え、  
前記炉体が、炉体内壁と炉体外壁との間に断熱材を介在して重ね合わせた三重壁面構造  
で構成され、

前記炉体内壁と前記炉体外壁との各々の両端部が、互いに非接触状態に離間され、且つ  
その間に第2の断熱材を介在して、連結されていることを特徴とする加熱炉装置。

## 【請求項 2】

前記炉体内壁と前記炉体外壁との各々の両端部が、金属製締結部材によって前記第2の  
断熱材にそれぞれ個々に固定され、

前記締結部材が前記第2の断熱材の内部で互いの先端部が接触しない長さを有している  
請求項1に記載の加熱炉装置。

## 【請求項 3】

前記炉体内壁における前記金属製締結部材の挿通孔が、前記炉体内壁の熱膨張による伸  
び方向を長軸方向とする長孔に形成され、

前記挿通孔に、前記炉体内壁と同一厚みのスペーサが相対的に摺動可能に嵌入され、  
前記金属製締結部材が前記スペーサを挿通して前記第2の断熱材に締結されている請求  
項2に記載の加熱炉装置。

## 【請求項 4】

前記第2の断熱材が、前記炉体内壁または前記炉体外壁のうちの一方の端部近傍箇所に

前記金属製締結部材による締結によって一端部を固定されているとともに、前記炉体内壁または前記炉体外壁のうちの他方に固定された保持部材と前記炉体内壁または前記炉体外壁のうちの一方の端部近傍から直角方向に延出した保持片とにより摺動自在に挟まれて保持され、

前記第2の断熱材の他端部と前記炉体内壁または前記炉体外壁の何れかの内面との間に、前記炉体内壁の熱膨張による伸びを吸収できる空隙が形成されている請求項2に記載の加熱炉装置。

#### 【請求項5】

前記保持部材と前記第2の断熱材とが、前記保持部材を挿通して前記第2の断熱材に締結した前記金属製締結部材により連結されているとともに、前記保持部材における前記金属製締結部材の挿通孔が、前記炉体内壁の熱膨張による伸び方向を長軸方向とする長孔に形成されている請求項4に記載の加熱炉装置。10

#### 【請求項6】

前記断熱材および前記第2の断熱材の内外両面が耐熱性接着剤によって前記炉体内壁および前記炉体外壁にそれぞれ接着固定されている請求項1に記載の加熱炉装置。

#### 【請求項7】

前記炉体内壁と前記炉体外壁との各々の両端部が、これらの間に介在した前記第2の断熱材を挿通する非金属製締結部材によって直接連結されている請求項1に記載の加熱炉装置。

#### 【発明の詳細な説明】

20

#### 【0001】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、被加熱物を加熱処理するための雰囲気炉や焼成炉、或いは電子部品を装着したプリント回路基板をリフロー半田付けするためのリフロー炉などの加熱炉装置に関するものである。

#### 【0002】

#### 【従来の技術】

従来の加熱炉装置では、一般に、電子部品を装着したプリント回路基板などの被加熱物を赤外線ヒータの照射により加熱する赤外線加熱方式、または熱風を循環させながら吹き付けて被加熱物全体を均等に加熱する熱風循環加熱方式が採用されている。図7は従来の加熱炉装置のうちの代表的なリフロー炉装置を示す一部破断した概略斜視図、図8(a)は図7のA-A線概略断面図である。これらの図において、このリフロー炉装置の炉体1は、炉体外壁2の内面に断熱材3を張り付け、この断熱材3の内側に炉体内壁4を沿わせた三重壁面構造になっている。炉体1の内部の加熱用空間5には、加熱源のヒータ7が図示しない支持体を介して炉体内壁4に支持され、このヒータ7の上部に、モータ8により回転駆動される送風ファン9が配置され、この送風ファン9によって循環風を誘導する風洞が構成されている。30

#### 【0003】

上記のようなリフロー炉装置は、一般に、プリント回路基板10に装着した電子部品11をリフロー半田付けする用途に用いられる。導体配線パターンが施されたプリント回路基板10上の所定位置には、クリーム半田12が印刷などの手段で塗布形成されており、このクリーム半田12上に電子部品11が装着される。この電子部品11が装着されたプリント回路基板10は、搬送レール13などからなる搬送手段によって炉体1の加熱用空間5内に搬入されて、送風ファン9により循環される空気6をヒータ7で加熱した熱風6aが吹き付けられることによって全体を均等に加熱される。それにより、電子部品11は、加熱により溶融したクリーム半田12によってリフロー半田付けされる。40

#### 【0004】

上記クリーム半田12は、直径30μm程度の半田粉末と酸化物を除去する作用を有するフラックスを体積比で5割ずつ位混ぜ合わせてペースト状にしたものであり、加熱されると、フラックスが蒸発してフラックスヒューム14が炉体1内部に発生する。このフラック50

スピューム 14 は炉体内壁 4 の内面で冷やされて液滴となるが、この液滴は、かなりの量となり、炉体 1 の周辺にまで流れ出ることがある。そのため、炉体 1 には、断熱材 3 が液滴やガスなどにより汚損されて劣化するのを防止する目的と、炉体 1 に要求される密閉性を確保する必要とから、炉体内壁 4 を設けることが必須要件であり、この炉体内壁 4 としては、リフロー炉装置においてめっき鋼板が一般に使用されている。なお、炉体 1 の内部は、図 7 に複数のモータ 8 を図示しているように、被加熱物に要求される温度履歴に応じて段階的に温度設定した複種類の加熱ゾーンに分類されている。

#### 【0005】

上記のリフロー炉装置では、被加熱物であるプリント回路基板 10 が連続的に炉体 1 内に搬入され、熱風の吹き付けによる加熱によりクリーム半田 12 が溶融し、そのクリーム半田 12 の凝固により電子部品 11 のリフロー半田付けが行われる。プリント回路基板 10 の一面におけるリフロー半田付けが終了すると、そのプリント回路基板 10 を上下反転させて、プリント回路基板 10 の他面にクリーム半田 12 を印刷して電子部品 11 を装着し、このプリント回路基板 10 を再び炉体 1 内に搬入して加熱することにより、プリント回路基板 10 の他面におけるリフロー半田付けが行われる。なお、上記のリフロー炉装置では、熱風循環加熱方式のものを例示して説明したが、赤外線ヒータを加熱源とする赤外線加熱方式のものも存在する。

#### 【0006】

また、従来の炉体 1 では、炉体 1 内部の温度分布を示した図 8 (b) の実線の特性曲線のように、炉体 1 内部の温度  $T_{s1}$  は 200 ~ 300 の霧囲気温度になっており、この熱を炉外に逃さないために 25mm ~ 100mm 程度の厚みの断熱材 3 が用いられている。一方、加熱のためのエネルギーとしては、熱風循環加熱方式および赤外線加熱方式のいずれにおいても制御性の良い電力が使用されている。従来のプリント回路基板 10 への電子部品 11 の実装ラインにおける使用電力の大部分は、上記リフロー炉のような加熱炉装置で消費されており、この消費エネルギーを少しでも低減したい要望がある。

#### 【0007】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来の加熱炉装置では、全体の消費エネルギーの 20% 余りの熱量がリフロー半田付けなどの本来の用途に活用されるだけであって、その他の熱量が図 8 (a) に矢印で示すように炉体 1 の外部に放散されているから、極めて熱効率が悪い欠点がある。とりわけ、炉体 1 内部から外部に放散される熱量に限って言えば、炉体内壁 4 は、炉体 1 内部のヒータ 7 などの構造物を支持するのに必要な剛性を有していることが要求されることから、図 8 (a) に明示するように炉体外壁 2 に対し端部を直接的に接合固定されているため、断熱材 3 を伝導して炉体 1 外部へ放散される熱量よりも炉体内壁 4 から炉体外壁 2 に直接熱伝導して放散される熱量の方が多い。

#### 【0008】

例えば、図 8 (b) に実線で示す特性曲線のように、炉体内壁 4 の壁面温度  $T_{s1}$  が 200 ~ 300 であるのに対し、炉体外壁 2 の壁面温度  $T_{s2}$  が 100 以上にもなっており、炉体 1 の外周面を通じての損失熱量が著しく大きい。そのため、炉体 1 の内部から外部への熱放散を抑制するためには、断熱材 3 として、厚みの大きなものや、断熱性能に優れたものを用いても、さほど効果がなく、上述の消費電力の低減を図ることができないという問題がある。

#### 【0009】

そこで本発明は、上記従来の課題に鑑みてなされたもので、簡単で安価な構成により、炉体内部から外部に放散される損失熱量を大幅に低減できるようにして、消費電力を格段に低減することのできる加熱炉装置を提供することを目的とするものである。

#### 【0010】

##### 【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明の加熱炉装置は、内部の加熱用空間に搬入される被加熱物を加熱手段で加熱する炉体を備え、この炉体が、炉体内壁と炉体外壁との間に断熱

10

20

30

40

50

材を介在して重ね合わせた三重壁面構造で構成され、前記炉体内壁と前記炉体外壁との各々の両端部が、互いに非接触状態に離間され、且つその間に第2の断熱材を介在して、連結された構成になっている。

#### 【0011】

この加熱炉装置では、炉体内壁と炉体外壁とが熱的に絶縁状態で連結されているため、炉体内壁から炉体外壁に直接的に熱伝導して放熱することができなく、炉体外部への放熱量を大幅に低減することができ、消費電力が格段に低減する。

#### 【0012】

上記発明における炉体内壁と炉体外壁との各々の両端部の連結構造を、前記炉体内壁と前記炉体外壁との各々の両端部が、金属製締結部材によって前記第2の断熱材にそれぞれ個々に固定され、前記締結部材が前記第2の断熱材の内部で互いの先端部が接触しない長さを有している構成とすることができる。10

#### 【0013】

これにより、炉体内壁は、第2の断熱材を介在してボルトなどの金属製締結部材の締結により炉体外壁と間接的に連結されているから、炉体内部の加熱手段などの構造物を支持するのに必要な剛性を十分に有したものとなり、何ら支障が生じない。また、炉体内壁および炉体外壁をそれぞれ第2の断熱材に固定する金属製締結部材は、各々の先端部が第2の断熱材の内部で接触しない短い寸法に設定されているから、炉体内壁から金属製締結部材を介して炉体外壁に直接的に熱伝導しながら放熱することができない。

#### 【0014】

上記構成において、前記炉体内壁における前記金属製締結部材の挿通孔が、前記炉体内壁の熱膨張による伸び方向を長軸方向とする長孔に形成され、前記挿通孔に、前記炉体内壁と同一厚みのスペーサが相対的に摺動可能に嵌入され、前記金属製締結部材が前記スペーサを挿通して前記第2の断熱材に締結されている構成とすることが好ましい。20

#### 【0015】

これにより、炉体内壁は、炉内温度の上昇に伴う熱膨張により締結部材の締結力に抗して伸びるときに、挿通孔の孔縁面が固定状態のスペーサに摺動するだけであるから、熱膨張に伴う伸びにより第2の断熱材を介して炉体外壁に対し歪が発生するような力を付与することはない。しかも、炉体内壁が伸びるときに、その内面と第2の断熱材との接触面には締結部材の締結による摩擦力が殆ど生じなく、スムーズに伸長する。したがって、この加熱炉装置では、放熱量を格段に抑制したことによって炉体内壁と炉体外壁との間に大きな温度差に伴う大きな熱膨張差が生じるにも拘わらず、炉体内壁の熱膨張による伸びを効果的に吸収できるため、炉体に歪が発生することができない。30

#### 【0016】

また、上記発明における炉体内壁と炉体外壁との各々の両端部の連結構造を、前記第2の断熱材が、前記炉体内壁または前記炉体外壁のうちの一方の端部近傍箇所に前記金属製締結部材による締結によって一端部を固定されるとともに、前記炉体内壁または前記炉体外壁のうちの他方に固定された保持部材と前記炉体内壁または前記炉体外壁のうちの一方の端部近傍から直角方向に延出した保持片とにより摺動自在に挟まれて保持され、前記第2の断熱材の他端部と前記炉体内壁または前記炉体外壁の何れかの内面との間に、前記炉体内壁の熱膨張による伸びを吸収できる空隙が形成されている構成とすることもできる。40

#### 【0017】

これにより、炉体内壁から炉体外壁に直接的に熱伝導しての放熱量を大幅に低減して、消費電力を格段に低減できる効果に加えて、炉内温度が上昇するに伴って炉体内壁が熱膨張して伸びるときに、保持片および保持部材と第2の断熱材とが空隙の存在によって相対的に摺動しながら炉体の外方に向け変位できる。したがって、この加熱炉装置では、炉体内壁の熱膨張による伸びを効果的に吸収できるとともに、使用状態時に空隙が無くなつて炉体の剛性が一層向上するから、炉体内壁は炉体内部の加熱手段などの構造物を支持するのに必要な剛性を十分に有したものとなる。50

## 【0018】

上記構成において、前記保持部材と前記第2の断熱材とが、前記保持部材を挿通して前記第2の断熱材に締結した前記金属製締結部材により連結されているとともに、前記保持部材における前記金属製締結部材の挿通孔が、前記炉体内壁の熱膨張による伸び方向を長軸方向とする長孔に形成されている構成とすることが好ましい。

## 【0019】

これにより、熱膨張により伸びる炉体内壁と一体的に第2の断熱材が変位するときに、第2の断熱材に締結された金属製締結部材が長孔の挿通孔をガイドとして変位するので、炉体内壁の垂直方向および水平方向の熱膨張を共に効果的に吸収することができるとともに、炉体の剛性が一層向上した構造となる。

10

## 【0020】

また、上記発明における炉体内壁と炉体外壁との各々の両端部の連結構造を、断熱材の内外両面が耐熱性接着剤によって炉体内壁および炉体外壁にそれぞれ接着固定されている構成とすることができる。

## 【0021】

これにより、炉体内壁から炉体外壁に直接的に熱伝導して放熱するのを防止して放熱量の大幅な低減を図って、消費電力を格段に削減できる効果を保持しながらも、炉体内壁および炉体外壁の各々の内面全体が断熱材および第2の断熱材に接着固定されているから、炉体内壁は炉体内部の加熱手段などの構造物を支持するのに必要な剛性を十分に有したものとなる。

20

## 【0022】

さらにまた、上記発明における炉体内壁と炉体外壁との各々の両端部の連結構造を、前記炉体内壁と前記炉体外壁との各々の両端部が、これらの間に介在した前記第2の断熱材を挿通する非金属製締結部材によって直接連結されている構成とすることもできる。

## 【0023】

これにより、炉体内壁から炉体外壁に直接的に熱伝導して放熱するのを防止して放熱量の大幅な低減を図って、消費電力を格段に削減できる効果を保持しながらも、炉体内壁と炉体外壁との各々の両端部が非金属製締結部材で直接的に連結されているから、炉体は極めて剛性の高いものとなる利点がある。

## 【0024】

30

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の好ましい実施の形態について図面を参照しながら詳細に説明する。図1(a)は本発明の第1の実施の形態に係る加熱炉装置を示す概略縦断面図、(b)は(a)のB部の拡大図、(c)は(b)の右側面図である。同図において、図7および図8と同一若しくは同等のものには同一の符号を付してその説明を省略する。この加熱炉装置における炉体17は、炉体内壁18と炉体外壁19との間に断熱材3を介在して重ね合わされた三重壁面構造になっているのは従来と同様であるが、炉体内壁18と炉体外壁19とが、各々の端部を直接的に接触しないように離間し、且つボルトやリベットなどの金属製締結用機械要素を一切介在することなく、つまり熱的に絶縁された状態で連結された構造になっている。すなわち、炉体内壁18と炉体外壁19との各々の両端部は、互いに離間した配置において熱伝導率の低い硬質断熱材20を介在させ、炉体17の内外からそれぞれ金属製のボルト21を締結することによってそれぞれ硬質断熱材20に固定されており、ボルト21は硬質断熱材20の内部で各々の先端部が互いに接触しない短い寸法になっている。

40

## 【0025】

炉体内壁18と炉体外壁19とは上述のように熱的に絶縁した構造で連結されているため、炉体内壁18から炉体外壁19を直接的に熱伝導して放熱することができないので、炉体17の外部への放熱量が大幅に低減して消費電力を格段に削減できる。しかも、炉体内壁18は、ブロック形態となった硬質断熱材20を介在してボルト21の締結により炉体外壁19に間接的に連結されているから、炉体17内部のヒータ7などの構造物を支持するの

50

に必要な剛性を十分に有しており、何ら支障が生じない。

**【0026】**

上記加熱炉装置において、断熱材3は、炉体外壁19に固着されて炉体17内部からの放熱量を抑制し、金属製の炉体内壁18は、ブラックスヒュームが冷却して発生する液滴によって断熱材3が劣化するのを防止するとともに、炉体17の密閉性を確保する。この炉体内壁18は、上述のように壁面温度 $T_{S1}$ が200～300程度の高温となるので、熱膨張する。これに対し炉体外壁19は、前述のように炉体内壁18に対し熱的に絶縁状態であり、且つ断熱材3により炉体17内部からの放熱量が抑制されているから、図8(b)に2点鎖線で示す特性曲線のように、その壁面温度 $T_{S3}$ が100以下に抑制されており、殆ど熱膨張しない。そのため、炉体17には、硬質断熱材20を介在して連結された炉体内壁18と炉体外壁19との間に生じる大きな温度差に伴う熱膨張差によって歪を発生させようとする力が作用する。

**【0027】**

そこで、上記加熱炉装置には炉体内壁18の熱膨張による伸びを吸収するための機構が設けられている。すなわち、図1(b), (c)に示すように、炉体内壁18のボルト21の挿通孔22は、(c)に矢印で示す炉体内壁18の伸び方向を長軸とする長孔に形成され、さらに、挿通孔22内に、炉体内壁18と同一厚みであってボルト21の挿通孔24を有するスペーサ23が嵌入され、ボルト21がスペーサ23の挿通孔24を挿通して硬質断熱材20にねじ込まれている。

**【0028】**

これにより、炉体内壁18は、炉内温度の上昇に伴う熱膨張によりボルト21の締結力に抗して伸びるときに、挿通孔22の孔縁面が固定状態のスペーサ23に摺動するだけであるから、硬質断熱材20を介して炉体外壁19に対し歪が発生するような力を作用させることがない。しかも、炉体内壁18は、熱膨張により伸びるときに、炉体内壁18の内面と硬質断熱材20との接触面にはボルト21締めによる摩擦力が殆ど生じなく、スムーズに伸長する。したがって、この加熱炉装置は、炉体内壁18の熱膨張による伸びを効果的に吸収して、炉体17に歪が発生することのない構造になっている。なお、上記では炉体17の下方端部の炉体内壁18と炉体外壁19との連結構造を例示して説明したが、炉体17の中央上部においてもほぼ同様の構成になっている。

**【0029】**

図2(a)は本発明の第2の実施の形態に係る加熱炉装置を示す概略縦断面図を示し、同図において、図1と同一若しくは同等のものには同一の符号を付してその説明を省略する。この実施の形態が第1の実施の形態と異なる点は、硬質断熱材20を、ボルト21締めによって炉体外壁19のみに固定するとともに、炉体内壁18に固定した保持部材27と炉体内壁18を直角に折り曲げて水平方向に伸びた保持片18aとによって上下から摺動自在に挟んで保持することにより、炉体内壁18の熱膨張による伸びを吸収できる機構を設けた構成のみである。

**【0030】**

なお、保持部材27は、その取付片27aにより炉体内壁18に固定されている。

**【0031】**

また、同図(b)は(a)のC部を抽出して示した図で、組立時には、ボルト21により炉体外壁19に固定された硬質断熱材20が、炉体内壁18の内面に対し離間して空隙28が存在する状態で保持部材27と保持片18aとに摺動自在に挟持されている。上記空隙28は、炉体内壁18の熱膨張による伸びに対応する幅に設定されている。

**【0032】**

したがって、この加熱炉装置における炉体内壁18の熱膨張による伸びを吸収するための機構では、炉内温度が上昇するに伴って炉体内壁18が(b)の矢印方向に伸びたとき、炉体内壁18の保持片18aおよび保持部材27が空隙28の存在によって硬質断熱材20に摺動しながら炉体17の外方に向け変位でき、(c)に示すように、炉体内壁18の内面が硬質断熱材20の内方側端面に面接觸する。そのため、この加熱炉装置では、炉体

10

20

30

40

50

内壁 18 の熱膨張による伸びを効果的に吸収できるとともに、使用状態時に空隙 28 が無くなつて炉体 17 の剛性が一層向上する。また、この加熱炉装置は、第 1 の実施の形態と同様に、炉体内壁 18 から炉体外壁 19 に直接的に熱伝導しないので、炉体 17 外部への放熱量を大幅に低減して消費電力を格段に削減できるとともに、炉体内壁 18 が、硬質断熱材 20 を介して炉体外壁 19 に間接的に連結されているから、炉体 17 内部のヒータ 7 などの構造物を支持するのに必要な剛性を十分に有している。

#### 【 0 0 3 3 】

図 3 は、本発明の第 2 の実施の形態の変形例の要部の縦断面図を示し、第 2 の実施の形態において炉体内壁 18 に固定した保持部材 27 と同一の保持部材 27 を、その取付片 27a を介して炉体外壁 19 に固定したものである。炉体内壁 18 の熱膨張による伸びは、炉体内壁 18 に固定された硬質断熱材 20 が、保持部材 27 と炉体外壁 19 の端部から直角に折り曲げて水平方向に伸びた保持片 19a とに摺動しながら外方に変位することによって吸収され、第 2 の実施の形態と全く同様の効果を得ることができる。10

#### 【 0 0 3 4 】

図 4 は本発明の第 2 の実施の形態のさらに他の変形例の要部の縦断面図を示す。保持部材 27 は、図 3 と同様に、その取付片 27a を介して炉体外壁 19 に固定されており、図 3 と相違する点は、ボルト 21 が保持部材 27 を挿通して硬質断熱材 20 にねじ込まれた構成のみである。但し、図示していないが、保持部材 27 におけるボルト 21 の挿通孔は、図 1 の炉体内壁 18 に設けた挿通孔 22 と同様に、炉体内壁 18 の熱膨張による伸び方向つまり図の水平方向を長軸とする長孔に形成されている。したがって、この加熱炉装置における炉体内壁 18 の熱膨張による伸びを吸収するための機構では、熱膨張によって伸びる炉体内壁 18 と一緒に硬質断熱材 20 が変位するときに、保持部材 27 の挿通孔を挿通して硬質断熱材 20 にねじ込まれたボルト 21 が長孔の上記挿通孔をガイドとして変位するので、炉体内壁 18 の垂直方向だけでなく水平方向の熱膨張をも効果的に吸収することができるとともに、炉体 1 の剛性が一層向上した構造となる。20

#### 【 0 0 3 5 】

図 5 は本発明の第 3 の実施の形態に係る加熱炉装置を示す要部の縦断面図である。同図において、炉体 17 は、炉体内壁 18 および炉体外壁 19 の各々の内面を断熱材 3 および硬質断熱材 20 にそれぞれ耐熱性接着剤 29 で接着固定した構造になっている。この加熱炉装置においても、炉体内壁 18 と炉体外壁 19 との各々の両端部間に互いに離間して、その間に介在した熱伝導率の低い硬質断熱材 20 を介して熱的に絶縁された状態で連結された構造になっている。したがって、炉体内壁 18 から炉体外壁 19 に直接的に熱伝導して放熱することができないので、放熱量を大幅に低減して消費電力を格段に削減できる。それに加えて、炉体内壁 18 および炉体外壁 19 の各々の内面全体が断熱材 3 および硬質断熱材 20 に接着固定されているから、炉体内壁 18 は炉体 17 内部のヒータ 7 などの構造物を支持するのに必要な強度を十分に備えた剛性を有する。30

#### 【 0 0 3 6 】

図 6 は本発明の第 4 の実施の形態に係る加熱炉装置を示す要部の縦断面図である。同図において、炉体 17 は、炉体内壁 18 および炉体外壁 19 を、各々の両端部間に介在した硬質断熱材 20 に対し水平方向に挿通させたポリアミドなどの樹脂製ボルト 30 によって直接的に連結した構造になっている。ここで、樹脂製ボルト 30 は、炉体内壁 18 から硬質断熱材 20 および炉体外壁 19 を挿通され、炉体 17 の外部に露出したねじ部にナット 31 が締結されている。この加熱炉装置においても、炉体 17 は、炉体内壁 18 と炉体外壁 19 との各々の両端部間に互いに離間して、その間に熱伝導率の低い硬質断熱材 20 が介在され、さらに、非金属の樹脂製ボルト 30 で連結された構造になっている。したがって、炉体内壁 18 から炉体外壁 19 に直接的に熱伝導して炉体 17 外部に放熱することができないので、放熱量を大幅に低減して消費電力を格段に削減できる。それに加えて、炉体内壁 18 と炉体外壁 19 との各々の両端部が樹脂製ボルト 30 で直接的に連結されているから、炉体 17 は剛性の高いものとなる。40

#### 【 0 0 3 7 】

10

20

30

40

50

**【発明の効果】**

以上のように、本発明の加熱炉装置によれば、炉体内壁と炉体外壁との間に断熱材が介在されるとともに、炉体内壁と炉体外壁との各々の両端部が、互いに非接触状態に離間され、且つその間に第2の断熱材を介在して、連結されている構成としたので、炉体内壁から炉体外壁に直接的に熱伝導せず、炉体外部への放熱量が大幅に低減して消費電力を格段に削減できる。したがって、本発明は、熱エネルギーの損失を最小限に抑制してエネルギー効率のよい省エネルギー型の加熱炉装置を提供できる。

**【図面の簡単な説明】**

【図1】(a)は本発明の第1の実施の形態に係る加熱炉装置を示す概略縦断面図、(b)は(a)のB部の拡大図、(c)は(b)の右側面図。10

【図2】(a)は本発明の第2の実施の形態に係る加熱炉装置を示す概略縦断面図、(b)は(a)のC部を抽出して示した断面図、(c)は炉体内壁が熱膨張したときのC部の断面部。10

【図3】同上実施の形態の変形例を示す要部の縦断面図。

【図4】同上実施の形態のさらに他の変形例を示す要部の縦断面図。

【図5】本発明の第3の実施の形態に係る加熱炉装置を示す要部の縦断面図。

【図6】本発明の第4の実施の形態に係る加熱炉装置を示す要部の縦断面図。

【図7】従来のリフロー炉装置を示す一部破断した概略斜視図。

【図8】(a)は図7のA-A線概略断面図、(b)は炉体内部の温度分布図。

**【符号の説明】**

3 断熱材20

5 加熱用空間

7 ヒータ(加熱手段)

10 プリント回路基板(被加熱物)

17 炉体

18 炉体内壁

19 炉体外壁

20 硬質断熱材(硬質構造材)

21 ボルト(金属製締結部材)

22 挿通孔30

23 スペーサ

27 保持部材

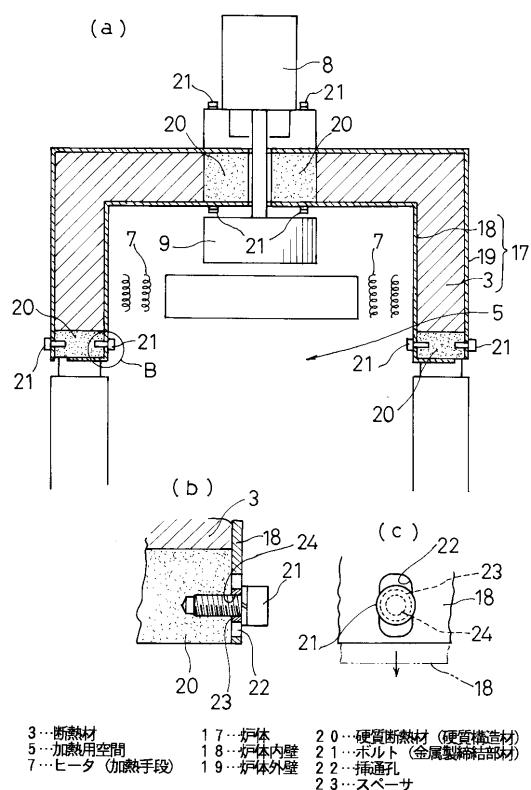
18a, 19a 保持片

28 空隙

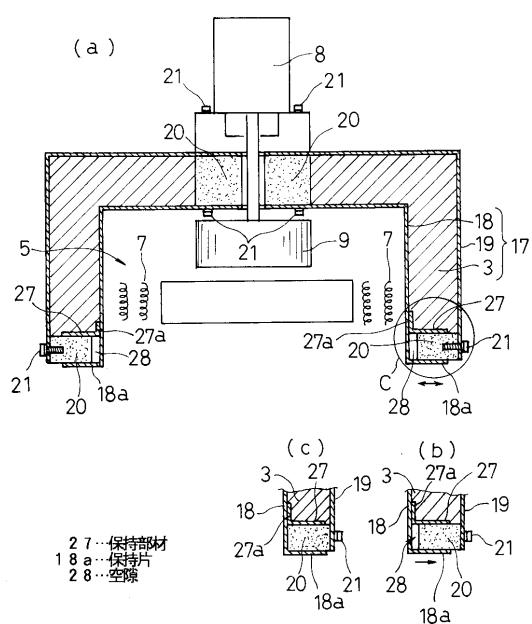
29 耐熱性接着剤

30 非金属製ボルト(非金属製締結部材)

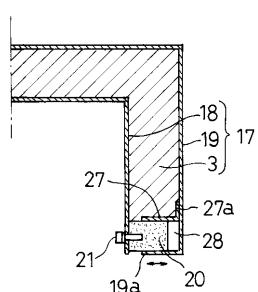
【図1】



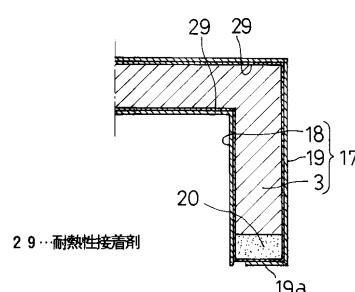
【図2】



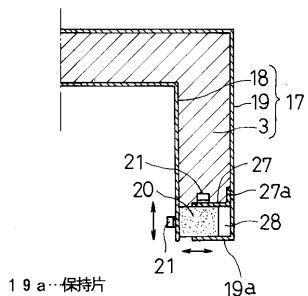
【図3】



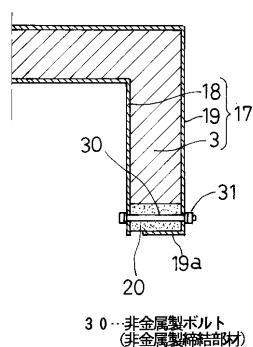
【図5】



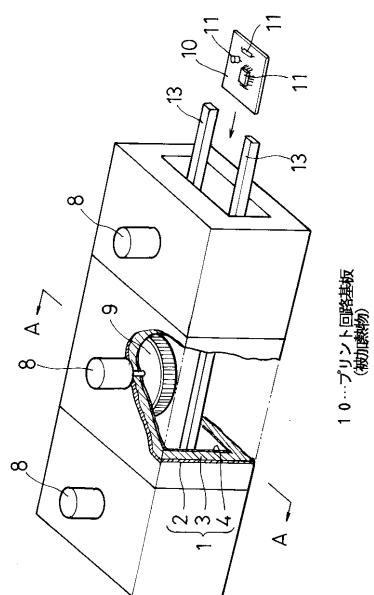
【図4】



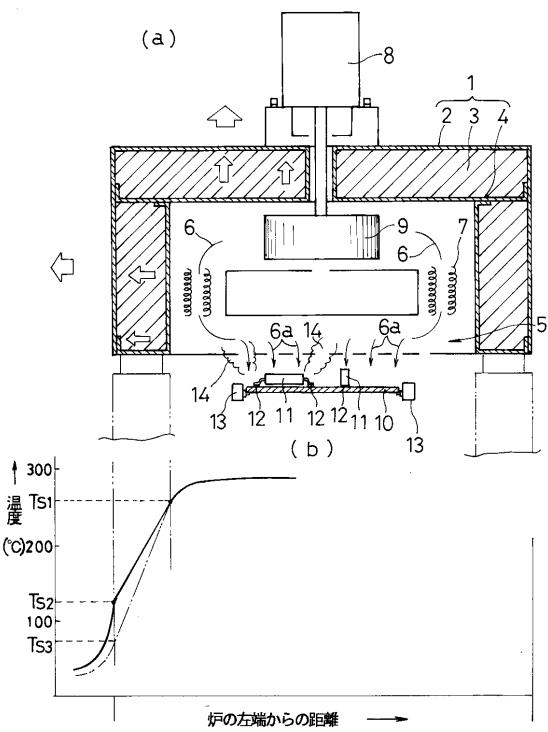
【図6】



【図7】



【図8】



---

フロントページの続き

(72)発明者 永井 耕一  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

審査官 國島 明弘

(56)参考文献 実開昭57-054996 (JP, U)  
特開昭58-069390 (JP, A)  
実開昭58-078965 (JP, U)  
特開平09-152279 (JP, A)  
特開昭61-289288 (JP, A)  
実開平01-060200 (JP, U)  
実開平05-025296 (JP, U)  
特開昭63-096485 (JP, A)  
特開昭59-064715 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F27D 1/00  
B23K 1/008  
F27B 9/30  
H05K 3/34