

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3823744号

(P3823744)

(45) 発行日 平成18年9月20日(2006.9.20)

(24) 登録日 平成18年7月7日(2006.7.7)

(51) Int. Cl.

F I

H05B 3/20 (2006.01)

H05B 3/20 390

B32B 7/02 (2006.01)

B32B 7/02 104

F24D 13/02 (2006.01)

F24D 13/02 E

H05B 3/14 (2006.01)

H05B 3/14 A

請求項の数 6 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2001-72207 (P2001-72207)
 (22) 出願日 平成13年3月14日 (2001.3.14)
 (65) 公開番号 特開2002-270343 (P2002-270343A)
 (43) 公開日 平成14年9月20日 (2002.9.20)
 審査請求日 平成17年11月7日 (2005.11.7)

早期審査対象出願

(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 100097445
 弁理士 岩橋 文雄
 (74) 代理人 100109667
 弁理士 内藤 浩樹
 (74) 代理人 100109151
 弁理士 永野 大介
 (72) 発明者 小原 和幸
 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 寺門 誠之
 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】 面状発熱体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

伸縮性を有する基材と、基材に配設してなる電極と、基材に配設され、かつ電極と電気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、前記基材は編物により形成され、前記電極は、導電金属粉末、バインダー樹脂及び弾性材料が混合され、前記抵抗体は、カーボン、バインダー樹脂、結晶性樹脂及び弾性材料が混合されることにより前記基板に追従して伸縮する面状発熱体。

【請求項2】

伸縮性を有する基材と、基材に配設してなる電極と、基材に配設され、かつ電極と電気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、前記基材は不織布にゴム系樹脂を含浸した複合材で形成され、前記電極は、導電金属粉末、バインダー樹脂及び弾性材料が混合され、前記抵抗体は、カーボン、バインダー樹脂、結晶性樹脂及び弾性材料が混合されることにより前記基板に追従して伸縮する面状発熱体。

【請求項3】

伸縮性を有する基材と、基材に配設してなる電極と、基材に配設され、かつ電極と電気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、前記基材は編物にゴム系樹脂を含浸してなる複合材で形成され、前記電極は、導電金属粉末、バインダー樹脂及び弾性材料が混合され、前記抵抗体は、カーボン、バインダー樹脂、結晶性樹脂及び弾性材料が混合されることにより前記基板に追従して伸縮する面状発熱体。

【請求項4】

10

20

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。

【請求項５】

電極の弾性材料を熱可塑性エラストマーとし、抵抗体の弾性材料をニトリル系ゴムとした請求項１～３のいずれか１項記載の面状発熱体。

【請求項６】

請求項１～５のいずれか１項に記載の面状発熱体を有し、前記面状発熱体を車のシート
のシート表皮直下に装着した車載用シートヒーター。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

10

【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にチュービングヒータ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、チュービングヒータ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ビングヒータ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

20

30

【０００４】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、チュービングヒータ２１では、面状に暖めるためにはチュービングヒータ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、チュービングヒータ２１を配設した車載用シートヒーター２４は、チュービングヒータ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。

40

【０００５】

さらに、必要以上にチュービングヒータ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ビングヒータ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

50

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、一般的にチュービングヒーター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、抵抗体が伸びに追従できず、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】

本発明は、編物にした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。また、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。

10

【0016】

また本発明は、不織布にゴム系樹脂を含浸した複合材を基材とし伸縮性を持たせ、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。また、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。

20

30

【0017】

また本発明は、編物にゴム系樹脂を含浸した複合材を基材とし伸縮性を持たせ、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。また、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。また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。

40

【0018】

また本発明は、伸縮性を有する基材の伸縮率よりそれに追従して伸縮する電極、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

50

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。

【0019】

【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。

【0020】

(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。

【0021】

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。

【0022】

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。

【0023】

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。

【0024】

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。

【0025】

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。

【0026】

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。

【0027】

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。

10

【0028】

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。

20

【0029】

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。

【0030】

30

(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。

【0031】

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。

【0032】

40

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。

【0033】

(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。

50

【0034】

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。

【0035】

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。

【0036】

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。

【0037】

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。

【0038】

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。

【0039】

(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。

【0040】

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、ゴム系樹脂繊維糸、もしくはゴム系樹脂繊維糸と他の繊維糸を合糸した糸を縦糸40、横糸12のそれぞれに使用したものである。ゴム系樹脂繊維糸としては、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種類以上の混合物を紡糸して得られる糸が使用できるが、

10

20

30

40

50

代表的なものはウレタン系ゴム繊維糸である。この織物からなる基材 1 d 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。

【0041】

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 が追従して伸縮することができ、割れ、剥がれの発生がない。

【0042】

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、E P D M 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、E P D M 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。

【0043】

(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。

【0044】

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。

【0045】

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 が追従して伸縮することができ、割れ、剥がれの発生がない。

【0046】

なお、具体的には、高密度のマイヤー編みの編物を基材1e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。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】

(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。

【0048】

本実施例では、基材1f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1f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

【0049】

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15の周囲がゴム系樹脂16でコーティングされた状態になっており、短繊維15同士が絡み合っている部分が結合点17となっている。例えば、基材1fが矢印A方向に伸びた場合、結合点17a、17b、17cを起点としてコーティング短繊維18a、18b、18cが順次伸びていく。コーティング短繊維18a、18b、18cの伸びは微小なので、それに対応する電極2a、2bおよび抵抗体3の伸びも微小である。しかし、基材1f全体としては、結合点17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2a、2bお

【0050】

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1f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。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

【0051】

なお、本実施例において、基材1fに不織布にゴム系樹脂16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。

【0052】

【発明の効果】

以上のように、請求項1～6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】

10

20

30

40

50

- 【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

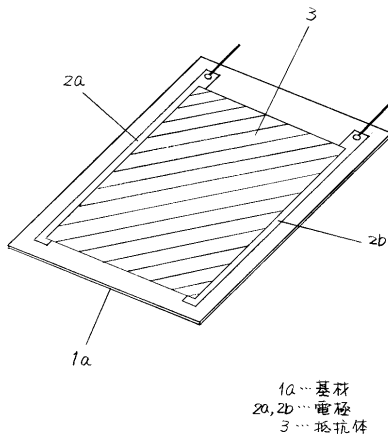
10

【符号の説明】

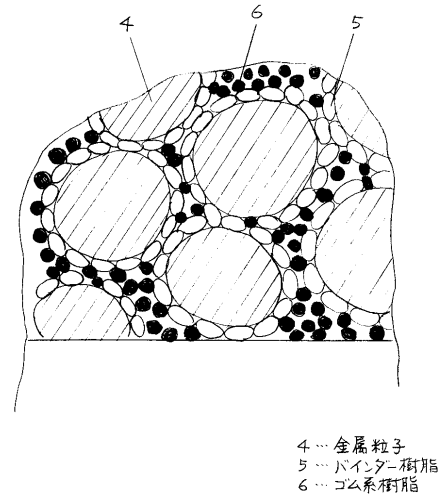
- 1 a ～ 1 f 基材
2 a、2 b 電極
3 抵抗体
6、6'、16 ゴム系樹脂
8 微小陥没孔
9 微小セル
10、10 a ～ 10 c 隔壁
11 a ～ 11 c、17、17 a ～ 17 c 結合点
12、12 a ～ 12 c 横糸
13 a ～ 13 c 交差点
18 a ～ 18 c コーティング短繊維

20

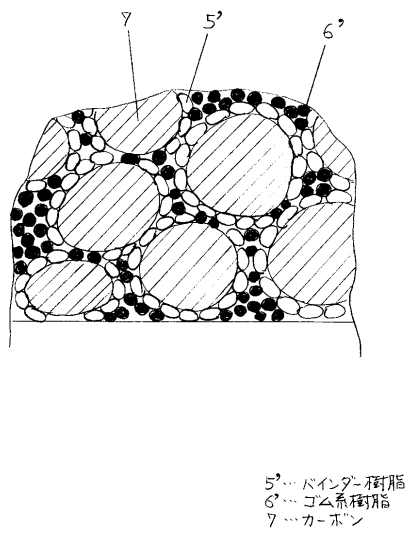
【図 1】



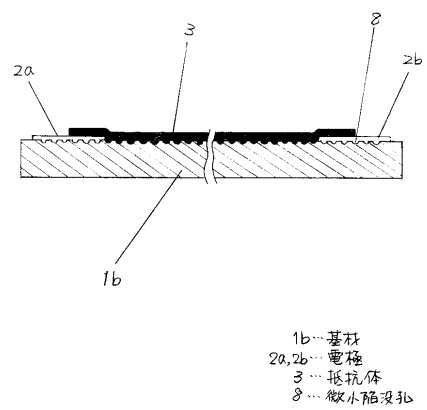
【図 2】



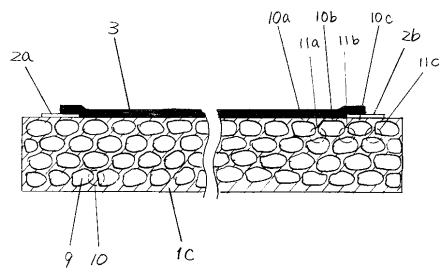
【図 3】



【図 4】

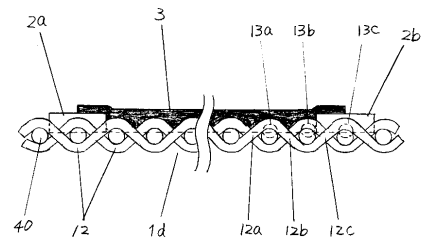


【図 5】



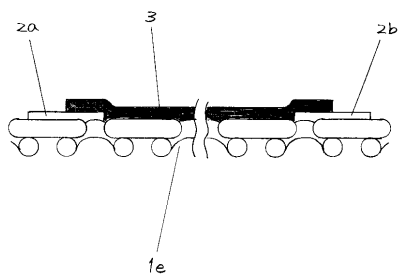
1c…基材
2a, 2b…電極
3…抵抗体
9…微小凸
10, 10a~c…隔壁
11a~c…結合点

【図 6】



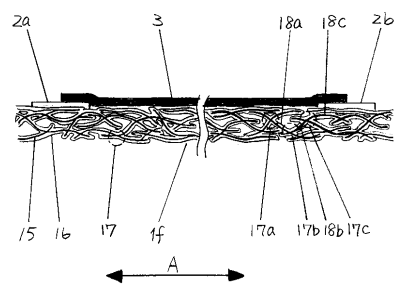
1d…基材
2a, 2b…電極
3…抵抗体
40…縦糸
12, 12a~c…横糸
13a~c…交差点

【図 7】



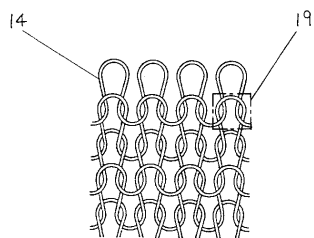
1e…基材
2a, 2b…電極
3…抵抗体

【図 9】



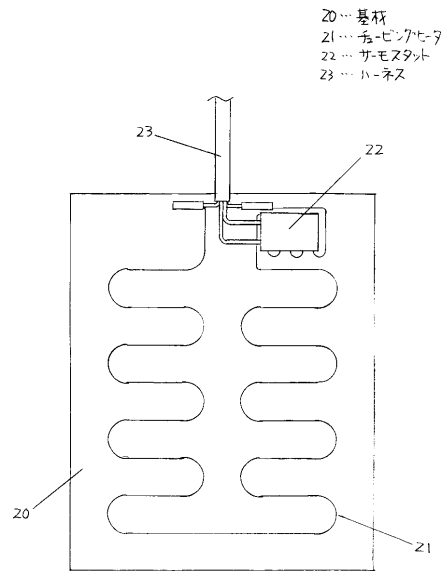
1f…基材
2a, 2b…電極
3…抵抗体
15…短繊維
16…ゴム系樹脂
17, 17a~c…結合点
18a~c…コネク短繊維

【図 8】

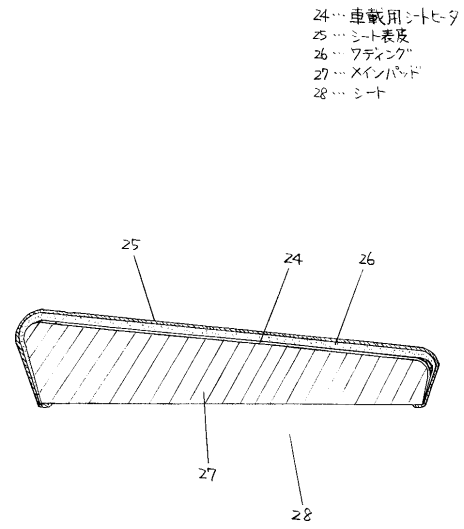


14…編糸
19…編目

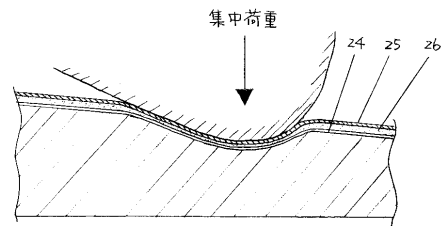
【図 10】



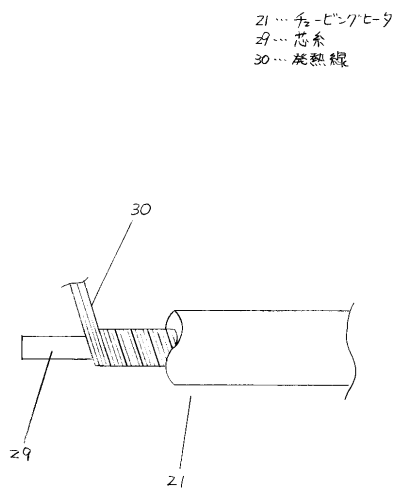
【図 11】



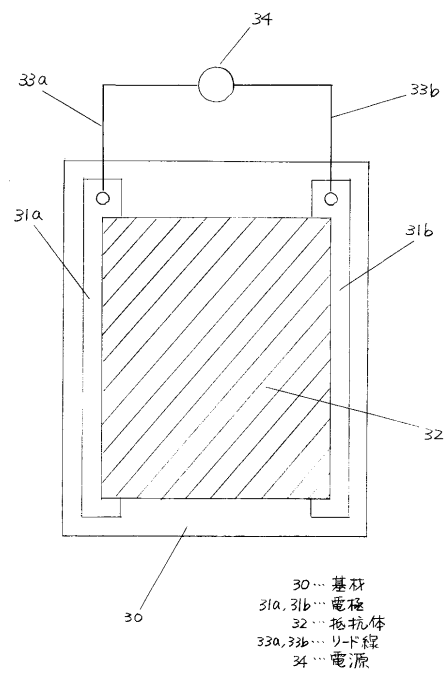
【図 12】



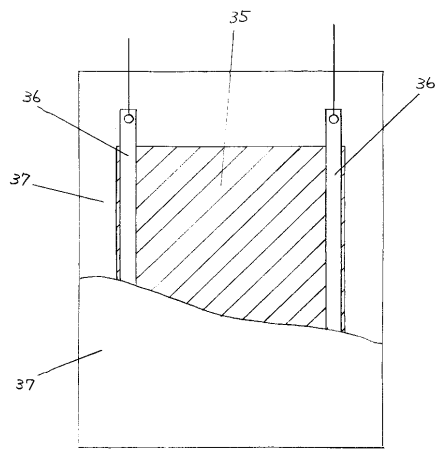
【図 13】



【図 14】



【図 15】



35…抵抗体
36…電極
37…フィルムシート

フロントページの続き

(72)発明者 米山 充
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 杉浦 貴之

(56)参考文献 特公昭42-015346 (JP, B1)
特開平6-13165 (JP, A)
特開昭53-143047 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H05B 3/20

F24D 13/02

H05B 3/14