

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第7部門第1区分

【発行日】平成18年1月26日(2006.1.26)

【公開番号】特開2002-270343(P2002-270343A)

【公開日】平成14年9月20日(2002.9.20)

【出願番号】特願2001-72207(P2001-72207)

【国際特許分類】

H 0 5 B 3/20 (2006.01)

B 3 2 B 7/02 (2006.01)

F 2 4 D 13/02 (2006.01)

H 0 5 B 3/14 (2006.01)

【F I】

H 0 5 B 3/20 3 1 7

B 3 2 B 7/02 1 0 4

F 2 4 D 13/02 E

H 0 5 B 3/14 A

【手続補正書】

【提出日】平成17年12月5日(2005.12.5)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】面状発熱体

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基材と、基材に配設してなる電極と、基材に配設され、かつ電極と電氣的に接続してなる自己温度制御機能を有する抵抗体とを備え、基材は伸縮性を有するとともに、電極および抵抗体は基材の伸縮性に追随して伸縮できるよう弾性材料を配合してなる面状発熱体。

【請求項2】 基材がゴム系樹脂よりなる請求項1に記載の面状発熱体。

【請求項3】 ゴム系樹脂の表面に微小陥没孔を設けてなる請求項2に記載の面状発熱体。

【請求項4】 ゴム系樹脂が発泡体よりなる請求項2または3に記載の面状発熱体。

【請求項5】 発泡体が独立発泡である請求項4に記載の面状発熱体。

【請求項6】 ゴム系樹脂繊維糸を混在させた糸、もしくは、すべてがゴム系樹脂繊維糸で構成された織物を基材にしてなる請求項1に記載の面状発熱体。

【請求項7】 編物を基材にしてなる請求項1に記載の面状発熱体。

【請求項8】 基材に不織布を使用した請求項1に記載の面状発熱体。

【請求項9】 不織布にゴム系樹脂を含浸した複合材を基材にしてなる請求項1に記載の面状発熱体。

【請求項10】 ゴム系樹脂繊維糸を混在させた糸、もしくは、すべてがゴム系樹脂繊維糸で構成された織物にゴム系樹脂を含浸した複合材を基材にしてなる請求項1に記載の面状発熱体。

【請求項11】 編物にゴム系樹脂を含浸してなる複合材を基材にしてなる請求項1に記載の面状発熱体。

【請求項12】 弾性材料がゴム系樹脂である請求項1に記載の面状発熱体。

【請求項13】 ゴム系樹脂が基材に使用されているゴム系樹脂と同一である請求項1

2 に記載の面状発熱体。

【請求項 1 4】 基材の伸縮率より電極、抵抗体の伸縮率を大きくしてなる請求項 1 に記載の面状発熱体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電気床暖房、電気カーペット、暖房便座、車載用シートヒーター等の電気暖房器具で用いられる面状発熱体に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、この種の電気暖房器具、特に車載用シートヒーターなどは、図 10 に示すように、不織布等の基材 20 にチューピングヒータ 21 をミシン縫いあるいは接着等により配設固定している。

【0003】

22 は温度制御用のサーモスタットであり、23 は給電用のリード線を束ねたハーネスである。図 11 は、車載用シートヒーター 24 のシート装着状態を示しており、シート表皮 25 の裏側に配設されているウレタンフォーム等からなるワディング 26 とシート形状に成形されたウレタンフォームからなるメインパッド 27 との間に車載用シートヒーター 24 が装着されている。このようなシート 28 に人が座ると、図 12 に示すように、人の座った箇所に集中荷重が加わり、その荷重点を中心にシート表皮 25、ワディング 26、車載用シートヒーター 24 が引張られる。逆に人が車を降りたりして集中荷重がなくなると元に戻る。この時、チューピングヒータ 21 には、引張力、折り曲げが加わるが、図 13 に示すようにチューピングヒータ 21 は、引張張力の極めて大きい芳香族ポリエステル繊維や芳香族ポリアミド繊維の芯糸 29 を中心にして、その周囲に銅ニッケル線や銅スズ線あるいは銅銀線からなる発熱線 30 を巻付けているので、集中荷重による引張力に対しては芯糸 29 が対応し、多少伸びたり折り曲げたりしても発熱線 30 はスパイラル状になっているので断線することはない。しかもチューピングヒータ 21 は断面形状が円形なので、どの方向に折り曲げられても同じである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、チューピングヒータ 21 では、面状に暖めるためにはチューピングヒータ 21 の間を暖めなければならない、それだけ余分に発熱量が必要となる。したがって、消費電力が増大してしまう。また、自動車の座席は着座快適性を重視しているが、チューピングヒータ 21 を配設した車載用シートヒーター 24 は、チューピングヒータ 21 の分だけ凸部が出るため、シート表皮 25 近傍では着座快適性を阻害してしまうので、シート内部に配置せざるを得ない。したがって、シート表皮 25 までを暖めるのにさらに消費電力が増大してしまうという課題を有していた。

【0005】

さらに、必要以上にチューピングヒータ 21 の設定温度を上げておかねばならないので、クッションや脱いだ服など断熱材となりそうなものが置かれるとチューピングヒータ 21 の温度が高温になる。そのため、着座センサーなどの電子素子が熱ストレスを受けるので、シート内部に装着することができないという課題もある。

【0006】

近年、地球環境保護の観点から電気製品の消費電力を抑制する努力がなされている。また、自動車においては、さまざまな電子機器が搭載されてきており、バッテリー電力の余裕がなくなっているため、それらの機器においても省エネが不可欠となってきた。

【0007】

このような状況の中で、車載用シートヒーター 24 において省エネを実現するためには、一般的にチューピングヒータ 21 より面状発熱体の方が良い。なぜなら、面状発熱体

はチュービングヒーター 21 に較べて低い発熱温度で所定のシート表皮表面温度を得ることができるため、発熱量を抑えることができ、消費電力もチュービングヒーター 21 に較べて少なく済む。そのような面状発熱体のひとつとして自己温度制御機能を有する面状発熱体、すなわち PTC ヒーターがある。

【0008】

PTC ヒーターは、図 14 に示すように、ポリエステルフィルム等からなる基材 30 上に、銀あるいは銅などの金属粉末を混合した導電材料を塗布し、電極 31a、31b を構成している。32 は、抵抗体であり、電極 31a、31b と電氣的に接続するために、電極 31a、31b すべてを覆うかもしくは電極 31a、31b の一部に重なるように塗布されている。抵抗体 32 は、導電性を確保するためにカーボン材料を主体とする材料で構成しており、他にカーボン材料同志を結合するためのバインダー樹脂、さらに自己温度制御機能を付加するための樹脂を主として配合している。中には、バインダー樹脂と自己温度制御機能を付加する樹脂を 1 種類の樹脂で兼用して配合している場合もある。電極 31a、31b の先端には電気を供給するためのリード線 33a、33b が接続されており、このリード線 33a、33b の間に電源 34 を接続することによって、電極 31a、31b を電流が流れて抵抗体 32 が発熱するようになっている。なお、抵抗体 32 が有する自己温度制御機能とは、通電して抵抗体 32 の発熱により温度が上昇するが、ある所定温度に達すると抵抗体 32 の抵抗値が急激に増大し、電流が少なくなるため、抵抗体 32 の発熱量が極度に小さくなり温度上昇が押さえられるというものである。つまり、他の温度制御器を使用することなく、抵抗体 32 自体が自らの温度を制御するわけである。

【0009】

また、図 15 に示すように、抵抗体 35 をフィルム状に成形し、両側に銅箔あるいは銅線等からなる電極 36 を貼り付け、抵抗体 35 の両面にポリエステル樹脂等からなるフィルムシート 37 をラミネートしているタイプもある。

【0010】

これらの PTC ヒーターに共通して言えることは、ヒーターの外装材として樹脂フィルムを使用しており、大きな曲率半径を持って湾曲させることはできるが、引張りによる伸縮性は有していないということである。

【0011】

また、例えば、特開昭 48-21230 号公報の請求項には、抵抗体素子に成形したとき正の電圧電流特性を示す導電性配合組成物を繊維布シートに塗布して低抵抗の導電性シートを形成すると記載されている。さらに、特開昭 49-89235 号公報の請求項にも、耐熱性繊維からなる布に耐熱性導電性塗料による発熱層を設けると記載されている。ただし、いずれの公報も繊維布シートや耐熱性繊維からなる布に導電性配合組成物や耐熱性導電性塗料を塗布することによって面状発熱体が伸縮性やフレキシブル性を有するということは明示されていない。

【0012】

通常の導電性配合組成物、耐熱性導電性塗料などの抵抗体は、通電して発熱させるために抵抗値を下げなければならず、そのために導電性を良くするようカーボンの量を多くしている。一般的に、カーボン量が多くなると硬くて剛性がある代わりに伸縮性のない抵抗体となる。また、バインダー樹脂としては、EVA 樹脂やポリエチレン樹脂が使われているが、これらの樹脂も伸縮性という点では乏しい。このような抵抗体では、繊維布シートや耐熱性繊維が伸びた場合、抵抗体が伸びに追随できず、抵抗体に割れや剥がれが発生してしまう。

【0013】

本発明は、前記従来課題を解決するもので、抵抗体と電極に割れ、剥がれが発生せず伸縮性を有する面状発熱体を提供することを目的とする。

【0014】

【課題を解決するための手段】

前記従来課題を解決するために、本発明の面状発熱体は、基材に伸縮性を持たせると

ともに、基材の伸縮性に追従して伸縮できるよう弾性材料を配合した電極および抵抗体を基材に配設したものである。

【0015】

【発明の実施の形態】

請求項1に記載の発明は、基材に伸縮性を持たせ、かつ基材の伸縮性に追従して伸縮できるよう弾性材料を配合した電極および抵抗体を基材に配設することにより、基材、電極、抵抗体のそれぞれが伸縮するので、電極および抵抗体に割れ、剥がれの発生がなく伸縮性を有する面状発熱体を得ることができる。

【0016】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、基材をゴム系樹脂で構成したものである。すなわち、ゴム系樹脂は一般的に大きな伸縮性を有するので、本発明における基材材料として適しており、弾性材料を配合した電極および抵抗体と同時に伸縮することができ、電極、抵抗体の割れ、剥がれの発生がなく伸縮性を有する面状発熱体を得ることができる。

【0017】

請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の発明において、ゴム系樹脂の表面に微小陥没孔を設けたものである。すなわち、電極あるいは抵抗体を基材のゴム系樹脂の表面に塗布するとその一部が微小陥没孔に充填するので、アンカー効果によって、基材伸縮時における電極、抵抗体の剥離強度が向上する。

【0018】

請求項4に記載の発明は、請求項2または3に記載の発明において、ゴム系樹脂を発泡体で構成したものである。すなわち、発泡体内の微小セルを形成している隔壁が伸縮し、その伸縮が順次加算されて発泡体全体として大きな伸縮となる。しかも隔壁は3次元的に繋がっているので、縦、横、高さ方向に均等に伸縮する。よって、発泡体の上に配設されている電極、抵抗体も均等に伸縮することができ、電極、抵抗体の割れ、剥がれの発生がなく伸縮性を有する面状発熱体を得ることができる。

【0019】

請求項5に記載の発明は、請求項4に記載の発明において、発泡体を独立発泡にしたものである。すなわち、独立発泡ではセル同志が孔で繋がっていないので、発泡体の上に配設された電極、抵抗体が発泡体内部に浸透することがなく、均一な厚みを保持することができる。

【0020】

請求項6に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、基材をすべてゴム系樹脂繊維系で構成されているかゴム系樹脂繊維系を混在させた糸で構成されている織物にしたものである。すなわち、ゴム系樹脂繊維系が伸縮性を有しているので、すべてゴム系樹脂繊維系もしくはゴム系樹脂繊維系を混在させた糸で構成された織物は、本発明における基材材料として適しており、弾性材料を配合した電極、抵抗体と同時に伸縮することができ、電極、抵抗体の割れ、剥がれの発生がなく伸縮性を有する面状発熱体を得ることができる。

【0021】

請求項7に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、基材を編物にしたものである。すなわち、編物は伸縮性を有しており、本発明における基材材料として適しており、弾性材料を配合した電極、抵抗体と同時に伸縮することができ、電極、抵抗体の割れ、剥がれの発生がなく伸縮性を有する面状発熱体を得ることができる。

【0022】

請求項8に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、基材に不織布を使用した面状発熱体である。また請求項9に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、不織布にゴム系樹脂を含浸した複合材を基材にしたものであり、ゴム系樹脂が不織布を構成している繊維の周囲にコーティングされ3次元の網目を形成しており、不織布を構成している繊維は方向性なく絡み合っているので、ゴム系樹脂の伸縮を利用して縦横両方向に渡って

伸縮性を有するようになっている。しかも繊維の絡み合い部分が起点となって伸縮し1本1本の繊維は短いため、その上に配設されている電極、抵抗体の伸びが小さい。ただし、1本当たりの伸縮は小さいがそれが順次重なり合って大きな伸縮となる。したがって、本発明における基材材料として適しており、弾性材料を配合した電極、抵抗体と同時に伸縮することができる。また、ミクロ的には電極、抵抗体の伸縮ストレスが小さいので、電極、抵抗体の割れ、剥がれの発生がなく伸縮性を有する面状発熱体を得ることができる。

【0023】

請求項10に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、基材を、すべてがゴム系樹脂繊維系もしくはゴム系樹脂繊維系を混在させた糸で構成された織物にゴム系樹脂を含浸した複合材にしたものである。すなわち、ゴム系樹脂が織物を構成している糸の周囲にコーティングされており、コーティングされているゴム系樹脂も織物を構成している糸も伸縮性があるため、複合材としても伸縮性を有しており、本発明における基材として適している。また、縦糸と横糸の交差点が起点となって伸縮し、縦糸と横糸の交差点同志の距離は短いため伸びは小さく、その上に配設されている電極、抵抗体の伸びも小さい。しかし、織物全体には多数の縦糸と横糸の交差点があり、交差点の数だけ伸縮が順次加算されるので全体として大きな伸縮となる。したがって、弾性材料を配合した電極、抵抗体はミクロ的には小さな伸縮にもかかわらず、全体として大きな伸縮が得られ、電極、抵抗体の割れ、剥がれの発生がなく伸縮性を有する面状発熱体を得ることができる。

【0024】

請求項11に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、編物にゴム系樹脂を含浸した複合材を基材として使用したものである。すなわち、編物を構成している糸の周囲にゴム系樹脂がコーティングされており、コーティングされているゴム系樹脂も編物も伸縮性があるため、複合材としても伸縮性を有しており、本発明における基材として適している。また、編物を構成している糸同志の交差点が起点となって伸縮し、交差点同志の距離は短いためその伸びは小さく、その上に配設されている電極、抵抗体の伸びも小さい。しかし、編物全体には多数の編物の糸同志の交差点があり、交差点の数だけ伸縮が順次加算されて、基材全体としては大きな伸縮となる。したがって、弾性材料を配合した電極、抵抗体はミクロ的には小さな伸縮にもかかわらず、全体として大きく伸縮することができ、電極、抵抗体の割れ、剥がれの発生がなく伸縮性を有する面状発熱体を得ることができる。

【0025】

請求項12に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、弾性材料としてゴム系樹脂を電極および抵抗体に配合することにより、ゴム系樹脂がバインダー樹脂となって、電極ならば金属粉末同志を結合し、抵抗体ならばカーボン同志を結合する。よって、基材が伸縮しても、それに追随してゴム系樹脂が伸縮するため、電極、抵抗体に割れ、剥がれの発生はなく、伸縮性を有する面状発熱体を得ることができる。

【0026】

請求項13に記載の発明は、請求項12に記載の発明において、ゴム系樹脂を基材に使用しているゴム系樹脂と同一のものにしたものである。すなわち、同一のゴム系樹脂を基材、電極、抵抗体のいずれにも使用するならば、伸び率が同一になるため、基材、電極、抵抗体は同一に伸縮することになり、電極、抵抗体の割れ、剥がれの発生はなくなり、伸縮性を有する面状発熱体を得ることができる。

【0027】

請求項14に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、伸縮性を有する基材の伸縮率よりそれに追随して伸縮する電極、抵抗体の伸縮率を大きくしたものである。すなわち、基材より電極、抵抗体の伸縮率を大きくすることによって、基材が伸縮の限度に至っても電極、抵抗体はなお伸縮できる状態にあるため、電極、抵抗体に割れ、剥がれの発生はなく伸縮性を有する面状発熱体を得ることができる。

【0028】

【実施例】

以下、本発明の実施例について、図1～9を参照しながら説明する。

【0029】

(実施例1)

図1は、本発明の実施例1における面状発熱体の斜視図を示すものである。図1において、平板状のゴム系樹脂からなる基材1a上に、銀あるいは銅などの導電金属粉末とそれらを物理的に結合させるためのバインダー樹脂と弾性材料を混合した導電材料を塗布して電極2a、2bを形成し、次にカーボンを主体とし、バインダー樹脂、自己温度制御機能を付加するためのポリエチレン、ポリプロピレンなどの結晶性樹脂そして弾性材料を混合した抵抗体3を電極2a、2bと電気的に接続するために、電極2a、2b全体を覆うかもしくは一部に重なるように塗布している。基材1aのゴム系樹脂としては、具体的にはイソプレン系ゴム、ブタジエン系ゴム、ニトリル系ゴム、クロロプレン系ゴム、アクリル系ゴム、アクリロニトリル-ブタジエン系ゴム、エチレン-酢酸ビニル共重合ゴム、エチレン-プロピレンゴム（EPDM）、ヒドリンゴム、ウレタン系ゴム、フッ素系ゴム、シリコン系ゴムなどの合成ゴム、あるいはTPEと呼ばれる熱可塑性エラストマー、あるいはこれらのゴム、エラストマーの2種類以上の混合物が使用できる。また、電極2a、2bや抵抗体3に混合されている弾性材料としては、基材1aと同じくゴム系樹脂、具体的には、イソプレン系ゴム、ブタジエン系ゴム、ニトリル系ゴム、クロロプレン系ゴム、アクリル系ゴム、アクリロニトリル-ブタジエン系ゴム、エチレン-酢酸ビニル共重合ゴム、エチレン-プロピレンゴム（EPDM）、ヒドリンゴム、ウレタン系ゴム、フッ素系ゴム、シリコン系ゴムなどの合成ゴム、あるいはTPEと呼ばれる熱可塑性エラストマー、あるいはこれらのゴム、エラストマーの2種類以上の混合物が使用できる。

【0030】

図2に示すように、電極2a、2bの中では、銀あるいは銅などの金属粒子4の周りにバインダー樹脂5が付着しており、またバインダー樹脂5の外側、あるいはバインダー樹脂5とバインダー樹脂5の間に弾性材料であるゴム系樹脂6が付着している。場合によっては、金属粒子4にゴム系樹脂6が直接付着していることもある。

【0031】

また、図3に示すように、抵抗体3の中では、カーボン7の周りにバインダー樹脂5'が付着しており、また、バインダー樹脂5'の外側、あるいはバインダー樹脂5'とバインダー樹脂5'との間に弾性材料であるゴム系樹脂6'が付着している。場合によっては、カーボン7に直接ゴム系樹脂6'が付着していることもある。

【0032】

以上のように構成された面状発熱体において、基材1aが伸びた時、電極2a、2bおよび抵抗体3も伸びようとする。この時、電極2a、2b内のゴム系樹脂6および抵抗体3内のゴム系樹脂6'が伸びる。このゴム系樹脂6、6'の1個あたりの伸びは小さいが、電極2a、2bおよび抵抗体3の中にはゴム系樹脂6および6'が無数に入っているので、電極2a、2bおよび抵抗体3全体の伸びは大きくなる。したがって、基材1aが伸縮しても電極2a、2bおよび抵抗体3は追従して伸縮することができ、電極2a、2bおよび抵抗体3に割れ、剥がれは発生しない。

【0033】

また、基材1aと電極2a、2b内のゴム系樹脂6および抵抗体3内のゴム系樹脂6'を同一とすることもできる。この場合は、すべて伸び率が同一となるため、基材1aの伸縮に対する電極2a、2bおよび抵抗体3の追従性が良くなる。

【0034】

さらに、基材1aを構成するゴム系樹脂の伸縮率より、電極2a、2bおよび抵抗体3内のゴム系樹脂6、6'の伸縮率の方が大きくなるように選ぶこともできる。

【0035】

このようにすれば、基材1aが伸縮限界に至ったとしても、電極2a、2bおよび抵抗体3は伸縮に対して、まだ余裕を残しており、伸縮力はすべて基材1aが保持するため、電極2a、2bおよび抵抗体3には伸縮力は加わらず、電極2a、2bおよび抵抗体3に

割れ、剥がれは絶対に発生しない。

【0036】

なお、具体的には、ウレタンゴムからなる基材1aの上に銀粉末、ポリエステル樹脂、EPDMを混合した導電材料をスクリーン印刷により印刷、乾燥させ電極2a、2bを形成し、さらにカーボンブラック、高密度ポリエチレン樹脂、EPDMを混合した材料をスクリーン印刷により印刷、乾燥させ抵抗体3を形成し面状発熱体を得た。この面状発熱体を車のシートのシート表皮直下に装着し、クッション耐久試験（繰り返し荷重試験）を行ったところ、50万回の繰り返し荷重でも電極2a、2bおよび抵抗体3に割れ、剥がれの発生がなかった。

【0037】

また、基材1aにEPDMを使用し、その上に銀粉末、ポリエステル樹脂、EPDMを混合した導電材料をスクリーン印刷により印刷、乾燥させ電極2a、2bを形成し、さらにカーボンブラック、高密度ポリエチレン樹脂、EPDMを混合した材料をスクリーン印刷により印刷、乾燥させ抵抗体3を形成し面状発熱体を得た。この面状発熱体を車のシートのシート表皮直下に装着し、クッション耐久試験（繰り返し荷重試験）を行ったところ、60万回の繰り返し荷重でも電極2a、2bおよび抵抗体3に割れ、剥がれの発生がなかった。

【0038】

さらに、基材1aに伸び率100%のEPDMを使用し、その上に銀粉末、ポリエステル樹脂、伸び率200%のEPDMを混合した導電材料をスクリーン印刷により印刷、乾燥させ電極2a、2bを形成し、さらにカーボンブラック、高密度ポリエチレン樹脂、伸び率200%のEPDMを混合した材料をスクリーン印刷により印刷、乾燥させ抵抗体3を形成し面状発熱体を得た。この面状発熱体を車のシートのシート表皮直下に装着し、クッション耐久試験（繰り返し荷重試験）を行ったところ、80万回の繰り返し荷重でも電極2a、2bおよび抵抗体3に割れ、剥がれの発生がなかった。

【0039】

（実施例2）

図4は、本発明の実施例2における面状発熱体の部分拡大断面図を示すものである。本実施例では、ゴム系樹脂からなる基材1bの表面に微小陥没孔8を設けている。この微小陥没孔8の形成方法には、溶剤等によりゴム系樹脂シートの表面を一部溶かすか、もしくはゴム系樹脂の発泡体シートを厚み方向にスライスするなどの方法がある。

【0040】

以上のように構成された面状発熱体において、基材1bの表面の微小陥没孔8に塗布された電極2a、2bおよび抵抗体3が充填するため、基材1bが伸びた時、アンカー効果により、電極2a、2bおよび抵抗体3の基材1bの表面からの剥離強度が向上する。

【0041】

なお、具体的には、発泡ウレタンゴムシートをスライスした基材1bの上に銀粉末、ポリエステル樹脂、EPDMを混合した導電材料をスクリーン印刷により印刷、乾燥させ電極2a、2bを形成し、さらにカーボンブラック、高密度ポリエチレン樹脂、EPDMを混合した抵抗体材料をスクリーン印刷により印刷、乾燥させ抵抗体3を形成し面状発熱体を得た。この面状発熱体を車のシートのシート表皮直下に装着し、クッション耐久試験を行ったところ、70万回の繰り返し荷重でも電極2a、2bおよび抵抗体3に割れ、剥がれの発生がなかった。

【0042】

（実施例3）

図5は、本発明の実施例3における面状発熱体の部分拡大断面図を示すものである。

【0043】

本実施例では、基材1cにゴム系樹脂の発泡体を使用し、その上に銀あるいは銅などの導電金属粉末とそれらを物理的に結合させるためのバインダー樹脂と弾性材料を混合した導電材料を塗布して電極2a、2bを形成し、次にカーボンを主体とし、バインダー樹脂

、自己温度制御機能を付加するためのポリエチレン、ポリプロピレンなどの結晶性樹脂そして弾性材料を混合した抵抗体3を電極2a、2bと電氣的に接続するために、電極2a、2b全体を覆うかもしくは一部に重なるように塗布している。基材1cのゴム系樹脂の発泡体は、微小セル9と微小セル9を構成する隔壁10で構成されている。

【0044】

以上のように構成された面状発熱体において、基材1cが伸びる時、ミクロ的には、例えば隔壁10a、10b、10cが隔壁同志の結合点11a、11b、11cを起点として順次伸びていく。そして隔壁10a、10b、10cの伸びに対応して電極2a、2bおよび抵抗体3が伸びていく。隔壁10a、10b、10cは微小なのでその伸びは小さく、電極2a、2bおよび抵抗体3の伸びも小さい。しかし、基材1c全体にはこれらの隔壁10が多数あるので、全体としての伸びは大きくなる。しかも隔壁10は、同一材料からなるため、伸び率は同一である。よって、均等な伸びとなる。したがって、電極2a、2bおよび抵抗体3もミクロ的に小さな伸びが均等に加算されて全体として大きな伸びとして表われるので、基材1cの伸縮に対して電極2a、2bおよび抵抗体3は追従して伸縮することができ、電極2a、2bおよび抵抗体3の割れ、剥がれの発生がない。

【0045】

なお、具体的には、発泡ウレタンゴムシートからなる基材1cの上に銀粉末、ポリエステル樹脂、EPDMを混合した導電材料をスクリーン印刷により印刷、乾燥させ電極2a、2bを形成し、さらにカーボンブラック、高密度ポリエチレン樹脂、EPDMを混合した抵抗体材料をスクリーン印刷により印刷、乾燥させ抵抗体3を形成して面状発熱体を得た。

【0046】

この面状発熱体を車のシートのシート表皮直下に装着し、クッション耐久試験を行ったところ、50万回の繰り返し荷重でも電極2a、2bおよび抵抗体3に割れ、剥がれの発生はなかった。

【0047】

なお、発泡体には、隔壁10の一部に孔を有し微小セル9内のガスが自由に移動可能な連続発泡と隔壁10に孔がなく微小セル9がそれぞれ独立した独立発泡とがある。発泡体が連続発泡の場合は、印刷された電極2a、2bおよび抵抗体3が隔壁10の一部にある孔を通して発泡体からなる基材1cの内部にまで浸透する可能性があり、電極2a、2bおよび抵抗体3の厚みがばらついて伸縮強度もばらつく可能性があるが、独立発泡の場合は、隔壁10に孔がないため、印刷された電極2a、2bおよび抵抗体3は基材1cの表面に止まり、均一な厚みを保持できるので、伸縮強度もばらつかない。したがって、より安定して電極2a、2bおよび抵抗体3に割れ、剥がれの発生がなくなるものである。

【0048】

(実施例4)

図6は、本発明の実施例4における面状発熱体の部分拡大断面図を示すものである。

【0049】

本実施例では、基材1dに織物を使用している。しかも、伸縮性が必要であるので、ゴム系樹脂繊維系、もしくはゴム系樹脂繊維系と他の繊維系を合系した糸を縦糸40、横糸12のそれぞれに使用したものである。ゴム系樹脂繊維系としては、具体的には、イソプレン系ゴム、ブタジエン系ゴム、ニトリル系ゴム、クロロプレン系ゴム、アクリル系ゴム、アクリロニトリル-ブタジエン系ゴム、エチレン-酢酸ビニル共重合ゴム、エチレン-プロピレンゴム (EPDM)、ヒドリノゴム、ウレタン系ゴム、フッ素系ゴム、シリコーン系ゴムなどの合成ゴム、あるいはTPEと呼ばれる熱可塑性エラストマー、あるいはこれらのゴム、エラストマーの2種類以上の混合物を紡糸して得られる糸が使用できるが、代表的なものはウレタン系ゴム繊維系である。この織物からなる基材1dの上に銀あるいは銅などの導電金属粉末とそれらを物理的に結合させるためのバインダー樹脂と弾性材料を混合した導電材料を塗布して電極2a、2bを形成し、次にカーボンを主体とし、バインダー樹脂、自己温度制御機能を付加するためのポリエチレン、ポリプロピレンなどの結

晶性樹脂そして弾性材料を混合した抵抗体 3 を電極 2 a、2 b と電氣的に接続するために、電極 2 a、2 b 全体を覆うかもしくは一部に重なるように塗布して面状発熱体を形成している。

【0050】

以上のような面状発熱体において、電極 2 a、2 b および抵抗体 3 は、基材 1 d を構成する織物の目からある程度浸透し、縦糸 4 0 と横糸 1 2 との交差点 1 3 に達して、交差点 1 3 で縦糸 4 0 と横糸 1 2 を結合してしまう。例えば、基材 1 d が横糸 1 2 の方向に伸びた場合、交差点 1 3 a、1 3 b、1 3 c を起点として横糸 1 2 a、1 2 b、1 2 c が順次伸びていく。そして横糸 1 2 a、1 2 b、1 2 c の伸びに対応して電極 2 a、2 b および抵抗体 3 が伸びていく。横糸 1 2 a、1 2 b、1 2 c の伸びは微小なので電極 2 a、2 b および抵抗体 3 の伸びも微小であるが、基材 1 d 全体としては交差点 1 3 が多数存在するので全体として大きな伸びとなる。しかも横糸 1 2 はすべて同一材料からなっているため、伸び率も同一であり、均等な伸びが得られる。したがって、電極 2 a、2 b および抵抗体 3 も微小な伸びが均等に加算されて全体として大きな伸びとなる。よって、基材 1 d の伸縮に対して電極 2 a、2 b および抵抗体 3 が追隨して伸縮することができ、割れ、剥がれの発生がない。

【0051】

なお、具体的には、ウレタン系ゴム繊維糸であるスパンデックスを縦糸、横糸に使用した織物を基材 1 d とし、その上に銀粉末、ポリエステル樹脂、EPDM を混合した導電材料をスクリーン印刷により印刷、乾燥させ電極 2 a、2 b を形成し、さらにカーボンブラック、高密度ポリエチレン樹脂、EPDM を混合した抵抗体材料をスクリーン印刷により印刷、乾燥させ抵抗体 3 を形成して面状発熱体を得た。この面状発熱体を車のシートのシート表皮 直下に装着し、クッション耐久試験を行ったところ、50 万回の繰り返し荷重でも電極 2 a、2 b および抵抗体 3 に割れ、剥がれの発生はなかった。

【0052】

(実施例 5)

図 7 は、本発明の実施例 5 における面状発熱体の部分拡大断面図を示すものである。

【0053】

本実施例では、基材 1 e に編物を使用している。編物としては、メリヤス編み、天竺編み、ゴム編み、パール編み、デンビー編み、マイヤー編みなどがある。この編物からなる基材 1 e の上に銀あるいは銅などの導電金属粉末とそれらを物理的に結合させるためのバインダー樹脂と弾性材料を混合した導電材料を塗布して電極 2 a、2 b を形成し、次にカーボンを主体とし、バインダー樹脂、自己温度制御機能を付加するためのポリエチレン、ポリプロピレンなどの結晶性樹脂そして弾性材料を混合した抵抗体 3 を電極 2 a、2 b と電氣的に接続するために、電極 2 a、2 b 全体を覆うかもしくは一部に重なるように塗布して面状発熱体を形成している。編物は、編組織自体が伸縮性を有しているため、電極 2 a、2 b および抵抗体 3 になるべく浸透しないように、編み密度の高いものを使用するのが良い。

【0054】

以上のような面状発熱体において、図 8 は、本実施例における基材 1 e の編組織の模式図を示しているが、編糸 1 4 は互いに交差しながら編目 1 9 を形成している。例えば、基材 1 e が横方向に伸びた場合、伸びが大きくても基材 1 e 全体には多数の編目 1 9 が存在するので、編目 1 個当たりの伸びは微小なものとなる。したがって、編目 1 個当たりの上に塗布された電極 2 a、2 b および抵抗体 3 の伸びも微小なものとなり、基材 1 e の伸縮に対して電極 2 a、2 b および抵抗体 3 が追隨して伸縮することができ、割れ、剥がれの発生がない。

【0055】

なお、具体的には、高密度のマイヤー編みの編物を基材 1 e とし、その上に銀粉末、ポリエステル樹脂、EPDM を混合した導電材料をスクリーン印刷により印刷、乾燥させ電極 2 a、2 b を形成し、さらにカーボンブラック、高密度ポリエチレン樹脂、EPDM を

混合した抵抗体材料をスクリーン印刷により印刷、乾燥させ抵抗体 3 を形成して面状発熱体を得た。この面状発熱体を車のシートのシート表皮直下に装着し、クッション耐久試験を行ったところ、50万回の繰り返し荷重でも電極 2 a、2 b および抵抗体 3 に割れ、剥がれの発生はなかった。

【0056】

(実施例 6)

図 9 は、本発明の実施例 6 における面状発熱体の部分拡大断面図を示すものである。

【0057】

本実施例では、基材 1 f として不織布にゴム系樹脂を含浸した複合材を使用している。不織布には、耐久性、強度の面からポリエステル短繊維を使用したものが望ましい。また、ゴム系樹脂としては、ポリジエン系、ポリオレフィン系、ポリエーテル系、ポリスルフィド系、ポリシロキサン系などのテレケリック液状ゴムを使用するのが好ましい。この基材 1 f の上に銀あるいは銅などの導電金属粉末とそれらを物理的に結合させるためのバインダー樹脂と弾性材料を混合した導電材料を塗布して電極 2 a、2 b を形成し、次にカーボンを主体とし、バインダー樹脂、自己温度制御機能を付加するためのポリエチレン、ポリプロピレンなどの結晶性樹脂そして弾性材料を混合した抵抗体 3 を電極 2 a、2 b と電気的に接続するために、電極 2 a、2 b 全体を覆うかもしくは一部に重なるように塗布し面状発熱体を形成している。

【0058】

以上のような面状発熱体において、不織布を形成している短繊維 1 5 の周囲がゴム系樹脂 1 6 でコーティングされた状態になっており、短繊維 1 5 同士が絡み合っている部分が結合点 1 7 となっている。例えば、基材 1 f が矢印 A 方向に伸びた場合、結合点 1 7 a、1 7 b、1 7 c を起点としてコーティング短繊維 1 8 a、1 8 b、1 8 c が順次伸びていく。コーティング短繊維 1 8 a、1 8 b、1 8 c の伸びは微小なので、それに対応する電極 2 a、2 b および抵抗体 3 の伸びも微小である。しかし、基材 1 f 全体としては、結合点 1 7 は多数存在するので全体として大きな伸びとなる。したがって、電極 2 a、2 b および抵抗体 3 も微小な伸びが順次加算されて全体として大きな伸びとなる。よって、基材 1 f の伸縮に対して電極 2 a、2 b および抵抗体 3 が追従して伸縮することができ、割れ、剥がれの発生がない。

【0059】

なお、具体的には、ポリエーテル系テレケリック液状ゴムをポリエステル不織布に含浸させた複合材を基材 1 f とし、その上にその上に銀粉末、ポリエステル樹脂、EPDM を混合した導電材料をスクリーン印刷により印刷、乾燥させ電極 2 a、2 b を形成し、さらにカーボンブラック、高密度ポリエチレン樹脂、EPDM を混合した抵抗体材料をスクリーン印刷により印刷、乾燥させ抵抗体 3 を形成して面状発熱体を得た。この面状発熱体を車のシートのシート表皮直下に装着し、クッション耐久試験を行ったところ、50万回の繰り返し荷重でも電極 2 a、2 b および抵抗体 3 に割れ、剥がれの発生はなかった。

【0060】

なお、本実施例において、基材 1 f に不織布にゴム系樹脂 1 6 を含浸させた複合材を使用しているが、不織布の代わりに、ゴム系樹脂繊維系もしくはゴム系樹脂繊維系を混在させた糸で構成された織物、あるいは編物を使用しても同様の効果得ることができる。

【0061】

【発明の効果】

以上のように、請求項 1 ～ 1 3 に記載の発明によれば、抵抗体と電極に割れ、剥がれが発生せず、伸縮性を有する面状発熱体を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施例 1 における面状発熱体の斜視図

【図 2】

本発明の実施例 1 における面状発熱体の電極の部分拡大断面図

【図 3】

本発明の実施例 1 における面状発熱体の抵抗体の部分拡大断面図

【図 4】

本発明の実施例 2 における面状発熱体の部分断面図

【図 5】

本発明の実施例 3 における面状発熱体の部分断面図

【図 6】

本発明の実施例 4 における面状発熱体の部分断面図

【図 7】

本発明の実施例 5 における面状発熱体の部分断面図

【図 8】

本発明の実施例 5 における面状発熱体の基材の編組織模式図

【図 9】

本発明の実施例 6 における面状発熱体の部分断面図

【図 10】

従来の電気暖房器具の正面図

【図 11】

従来の電気暖房器具のシート装着状態図

【図 12】

従来の電気暖房器具の使用状態図

【図 13】

従来の電気暖房器具のチュービングヒータの部分破断図

【図 14】

従来の面状発熱体の正面図

【図 15】

従来の他の面状発熱体の部分正面破断図

【符号の説明】

- 1 a～1 f 基材
- 2 a、2 b 電極
- 3 抵抗体
- 6、6'、16 ゴム系樹脂
- 8 微小陥没孔
- 9 微小セル
- 10、10 a～10 c 隔壁
- 11 a～11 c、17、17 a～17 c 結合点
- 12、12 a～12 c 横糸
- 13 a～13 c 交差点
- 18 a～18 c コーティング短繊維