

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2001年2月1日 (01.02.2001)

PCT

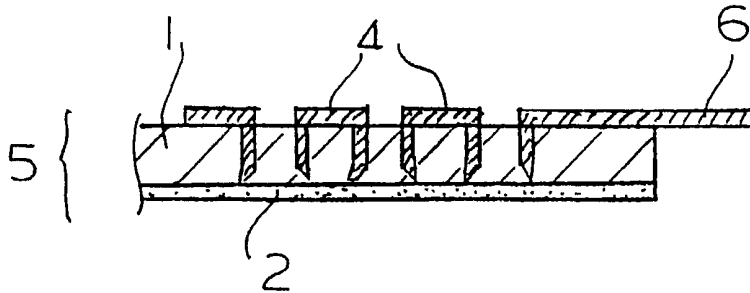
(10) 国際公開番号
WO 01/08450 A1

- (51) 国際特許分類⁷: H05B 3/20, 3/14, 3/03
- (21) 国際出願番号: PCT/JP00/04910
- (22) 国際出願日: 2000年7月21日 (21.07.2000)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願平11/207804 1999年7月22日 (22.07.1999) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 東洋炭素株式会社 (TOYO TANSO CO., LTD.) [JP/JP]; 〒555-0011 大阪府大阪市西淀川区竹島5丁目7番12号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 近藤照久 (KONDO, Teruhisa) [JP/JP]; 〒555-0011 大阪府大阪市西淀川区竹島5丁目7番12号 東洋炭素株式会社内 Osaka (JP). 東城哲朗 (TOJO, Teturo) [JP/JP]. 上山峰宏 (KAMIYAMA, Minehiro) [JP/JP]. 泉宮正樹 (IZUMIYA, Masaki) [JP/JP]. 早川 宏 (HAYAKAWA, Hiroshi) [JP/JP]; 〒769-1612 香川県三豊郡大野原町中姫2181-2 東洋炭素株式会社 大野原工場内 Kagawa (JP). 井元秀紀 (INOMOTO, Hideki) [JP/JP]; 〒769-1102 香川県三豊郡詫間町松崎2791 東洋炭素株式会社 詫間事業所内 Kagawa (JP).
- (74) 代理人: 弁理士 尾関 弘 (OZEKI, Hiroshi); 〒590-0947 大阪府堺市熊野町西3丁目2番6号 大和ビル Osaka (JP).

[続葉有]

(54) Title: HEATING ELEMENT

(54) 発明の名称: 発熱体



(57) Abstract: A heating element using an expanded graphite sheet excellent in mechanical strength and flexibility and sufficient in electrical characteristics required by a heating element; specifically, a heating element usable as a vehicle seat heating element, wherein an electric-insulating reinforcing material is formed on at least one surface of the expanded graphite sheet.

(57) 要約:

機械強度及び可撓性に優れ、且つ、発熱体として要求される電気特性も十分に有する膨張黒鉛シートを用いた発熱体、就中乗物座席用発熱体として利用できる発熱体を提出することをその目的とし、この目的は膨張黒鉛シートの少なくとも一表面に電気絶縁性補強材を形成することにより達成される。

WO 01/08450 A1



(81) 指定国 (国内): JP, KR, US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

明 細 書

発熱体

技術分野

5 本発明は発熱体に関し、更に詳しくは、特に乗物用ヒーターとして極めて優れた膨張黒鉛シートから成る発熱体に関する。

背景技術

10 従来、膨張黒鉛シートを発熱体として使用できること、就中面状ヒーターとして使用できることは知られている。しかしこの膨張黒鉛シートは、強度や可撓性が必ずしも大きくないという難点があり、発熱体として使用する場合の解決すべき一つの問題点となっている。特に、これ等強度や可撓性が強く要求される乗物
用就中乗物座席用ヒーターとして膨張黒鉛シートを用いる場合は、大きな問題となっている。

15 本発明が解決しようとする課題は、上記従来の難点を解消せんとすることであり、更に詳しくは、強度及び可撓性に優れた膨張黒鉛シートからなる発熱体、就中乗物座席用ヒーターとして使用できる膨張黒鉛シートからなる発熱体を開発することである。

発明の開示

20 この課題は、膨張黒鉛シートの少なくとも一表面に電気絶縁性補強材を形成したものを発熱体として使用すること、就中網目状電気絶縁性補強材を、特に好ましくは、合成樹脂のフィルムから加工された、或いは天然繊維又は（及び）合成繊維で織布された網目状電気絶縁性補強材を使用することにより解決される。

本発明の発熱体は膨張黒鉛シートの少なくとも一表面に電気絶縁層を形成して

電気絶縁性を付与するばかりでなく、強度及び可撓性を改善しようとするものである。従って、本発明の発熱体は膨張黒鉛シートの少なくとも一表面に電気絶縁性補強材が形成されたものをその基本としている。

5 このように、膨張黒鉛シートの少なくとも一表面に電気絶縁性補強材が形成されているために、電気絶縁性を有し、発熱体としてそのまま使用することができるばかりでなく、発熱体（以下ヒーターということがある）として必要な機械的強度や可撓性を具備することとなる。

10 本発明に於いては、上記電気絶縁性を有する補強材として特に網目状電気絶縁性補強材を使用することが好ましく、就中合成樹脂のフィルムから加工された網目状補強材、天然繊維や合成繊維で織布された網目状補強材を用いることが、強度及び可撓性向上の点から極めて好ましい。

一方、膨張黒鉛シートとしては、機械的強度特性及び電気特性を兼ね備えたシートを使用することが好ましい。

15 この強度及び可撓性の優れた膨張黒鉛シートの少なくとも一表面に、電気絶縁性補強材を形成することにより、これら両者の相乗作用により、極めて優れた強度及び可撓性が付与され、大きな強度及び可撓性が要求される乗物、例えば電車、自動車、船舶、飛行機などの座席用ヒーター、特に自動車座席用ヒーターとして最適なものとなる。

20 本発明の発熱体の代表的な基本形は図1に示す通り、膨張黒鉛シート（1）の一表面に電気絶縁性補強材（2）が形成されたものである。膨張黒鉛シート（1）の厚みは通常0.1mm以上、好ましくは0.15～0.30mm程度であり、密度は1.20～1.30g/cm³程度である。この上に形成される該補強材（2）の厚みは10～50μm、好ましくは20～30μm程度である。

25 本発明の発熱体は、引張強度が100kgf/cm²以上、好ましくは130～200kgf/cm²及び破断時の伸び率が5.0%以上好ましくは8～12%（いずれも引張速度50mm/minのとき）である。また、上記の如く膨張

黒鉛シート（１）の一表面にのみ電気絶縁性補強材（２）が形成された場合、表面（該補強材が形成されていない面）の抵抗は $1.0 \sim 200 \Omega$ 好ましくは $1.5 \sim 50 \Omega$ 、裏面（該補強材が形成された面）の抵抗は $1.0 \times 10^5 \Omega$ 以上、好ましくは $1.0 \times 10^6 \Omega$ 以上である。

5 引張強度や伸び率の特性は、このヒーターを乗物用、特に乗物座席用ヒーターとして使用するとき極めて望ましい特性であり、また表面抵抗や裏面抵抗については電圧と電流との制限、座席サイズとの関係から、上記特定の範囲のものが好ましい。尚、本発明のヒーターは上記座席用ヒーターばかりでなく、その他例えば床暖房、壁暖房、ホットカーペットなどにも用いることができる。

10 本発明に於いては、膨張黒鉛シートとしては、次の特性をもつものが最も好ましい。

引張強度： $50 \text{ kgf} / \text{cm}^2$ 以上（引張速度 $50 \text{ mm} / \text{min}$ のとき）

破断時の伸び率： $1.5 \sim 5.0 \%$ （引張速度 $50 \text{ mm} / \text{min}$ のとき）

電気抵抗率： $4000 \sim 200,000 \mu \Omega \text{ cm}$

15 このシートは例えば次のような方法で製造される。

(A) 平均として50倍以上に膨張した膨張黒鉛を、 $0.02 \sim 2.0 \text{ g} / \text{cm}^3$ の嵩密度になるように圧縮し、これを粉砕した膨張黒鉛粒子70～90重量%、

20 (B) アラミド繊維をフィブリル化してその比表面積を $3.0 \text{ m}^2 / \text{g}$ 以上となしたアラミドパルプ3～15重量%、好ましくは5～10重量%、

(C) 結合剤としてのゴムラテックス、3～10重量%、好ましくは5～9重量%、及び

25 (D) 無機質繊維又は（及び）導電性充填剤、0～10重量%、好ましくは3～6重量%を水に懸濁せしめて抄造用スラリーとなし、このスラリーを湿式抄造してシート化して製造される。

本発明に於いて使用する膨張黒鉛としては平均として50倍以上に膨張したも

のを使用する。従って50倍以上に膨張した膨張黒鉛粒子だけを使用してもよいし、50倍以下の膨張黒鉛と50倍以上の膨張黒鉛とを混合して全体として50倍以上となるようにして使用してもよい。しかし乍ら平均して50倍未満では目的物シートの可撓性が低下する。

- 5 この膨張黒鉛は0.02~2.0 g/cm³、好ましくは0.02~1.6 g/cm³、更に好ましくは0.05~1.0 g/cm³の嵩密度となるように圧縮する。

- 本発明に於いては圧縮した膨張黒鉛は次いで粉碎される。粉碎は湿式及び乾式いずれも採用することができる。湿式法の場合は圧縮膨張黒鉛を予め水と混合した状態で粉碎し、得られた粉碎物は水と分離することなく、そのまま次のスラリー調製に使用する。粉碎物の大きさは通常50メッシュの篩を通過するもの、好ましくは60~100メッシュの篩を通過するものである。
- 10

次いで、アラミドパルプについて説明するが、このアラミドパルプも従来公知のもの例えば特開平4-240295号公報に記載のものが使用できる。

- 15 本発明に於いては、結合剤としては、ゴムラテックスを使用する。このゴムラテックスは特に柔軟性に富むため、シートを薄くして機械的強度を上げる目的には、好都合な結合剤である。具体的には、SBR、NBR、アクリルゴム等のラテックスを例示できる。

本発明に於いては、無機質繊維又は（及び）導電性充填剤を使用する。

- 20 無機質繊維としては、導電性繊維と非導電性繊維とが含まれる。これ等無機質繊維としては各種の繊維が使用でき、例えば、石綿繊維、ガラス繊維、セラミック繊維、鉍滓綿、石英繊維、高シリカ繊維、硅酸アルミナ繊維、アルミナ繊維、ジルコニア繊維、窒化ホウ素繊維、チタン酸アルカリ繊維、ボロン繊維、炭素繊維、金属繊維、セピオライト等を例示できる。

- 25 本発明で使用する導電性充填剤は、これ単独でも使用でき、また無機質繊維と併用しても良い。この充填剤としては、例えばカーボンブラックをはじめ、アモ

ルファス金属粉粒体等を例示できる。特にカーボンブラックが好ましい。

本発明に於いては、更に必要に応じ、繊維類の分散を良くするために、分散剤を使用しても良い。

抄造用スラリーを抄造するに際しては通常湿式抄造法が採用され、湿式抄造法
5 自体の条件や装置は従来のもので夫々そのまま適宜に採用される。

本発明に於いては、電気絶縁性補強材として、特に網目状のものが強度及び可
撓性向上の点から好ましい。この際の網目状としての形状は網状であるかぎり、
その網の広さや網を形成する線状体の太さ等は限定されない。具体的には、ポリ
10 ビニルアルコール、ポリエチレンやポリプロピレン等の合成樹脂のフィルムから
加工された網目状シートや、木綿などの天然繊維や合成繊維を織布したもの、例
えば寒冷紗等があり、その他、ガラス繊維等も使用できる。

また本発明に於いては、この網目状補強材として特にポリビニルアルコール製、
及び木綿製網目状補強材が好ましい。以下に代表的な網目状補強材について説明
する。

15 ポリビニルアルコール（以下PVAという）製網目状補強材は、代表例として
PVAの延伸フィルムのスリット品を縦横に組み合わせたもので市販されており、
開口部が少なく電気絶縁性に富んでいる。また木綿製網目状補強材としては、木
綿の寒冷紗を例示できる。

20 このように本発明に於いては、各種の網目状補強材が使用できるが、その代表
的な補強材の特性を示せば以下の通りである。

補強材の種類	坪量 (g/m ²)	破断荷重 (kgf/25mm巾)	伸び率 (%)
PVA製網目状補強材	17	3.1	14.9
木綿の寒冷紗	25	4.0	18.1
25 ビニロンの寒冷紗	32	6.8	13.0

PVA製網目状補強材の大きな特徴の一つとして、この網目状補強材は全く接

着剤を使用することなく膨張黒鉛シートの表面に強固に一体化して形成することができることである。この代表的な形成方法は以下の通りである。

膨張黒鉛及びその他必要な成分を含有する原料スラリーを長網を用いて抄造し、これをプレスロール間に通して膨張黒鉛シートとし、引き続きPVA製網目状補強材を、該膨張黒鉛シート上に例えば筒形のドライヤーを用いてフェルトで圧着させて乾燥する。ドライヤーの入口にPVA製網目状補強材を挿入すると、膨張黒鉛シートから発生する熱水で、PVA製網目状補強材の表面が熔融して膨張黒鉛シートに接着して一体となる。

ドライヤーの温度は100～120℃で、水分の乾燥と共にPVA製網目状補強材の接着を同時に行うことができる。この方法を図示すれば図2の通りである。

尚、図2に於いて11は長網式抄造装置、12はプレスロール、13はヤンキードライヤーであり、14は膨張黒鉛シート、15はPVA製網目状補強材、16はフェルトである。長網式抄造装置11で抄造された抄造品は、プレスロール12の間を通過して、膨張黒鉛シート14となって、ヤンキードライヤー13に移送される。この際PVA製網目状補強材15が供給され、フェルト16により、膨張黒鉛シート14と共にヤンキードライヤー13の周囲を移動して一体化される。

また、木綿製又はビニロン製網目状補強材を膨張黒鉛シートの表面に形成する方法は以下の通りである。

膨張黒鉛を含有する原料スラリーを長網を用いて抄造し、これをプレスロール間に通して膨張黒鉛シートとし、引き続き通常の接着剤（例えばPVA糊）を塗布した木綿製網目状補強材又はビニロン製網目状補強材を、該膨張黒鉛シートに沿わせながら圧着し乾燥する。このように木綿製網目状補強材又はビニロン製網目状補強材を使用するときの方法も図2の方法で行うことができる。

本発明に於いては、発熱体の製造方法としては上記の方法以外にも次の方法で行うこともできる。即ち、ヒーター形状に加工された型を用いる熱圧プレス成形

方法がある。前記の（A）～（D）成分を混合した原料を型に入れ、熱をかけて
一体成形する。この型にヒーターのスリットの状切り込みを入れておけば、後加
工することなくスリット状の切り込みの入ったヒーターが得られる。また型の底
面に電気絶縁性補強材を予め敷いておけば、後で別に接着工程を入れることなく
5 一体化できる。尚、本発明に於いては製造方法は特に上記の各方法に限定されな
い。

本発明に於いて、電気絶縁性補強材は膨張黒鉛シートのいずれか一表面に形成
されるのが通常であるが、場合によっては、表及び裏の二面に形成されても良い。

本発明に於いては既に述べた通り、特に上記の膨張黒鉛シートを用い、且つ合
成樹脂のフィルムから加工した補強材、例えばPVA製の網目状補強材を経済的
10 にシートの表面に形成したり、天然繊維や合成繊維の織布、例えば木綿製織布を
接着させることにより、両者の相乗作用により、乗物座席用ヒーター、特に大き
な強度が要求される自動車座席用のヒーターとして最適なものとなる。

本発明の発熱体を使用するに際しては、その端部に電源コネクタ用端子を設け
15 る必要がある。この端子としては特にその形成手段は限定されないが、例えば次
のような手段が好ましい手段として例示できる。

導電材料としての各種金属、例えばステンレス（代表例SUS-304）の薄
板を、図3の如く一部目立てして、フックメタルとなし、これを図4に示す如く
発熱体シートにプレスやロールを用いて圧入して一体化する。尚、図3に於いて
20 （3）はステンレス薄板、（4）は目立て部分（フックメタル部分）を示し、ま
た図4に於いて（5）は本発明発熱体シート、（6）は目立てをしないステンレ
ス薄板の部分を示す。但し、（1）及び（2）は図1と同じことを示す。

本発明の発熱体には、その一部に又は全体に亘ってスリット状の切り込みを設
けることができる。このように本発明の発熱体では、スリット状の切り込み加工
25 により抵抗を増加でき、発熱量を調整できるのでスリット状の切り込みを設ける
ことは実用上好ましい。

スリット状の切り込みを設ける方法としてその代表的な方法は、膨張黒鉛シートに網目状補強材をつけた後に切り込み加工する方法と、膨張黒鉛シートに切り込み加工した後、全体に網目状補強材を形成する方法である。

5 また本発明に於いては、例えば図7に示すようなしぼり形状（19）として発熱体を使用する際、図7中（20）で示すしぼり部分（くぼみ部分）には、電流が集中して、この部分だけが他の部分に比し、発熱量が多くなり、均一な温度となり難い。

10 このような場合には図8に示す通り、発熱体に均一に小さな孔（21）を設けることにより、このしぼり部分（20）の不均一な発熱量を均一にすることができる。この際の小孔（21）の大きさや数量はしぼり部分の大きさや電流の量により適宜に決定する。

15 本発明の発熱体は各種の電気的な性質を満足し、且つ発熱体として要求される強度を有するものであり、特に上述の膨張黒鉛シートと合成樹脂のフィルムから加工した補強材や天然繊維或いは合成繊維の織布で補強した発熱体は、極めて優れた強度を有している。

図面の簡単な説明

第1図は本発明の発熱体の代表的な一例を示す断面図である。

20 第2図は膨張黒鉛シート上に網目状補強材を一体的に形成する方法を示す説明図である。

第3図は電源コネクタ端子接続のために使用される金属薄板の目立ての状態を示す説明図である。

第4図は本発明発熱体シートに電源コネクタ用端子を設けた場合の一例を示す説明図である。

25 第5図は発熱体の昇温試験の測定の際に使用したスリット加工のない発熱体の一例を示す図面である。

第6図は第5図と同じ試験に於いて使用したスリット加工のある発熱体の他の一例を示す図面である。

第7図は発熱体をしぼり形状で使用する場合の概略説明図である。

第8図は本発明のしぼり形状の発熱体を示す概略説明図である。

5

産業上の利用分野

本発明は発熱体に関し、更に詳しくは、膨張黒鉛シートを利用した発熱体に関する。

10

発明を実施するための最良の形態

以下に好ましい実施例を挙げて本発明を具体的に説明する。

【実施例1】

先ず、膨張黒鉛シートを表1に示す所定の原料の配合成分及び組成で下記の方法で製造した。

15

即ち、平均として200倍に膨張した膨張黒鉛を約 0.8 g/cm^3 の高比重になるように圧縮しこれを粉碎した膨張黒鉛粒子、アラミド繊維をフィブリル化してその比表面積を約 $14 \text{ m}^2/\text{g}$ となしたアラミドパルプ、結合剤としてのゴムラテックス及びシートの電気抵抗を調整するための炭素繊維を均一に分散させ、少量の定着剤を加えて、水に懸濁させて抄造用スラリーとなし、このスラリーを

20

湿式抄造した。

【表1】

原料	配合割合(重量)	備考
膨張黒鉛	80%	嵩密度 0.8 g/cm ³
アラミドパルプ	7%	比表面積 14 m ² /g
炭素繊維	4%	ピッチ系炭素繊維
ゴムラテックス	9%	アクリルゴム系ラテックス
定着剤	少量	ラテックスの定着に使用
計	100%	

得られた膨張黒鉛シートの特性を測定した。この結果を表2に示す。

【表2】

	単位	膨張黒鉛シート
厚さ	mm	0.24
密度	g/cm ³	1.20
引張強度	kgf/cm ²	80
破断時の伸び率	%	3.5
破裂強度	kgf/cm ²	1.16
表面抵抗	Ω	1.5
電気抵抗率	μΩ・cm	8000~10000

かくして製造された膨張黒鉛シートの一表面に、PVA製網目状補強材（PVAの延伸フィルムのスリット品を縦横に組み合わせたシートで、厚み：25 μm）を、ドライヤー工程で熱水により圧着させて一体化して発熱体を得た。

このものの物性を測定した。この結果を表3に示す。

【表3】

	単 位	発熱体シート
厚さ	mm	0.26
坪量	g/m ²	300
5 引張強度	kgf/cm ²	135
破断時の伸び率	%	8.0
引裂強度	kgf	6.0
破裂強度	kgf/cm ²	2.53
表面抵抗	Ω	1.6
10 裏面抵抗	Ω	1.0×10 ⁶ 以上

但し、上記表2及び表3に示す物性の測定方法は以下の通りである。

引張強度及び破断時の伸び：材料試験機を用いて、引張速度50mm/minにより測定。

表面（又は裏面）抵抗の測定方法：シートの表面（又は裏面）に抵抗計の測定端子を当てて、表面（又は裏面）抵抗を測定した。測定端子間の距離は1cmとした。

引裂強度：引張強度測定材料（巾25mm、長さ150mm）の中央部片側に5mmの切り込みを入れ、引張強度と同じ条件で測定。

破裂強度：ムーレン低圧形試験機を用いる。試験片としては、70×70mmで、JIS P 8110の方法で採取したものを使用し、JIS P 8111の方法に従って前処理及び測定を行った。そして試験片が破れたときの最大圧力(kgf/cm²)で表示した。

電気抵抗率の測定方法：20×100mmの試料に一定の電流を流し、一定の距離をおいた2点間の電圧(E)を測定し、試料の抵抗率を求めた。この場合の電流(I)を1A(一定)、電圧をE(V)、試料の断面積をS'(cm²)、電圧測定用

電極間距離 (L) を 4 cm (一定) とすると、電気抵抗率 ($\mu\Omega \cdot \text{cm}$) は次の式で表される。

$$\text{電気抵抗率} = \frac{E \times S'}{I \times L}$$

【実施例 2】

上記実施例 1 に於いて、原料の配合成分及び組成を下記表 4 の通りとなし、その他は実施例 1 と同様にして膨張黒鉛シートを製造した。

【表 4】

原 料	配合割合(重量)	備 考
膨張黒鉛	83%	嵩密度 0.8 g/cm ³
アラミドパルプ	7%	比表面積 14 m ² /g
炭素繊維	4%	ピッチ系炭素繊維
ゴムラテックス	6%	SBR系ゴムラテックス
定着剤	少量	ラテックスの定着に使用
計	100%	

得られた膨張黒鉛シートの特性は表 5 の通りである。

【表 5】

	単 位	膨張黒鉛シート
厚さ	mm	0.25
密度	g/cm ³	1.25
引張強度	kgf/cm ²	68
破断時の伸び率	%	3.0
破裂強度	kgf/cm ²	1.04
表面抵抗	Ω	1.4
電気抵抗率	$\mu\Omega \cdot \text{cm}$	8000~9000

かくして得られた上記シートを使用し、且つPVA製網目状補強材に代えて、木綿製網目状補強材を使用して、接着剤を塗布して発熱体を製造した。このものの物性を表6に示す。

【表6】

5

	単 位	発熱体シート
厚さ	mm	0. 2 6
坪量	g/m ²	3 2 0
引張強度	kgf/cm ²	1 4 3
破断時の伸び率	%	1 0. 5
10 引裂強度	kgf	8. 1
破裂強度	kgf/cm ²	2. 8 3
表面抵抗	Ω	1. 4
裏面抵抗	Ω	1. 0×10 ⁶ 以上

【実施例3】

15

上記実施例1に於いて、原料の配合成分及び組成を下記表7の通りとなし、その他は実施例1と同様にして膨張黒鉛シートを製造した。

【表7】

20

原 料	配合割合(重量)	備 考
膨張黒鉛	87%	嵩密度 0. 8 g/cm ³
アラミドパルプ	7%	比表面積 14m ² /g
ラテックス	6%	NBR系ラテックス
定着剤	少量	ラテックスの定着用
計	100%	

得られた膨張黒鉛シートの特性は表8の通りである。

【表 8】

	単 位	発熱体シート
厚さ	mm	0. 2 4
密度	$g / c m^3$	1. 2 3
引張強度	$k g f / c m^2$	7 1
破断時の伸び率	%	3. 1
破裂強度	$k g f / c m^2$	0. 9 7
表面抵抗	Ω	1. 7
電気抵抗率	$\mu \Omega c m$	9 0 0 0 ~ 1 0 0 0 0

5

10

かくして得られた上記シートを使用し、且つ木綿製網目状補強材に代えて、ビニロン製網目状補強材を使用して、実施例 2 と同様に処理して発熱体を製造した。このものの物性を表 9 に示す。

【表 9】

	単 位	発熱体シート
厚さ	mm	0. 2 6
坪量	g / m^2	3 2 5
引張強度	$k g f / c m^2$	1 5 9
破断時の伸び率	%	7. 5
引裂強度	$k g f$	8. 8
破裂強度	$k g f / c m^2$	3. 1 5
表面抵抗	Ω	1. 7
裏面抵抗	Ω	$1. 0 \times 10^6$ 以上

15

20

【実施例 4 及び 5】

上記実施例 1 で得られた発熱体について、第 5 図（実施例 4）の如くスリット状の切り込みを形成しないもの、及び第 6 図（実施例 5）の如くスリット状切り込みを形成したものの 2 種類を用意し、夫々について発熱特性の測定（昇温試験）

25

を大気中で行った。この結果も第5図及び第6図に併せて示す。但し、昇温試験は第5図及び第6図に示す金属端子間に表10に示す所定の条件で電流を負荷し、温度が一定となった時点でシート表面の温度分布を測定した。尚、第5図及び第6図に於いては、所定の箇所（第5図では9箇所、第6図では7箇所）に於いて、温度を測定し、この時の測定した温度（℃）を示した。また符号17は電源コネクタ用端子を、18はスリットを示す。尚、スリット状の切り込み加工をしたときには、炭素繊維の添加によりその電気抵抗の調整が可能となる。

【表10】

発熱体	電流(A)	電圧(v)	抵抗(Ω)	時間(秒)
実施例4(第5図) (スリット加工無し)	4	3.8	1.0	180
実施例5(第6図) (スリット加工有り)	3	10	3.5	90

この結果から、スリット状の切り込みを形成した方がスリット無しの場合より抵抗が大きくなり、且つ電流が若干低いにもかかわらず、より昇温温度が高く、且つそれに至る時間も短くなる。

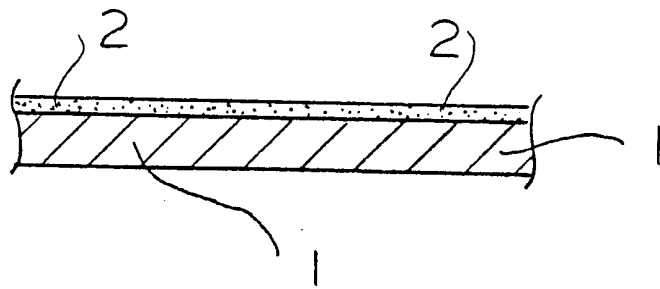
産業上の利用可能性

本発明の発熱体は、膨張黒鉛シートの少なくともその一表面に電気絶縁性補強材を形成しているため、強度や可撓性が向上し、均一な加熱が可能であるため、発熱体、特に乗物座席用ヒーターとして最適に使用でき、その他床暖房や壁暖房、ホットカーペット用としても使用できる。

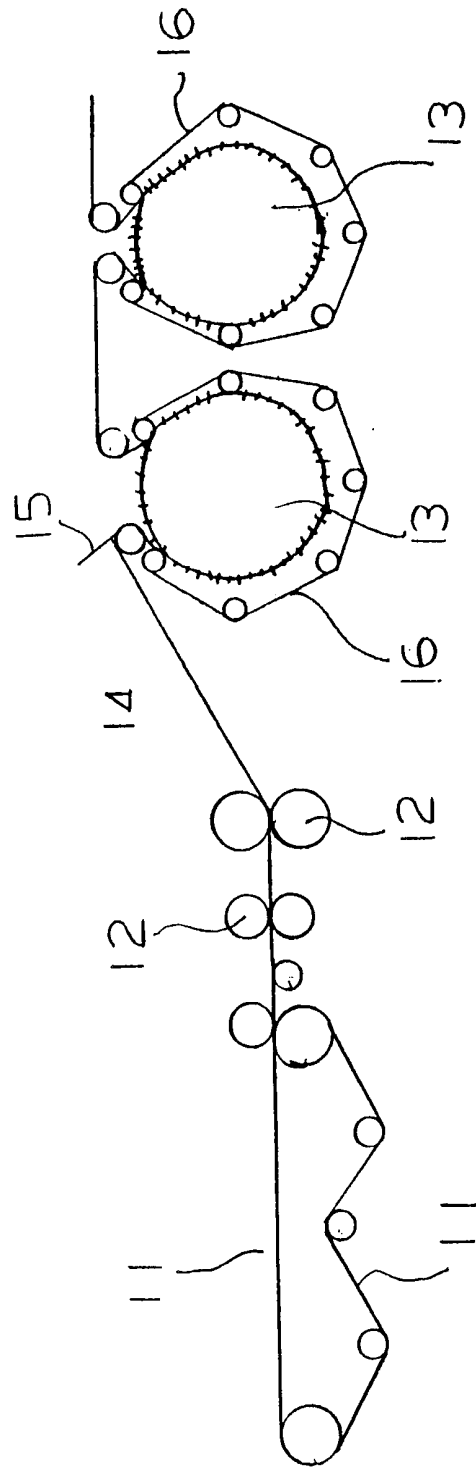
請求の範囲

1. 膨張黒鉛シートの少なくとも一表面に電気絶縁性補強材が形成された発熱体。
2. 上記電気絶縁性補強材が網目状補強材である請求項1に記載の発熱体。
- 5 3. 上記網目状補強材が合成樹脂のフィルムから加工されたものである請求項2に記載の発熱体。
4. 上記網目状補強材が天然繊維又は（及び）合成繊維で織布されたものである請求項2に記載の発熱体。
- 10 5. 引張強度が 100 kgf/cm^2 以上及び破断時の伸び率が 5.0% 以上（いずれも引張速度 50 mm/min のとき）である請求項1～4のいずれかに記載の発熱体。
6. スリット状の切り込みを設けた請求項1～5のいずれかに記載の発熱体。
7. 電源コネクタ用端子をその端部に設けた請求項1～6のいずれかに記載の発熱体。
8. 電源コネクタ用端子がフックメタルである請求項7に記載の発熱体。
- 15 9. 発熱体が乗物用ヒーターである請求項1～8のいずれかに記載の発熱体。

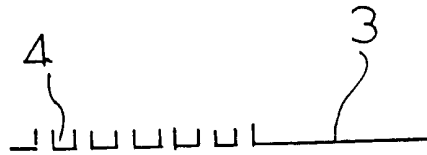
第1図



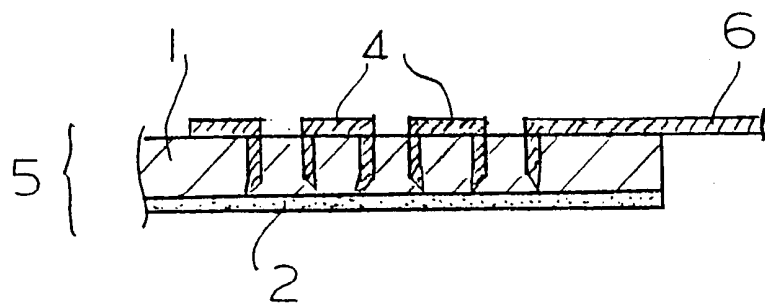
第2図



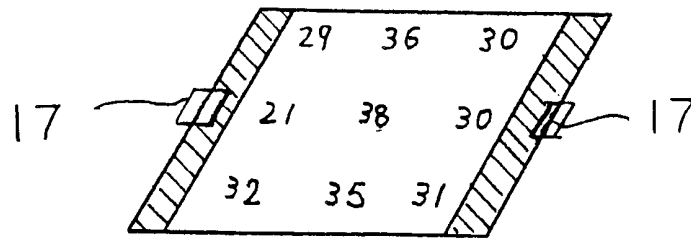
第3図



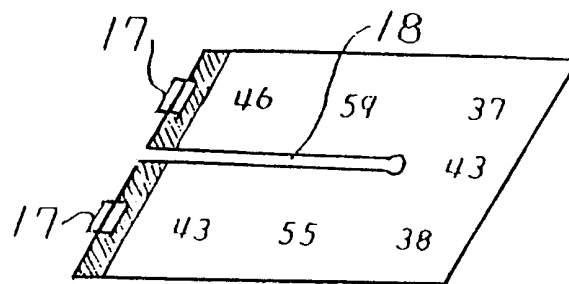
第4図



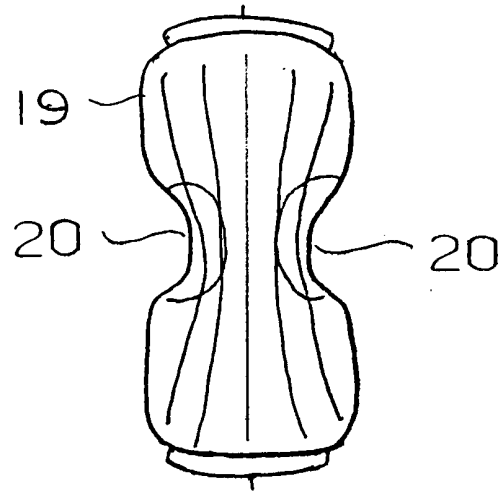
第5図



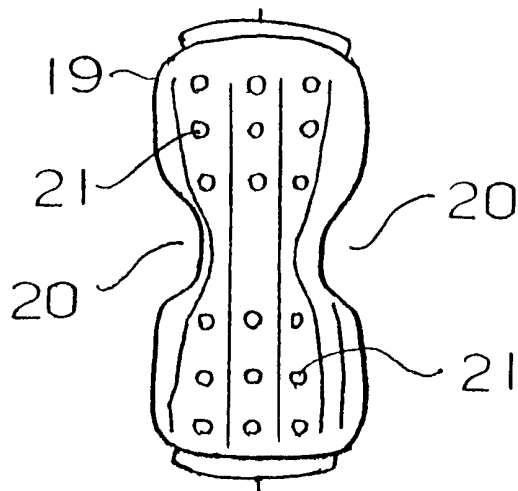
第6図



第7図



第8図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/04910

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ H05B 3/20, 3/14, 3/03

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ H05B 3/20, 3/14, 3/03, 3/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1940-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 1-183086, A (Sumitomo Metal Ind. Ltd.), 20 July, 1989 (20.07.89), (Family: none)	1-9
Y	US, 5780820, A (Matsushita Electric Co., Ltd.), 14 July, 1998 (14.07.98) & JP, 8-250264, A	1-9
Y	JP, 10-166494, A (Toyo Tanso K.K.), 23 June, 1998 (23.06.98), (Family: none)	1-9
Y	JP, 55-56392, A (Nippon Soken Inc.), (Family: none) 25 April, 1980 (25.04.80)	1-5
Y	JP, 6-96844, A (Toyo Tanso K.K.), 08 April, 1994 (08.04.94), (Family: none)	6
Y	JP, 52-119544, A (Super Ion K.K.), 07 October, 1977 (07.10.77),	7, 8

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
27 September, 2000 (27.09.00)

Date of mailing of the international search report
10 October, 2000 (10.10.00)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/04910

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
	(Family: none)	
Y	JP, 7-249476, A (Shigeyuki YASUDA), 26 September, 1995 (26.09.95), (Family: none)	9
Y	JP, 2635296, B2 (Kabushiki Kaisha Dairin Shoji), 25 April, 1997 (25.04.97), (Family: none)	9
A	JP, 2931882, B2 (Toyo Tanso K.K.), 28 May, 1999 (28.05.99), (Family: none)	1,5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))			
Int. Cl ⁷ H05B 3/20, 3/14, 3/03			
B. 調査を行った分野			
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))			
Int. Cl ⁷ H05B 3/20, 3/14, 3/03, 3/02			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの			
日本国実用新案公報 1940-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2000年 日本国登録実用新案公報 1994-2000年 日本国実用新案登録公報 1996-2000年			
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号	
Y	JP, 1-183086, A (住友金属興業株式会社) 20. 7月. 1989 (20. 07. 89) (パテントファミリーなし)	1-9	
Y	US, 5780820, A (Matsushita Electric Co., Ltd.) 14. 7月. 1998 (14. 07. 98) & JP, 8-250264, A	1-9	
Y	JP, 10-166494, A (東洋炭素株式会社) 23. 6月. 1998 (23. 06. 98) (パテントファミリーなし)	1-9	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日	27. 09. 00	国際調査報告の発送日	10.10.00
国際調査機関の名称及びあて先	日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 新海 岳	3L 8111 電話番号 03-3581-1101 内線 3335

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 55-56392, A (株式会社日本自動車部品総合研究所) (パテントファミリーなし) 25. 4月. 1980 (25. 04. 80)	1-5
Y	JP, 6-96844, A (東洋炭素株式会社) 8. 4月. 1994 (08. 04. 94) (パテントファミリーなし)	6
Y	JP, 52-119544, A (スーパーイオン株式会社) 7. 10月. 1977 (07. 10. 77) (パテントファミリーなし)	7, 8
Y	JP, 7-249476, A (安田 繁之) 26. 9月. 1995 (26. 09. 95) (パテントファミリーなし)	9
Y	JP, 2635296, B2 (株式会社ダイリン商事) 25. 4月. 1997 (25. 04. 97) (パテントファミリーなし)	9
A	JP, 2931882, B2 (東洋炭素株式会社) 28. 5月. 1999 (28. 05. 99) (パテントファミリーなし)	1, 5