

発熱塗料は、半導体に電気が流れると熱が発生する原理を応用した、炭素を主原料とする発熱作用を持った塗料です。

高効率で電気エネルギーを熱に転換することにより、従来の電気熱源ヒーターに比べて格段の省エネ効果を生み出すことを可能としました。

## ① 発熱塗料の特徴

### 1. 優れた省エネ効果

- \* 97%以上の電力から熱への転換率を持つことにより、他の電熱資材に比べて格段に安い電気代で済みます。
- \* 従来の電気熱源ヒーター（ニクロム線、他の面状発熱体）に比べて、電流や熱の無駄遣いが無いため、高い省エネ効果を生み出します。

### 2. 広い温度設定、と電源適応性

- \* 数10℃～数100℃まで、用途による広い温度帯設定が可能です。
- \* DCでもACでも任意に選択が可能です。
- \* 電圧は1Vから240Vまでの適応が可能です。

### 3. 規定温度の維持

- \* 電源電圧が変化しない限り、付加装置無しで規定の温度を維持します。（但し、周囲の環境条件により温度センサーが必要な場合もあります。）

### 4. イニシャルコスト（製造コスト）の低コスト化

- \* 制御方法や周辺機器類の簡略化、熱絶縁装置や発火防止用補助材の簡易化が可能となり、他の電熱材料に比べて応用製品の製造原価を抑えることが可能となります。

### 5. 高い安定性

- \* 昇温スピードが速く、温度むらが少ないことから長時間の連続稼働でも安定した性能が得られます。

### 6. 高い耐久性と簡易メンテナンス

- \* 発熱塗料自体は高い耐久性を持つことから、長期間にわたり安定した性能を示します。
- \* 発熱体の構造が簡略化されることにより、他の電熱材料に比べメンテナンスが容易です。

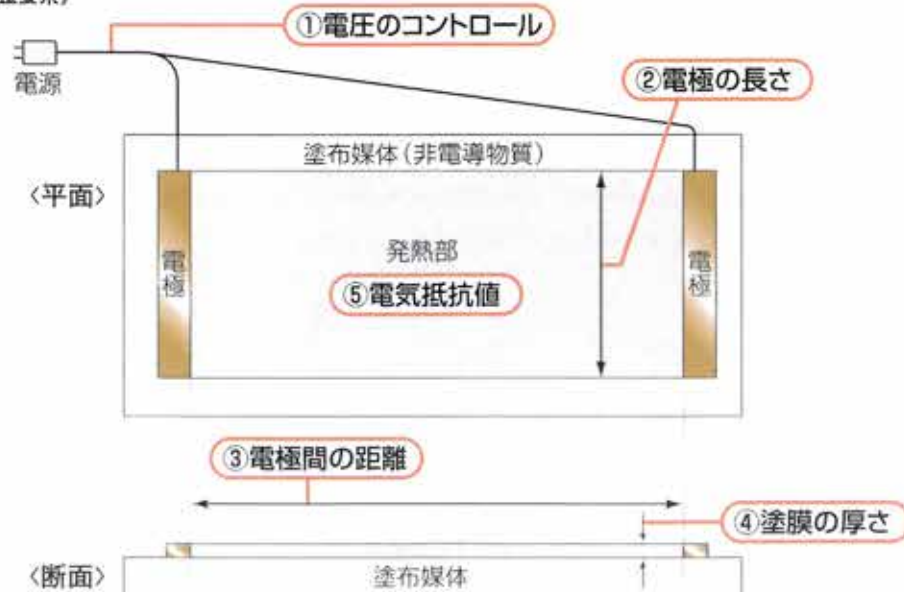
## ② 塗料規格

種別	主原料	外観	主要塗布媒体	適用温度帯
低温タイプ	植物原料カーボン、ファインカーボン 有機質バインダー、無機質バインダー 無機珪物類	黒色弱粘性 液体	【非電導物質】 合成樹脂（PET、ポリカーボネート等プラスチック類） 木質系素材、合成ゴム、ガラス、セラミック （上限は塗布媒体限界温度まで）	0℃～150℃
高温タイプ	植物原料カーボン、ファインカーボン 無機質バインダー、無機珪物類	黒色弱粘性 液体	【非電導物質】 耐熱ガラス、セラミック、珪物類、耐熱プラスチック類	150℃ ～600℃

## ③ 発熱基盤の形態

\* 発熱塗料を塗布した発熱基盤（面状発熱体）の例を示します。①～⑤は温度（発熱量）調整要素です。

（基本構造と温度（発熱量）調整要素）



#### ④ 発熱基盤の製品企画

塗料種別	塗料媒体	電圧 (V)	塗膜幅 (cm)	電極間距離 (cm)	発熱面積 (cm <sup>2</sup> )	塗膜厚 (μm)	通電時抵抗値 (Ω)	電流 (A)	消費電力 (W)	発熱温度 (発熱基盤表面上) (°C)	計測環境温度 (°C)
低温用	合成樹脂 (ポリカーボネート製フィルム、PETフィルム)	100	35	30	1,050	20	476	0.2	21	31	20
						40	222	0.5	45	42	20
						60	167	0.6	60	51	20
						80	120	0.8	83	60	20
高温用	耐熱ガラス	50	20	20	440	60	5.4	9.3	465	500°C以上	20
				15	300	60	4.8	10.5	525	500°C以上	20
				10	200	60	3.1	16.2	810	500°C以上	20

(注) \*上表は発熱塗料を塗布した発熱基盤(面状発熱体)の製品規格です。

\*上表の数値はあくまでも参考値です。塗布媒体の種類や物性、塗布条件、及び計測環境条件により異なることをご了承ください。

#### ⑤ 発熱塗料の用途

##### 産業関連機器類への適用

- \* 乾燥機、保温庫、温蔵庫
- \* 加熱電源内蔵機器類
- \* 生物試験測定機器類
- \* 医療用機器類
- \* 生産ライン用ヒーター
- \* 自動販売機用ヒーター



##### 住宅関連への適用

- \* 床暖房、壁暖房
- \* パネルヒーター
- \* 融雪(融雪マット、ロードヒーティング、屋根融雪)
- \* 結露防止



#### 発熱塗料

##### 家庭電化製品への適用

- \* 暖房機器
- \* 調理器具
- \* 健康器具、美容器具
- \* アウトドア器具、服飾品



##### 建築・土木場面への適用

- \* 道路融雪、凍結防止
- \* コンクリート養生
- \* 配管凍結防止



##### 農林水産場面への適用

- \* 育苗床
- \* 畜舎、鶏舎暖房
- \* 各種乾燥
- \* 養殖設備
- \* 温室栽培補助加温
- \* 木材乾燥



#### 発熱基盤製品の例

##### 低温タイプ発熱シート



PETフィルムの全面印刷



ポリカーボネートのゼブラ状印刷

##### 高温タイプ発熱基盤



耐熱ガラス塗布



耐熱ガラス塗布



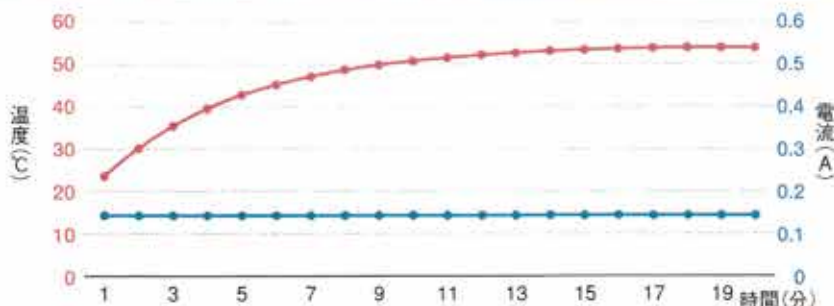
セラミック塗布

## 発熱塗料の効果データ

### 発熱塗料の電流と温度の関係

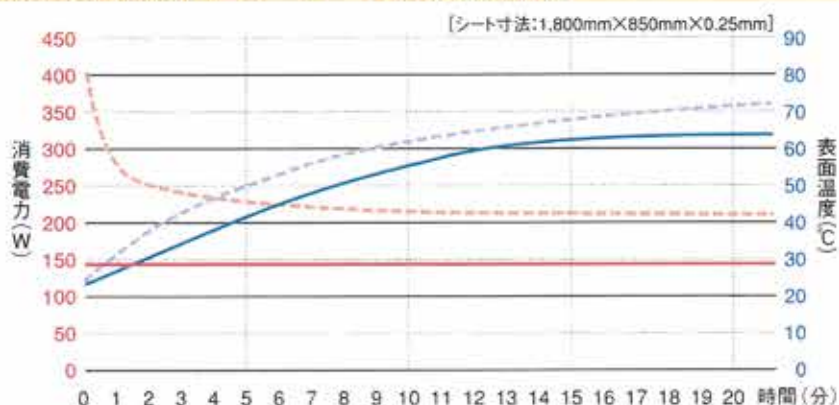
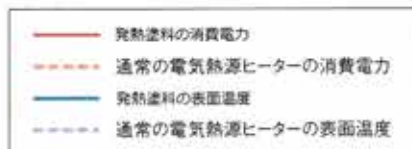
発熱塗料は少ない電流により、温度を上昇させることが可能です。また、温度上昇に伴う電流値の上昇が無く、一定(フラット)であることが特徴です。

(試験条件:塗布媒体ポリカーボネートフィルム、塗膜厚20 $\mu$ m、室温20℃におけるシート表面温度)



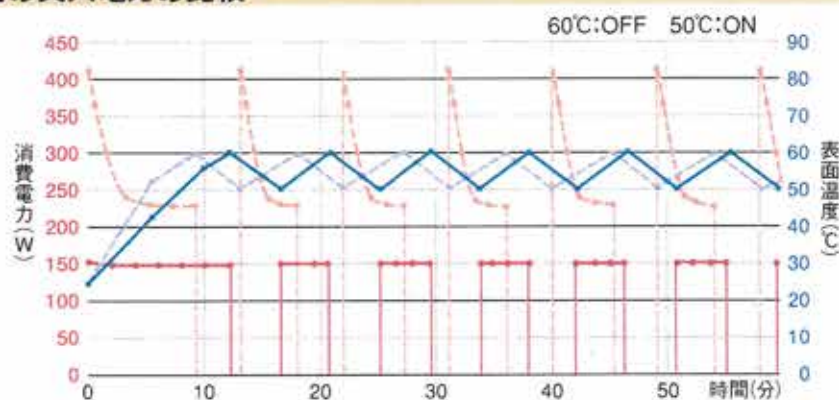
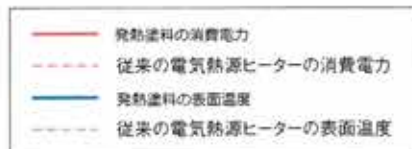
### 発熱塗料(低温タイプ)塗布シートと従来の電気熱源ヒーターシートとの性能比較

電力から熱へのエネルギー転換効率に優れており、加熱媒体と塗料が面接触していることから、伝熱効果が向上します。線接触である従来のニクロム線加熱方式より大幅な省エネ効果を生み出します。



### 発熱塗料と従来の電気熱源ヒーターとの突入電力の比較

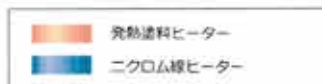
従来の電気熱源ヒーターは安定規格値の2倍以上の突入電流が発生しますが、発熱塗料はフラット特性を示すことから、消費電力がほぼ一定という特性をしめします。発熱塗料は必要最小限の電力での発熱を可能とします。



### 発熱塗料と従来の電気熱源ヒーターとの電力使用量の比較(融雪用ロードヒーティングの例)

融雪用ロードヒーティング場面で従来のニクロム線ヒーターとの消費電力の比較を行いますと、発熱塗料を使用した場合、50%~60%の省エネ効果があることが確認されております。

- 試験場所:2009年 北海道工業大学
- 試験条件:路盤上平均積雪深 10cm



取扱い

製造:発売

フリーダム株式会社

〒221-0822 神奈川県横浜市神奈川区西神奈川1-8-13

TEL: 045-548-3259 FAX: 045-548-3269

<http://freedom-yokohama.jimdo.com/>

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5156185号  
(P5156185)

(45) 発行日 平成25年3月6日(2013.3.6)

(24) 登録日 平成24年12月14日(2012.12.14)

(51) Int.Cl.	F 1	
<b>CO9D 201/00</b>	<b>(2006.01)</b>	CO9D 201/00
<b>CO9D 191/00</b>	<b>(2006.01)</b>	CO9D 191/00
<b>HO5B 3/03</b>	<b>(2006.01)</b>	HO5B 3/03
<b>HO5B 3/14</b>	<b>(2006.01)</b>	HO5B 3/14
<b>HO5B 3/44</b>	<b>(2006.01)</b>	HO5B 3/44

請求項の数 5 (全 5 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2005-276242 (P2005-276242)  
 (22) 出願日 平成17年9月22日 (2005.9.22)  
 (65) 公開番号 特開2007-84716 (P2007-84716A)  
 (43) 公開日 平成19年4月5日 (2007.4.5)  
 審査請求日 平成20年9月12日 (2008.9.12)

前置審査

(73) 特許権者 594109934  
 高藤 恭胤  
 神奈川県横浜市西区南幸二丁目16番1号  
 南幸団地1015号室

(73) 特許権者 598162067  
 大塚 憲司  
 千葉県市原市瀬又870-20

(74) 代理人 100083839  
 弁理士 石川 泰男

(72) 発明者 高藤 恭胤  
 神奈川県横浜市西区南幸2丁目16番1号  
 1015号室

審査官 小川 由美

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発熱塗料及び発熱素子

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

粉砕した竹炭と、菜種油、重油のような燃焼時にすすが出る油を燃焼して採集したすすからなるファインカーボンと、危険物の種別第4類2石油類の油成分からなる薄め液と、植物性のニスからなり、

前記竹炭とファインカーボンの粒径は0.15～1.5μmであることを特徴とする発熱塗料。

【請求項2】

前記竹炭と、ファインカーボンの重量比は9：1であることを特徴とする請求項1記載の発熱塗料。

【請求項3】

竹炭とファインカーボンとを加えた重量100に対して前記薄め液の重量を40～50とし、前記ニスの重量を150～200としたことを特徴とする請求項1乃至3のいずれかに記載の発熱塗料。

【請求項4】

請求項1乃至3のいずれかに記載の発熱塗料をセラミック材に塗布したことを特徴とする発熱素子。

【請求項5】

粉砕した竹炭と菜種油、重油のような燃焼時にすすが出る油を燃焼して採集したすすからなるファインカーボンとを混合した混合粉末を耐熱及び絶縁性の筒体内に収納し、その

筒体の両端部を電極端子で閉塞したことを特徴とする発熱素子。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、カーボン性の発熱塗料及び発熱素子に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、面状発熱体用の発熱材としてはカーボンを主材料とするものが一般的であり、本件発明者は、特願2004-137236において、シリコン系樹脂主剤と炭素粒子と硬化剤とからなる発熱素子を提案している。そして、面状発熱体を前記発熱材を耐熱絶縁性の樹脂板上に塗布することによって構成していた。

10

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、上述の成分からなる発熱材はシリコン系樹脂を含むため、300℃以上の高温になると燃えてしまい高温発熱材として使用できなかった。また、従来の面状発熱体は、耐熱絶縁性の樹脂上に発熱材を塗布しており、現在存在する樹脂のうち、耐熱性の最も高いものはポリイミドであり、このポリイミドも300℃以上の温度には耐えることができず、工業上の使用に限界があった。加えて、前記発熱素子は250℃以上の高温になると、樹脂板上からの剥離が生じ、通電不可能になってしまう。

20

【課題を解決するための手段】

【0004】

本発明の発熱塗料は、粉碎した竹炭と、菜種油、重油のような燃焼時にすすが出る油を燃焼して採集したすすからなるファインカーボンと、危険物の種別第4類2石油類の油成分からなる薄め液と、植物性のニスからなり、前記竹炭とファインカーボンの粒径は0.15～1.5μmであることが好ましく、更に、前記竹炭と、ファインカーボンの重量比は9：1であることが好ましい。

【0005】

更に、竹炭とファインカーボンとを加えた重量100に対して前記薄め液の重量を40～50とし、前記ニスの重量を150～200とすることが好ましい。

30

【0006】

本発明の発熱素子は前記発熱塗料をセラミック材上に塗布することによって構成される。

【0007】

更に、本発明の発熱素子は、粉碎した竹炭と菜種油、重油のような燃焼時にすすが出る油を燃焼して採集したすすからなるファインカーボンとを混合した混合粉末を耐熱及び絶縁性の筒体内に収納し、その筒体の両端部を電極端子で閉塞することによって構成される。

【発明の効果】

【0008】

40

本発明の発熱塗料は、約300℃以上高温になると、薄め液としての油成分及びバインダーとしての植物性のニスは気化してカーボン成分が残る。このカーボン成分は温度に強いので、500℃以上の高温にも耐えられる。この発熱塗料をセラミック材上に塗布すれば、セラミック材は高温に耐えられるので、500℃以上が必要な工業用の用途が可能となる。前記薄め液やバインダーとしてのニスは塗料として基材に塗るためのものであり、セラミックの筒体内に2種のカーボンを詰めて筒体の両端部を電極で封鎖して通電させれば、高温用の発熱素子となる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。

50

## 【0010】

本発明に係る発熱塗料は、竹を燃焼して得た竹炭を粉砕機で0.15～1.5 $\mu$ mに粉砕した竹炭のカーボンと菜種油、重油等を燃焼したときのすすからなる0.15～1.5 $\mu$ mのファインカーボンと、危険物の種別第4類第2石油類の油成分からなり塗り易くするための薄め液とバインダーとしての植物性のニスとからなる。前記竹炭のカーボンとファインカーボンの重量比は9：1が好ましく、これら2種類のカーボンの混合によって、発熱塗料は微弱な電流によっても発熱可能となり短時間（2～3秒）で300℃以上に発熱可能である。

## 【0011】

また、両カーボンの粒径を0.15～1.5 $\mu$ mのように細粒化すれば、それらの表面積が大きくなり、発熱効率が增大する。なお、前記ファインカーボンは重油のすすからなるバルカン（登録商標）と呼ばれるものが好ましい。

10

## 【0012】

なお、2種類のカーボンの混合体の重量100に対して薄め液は重量40～50の割合で、植物性のニスは重量150～200の割合で混ぜ合わせるのがよい。

## 【0013】

前記発熱塗料は、図1に示すように容器1に先ず竹炭カーボン2とファインカーボン3を9：1の割合で入れて混合体4を作り、次いで薄め液5を混合体4に対して重量0.4倍～0.5倍入れ、最後に植物性のニス6を混合体4に対して重量1.5～2倍入れる。この状態でもモータ7によって回転される羽根8を有する攪拌機9で高速回転され十分に混合される。このようにして生成された発熱塗料は、絶縁体、例えば低温用面状発熱体として使用される場合には、ポリエチレン（PE）樹脂板上に50 $\mu$ m～1mm程度の任意の厚さに塗布され、両端に電極が付着される。また、高温用面状発熱体として使用される場合には、セラミック板上に塗布される。一般にセラミック板は500℃以上の高温に耐えるが、高温になると熱応力のために破断することがある。したがって、熱応力を逃すための空孔の多いコウゼライト等を使用すれば耐熱性が向上した面状発熱体を得られる。

20

## 【0014】

なお、前記薄め液と植物性のニスは、塗料として塗りやすくするために必要なものであるが、図2に示すような発熱素子の場合には必要としない。すなわち、セラミックの筒体10（円筒又角筒）内に前記竹炭のカーボンとファインカーボンを9：1の重量の割合で充填し、筒体10の両端部を電極端子11、11で閉塞せしめて通電すれば、高温用の発熱素子ができる。また、筒体10の変わりに図3に示すように、面状の収納体20を形成し、この収納体20内に前記2種のカーボンを充填してその上下端を電極21、21で閉塞するようにしてもよい。この収納体20は湾曲してもよく非加熱体の形状に合わせて任意の形状とすることができる。

30

## 【産業上の利用可能性】

## 【0015】

工業上高温が必要な加熱装置全般に利用可能であり、電気で加熱するため正確な高温の温度制御が必要な装置に最適である。

## 【図面の簡単な説明】

40

## 【0016】

【図1】本発明の発熱塗料の製造方法を示す図である。

【図2】本発明の発熱素子の縦断面図である。

【図3】本発明の他の発熱素子の斜視図である。

## 【符号の説明】

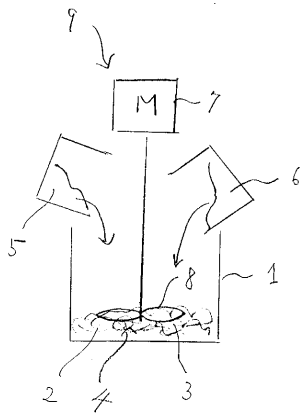
## 【0017】

- 1…容器
- 4…混合体
- 5…薄め液
- 10…筒体

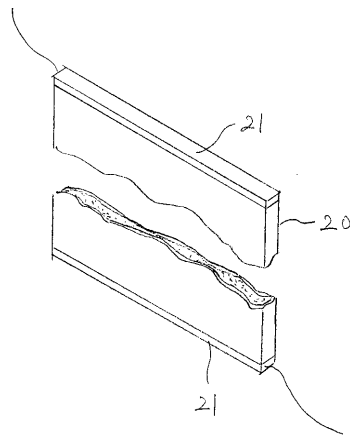
50

1 1 …電極端子  
2 0 …収納体

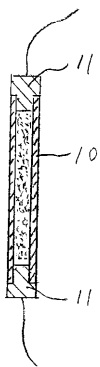
【図 1】



【図 3】



【図 2】



---

フロントページの続き

(51) Int. Cl. F I  
C 0 9 D 7/12 (2006.01) C 0 9 D 7/12

(56) 参考文献 国際公開第2003/026351 (WO, A1)  
特開2000-268945 (JP, A)  
特開2002-179980 (JP, A)  
特開平10-251562 (JP, A)  
特開2002-043035 (JP, A)

(58) 調査した分野(Int. Cl., DB名)  
C 0 9 D 1/00- 10/00  
C 0 9 D 101/00-201/10  
H 0 5 B 3/00- 3/82