

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3929068号
(P3929068)

(45) 発行日 平成19年6月13日(2007.6.13)

(24) 登録日 平成19年3月16日(2007.3.16)

(51) Int.C1.

F 1

H05B	3/16	(2006.01)	H05B	3/16
A21B	1/22	(2006.01)	A21B	1/22
F24C	7/04	(2006.01)	F24C	7/04
H05B	3/20	(2006.01)	H05B	3/20

A
305

請求項の数 13 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平8-506597
 (86) (22) 出願日 平成7年7月25日(1995.7.25)
 (65) 公表番号 特表平10-509271
 (43) 公表日 平成10年9月8日(1998.9.8)
 (86) 國際出願番号 PCT/US1995/009453
 (87) 國際公開番号 WO1996/004766
 (87) 國際公開日 平成8年2月15日(1996.2.15)
 審査請求日 平成14年7月18日(2002.7.18)
 (31) 優先権主張番号 08/283,211
 (32) 優先日 平成6年7月29日(1994.7.29)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 506404119
 サーマル・ダイナミクス・ユーエスエイ・
 リミテッド・カンパニー
 アメリカ合衆国・モンタナ・59937・
 ホワイトフィッシュ・6426・ハイウェ
 イ・93・サウス・スト・6222
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100089037
 弁理士 渡邊 隆
 (72) 発明者 クーパー, リチャード ピー
 アメリカ合衆国 モンタナ 59937
 ホワイトフィッシュ 6426 ハイウェ
 イ 93 サウス スト 6222

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】大領域の薄膜を有する抵抗発熱体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

100°Fを越える最大動作温度において、自身を支えることができる物質で形成された比較的堅固な土台と、

前記土台の表面上に置かれ、接地点から電気的に絶縁され、電源に接続することにより、電気的抵抗発熱体を供給する導電性薄膜と、

間に電流が流れるための間隔をあけて、前記薄膜に電気的に結合された一対の電気端子とを含み、

前記土台および薄膜は、前記発熱体が前記最大動作温度において1平方インチ当たり約15ワットより低い出力密度で動作する大きさの表面領域を有し、

前記土台は、そこに表面の不連続を有する物質の板であり、

前記薄膜は、前記端子の間に連続経路を有する膜として供給される

ことを特徴とする抵抗発熱体。

【請求項 2】

前記土台は、金属板と、該金属板の少なくとも片面に固定された電気的絶縁セラミックベース層とで供給され、

前記薄膜は、前記金属板から電気的に絶縁された点において、前記セラミックベース層の上に置かれている

ことを特徴とする請求項1記載の発熱体。

【請求項 3】

10

20

前記薄膜は、酸化金属膜で供給されることを特徴とする請求項2記載の発熱体。

【請求項4】

前記酸化金属膜は、酸化錫膜で供給されることを特徴とする請求項3記載の発熱体。

【請求項5】

前記土台は、その反対側に接着された前記セラミックベース層を有し、

前記薄膜は、前記土台の片側のみに置かれている

ことを特徴とする請求項2記載の発熱体。

【請求項6】

前記セラミックベース層は、少なくとも、前記金属板の両側に接着されたエナメル層および磁器層のうちの1つで供給されることを特徴とする請求項2記載の発熱体。 10

【請求項7】

前記土台は、そこによろい板窓を有して形成され、

前記薄膜は、前記よろい板窓上に延びる酸化金属膜である

ことを特徴とする請求項1記載の発熱体。

【請求項8】

請求項1記載の発熱体と、

熱せられるべき物の反対側に前記薄膜を有する前記土台を設置する設置組立部。

【請求項9】

前記セラミックベース層は、磁器物質、エナメル物質および高温セラミック含有非導電性ペンキのうちの1つで供給されることを特徴とする請求項2記載の発熱体。 20

【請求項10】

前記電気端子は、前記薄膜の領域上に、一様に電流を伝達するよう形成された一対のバス棒で供給されることを特徴とする請求項1記載の発熱体。

【請求項11】

前記土台は、オープンの筐体の壁として使用する大きさの領域を有し、

前記薄膜は、前記土台の前記領域の全てを覆う

ことを特徴とする請求項1記載の発熱体。

【請求項12】

前記土台は、雲母板で供給されることを特徴とする請求項1記載の発熱体。

【請求項13】

前記膜は、酸化錫膜であることを特徴とする請求項12記載の発熱体。 30

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、一般的に、抵抗発熱の用途における薄膜の使用に関する。そして、更に特定すると、一様な、低出力密度な、効果的な発熱を提供する大きな領域の発熱パネルを構成するオープンや空間ヒーターに関する。

【0002】

【従来の技術】

ある種の酸化金属膜は、低い温度、例えば、100°Fより低い温度で熱せられることが必要な適用物において、該酸化金属膜が搭載された土台を熱するのに使用される。最も典型的には、錫酸化物（特に四価の錫酸化物）による極薄膜は、蒸着や吹き付け等により、ガラス上の大きな領域に置かれる。この薄膜は、極めて透明であるが、特定の電気回路に接続するならば、抵抗ヒーターとして機能することができる。そのようなガラスパネルの1つの用途は、スーパーマーケットでしばしば使用されるタイプの冷凍ディスプレイケースに、凍り付かないパネルを供給することである。極小電流が酸化錫膜を流れることができ、それによって、土台あるいはパネルの内表面の効果的な温度上昇が、水の凝縮、そして、続いて起こる水の氷化を防ぐ。この水の凝縮および氷化は、顧客によるディスプレイケース中の製品を眺めることを妨げる。そのようなパネルは、調理ヒーターあるいは空間ヒーターのような高温用途において、パネルの周りの空気を暖めることには使用されてい 40

ない。

【0003】

酸化錫膜を有するガラスは、窓ガラスやオープンガラス扉に使用される。そのような用途では、酸化錫膜は、赤外線を受けて反射する障壁として働き、抵抗ヒーターとしては働かない。

【0004】

米国特許4,970,376号および5,0398,45号も、酸化金属膜が抵抗ヒーターとして使用されている装置を開示している。米国特許4,970,376号では、比較的小さな表面領域を有する分光装置内で使用されているガラスセルは、該ガラスセルの反対面が、薄い酸化金属層で覆われている。そのガラスセルは、実験室で使用される等級のガラスであり、酸化金属膜を使用した抵抗ヒーターにより、約320°Fまで熱せられる。その土台の抵抗発熱は、分光装置内のセルの透明度を高めるために行われるものであり、そのセルを抵抗発熱体として使用できるようにするために行われるものではない。

10

【0005】

米国特許5,039,845号では、酸化金属膜は、ガラスファイバー製の通気性マット上にコートされている。そのプロセスは、酸化金属膜を三次元あるいは通気性土台に形成する蒸着を使用する。土台を覆うことによる結果の主要な用途は、鉛蓄電池において導電性板として使用することである。しかしながら、この発明も、コートされた土台に電位を供給することにより、抵抗発熱体としての、そのような土台の使用を開示している。通気性のファイバーグラスマットを使用することの優位性は、抵抗発熱体も曲げやすいということが、その発明の中で主張されている。解凍装置はもちろんのこと、テーブルを暖めることや、低温度のオープンのような料理目的、そして、気体や液体を高温で熱するといった、上記発熱体の可能性のある用途が、記述されている。しかしながら、化学蒸着は、例えば、土台に酸化錫膜を吹き付けることと比較すると、比較的高価なプロセスである。

20

【0006】

土台を酸化金属膜で覆うことに関する、そして、電気の流れに対する該膜の抵抗の種類に関するさらなる背景技術が、米国特許4,349,369号および4,258,080号のそれぞれに見受けられる。

【0007】

酸化金属膜が極超短波調理の抵抗ヒーターとして使用できることも知られている。故に、様々なガラスおよび磁器は、様々なパターンで、酸化錫膜をつけられており、それによって、極超短波オープン内に設置されたときに、その膜が極超短波エネルギーと結合し、膜が置かれた表面に局所的な熱を生成する。それぞれのケースにおいて、そのような適用は、極超短波オープン内に設置された内容物あるいは食料支持表面に対して、制限されている。

30

【0008】

その発明および他の文献は、酸化錫膜を抵抗ヒーターとして使用することの可能性を示唆しているが、実際、そこには、極超短波調理容器以外は、そのような装置の広く知られた用途はない。従来技術内の様々な示唆は、全て、実際的な欠点を有している。故に、ガラスの使用は、比較的、高コスト、高温度の、実験室で使用される等級のガラスあるいはPYREXガラス（耐熱ガラス）を、要求する傾向がある。フレキシブルマットおよびガラス製シートは、構造的欠点を有する。そして、様々な樹脂等を通して硬化させると、特に高温では、それらも温度ストレス割れや碎けを起こしやすい。さらに、高価な化学蒸着技術は、曲げやすい土台に対する適度な接着を要求する。

40

【0009】

さらに、オープン内のエネルギー変換効率を高めるといった大きな要求がある。そのようなオープンは、食料調理時において、エネルギー消費を少なくする。

【0010】

カルロッド（原語）型抵抗発熱オープンは、例えば、約1500°Fの棒状の発熱体で、オープン内の空気温度を、料理可能な温度、例えば、250°F～550°Fにするよう

50

典型的に作動する。さらに、直径 5 / 16 インチの抵抗棒型オープンヒーターは、1 平方インチ当たり 40 ワット超の出力密度で作動する。エネルギー省は、温水器あるいは冷水器等に対してなされるのと同様に、オープンの効率を、消費者に対して、オープンのラベル上に明記することを要求する規格を採用するつもりである。そのような要求を紹介するとき、棒状の抵抗発熱体を用いたオープンの非常に低い効率は、容易に顧客に知らされる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

従って、十分に効率が改善され、高い出力密度を生成するオープンでの使用に適した抵抗発熱体を供給することが本発明の目的である。

本発明の他の目的は、調理用途において、棒型抵抗ヒーターよりも、電気エネルギーの非常に大きな効率を作る改善された抵抗発熱体を供給することである。

本発明のさらなる目的は、丈夫な、障害を起こさない、低い温度変化率を有する、そして、熱ストレスの集中によって破壊されない抵抗発熱体を供給することである。

本発明のさらなる目的は、料理領域において一様な熱が施された食料を調理するオープンを供給することである。

本発明のさらなる目的は、高い効率の空間ヒーターとして使用できる抵抗発熱体を供給することである。

本発明のさらなる目的は、発熱体を生成するのに要するエネルギーの合計を低減する抵抗発熱体の形成方法を提供することである。本発明の発熱体、オープンおよび方法は、以下に示す本発明を実現する最良の形態の記述、そして、添付図面の中に見られる、あるいは、詳細が記述された他の目的および優位なる特徴を有する。

【0012】

【課題を解決するための手段】

本発明による発熱体は、要するに、 100°F を越える温度でも機械的属性を保持する物質で形成された比較的堅固な土台と、接地点から抵抗発熱体へ絶縁された電気点において、その土台上に置かれた導電性薄膜とを含む。その土台と膜は、さらに、前記発熱体を、該発熱体の最大動作温度において、1 平方インチ当たり約 10 ワット以下の出力密度で作動させるために、十分大きな領域を有する。好ましい実施例では、土台は、そこに置かれたセラミックベース層を有する金属シートで供給される。その薄膜は、酸化錫膜で供給される。本発明のオープンは、要するに、その間に、食料受取調理空間を定義した壁を有する筐体を含む。その壁は、本発明による発熱体で形成された少なくとも 1 つの壁を含み、そして、電気制御回路は、その膜によって生成される抵抗発熱の合計を変化させるために、膜を通過する電流を制御する酸化金属膜に接続されている。オープンの壁は、好ましくは、間に薄膜を有する磁器に似せられた金属／雲母のサンドイッチ構造で形成されている。

本発明の土台の上に酸化金属膜をコートする方法は、要するに、少なくとも金属土台の片方に、セラミックベース層をコートする工程と、効果的な接着のために、そこに十分な熱を加え、セラミックベース層を金属土台に接着する工程とを含む。そして、前記接着工程により、その土台とセラミックベース層とが熱い間に、そのセラミックベース層の上に、酸化金属膜を置く。

【0013】

【発明の実施の形態】

図 1 は、本発明により構成された発熱体の上面図である。

図 2 は、図 1 の 2 - 2 線の平面に沿って得られる断面拡大側面図である。

図 3 は、本発明による発熱体を用いて構成されたオープンの上面遠近図である。

図 4 は、図 3 の 4 - 4 線の平面に沿って得られる図 3 のオープンの壁のうちの 1 つの断面拡大側面図である。

図 4A は、図 3 のオープンの壁の他の実施例の断面拡大側面図である。

図 5 は、本発明による抵抗発熱体を形成するプロセスの上面描写図である。

10

20

30

40

50

図6は、本発明に基づいて構成された空間発熱パネルの前面図である。

図7は、図6の7-7線の平面に沿って得られる断面拡大側面図である。

【0014】

本発明による抵抗発熱体は、特に、料理用途に用いることに良く適している。

それは、大きな領域、高出力用途（例えば、そのエネルギー効率を十分高めたオーブン）において、使用されることができる。その発熱体の大領域は、伝達されるための十分な出力を可能にする。しかし、単位面積当たりの出力密度は非常に低い。さらに、本抵抗発熱体は丈夫であり、そして、温度衝撃によっても傷つかない。それは、効果的な食料加熱あるいは表面保持、空間ヒーターとして、使用され得る。そして、自動車の内装を暖めるといった自動車産業における用途さえ有する。

10

【0015】

図1および図2は、本発明に基づいて構成された抵抗発熱体21の一実施例を図解する。発熱体21は、図2に良く示されるように、比較的硬く、そして、上昇した温度（少なくとも100°Fを越える温度）において、その機械的状態あるいは構造的状態を保持する土台22を含む。図1に示すように、土台22は、少なくとも土台の片方あるいは表面24に、電気的に絶縁されたセラミックベース層23が結合された（好ましくは熱接着された）金属土台である。導電性があり薄く大きな領域の膜26は、電気的絶縁層23上におかれる。そして、膜26は、金属土台22と接地点から電気的に絶縁された位置にある。図2に見られるように、膜26の端27は、土台22の終端28およびセラミックベース層23の終端29のそれぞれからみて内部の奥にある。最後に、発熱体は、一対の空間的に分離された電気端子31を含み、該電気端子31は、以下に十分示す方法で、導電膜26を電源に結合するために該導電膜26上に供給されている。

20

【0016】

十分な出力と100°Fを越える動作温度が要求されるオーブンおよび空間ヒーターのような用途において、改善された効率を供給するために、最大動作温度において、発熱体が1平方インチ当たり約15ワット未満（好ましくは10ワット未満）の出力密度で動作できる十分な大きさの表面領域を、土台22および薄膜26が持つように、抵抗発熱体21は構成される。故に、オーブン用途において、例えば、18インチ×18インチのパネルにおいて、該パネルに2000ワットの出力が加えられる本発明の抵抗ヒーターは、約300°Fの温度で動作し、そして、1平方インチ当たり6.17ワットの出力密度を有する。比較として、1500°Fの抵抗発熱棒で動作し、2000ワットのエネルギーを供給される従来の直径5/16インチおよび4フィート長のカルロッド（原語）オーブンは、1平方インチ当たり42ワット超の出力密度を有する。

30

【0017】

本発明の発熱体は、基礎構成要素として、そのヒーターの最大動作温度において、その構造状態を保持し、あるいは、それ自体を支える土台22を使用する。

【0018】

薄い金属シートは、本ヒーターの為の土台を形成する用途によく適している。故に、12~20ケージで、冷間圧延されたカーボンスチールシートが好ましく、広い種類のかたちに形成され得ると共に、1平方インチ当たり15ワット未満（好ましくは10ワット未満）の最大動作出力密度を保持するために十分に大きなパネルにおいて、100°Fを越える温度において、自分を支えるであろう非常に丈夫な土台として、電気的絶縁層と共に、便利に使用される。

40

【0019】

しかしながら、もし、金属土台22が使用されるならば、それは、その土台が電気回路の一部となることを防ぐために、導電性膜26から電気的に絶縁されなければならない。従って、磁器、エナメル、セラミックあるいはガラスを含む高温非導電性ペンキのようなセラミックベース層が、膜26が置かれた土台22の領域上に置かれることは好ましい。図2に示すように、層23は、土台22の片側24上に置かれる。しかしながら、図4に示すように、セラミックベース層23が、完全に金属土台を包むために、土台22の反対側

50

32および周辺の端28を覆うことができることは、理解できるであろう。

【0020】

セラミックベース層23の厚みは、極度にきわどいわけではない。導電性膜26が金属土台22から電気的に絶縁されていることを確実にすることだけは必要である。例えば数千分の一インチの厚さの磁器あるいはエナメル層23は、土台22に、エナメルあるいは磁器が吹き付けられ、あるいは、置かれ、そして、図5に関連して詳細に記述する方法で、該金属と一体化するために焼かれることで、使用されることができる。

【0021】

導電性膜26は、最も好ましくは、導電性の酸化金属、例えば、酸化錫(SnO_2)の極薄膜によって供給される。4価の酸化錫あるいは酸化錫膜26は、例えば、2ミクロン以下の極薄膜として置かれる。図2において、酸化金属膜26の厚みは、絶縁の目的のために増加する。そして、実際、図2では、土台22と層23との相対的厚みも、実際の比率では表されていない。窒化物、ホウ化物、あるいは、炭化物でできた膜、すなわち、より厚くしかし比較的薄い膜も、本発明の用途に適しているかも知れない。しかし、酸化錫は好ましい膜物質である。

【0022】

酸化錫膜は、焼き付けられたセラミックベース層23の上に、酸化錫を霧にして吹き付ける吹き付け銃を用いて、図5に関連して更に詳しく記述される方法で、最も望ましく置かれる。吹き付けあるいは粉霧化に対して、化学蒸着は、本発明の発熱体を形成するためには、高価であり、好ましくなく、あるいは、要求されない。一方、導電性膜を置く間、周辺の端33および層23をマスクすることは可能である。更に典型的には、例えば、マスクと砂吹き機を使用して、膜26は磁器あるいはエナメル層23の全体に置かれ、その後、ふちの端33において除去される。これは、発熱体21の周辺に広がる端33を残す。そして、この周辺の端は、土台22からの電気的絶縁を確実にし、枠組みあるいは取付工程における該発熱体の取付を許可する領域を供給する。

【0023】

空間的に分離された電気端子31は、好ましくは、該膜の十分な領域上の酸化金属膜に対して十分均一に電流を伝達するように、膜26の反対の縁に沿って延ばされたバス線を延ばすことにより、膜26上に供給される。図1に見られるように、バス線は、膜26の上縁に沿って供給され、そして、2番目の線は、膜の低層の全長を覆って延びる。バス線端子31は、該バス線を形成するために、シルクスクリーン技術(例えばニッケル-銀合金)を使用することにより、形成され得る。典型的には、線31は、約0.001~0.002インチの厚さであり、最も好ましくは、膜26の対向する縁の全長を十分に覆って延びる。しかしながら、他の端子環境が、本発明の範囲で、使用され得ることは、理解されるであろう。そして、いくつかの用途において、膜26の空間的に分離された領域(端子として働く領域)に、単純に電気的に直接結合することは、可能であるかも知れない。

【0024】

図1および図2に関連して示しているように構成された大きな領域の電気発熱体は、500°Fを越える温度を達成することができることが、実験的に示されている。その上、更に重要なことに、そのような大きな領域の発熱パネルは、パネルの領域を覆う重大な熱点あるいは我慢できない端子変化率を除いて、低い温度で非常に一様な熱を生成するために、高い出力レベル(例えば、1000ワット)であり、しかし、低い出力密度(例えば、1平方インチ当たり2ワット)での動作を可能にする。故に、大きな領域、そして、発熱パネル21上の膜26を通る電流の一様な伝達の結果、本パネルは、従来のオープンに対して、非常に改善された効率を有するオープンを構成するのに都合良く使用されることがある。

【0025】

図3および図4は、本発明に基づいて構成され、オープン41に結合されて使用される抵抗発熱体の使用を示す。オープン41は、可動扉43、一対の壁44および46、背面の壁47、そして、上面および下面の壁48、49を有する筐体42を含む。壁および扉は

10

20

30

40

50

、共に、中央食料受取調理空間 5 1 を定義する。少なくとも、調理空間 5 1 を定義する壁の 1 つあるいは扉 4 3 は、図 1 および図 2 に関連して記述されたタイプの大きな領域の薄膜の抵抗発熱体を含む。最も好ましくは、調理空間 5 1 内の食料が発熱パネルで囲まれるように、壁と扉の全てが、そのようなパネルで供給される。しかしながら、全てのオープンパネルより少ないパネルが、本発明に関連して構成された抵抗発熱パネルとして供給されるかも知れないことは、理解されるであろう。

【 0 0 2 6 】

図 4 は、オープン 4 1 で使用されるオープン発熱パネルの好ましい形態を示す。図 4 のパネルにおいて、酸化錫膜 6 4 は、比較的堅固で、高温で安定した土台、（例えば、エナメル層 6 2 が接着された金属板 6 3 ）上におかれ。雲母のような電気的および温度的絶縁物が、金属およびエナメルの土台に隣接して置かれる。白雲母あるいは金雲母、マイカペーパー、熱抵抗材から形成された雲母板は、広く利用されている。そのような雲母板は、例えば、0.004 ~ 0.080 インチの厚さで利用可能であり、ニューハンプシャー、ドーバーの、Cogebi社より、COGEMICANITE 505 の商標で販売されている。雲母板は、900 °F を越える一定した温度においても、機械的あるいは構造的属性を保持する。

10

【 0 0 2 7 】

図 4 のパネル組立において、金属土台 6 3 およびセラミック土台 6 2 は、調理空間 5 1 の反対側に置かれた酸化錫膜 6 4 を有する。雲母板 6 1 は、電気絶縁体であり、故に、導電性膜 6 4 は、オープンの外側 7 8 から電気的に絶縁され、これは、大きな安全性を生み出す。オープン制御回路 6 7 を膜 6 4 に電気的に結合するために、機械結合部 7 1 は、導電体 6 8 , 6 9 のリード線 7 2 をバス棒帯 6 6 へ固定する為に使用される。好ましい形態では、固定体 7 1 は、電気絶縁ワッシャーを通るボルト 7 3 と袖 7 4 で供給される。ボルト 7 3 の外面は、ナット 7 5 とワッシャー 8 0 によって締められている。

20

【 0 0 2 8 】

故に、ナット 7 5 , ボルト 7 3 , 電気的絶縁ワッシャーおよび袖 7 4 , そして , スペーサーワッシャー 6 5 により、導電線 7 2 はバス棒帯 6 6 へ向かって下方に引っ張られている。しかし、ワッシャーおよび袖 7 4 は、ボルト 7 3 、ナット 7 5 、ワッシャー 8 0 を、発熱パネルの外側 7 8 から絶縁している。機械的固定部は、好ましくは、従来のハンダ結合を溶かす傾向がある 500 °F を越える温度において、ハンダづけされている。しかしながら、導電体 6 8 と 6 9 をオープン制御回路 6 7 に結合されるために使用される広い種類の他の機械的結合や、高温非機械的結合があることは理解される。

30

【 0 0 2 9 】

オープン制御回路 6 7 は従来の方法で構成されることができ、この工業分野で知られた指示装置 7 7 (図 3 参照) はもちろんのこと、従来のユーザー入力設定装置 7 6 を含む。

【 0 0 3 0 】

図 4 において、板 6 3 は僅かな曲がりを有して示され、あるいは、機械的固定部を適応させる縁を形成している。しかしながら、様々なパネル層の厚さを誇張して示すために、図 4 に示す変形の合計は誇張されている。間に薄膜 6 4 を挟む板 6 1 と板 6 3 のサンドイッチ構造は、オープンの骨組み (図示略) によって、あるいは、止め具により、その場所において支持され得る。

40

【 0 0 3 1 】

酸化錫膜は、赤外線をよく反射する。従って、それらが、抵抗ヒーターとして動作している間、それらは、セラミック層 6 2 と金属土台 6 3 へ向かって、内部へエネルギーを散らす傾向にある。これは、順次、発熱体の調理空間 5 1 側からの非常に一様な熱の放射を生じる結果となる。雲母板 6 1 を追加したという特徴は、それが、パネルの調理空間 5 1 に対して反対側に障壁を供給する温度絶縁物であるということは、注意されるべきである。金属板 6 3 も、高い熱伝導性を有し、パネル部側の調理空間側に対して、膜 6 4 から、十分な一様の熱伝導効果がある。パネルの調理空間 5 1 側における磁器表面 6 2 の使用は、清潔で、食料が捉えられたり、残ったりしない、滑らかな、穴の全く無い表面を供給するために、高い優位性を持つ。これは、特に商業食品の準備のために使用されるオープンに

50

おいて、調理表面に関する連邦政府の基準を満たす際だった要求である。

【0032】

雲母板61は、また、本発明の抵抗ヒーターに対する土台として動作すると信じられる。従って、図4Aは、薄膜64aが雲母板61a上に置かれたオープンの壁46aを示す。エナメル層62aを有する雲母板63aは、図示されていない壁設置部によって、雲母板に対して、単に支持されている。

【0033】

機械的固定部71aは、短くされたワッシャー／袖74aと、オープンの内側まで延びていないボルト73aを除く図4に似た方法で、リード線72aを、バス棒帯66aに対して、結合している。

10

【0034】

しかしながら、雲母上に薬品を形成する酸化錫の直接吹き付けにおいて、いくつかの問題に遭遇する。もし、酸化錫を使用し、図4に示すように置くならば、導電薄膜の他の形成が要求されるかも知れないし、あるいは、雲母をあらかじめ平にすること、あるいは、雲母をコートすることは、必要かも知れない。

【0035】

図6および図7は、本発明に関する構成された大きな領域の発熱体を、空間ヒーターとして使用することを図示する。発熱体81は、発熱用途の幅木において典型的に使用されるタイプの延ばされた部分として、形成される。支持フレーム85は、上にセラミックベース層83が焼き付けられた金属あるいは金属板82として形成される発熱体を支持する。図7に示す要素の形態において、酸化金属膜84は、層83上の土台の両側に置かれる。帯状のバス棒86は、土台82の各側に供給され、図示しない制御回路に、電気的に結合される。

20

【0036】

図6および図7に示す空間ヒーターにおいて、土台82は、熱対流を強化する複数のよろい板窓87を打印されている。好ましい形態では、よろい板窓87はパネルの内側にあり、それによって、窓から、あるいは、壁に沿った下方へ向かう引き込まれた冷たい空気(矢印88で示す)は、最初に、内側に延びたよろい板窓87を越えて通過し、そのとき、暖められ、矢印89で示すように、ヒーターの部屋側へ向かって上方外側へ帰っていく。よろい板窓の発熱体81も、よろい板窓を有する雲母板を鋳造することによって、形成され得る。

30

【0037】

故に、本発明の発熱体の十分な優位性の1つは、十分な非連続性を有するパネル表面において、使用され得ることである。故に、パネル81のよろい板窓によって形成された開口部91は、パネルを覆う十分なそして我慢できない熱点を生み出す結果とはならない。抵抗発熱膜84を通り、該膜を連続した膜経路で流れる電流は、パネル全体が、約300°Fのパネル平均温度を中心として、約10°F以内に収まるのに、十分に単一である。故に、本発明の発熱体は、様々な用途において、過激な、あるいは、我慢できない熱集中、あるいは、熱変化を生み出すことなく、熱伝導を強化するフィン、よろい板窓および他の型の非連続性体を使用することができる。さらに、大きなパネル領域は、1平方インチ当たり15ワットを越える出力密度、あるいは、高い動作温度を有することなく、十分な総合出力の伝達を可能にする。従来の空間ヒーターにおいて同じ出力密度を得るには、もっと高く障害の多い発熱体が使用される必要がある。

40

【0038】

本発明による改善された方法を用いる本発明の発熱体の製造は、図5に示す概要を参考することにより、最も理解され得る。金属板あるいは土台101は、一般的コンベアのようなコンベア手段102に載置され得る。パネルは、パネル101上に、例えば、磁器、エナメル、あるいは、高温のセラミックを含む非導電性のベンキ104の吹き付けを行う対向したセラミック層吹き付け装置103の間を進まされる。図5に示すように、セラミックを含む物質104は、パネル101の両側に吹き付けられる。

50

【0039】

パネル101は、コーティングステーションから、矢印106の方向へ、熱あるいはセラミック接着ステーションへ、コンベア102によって、進まされる。

そこでは、例えば、抵抗ヒーター107といった発熱体が、吹き付けられたセラミック層を焼き付けるのに使用されている。それによって、金属土台に対し、該層が接着される。この焼く工程は、典型的に、パネル101の温度を1000°Fあるいはそれ以上に上昇させ、そして、多大なエネルギーを必要とする。

【0040】

本発明による改善された工程では、磁器パネルは、直ちに、フィルム設置ステーションへ進まれ、そして、焼き工程により該パネルがまだ熱い間に、酸化錫膜で覆われる。酸化錫膜を形成する薬品を置くために使用される従来の蒸着あるいは吹き付け技術は、パネルが例えば1500°Fといった非常に高い温度にあることを要求する。もし、金属土台上に磁器層が置かれた後、パネルが冷却を許可されたならば、それらを酸化錫載置のための十分な温度へ入れることは、多大なエネルギーの無駄を生み出す。従って、ヒーティングステーションにおける本発明の工程では、ヒーター107は、好ましくは、エナメルあるいは磁器を土台上に焼き付けるためだけでなく、セラミックベース層の上面に対して酸化錫膜の即座の吹き付けを可能にする十分なレベルへ該土台の温度を上昇させるために使用される。故に、酸化金属膜吹き付け装置108は、少なくとも、パネル101の片側のすぐ近くにあり、それによって、物質109を形成する酸化錫は、パネル101がまだ上昇させられた温度にある間に、該パネル101に吹き付けられ得る。

10

20

【0041】

故に、本発明は、例えば、吹き付け機103において、セラミックベース層で金属土台を覆う工程からなる方法を含む。本方法における次の工程は、発熱体107で該層を接着することである。そして、最後に、接着工程により土台およびセラミックベース層が熱い間に、セラミックベース層上に、酸化金属層を置く。

これは、酸化金属膜を置くために十分な温度での接着工程を有する連続した工程において、好ましく達成される。

【0042】

載置組立におけるパネルの受け取り用に膜の無い周辺を供給するために、そして、金属土台からの絶縁を完全にするために、パネルの片面あるいは両面にマスクを置き、そして、パネルの縁から酸化金属膜に砂を吹き付けることにより、膜を置く工程の後に、さらにその先の工程を続けることも可能である。

30

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明により構成された発熱体の上面図である。

【図2】図1の2-2線の平面に沿って得られる断面拡大側面図である。

【図3】本発明による発熱体を用いて構成されたオープンの上面遠近図である。

【図4】図4は、図3の4-4線の平面に沿って得られる図3のオープンの壁のうちの1つの断面拡大側面図である。図4Aは、図3のオープンの壁の他の実施例の断面拡大側面図である。

【図5】本発明による抵抗発熱体を形成するプロセスの上面描写図である。

40

【図6】本発明に基づいて構成された空間発熱パネルの前面図である。

【図7】図6の7-7線の平面に沿って得られる断面拡大側面図である。

【符号の説明】

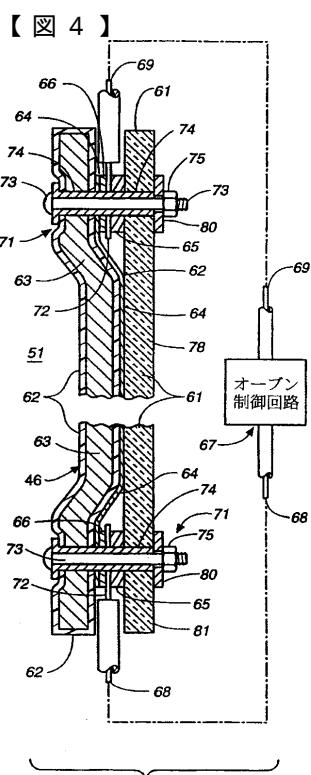
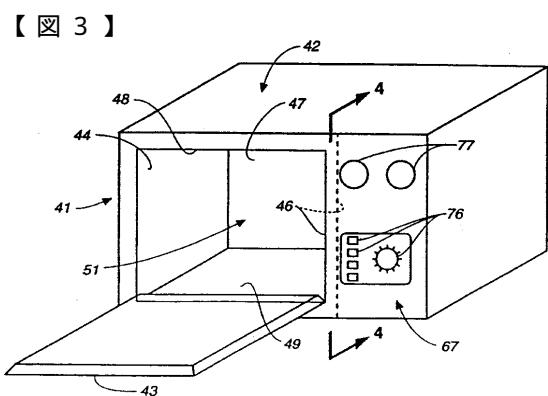
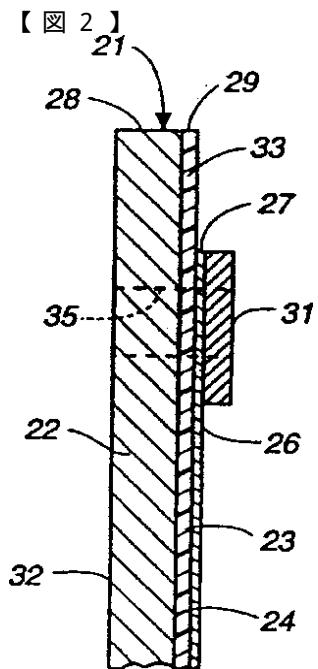
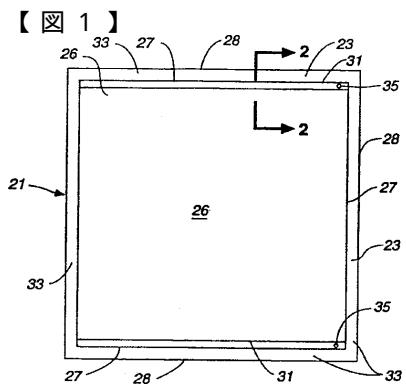
21 発熱体

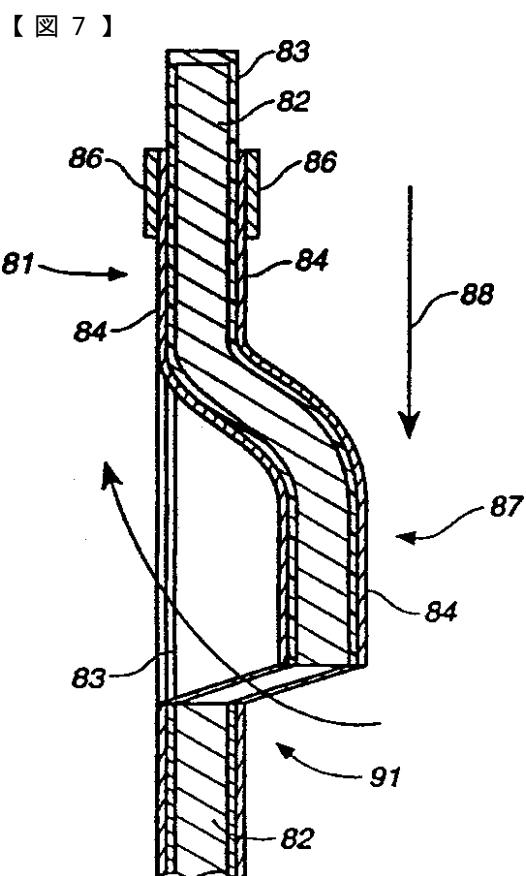
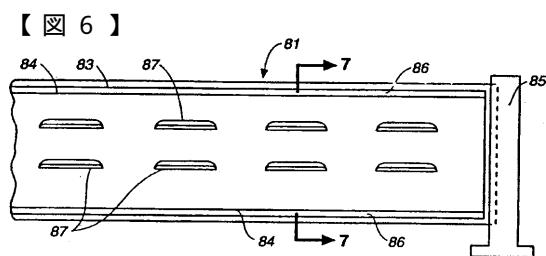
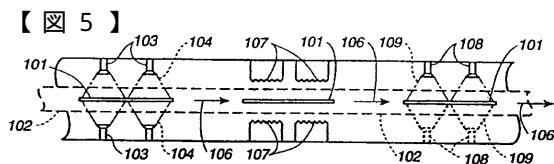
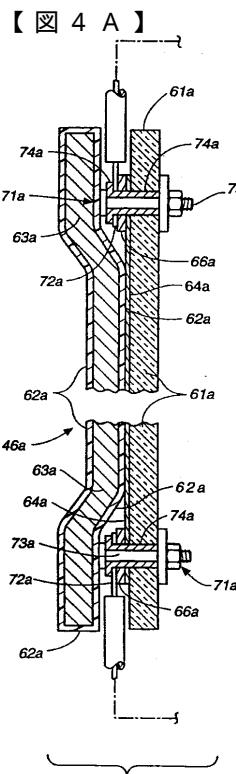
22 土台

23 セラミックベース層

26 導電膜

31 電気端子





フロントページの続き

審査官 豊島 唯

- (56)参考文献 特開平06-008798(JP,A)
特開平02-177287(JP,A)
特開昭63-252378(JP,A)
実公昭43-018281(JP,Y1)
特開平04-329292(JP,A)
実開平06-029084(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05B 3/02 ~ 3/82
A21B 1/22
F24C 7/04 ~ 7/06