

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6530389号
(P6530389)

(45) 発行日 令和1年6月12日(2019.6.12)

(24) 登録日 令和1年5月24日(2019.5.24)

(51) Int.Cl. F I
H05B 3/20 (2006.01) H05B 3/20 364

請求項の数 5 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2016-527508 (P2016-527508)	(73) 特許権者	516359078 馬場 美津子
(86) (22) 出願日	平成26年6月9日(2014.6.9)		福岡県福岡市中央区今泉1-2-23 天神プレイスEAST棟2F
(86) 国際出願番号	PCT/JP2014/065218	(73) 特許権者	516359089
(87) 国際公開番号	W02015/189890		筒丸 貴行
(87) 国際公開日	平成27年12月17日(2015.12.17)		福岡県福岡市中央区御所ヶ谷1番22号
審査請求日	平成28年11月29日(2016.11.29)	(74) 代理人	100114627 弁理士 有吉 修一朗
		(74) 代理人	100182501 弁理士 森田 靖之
		(74) 代理人	100175271 弁理士 筒井 宣圭
		(74) 代理人	100190975 弁理士 遠藤 聡子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発熱体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基材と、

該基材に沿って面状に配置された、かつ、導電性材料で形成された導電層と、

該導電層と電氣的に接続された電極と、

前記基材の、前記導電層が設けられた側に配置された、かつ、絶縁性材料で形成された絶縁層と、

前記導電層と前記絶縁層との間または前記絶縁層同士の間配置された、かつ、同導電層と同絶縁層との間または同絶縁層同士の間を密閉空間を形成可能なスペーサ部とを備え、

前記導電層は、前記基材の一方の面に沿って面状に配置された第1のメタルナノワイヤ層と、同基材の一方の面とは反対側の他方の面に沿って面状に配置された第2のメタルナノワイヤ層であり、

前記基材及び前記絶縁層は、透明性の樹脂フィルムである発熱体。

【請求項2】

前記基材は、ポリイミド樹脂フィルム基材である

請求項1に記載の発熱体。

【請求項3】

前記絶縁層は、トリアセテート樹脂で形成されたトリアセテート樹脂フィルム層である

請求項 1 に記載の発熱体。

【請求項 4】

前記基材は長方形の板状であり、

前記電極は、前記基材の長辺の縁に沿って前記導電層に電氣的に接続された

請求項 1 に記載の発熱体。

【請求項 5】

前記電極は、導電性ポリマーを介して前記導電層に電氣的に接続された

請求項 1 に記載の発熱体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は発熱体に関する。詳しくは、例えば、窓に設置されて、窓の氷結や結露を抑制する発熱体に係るものである。

【背景技術】

【0002】

電気によって発熱する発熱体が広く用いられている。

例えば、容器内の液体の凍結防止もしくは加熱のために容器の外側に発熱体が取付けられたり、保温が必要な流体用配管に発熱体が巻き付けられて流体温度の下降を防止したりしている。

【0003】

20

また、発熱体としては、電熱線を用いたものがよく知られている。

例えば特許文献 1 には、図 7 に示すようなヒーターの発熱部が記載されている。

すなわち、特許文献 1 に記載の発熱部 111 は、裏面材 111B と、電熱線 111A と、表面材 111C とを備える。

【0004】

また、電熱線 111A は、所定の蛇行パターンで配線されて裏面材 111B の上面に取付けられており、通電により発熱する。また、表面材 111C は、裏面材 111B と同じ材質で形成されており、電熱線 111A が配線された裏面材 111B の上面を全面的に被覆して貼り合わされている。

【先行技術文献】

30

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特許第 3890334 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献 1 に記載された発熱部のように電熱線を用いたものは、電熱線の周辺部から徐々に加熱するので加熱が不均一であり、その結果、所望の温度に昇温するまで時間がかかっていた。

また、電熱線の曲げられた箇所が断線するおそれがあった。

40

【0007】

本発明は、以上の点に鑑みて創案されたものであり、短時間で所望の温度に昇温できる発熱体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】

【0008】

上記の目的を達成するために、本発明の発熱体は、基材と、該基材に沿って面状に配置された、かつ、導電性材料で形成された導電層と、該導電層と電氣的に接続された電極とを備える。

【0009】

ここで、基材に沿って面状に配置された、かつ、導電性材料で形成された導電層と、導

50

電層と電氣的に接続された電極とによって、導電層に電流を流して面方向に均一に発熱することができる。

【0010】

また、本発明の発熱体において、基材は、樹脂板または樹脂フィルムであり、導電層はワイヤーメッシュであるものとすることができる。

【0011】

この場合、基材も導電層も柔軟性があるので様々な形状の対象物に沿って発熱体を設置することができる。

また、ワイヤーメッシュによって、表面抵抗値を大きく下げることができる。

【0012】

また、基材が樹脂板または樹脂フィルムである本発明の発熱体において、導電性材料は、炭素含有物質と金属との混合物、炭素含有物質、および導電性高分子から選ばれる少なくとも1種であるものとすることができる。

【0013】

この場合、基材も導電層も柔軟性があるので様々な形状の対象物に沿って発熱体を設置することができる。

【0014】

さらに、本発明の発熱体は、基材の、導電層が設けられた側に配置された、かつ、絶縁性材料で形成された絶縁層を備えるものとすることができる。

【0015】

この場合、強度が高まり破損し難くなる。

また、基材と絶縁層とで電極を挟む構造となるので、電極を保護することができ、かつ、電極を隠すことができる。

【0016】

また、本発明の発熱体は、導電層と絶縁層との間または絶縁層同士の間配置された、かつ、導電層と絶縁層との間または絶縁層同士の間密閉空間を形成可能なスペーサ部を備えるものとすることができる。

【0017】

この場合、密閉空間によって、断熱性を向上させ、結露発生を抑制することができる。

【0018】

また、本発明の発熱体において、基材は長方形の板状であり、電極は、基材の長辺の縁に沿って導電層に電氣的に接続されたものとすることができる。

【0019】

この場合、抵抗値を小さくすることができる。

【0020】

また、本発明の発熱体において、電極は、導電性ポリマーを介して導電層に電氣的に接続されたものとすることができる。

【0021】

この場合、導電層と電極との界面での密着が一体化して強固となり、導通不良が起こり難くなる。

【0022】

また、本発明の発熱体において、基材、導電層および絶縁層は透過性を有するものとすることができる。

【0023】

この場合、透過性が必要な対象物にも発熱体を設置することができる。

【発明の効果】

【0024】

本発明に係る発熱体は、短時間で所望の温度に昇温できる。

【図面の簡単な説明】

【0025】

10

20

30

40

50

【図 1】本発明を適用した第 1 の実施態様の発熱体の一例を示す概略図である。

【図 2】図 1 の A - A 線に沿った断面を示す概略断面図である。

【図 3】本発明を適用した第 2 の実施態様の発熱体の第 1 の例を示す概略断面図である。

【図 4】本発明を適用した第 2 の実施態様の発熱体の第 2 の例を示す概略断面図である。

【図 5】本発明を適用した第 2 の実施態様の発熱体の第 3 の例を示す概略断面図である。

【図 6】比較対象である一般の電熱線付きガラスを示す概略図である。

【図 7】従来が発熱体を示す概略分解図である。

【発明を実施するための形態】

【0026】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明し、本発明の理解に供する

10

。図 1 は、本発明を適用した第 1 の実施態様の発熱体の一例を示す概略図である。また、図 2 は、図 1 の A - A 線に沿った断面を示す概略断面図である。

【0027】

図 1 および図 2 に示す本発明の発熱体 1 は、長方形の平板状のガラス基材 2 を備える。また、ガラス基材 2 の厚さは 3 mm である。ここで、ガラス基材は、基材の一例である。

【0028】

また、本発明の発熱体 1 は、ガラス基材 2 の一方の面に沿って面状に配置された金属膜 4 を備える。ここで、金属層は、導電層の一例である。

また、金属膜 4 は、ガラス基材 2 に金属を蒸着して形成されたものである。ここで、金属は、導電性材料の一例である。

20

【0029】

また、金属膜 4 の形成のために使用される金属は、例えばインジウム錫酸化物 (ITO)、金 (Au)、銀 (Ag)、銅 (Cu)、酸化亜鉛 (ZnO)、二酸化錫 (SnO₂) である。

【0030】

また、金属膜 4 の厚さは、800 ~ 1200 オングストローム、さらに具体的には 1000 オングストロームである。

また、金属膜 4 の表面抵抗値は、50 / cm² 以下、好ましくは 30 / cm² 以下、さらに好ましくは 10 / cm² である。

30

【0031】

金属膜の表面抵抗値が 50 / cm² 以下であるので、金属膜に電気が流れやすく、低電圧で昇温することができる。

【0032】

また、本発明の発熱体 1 は、金属膜 4 と電氣的に接続された電極 5 を備える。また、電極 5 は、銅箔で構成されている。

また、図 1 に示す例では、電極 5 は、ガラス基材 2 の対向する長辺の縁それぞれに沿って金属膜 4 の両側に設けられていると共に、金属膜 4 の略中央に設けられている。

【0033】

ここで、電極は必ずしも導電層の略中央に設けられていなくてもよい。また、導電層の略中央に設けられる電極は、視認性を良好にするために、可能な限り細いものが望ましい。

40

【0034】

また、電極 5 はそれぞれ、ポリアセチレン樹脂フィルム層 9 を介して金属膜 4 に電氣的に接続されている。

ここで、ポリアセチレン樹脂フィルムは、導電性ポリマーの一例である。

【0035】

電極が、ポリアセチレン樹脂フィルムなどの導電性ポリマーを介して導電層に電氣的に接続されているので、導電層と電極との界面での密着が一体化して強固となり、導通不良が起り難い。

50

【 0 0 3 6 】

また、電極 5 にはそれぞれ、電源ケーブル 7 が接続されている。また、電源ケーブル 7 は、電極 5 に電源ケーブル 7 を介して電力を供給する電源 8 に接続されている。

【 0 0 3 7 】

また、本発明に発熱体 1 は、ガラス基材 2 の、金属膜 4 が設けられた側に配置された、かつ、絶縁性材料であるガラスで形成されたガラス板 3 を備える。また、ガラス板 3 の厚さは 3 mm である。

ここで、ガラス板は、絶縁層の一例である。

【 0 0 3 8 】

また、ガラス板 3 は、長方形の平板状である。

10

また、ガラス基材 2 とガラス板 3 は、互いに略同じ面積を有する。

また、ガラス基材 2 の端面からガラス板 3 の端面にまで、例えばブチル化合物を付与して防水することもできる。

【 0 0 3 9 】

また、ガラス基材 2 とガラス板 3 との間には、EVA (エチレン酢酸ビニル共重合体) 樹脂フィルム接着層 6 が配置されており、金属膜 4 や電極 5 が取付けられたガラス基材 2 とガラス板 3 とが接着されている。

【 0 0 4 0 】

すなわち、金属膜 4 と、電極 5 と、EVA 樹脂フィルム接着層 6 と、ポリアセチレン樹脂フィルム層 9 は、ガラス基材 2 とガラス板 3 との間に位置する。

20

【 0 0 4 1 】

なお、図 1 の一部を切り欠いた箇所において、EVA 樹脂フィルム接着層の図示を省略している。

【 0 0 4 2 】

また、EVA 樹脂フィルムの代わりに、例えば PVA (ポリビニルアルコール) 樹脂フィルム、または PVB (ポリビニルブチラール) 樹脂フィルムを接着層として配置することもできる。

しかし、EVA 樹脂フィルムを接着層として配置した方が、発熱体の耐水性をより向上させることができるので好ましい。

【 0 0 4 3 】

30

ここで、導電層は、必ずしも基材の一方の面側のみに配置されていなくてもよく、基材の両方の面に配置されていてもよいことは勿論である。

【 0 0 4 4 】

また、本発明の発熱体は、必ずしも絶縁層を備えていなくてもよい。

しかし、本発明の発熱体が絶縁層を備えていれば、強度が高まり破損し難くなり、また、基材と絶縁層とで電極を挟む構造となるので、電極を保護することができ、かつ、電極を隠すことができる。よって、好ましい。

【 0 0 4 5 】

また、必ずしも電極は、基材の長辺の縁に沿って導電層に電氣的に接続されていなくてもよい。

40

しかし、抵抗値は基材の長さに反比例するので、短辺の縁に沿って導電層に電氣的に電極を接続する場合よりも抵抗値を小さくできるので好ましい。

【 0 0 4 6 】

また、電極は必ずしも銅箔で構成されていなくてもよく、インジウム錫酸化物 (ITO) や銀箔などその他の金属で構成されていてもよいことは勿論である。

【 0 0 4 7 】

また、電極は必ずしも導電性ポリマーを介して導電層に電氣的に接続されていなくてもよく、例えば熱圧着または接着剤で導電層に電氣的に接続されていてもよい。

しかし、電極が、導電性ポリマーを介して導電層に電氣的に接続されていれば、導電層と電極との界面での密着が一体化して強固となり、導通不良が起こり難くなるので好まし

50

い。

【0048】

また、導電層は、金属膜のような薄膜状の形態の他に、ワイヤーメッシュのような網状の形態とすることもできる。

また、ワイヤーメッシュは、具体的には例えばメタルナノワイヤである。また、ワイヤーメッシュを構成する金属は、例えばインジウム錫酸化物（ITO）、金、銀、銅、ニッケルである。

【0049】

また、導電層がワイヤーメッシュであれば、導電層の表面抵抗値を非常に低く抑えることができる。例えば、表面抵抗値を $10 \text{ } \Omega / \text{cm}^2$ 以下にすることもできる。

また、ワイヤーメッシュは曲げや折れに強く、 180° の折り返しにも耐えることができる。

また、ワイヤーメッシュは熱で形を変えることができるので、設置場所に合わせて形を自由に変えることができ、様々な場所に発熱体を設置できる。

【0050】

また、導電層を形成する導電性材料は、具体的には例えば、炭素含有物質と金属との混合物、炭素含有物質すなわちカーボン、および導電性高分子から選ばれる少なくとも1種である。

【0051】

また、炭素含有物質は、具体的には例えばカーボンナノチューブである。

また、導電性高分子は、具体的には例えばポリエチレンジオキシチオフェン（PEDOT）、ポリピロール（PPy）である。

【0052】

また、炭素含有物質と金属との混合物は、接着性を有するペーストである。

また、炭素含有物質と金属との混合物に使用される金属としては、具体的には例えば、金、銀、銅、ニッケル、金属酸化物である。

また、金属酸化物は、具体的には例えば、酸化鉛、酸化亜鉛、酸化ケイ素、酸化ホウ素、酸化アルミニウム、酸化イットリウム、酸化チタンである。

【0053】

また、金、銀、銅、ニッケル、金属酸化物、またはカーボンを、微細粒子として用いることもできる。

また、微細粒子の粒径は、数 nm から数十 nm である。粒径が小さければ微細な配線が可能であり、粒径が大きければ抵抗値を下げるることができる。具体的には、50 nm 以下の粒径が望ましい。

【0054】

また、導電層が金属膜以外すなわち、導電層がワイヤーメッシュであったり、炭素含有物質と金属との混合物である接着性ペースト、炭素含有物質すなわちカーボン、または導電性高分子で形成されたりした場合、金属膜より衝撃に強く、傷つきにくく、そして表面抵抗値が増大しにくい。

【0055】

また、ワイヤーメッシュを構成する金属、炭素含有物質と金属との混合物、炭素含有物質、または導電性高分子を用いて、導電層を基材に面状に配置させる方法としては、以下の方法が挙げられる。

例えば、比較的沸点の低い溶媒に、これら導電性材料のいずれかを溶かし込み、導電性材料が溶けた溶液を基材にコーティングした後、溶媒蒸発温度まで基材を加熱する方法や、UV硬化および熱硬化などいわゆる接着剤のような処理で、これら導電性材料を基材に面状に接着する方法や、印刷方法である。

【0056】

金属膜である場合は、微細なヒビすなわちマイクロクラックの発生頻度が高い。

また、金属膜を形成する際に用いられるスパッタリングは、基材を高温にしてしまうの

10

20

30

40

50

で、樹脂製の基材に金属膜を形成しようとするとき、基材が不本意に変形してしまうおそれがある。

また、金属膜を形成する場合には、比較的規模の大きい装置を使用する必要がある。

【0057】

また、スパッタリングにおいて金属膜の表面抵抗値を低くするためには、膜を厚くしなければならず、膜を厚くしてしまうと金属膜特有の黄色を帯びてしまい、透過率が下がってしまう。

そして、透過率が下がってしまうと、窓など高い透過率が要求される箇所に設置することが困難となる。

【0058】

一方、ワイヤメッシュを構成する金属、炭素含有物質と金属との混合物、炭素含有物質、または導電性高分子を用いて、導電層を基材に面状に配置させる場合は、印刷法やウェットコーティング法を使って比較的簡単に導電層を配置できる。

また、印刷法やウェットコーティング法は、スパッタリングほど基材を高温にしないので、基材として、樹脂板や樹脂フィルムなど樹脂製のものを採用できる。

【0059】

そして、基材として、樹脂板や樹脂フィルムなど樹脂製のものを採用できれば、導電層が設けられた基材を自由に変形させることができ、発熱させたい対象物に沿って発熱体を設置できる。

【0060】

例えば、自動車の窓は3次元に曲がっており、金属膜が設けられたガラス基材を備える発熱体のように、フラットな形状で変形できないものは設置できない。

一方、導電層としてワイヤメッシュなどが設けられた樹脂板基材や樹脂フィルム基材を備える発熱体であれば、ヒートガンなどを使って基材を変形させて、窓に沿って正確に設置することができる。これは、基材のフレキシブル性と導電層のフレキシブル性の両方があるからである。

【0061】

特に、基材や絶縁層が透明であり、導電層がワイヤメッシュであれば、メッシュ幅にもよるが透過率を90%以上に保ったまま、表面抵抗値を $10 \text{ } \Omega / \text{cm}^2$ 以下にした発熱体を自動車の窓などに設置できる。

【0062】

また、炭素含有物質と金属との混合物、炭素含有物質、または導電性高分子を用いて導電層を基材に面状に配置させた場合も、透過性の高い導電層を配置できるので、基材や絶縁層が透明であれば、窓など透過性が必要な対象物に本発明の発熱体を好適に設置できる。

【0063】

また、窓など透過性が必要な対象物に本発明の発熱体を設置する場合には、電極は可能な限り細いものが好ましい。

【0064】

図3は、本発明を適用した第2の実施態様の発熱体の第1の例を示す概略断面図である。

図3に示す本発明の発熱体11は、ポリイミド樹脂フィルム基材12を備える。ここで、ポリイミド樹脂フィルム基材は、基材の一例である。

【0065】

また、本発明の発熱体11は、ポリイミド樹脂フィルム基材12の一方の面に沿って面状に配置されたメタルナノワイヤ層14を備える。ここで、メタルナノワイヤは、ワイヤメッシュの一例であり、ワイヤメッシュは導電層の一例である。

また、メタルナノワイヤ層14は、ポリイミド樹脂フィルム基材12に印刷法で形成されたものである。

【0066】

10

20

30

40

50

また、本発明の発熱体 11 は、メタルナノワイヤ層 14 と電氣的に接続された電極 5 を備える。また、電極 5 は、銅箔で構成されている。

なお、電源ケーブルおよび電源は省略する。

【0067】

また、電極 5 は、ポリイミド樹脂フィルム基材 12 の対向する縁それぞれに沿ってメタルナノワイヤ層 14 の両側に設けられると共に、メタルナノワイヤ層 14 の略中央に設けられている。

【0068】

また、電極 5 はそれぞれ、ポリチオフェン樹脂フィルム層 18 を介してメタルナノワイヤ層 14 に電氣的に接続されている。

10

ここで、ポリチオフェン樹脂フィルムは、導電性ポリマーの一例である。

【0069】

また、本発明の発熱体 11 は、ポリイミド樹脂フィルム基材 12 の、メタルナノワイヤ層 14 が設けられた側に配置された、かつ、絶縁性材料であるトリアセテート樹脂で形成されたトリアセテート樹脂フィルム層 13 を備える。

また、トリアセテート樹脂フィルム層は、絶縁層の一例である。

【0070】

また、本発明の発熱体 11 は、メタルナノワイヤ層 14 とトリアセテート樹脂フィルム層 13 との間に配置された、かつ、メタルナノワイヤ層 14 とトリアセテート樹脂フィルム層 13 との間に密閉空間 17 を形成可能なスペーサ部 16 を備える。

20

また、図に示すように、スペーサ部 16 は、電極 5 よりも外側に配置されている。

【0071】

また、スペーサ部 16 の一方側とメタルナノワイヤ層 14 との間には、EVA樹脂フィルム接着層 6 が配置されており、スペーサ部 16 の一方側とメタルナノワイヤ層 14 とが接着されている。

【0072】

また、スペーサ部 16 の他方側とトリアセテート樹脂フィルム層 13 との間にも、EVA樹脂フィルム接着層 6 が配置されており、スペーサ部 16 の他方側とトリアセテート樹脂フィルム層 13 とが接着されている。

【0073】

すなわち、密閉空間 17 は、メタルナノワイヤ層 14 と、トリアセテート樹脂フィルム層 13 と、スペーサ部 16 とによって囲まれた空間である。

30

【0074】

また、図示していないが、スペーサ部 16 の内部には乾燥剤が入れられている。

この乾燥剤によって、密閉空間 17 内の空気を乾燥させている。

【0075】

また、密閉空間 17 を形成することで、断熱性を向上させ、結露発生を抑制することができる。

【0076】

また、密閉空間 17 内に、不活性ガスであるアルゴンガスやトリプトンガスを封入したり、または、密閉空間 17 内を真空にしたりして、断熱性を高めてもよいことは勿論である。

40

【0077】

図 4 は、本発明を適用した第 2 の実施態様の発熱体の第 2 の例を示す概略断面図である。

図 4 に示す本発明の発熱体 11 は、ポリイミド樹脂フィルム基材 12 を備える。

【0078】

また、本発明の発熱体 11 は、ポリイミド樹脂フィルム基材 12 の一方の面に沿って面状に配置された第 1 のメタルナノワイヤ層 14 A と、ポリイミド樹脂フィルム基材 12 の他方の面に沿って面状に配置された第 2 のメタルナノワイヤ層 14 B とを備える。

50

【0079】

また、第1のメタルナノワイヤ層14Aおよび第2のメタルナノワイヤ層14Bは、ポリイミド樹脂フィルム基材12に印刷法で形成されたものである。

【0080】

また、本発明の発熱体11は、ポリイミド樹脂フィルム基材12の一方の面に沿って面状に配置された第1のメタルナノワイヤ層14Aに、EVA樹脂フィルム接着層6を介して接着された第1のトリアセテート樹脂フィルム層13Aを備える。

【0081】

また、本発明の発熱体11は、ポリイミド樹脂フィルム基材12の他方の面に沿って面状に配置された第2のメタルナノワイヤ層14Bと電氣的に接続された電極5を備える。また、電極5は、銅箔で構成されている。

10

なお、電源ケーブルおよび電源は省略する。

【0082】

また、電極5は、ポリイミド樹脂フィルム基材12の対向する縁それぞれに沿って第2のメタルナノワイヤ層14Bの両側に設けられると共に、第2のメタルナノワイヤ層14Bの略中央に設けられている。

【0083】

また、電極5はそれぞれ、ポリチオフェン樹脂フィルム層18を介して第2のメタルナノワイヤ層14Bに電氣的に接続されている。

【0084】

20

また、本発明の発熱体11は、ポリイミド樹脂フィルム基材12の、電極5が設けられた第2のメタルナノワイヤ層14B側に配置された第2のトリアセテート樹脂フィルム層13Bを備える。

【0085】

また、電極5が設けられた第2のメタルナノワイヤ層14Bと、第2のトリアセテート樹脂フィルム層13Bとの間には、EVA樹脂フィルム接着層6が配置されている。

そして、電極5が設けられた第2のメタルナノワイヤ層14Bと第2のトリアセテート樹脂フィルム層13Bとが接着されている。

【0086】

すなわち、第2のメタルナノワイヤ層14Bと、ポリチオフェン樹脂フィルム層18と、電極5と、EVA樹脂フィルム接着層6は、ポリイミド樹脂フィルム基材12と第2のトリアセテート樹脂フィルム層13Bとの間に位置する。

30

【0087】

また、本発明の発熱体11は、電極5が設けられた第2のメタルナノワイヤ層14Bと接着した第2のトリアセテート樹脂フィルム層13Bの、電極5に面した側とは反対側に配置された第3のトリアセテート樹脂フィルム層13Cを備える。

【0088】

また、本発明の発熱体11は、第2のトリアセテート樹脂フィルム層13Bと第3のトリアセテート樹脂フィルム層13Cとの間に配置されたスペーサ部16を備える。

【0089】

40

また、スペーサ部16の一方側と第2のトリアセテート樹脂フィルム層13Bとの間には、EVA樹脂フィルム接着層6が配置されており、スペーサ部16の一方側と第2のトリアセテート樹脂フィルム層13Bとが接着されている。

【0090】

また、スペーサ部16の他方側と第3のトリアセテート樹脂フィルム層13Cとの間にも、EVA樹脂フィルム接着層6が配置されており、スペーサ部16の他方側と第3のトリアセテート樹脂フィルム層13Cとが接着されている。

【0091】

そして、スペーサ部16は、第2のトリアセテート樹脂フィルム層13Bと第3のトリアセテート樹脂フィルム層13Cとの間に密閉空間17を形成可能である。

50

【0092】

すなわち、密閉空間17は、第2のトリアセテート樹脂フィルム層13Bと第3のトリアセテート樹脂フィルム層13Cと、スペーサ部16とによって囲まれた空間である。

【0093】

また、図示していないが、スペーサ部16の内部には乾燥剤が入れている。
この乾燥剤によって、密閉空間17内の空気を乾燥させている。

【0094】

図5は、本発明を適用した第2の実施態様の発熱体の第3の例を示す概略断面図である。

図5に示す本発明の発熱体11は、ポリイミド樹脂フィルム基材12を備える。

10

【0095】

また、本発明の発熱体11は、ポリイミド樹脂フィルム基材12の一方の面に沿って面状に配置された第1のメタルナノワイヤ層14Aと、ポリイミド樹脂フィルム基材12の他方の面に沿って面状に配置された第2のメタルナノワイヤ層14Bとを備える。

また、第1のメタルナノワイヤ層14Aおよび第2のメタルナノワイヤ層14Bは、ポリイミド樹脂フィルム基材12に印刷法で形成されたものである。

【0096】

また、本発明の発熱体11は、ポリイミド樹脂フィルム基材12の一方の面に沿って面状に配置された第1のメタルナノワイヤ層14A側に配置された第1のトリアセテート樹脂フィルム層13Aを備える。

20

【0097】

また、本発明の発熱体11は、第1のメタルナノワイヤ層14Aと第1のトリアセテート樹脂フィルム層13Aとの間に配置された第1のスペーサ部16Aを備える。

【0098】

また、第1のスペーサ部16Aの一方側と第1のメタルナノワイヤ層14Aとの間には、EVA樹脂フィルム接着層6が配置されており、第1のスペーサ部16Aの一方側と第1のメタルナノワイヤ層14Aとが接着されている。

【0099】

また、第1のスペーサ部16Aの他方側と第1のトリアセテート樹脂フィルム層13Aとの間にも、EVA樹脂フィルム接着層6が配置されており、第1のスペーサ部16Aの他方側と第1のトリアセテート樹脂フィルム層13Aとが接着されている。

30

【0100】

そして、第1のスペーサ部16Aは、第1のメタルナノワイヤ層14Aと第1のトリアセテート樹脂フィルム層13Aとの間に第1の密閉空間17Aを形成可能である。

【0101】

すなわち、第1の密閉空間17Aは、第1のメタルナノワイヤ層14Aと、第1のトリアセテート樹脂フィルム層13Aと、第1のスペーサ部16Aとによって囲まれた空間である。

【0102】

また、本発明の発熱体11は、第2のメタルナノワイヤ層14Bと電氣的に接続された電極5を備える。また、電極5は、銅箔で構成されている。

40

なお、電源ケーブルおよび電源は省略する。

【0103】

また、電極5は、ポリイミド樹脂フィルム基材12の対向する縁それぞれに沿って第2のメタルナノワイヤ層14Bの両側に設けられると共に、第2のメタルナノワイヤ層14Bの略中央に設けられている。

【0104】

また、電極5はそれぞれ、ポリチオフェン樹脂フィルム層18を介して第2のメタルナノワイヤ層14Bに電氣的に接続されている。

【0105】

50

また、本発明の発熱体 1 1 は、ポリイミド樹脂フィルム基材 1 2 の、電極 5 が設けられた第 2 のメタルナノワイヤ層 1 4 B 側に配置された第 2 のトリアセテート樹脂フィルム層 1 3 B を備える。

【 0 1 0 6 】

また、本発明の発熱体 1 1 は、第 2 のメタルナノワイヤ層 1 4 B と第 2 のトリアセテート樹脂フィルム層 1 3 B との間に配置された第 2 のスペーサ部 1 6 B を備える。

また、図に示すように、第 2 のスペーサ部 1 6 B は、電極 5 よりも外側に配置されている。

【 0 1 0 7 】

また、第 2 のスペーサ部 1 6 B の一方側と第 2 のメタルナノワイヤ層 1 4 B との間には、EVA樹脂フィルム接着層 6 が配置されており、第 2 のスペーサ部 1 6 B の一方側と第 2 のメタルナノワイヤ層 1 4 B とが接着されている。

10

【 0 1 0 8 】

また、第 2 のスペーサ部 1 6 B の他方側と第 2 のトリアセテート樹脂フィルム層 1 3 B との間にも、EVA樹脂フィルム接着層 6 が配置されており、第 2 のスペーサ部 1 6 B の他方側と第 2 のトリアセテート樹脂フィルム層 1 3 B とが接着されている。

【 0 1 0 9 】

そして、第 2 のスペーサ部 1 6 B は、第 2 のメタルナノワイヤ層 1 4 B と第 2 のトリアセテート樹脂フィルム層 1 3 B との間に第 2 の密閉空間 1 7 B を形成可能である。

【 0 1 1 0 】

20

すなわち、第 2 の密閉空間 1 7 B は、第 2 のメタルナノワイヤ層 1 4 B と、第 2 のトリアセテート樹脂フィルム層 1 3 B と、第 2 のスペーサ部 1 6 B とによって囲まれた空間である。

【 0 1 1 1 】

また、図示していないが、第 1 のスペーサ部 1 6 A と第 2 のスペーサ部 1 6 B の内部には乾燥剤が入れている。

この乾燥剤によって、第 1 の密閉空間 1 7 A 内の空気および第 2 の密閉空間 1 7 B 内の空気を乾燥させている。

【 0 1 1 2 】

[実験例]

30

次に、本発明の第 1 の実施態様の発熱体 1 と、一般の電熱線付きガラスとについて、ガラス板を電熱してガラス板の 5 分毎の温度を測定した。

また、図 6 は、比較対象である一般の電熱線付きガラスを示す概略図である。

【 0 1 1 3 】

図 6 に示す電熱線付きガラス 2 0 0 は、長方形の平板状のガラス板 2 0 1 と、ガラス板 2 0 1 の一方の面に取付けられた平板状のヒーター板 2 0 3 とを備える。

【 0 1 1 4 】

また、ヒーター板 2 0 3 には、蛇行した電熱線 2 0 2 が設けられている。

また、電熱線 2 0 2 には、図示していない電源から電熱線 2 0 2 に電力を供給するための電源ケーブル 2 0 4 が、コネクタ 2 0 5 を介して接続されている。

40

【 0 1 1 5 】

また、本発明の発熱体 1 のガラス板 3 の面積と、電熱線付きガラス 2 0 0 のガラス板 2 0 1 の面積は同じとした。

【 0 1 1 6 】

そして、本発明の発熱体 1 の金属膜 4 に、電極 5 を介して電力を供給してガラス板 3 を 2 0 分間熱し、5 分毎にガラス板 3 の温度を測定した。結果を実施例として表 1 に示す。

また、電熱線付きガラス 2 0 0 の電熱線 2 0 2 に電力を供給してガラス板 2 0 1 を 2 0 分間熱し、5 分毎にガラス板 2 0 1 の温度を測定した。結果を比較例として表 1 に示す。

【 0 1 1 7 】

また、本発明の発熱体 1 への印加電圧は 3 0 V であり、電熱線付きガラス 2 0 0 への印

50

加電圧は100Vであった。

【0118】

【表1】

	初期値	5分後	10分後	15分後	20分後
実施例	21℃	31℃	36.0℃	38.0℃	40.5℃
比較例	21℃	25℃	26.5℃	27.5℃	28.0℃

10

【0119】

表1から判るように、本発明の発熱体1は、電力供給を開始してから5分後には、ガラス板3の温度は30を超えていたが、電熱線付きガラス200は、電力供給を開始してから20分経過してもガラス板201の温度は30を超えなかった。

【0120】

以上のように、本発明の発熱体は、基材に沿って面状に配置された、かつ、導電性材料で形成された導電層と、導電層と電気的に接続された電極を備えているので、導電層に電流を流して面方向に均一に発熱することができる。

【0121】

従って、本発明の発熱体は、従来の電熱線による発熱体よりも、短時間で所望の温度に昇温できる。

20

【0122】

特に、基材として、樹脂板や樹脂フィルムなど樹脂製のものを採用し、そして、ワイヤーメッシュを構成する金属、炭素含有物質と金属との混合物、炭素含有物質、または導電性高分子を用いて、導電層を基材に面状に配置すれば、立体的に曲がった対象物に沿って、本発明の発熱体を設置することができる。

【0123】

また、本発明の発熱体は、ポリイミド樹脂フィルムやトリアセテート樹脂フィルムのような透明性の高い樹脂フィルムを備え、また、透過率が高く柔軟性も高いメタルナノワイヤ層を導電層として備えている。

30

従って、3次元に曲がった自動車の窓などに本発明の発熱体を設置でき、寒冷地や寒冷時期における自動車の窓などの氷結や結露を抑制して視界を確保し、安全性を高めることができる。

【0124】

また、本発明の発熱体は、例えば、建築物の窓ガラス、パーティション、浴室の鏡、自動車の窓、鉄道車両の窓、船舶の窓、自動二輪車の風防、メーターパネル、理化学機器装置の保温窓、理化学機器装置のヒーターに適用できる。

【符号の説明】

【0125】

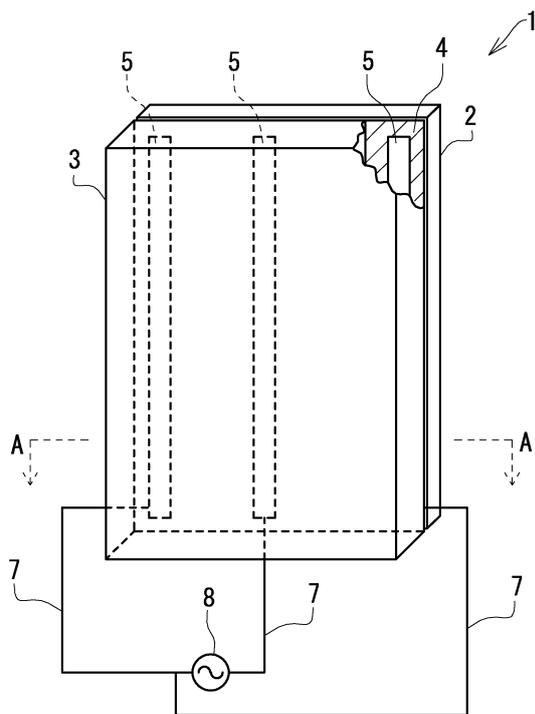
- 1 発熱体
- 2 ガラス基材
- 3 ガラス板
- 4 金属膜
- 5 電極
- 6 EVA樹脂フィルム接着層
- 7 電源ケーブル
- 8 電源
- 9 ポリアセチレン樹脂フィルム層
- 11 発熱体
- 12 ポリイミド樹脂フィルム基材

40

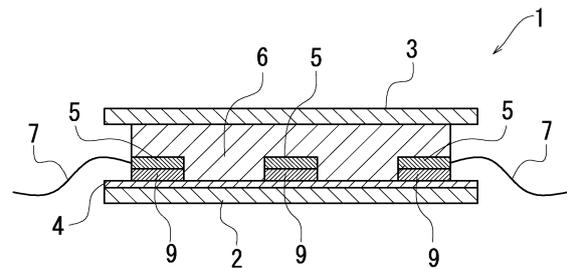
50

- 1 3 トリアセテート樹脂フィルム層
- 1 3 A 第1のトリアセテート樹脂フィルム層
- 1 3 B 第2のトリアセテート樹脂フィルム層
- 1 3 C 第3のトリアセテート樹脂フィルム層
- 1 4 メタルナノワイヤ層
- 1 4 A 第1のメタルナノワイヤ層
- 1 4 B 第2のメタルナノワイヤ層
- 1 6 スペース部
- 1 6 A 第1のスペース部
- 1 6 B 第2のスペース部
- 1 7 密閉空間
- 1 7 A 第1の密閉空間
- 1 7 B 第2の密閉空間
- 1 8 ポリチオフェン樹脂フィルム層

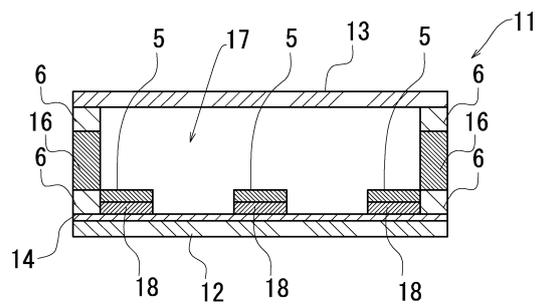
【図1】



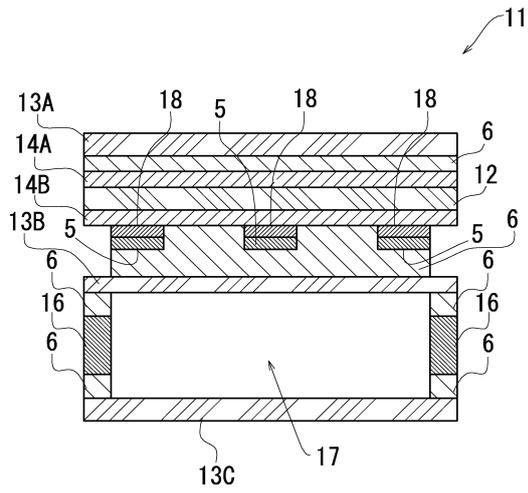
【図2】



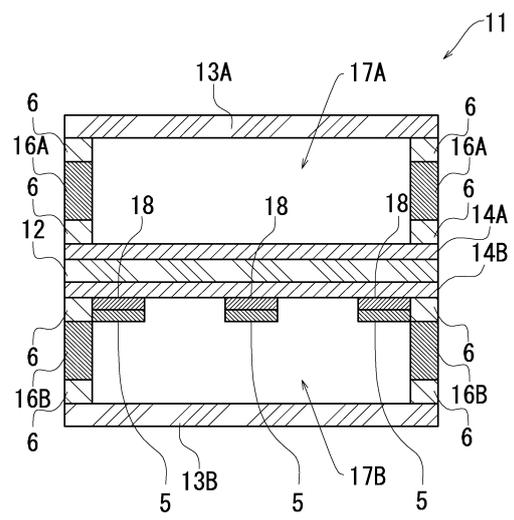
【図3】



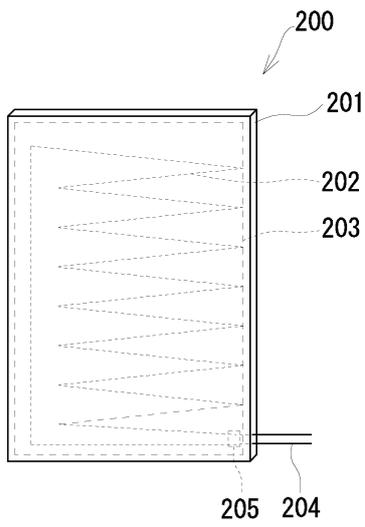
【 図 4 】



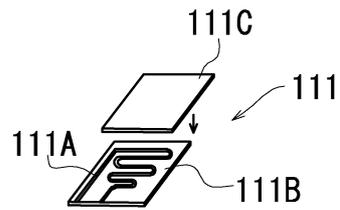
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



フロントページの続き

(74)代理人 100194984

弁理士 梶原 圭太

(72)発明者 馬場 美津子

福岡県福岡市中央区今泉 1 - 2 - 23 天神プレイスEAST棟2F

(72)発明者 筒丸 貴行

福岡県福岡市中央区御所ヶ谷 1 番 2 2 号

審査官 沼田 規好

(56)参考文献 実開昭 6 1 - 0 8 4 0 6 4 (J P , U)

特開 2 0 1 0 - 1 0 3 0 4 1 (J P , A)

実開昭 5 3 - 0 4 7 6 3 3 (J P , U)

特開平 1 1 - 3 1 4 9 4 3 (J P , A)

特許第 4 4 7 0 0 2 4 (J P , B 2)

特開昭 6 2 - 2 3 7 6 9 0 (J P , A)

特開 2 0 1 0 - 2 5 1 2 3 0 (J P , A)

特開 2 0 1 3 - 2 5 1 0 6 4 (J P , A)

特開 2 0 0 7 - 1 0 2 0 0 2 (J P , A)

国際公開第 2 0 1 2 / 0 7 3 4 7 4 (W O , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

H 0 5 B 3 / 2 0