



特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(51) 国際特許分類 ⁴ H05B 3/56, 3/34	A1	(11) 国際公開番号 WO 87/ 02855 (43) 国際公開日 1987年5月7日 (07.05.87)
(21) 国際出願番号 PCT/JP86/00540 (22) 国際出願日 1986年10月28日(28. 10. 86) (31) 優先権主張番号 特願昭60-240351 (32) 優先日 1985年10月29日(29. 10. 85) (33) 優先権主張国 JP (71) 出願人(米国を除くすべての指定国について) 東レ株式会社 (TORAY INDUSTRIES, INC.)(JP/JP) 〒103 東京都中央区日本橋室町2丁目2番地 Tokyo, (JP) (72) 発明者: および (75) 発明者/出願人(米国についてのみ) 大串勝教 (OHGUSHI, Katsunori)(JP/JP) 〒103 東京都中央区日本橋室町2丁目2番地 東レ株式会社 東京事業場内 Tokyo, (JP) 日聖昌夫 (HIJIRI, Masao)(JP/JP) 〒520-21 滋賀県大津市大江1丁目1番1号 東レ株式会社 瀬田工場内 Shiga, (JP) 北沢善右衛門 (KITAZAWA, Zenwemon)(JP/JP) 〒520-25 滋賀県蒲生郡竜王町須恵1287番地 Shiga, (JP) (74) 代理人 弁理士 小川信一, 外(OGAWA, Shin-ichi et al.) 〒105 東京都港区西新橋3丁目3番3号 ペリカンビル 小川・野口・斎下特許事務所 Tokyo, (JP)		(81) 指定国 DE(欧州特許), FR(欧州特許), GB(欧州特許), IT(欧州特許), KR, NL(欧州特許), SE(欧州特許), US. 添付公開書類 国際調査報告書
(54) Title: STRINGY HEATING ELEMENT, ITS PRODUCTION AND PLANAR HEATING ELEMENT OBTAINED FROM SAID STRINGY HEATING ELEMENT (54) 発明の名称 糸状発熱体、その製法およびこれから得た面状発熱体 (57) Abstract Stringy heating element having improved mechanical strengths such as high flexibility, high wear resistance and high bending resistance by coating a string as a core with a flexible synthetic resin solution containing suspended electrically conductive particles to form an electrically conductive layer. The invention discloses also woven or knitted fabric heating elements which are produced by using said stringy heating element and as soft and flexible as a cloth, as typified by an electric blanket, and other planar heating elements that can be used as industrial heating element.		

(57) 要約

糸を芯としてその周囲に導電性粒子を懸濁させた可撓性合成樹脂溶液をコーティングした導電層を形成することによって、柔軟性が高く且つ耐摩耗性、耐屈曲性等の機械的強度を高くした糸状の発熱体、及びこの発熱体で織物ないし編物状とし、布のように柔軟で電気毛布等の発熱体の他、産業用の発熱体として使用することができる面状発熱体が開示される。

情報としての用途のみ

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第1頁にPCT加盟国を同定するために使用されるコード

AT	オーストリア	FR	フランス	MR	モーリタニア
AU	オーストラリア	GA	ガボン	MW	マラウイ
BB	バルバドス	GB	イギリス	NL	オランダ
BE	ベルギー	HU	ハンガリー	NO	ノルウェー
BG	ブルガリア	IT	イタリア	RO	ルーマニア
BJ	ベナン	JP	日本	SD	スーダン
BR	ブラジル	KP	朝鮮民主主義人民共和国	SE	スウェーデン
CF	中央アフリカ共和国	KR	大韓民国	SN	セネガル
CG	コンゴ	LI	リヒテンシュタイン	SU	ソビエト連邦
CH	スイス	LK	スリランカ	TD	チャード
CM	カメルーン	LU	ルクセンブルグ	TG	トーゴ
DE	西ドイツ	MC	モナコ	US	米国
DK	デンマーク	MG	マダガスカル		
FI	フィンランド	ML	マリ		

明 細 書

糸状発熱体、その製法およびこれから得た面状発熱体
技 術 分 野

5 本発明は、糸のように織製、編成することができ、
又縫成等によって対象物に取り付けることのできる糸
状の発熱体、その製造法および前記糸状の発熱体によ
って得られる布帛状の面状発熱体に関するものである。

背 景 技 術

10 従来から、機器類の保温ないし加熱用に金属細線か
ら成る可撓性の発熱線が使用されているが、特に、電
気毛布、電気カーペット等民生用にも広く普及し、そ
の便利さから今後益々商品の多用化が促進される趨勢
にある。

15 従来、これらの発熱体には、通常ニクロム線が使用
されていたが、前記の各製品のように可撓性であるこ
とが要求される場合には、可撓性の芯に極細い抵抗線
をスパイラル状に捲き付けたもの、布帛上にカーボン
を樹脂バインダーにより固着させたもの等が使用され
ている。

20 例えば、特公昭52-14449号公報には、スズメッキ銅
線を織り込んだガラス繊維布にシリコン系導電塗料
をコーティングした導電性クロスからなる面状発熱体
が記載されている。

しかしながら、かかる面状発熱体は柔軟性に乏しく

これらは何れも、耐屈曲性、耐摩擦性等の点で要求する性能を充たすことができない。しかも暖房用の衣料や、医療用途に使用するには、なお可撓性が不足しており、更に、改善が要求されている。

- 5 そこで、可撓性に富む糸をカーボン粒子で被覆した糸状の加熱体を得る各種の試みがなされている。例えば、特開昭51-109321号公報の発明は、低融点の鞘成分を有するコンジュゲートフィラメントの鞘成分を加熱により膨潤させてカーボン粒子を付着・含有させ、
10 その後加熱処理することにより正の電気抵抗の温度係数を持つ糸状加熱体としたものである。この発熱体は、正の抵抗温度係数を持つために温度制御装置を必要としない。

- しかしながら、カーボン粒子を付着させる方法をと
15 っているため、特にフィラメントが太い場合には、発熱体として必要な抵抗値を有する程度のカーボン粒子量を含むことが難しい。実施例によれば、得られたフィラメントの電気抵抗値は $10^7 \Omega / \text{cm}$ と極めて高く、発熱体用の抵抗値としては満足できるものではない。
20

 別の先行技術として、特公昭58-25086号公報には熱収縮性高分子から成る繊維に導電層を被覆した後、熱処理して低い単位長さ当りの抵抗値を有する制電性繊維の発明が開示されている。しかしながら、この発明

はあくまでもカーペット等の制電性の改善を目的とするものであって、電気抵抗値は $3.3 \times 10^7 \Omega / \text{cm}$ 程度にすぎず、発熱体としての使用は不可能である。

発 明 の 開 示

5 本発明の第1の目的は、金属より高く、制電性繊維より低い電気抵抗値を有し、柔軟性に富み、しかも屈曲、摩耗等に対する機械的強度が高く製織、編成等による各種の加工が可能であり、縫い糸のように使用できる糸状の発熱体を提供することにある。

10 本発明の第2の目的は、前記の糸状の発熱体を製造する方法を提供することにある。

 本発明の第3の目的は、前記糸状の発熱体を布帛状の発熱体とすることにより、布帛のように柔軟で、衣類その他の繊維製品に縫製等の手段により取付けることを可能とした面状の発熱体を提供することにある。

15 以上の目的は、芯糸に導電性粒子を分散して含有する可撓性合成樹脂導電層を1層以上被覆して糸状の発熱体とすることにより達成された。

 即ち、本発明の導電体粒子を可撓性合成樹脂に分散
20 して含有した導電層は、金属抵抗体より遙かに高く、制電性繊維より低い抵抗値を有する抵抗体として作用し、この導電層を1層以上芯糸に被覆した糸状の発熱体は、柔軟であり、且つ耐屈曲性、耐摩耗性等の機械的強度が高く、したがって、この糸状の発熱体を用い

て布帛状とした発熱体は、布帛と同様の柔軟性および加工性を有する。

図面の簡単な説明

第1図は織物からなる面状発熱体の構成を説明するための平面図。

第2図は編成によるメッシュ面状発熱体の構成を説明するための平面図。

第3図は糸状発熱体の一例を一部破断して示す斜視図。

第4図は糸状発熱体の一例の断面図。

第5図は電極部を絡み織りとした面状発熱体の部分平面図。

第6図は狭い電極間隔に長い糸状発熱体を織り込む手段の説明図。

発明を実施するための最良の形態

まず、本発明の糸状発熱体を用いた布帛状の面状発熱体について説明する。

第1図は、織物からなる面状発熱体の一例を示す部分平面図である。

図において、面状発熱体1は、経糸にスズメッキした銅の細線から成る電極2と明瞭には記載されていないポリエステル繊維等から成る非導電性の糸条3を使用し、緯糸に、以下に説明する糸状発熱体4及び所望の発熱量を得るために必要な割合で前記と同様の非導

電性の糸条 5 を使用して得た織物からなる。かかる織物は通常の織機を使用して得ることができる。なお、前記電極 2 は糸状発熱体 4 に電流を供給するためのものであり、図にはもう一方の電極の記載を省略した。

- 5 この面状発熱体 1 は、通常、表面を可撓性の絶縁性樹脂、例えばポリエチレン樹脂、シリコン樹脂等で被覆して絶縁層を形成することができる（図には記載を省略してある）。

- 10 前記絶縁層を形成させるには、使用する樹脂の種類に応じたコーティング手段によって行なうことができる。又別の手段として、熱可塑性樹脂フィルムで面状発熱体の表裏両面を覆い、熱セットにより絶縁層を形成させることもできる。前記絶縁被覆の厚さは、使用する電源の電圧により調整する必要がある。この際、
- 15 面状発熱体の少なくとも電極線部分に、熔融状態の絶縁性樹脂を熔融押出機の口金スリットから供給し、必要に応じてその上に熱可塑性樹脂フィルムをかぶせた後、冷却したローラーで加圧すると、電極線と糸状発熱体の接触部分が常に密着した状態に保たれた面状発熱体
- 20 が得られる。該面状発熱体は、通電中に外力によって屈曲しても、火花が発生することはなく、極めて安全性が高いので好ましい態様である。

第 1 図に示す面状発熱体は、きわめて柔軟性が高く、電気毛布、電気カーペットや、衣料、医療補助具、寝

具、ソファーク等のほか、氷結防止、霜防止、結露防止、乾燥用等産業用資材として広い分野の加熱源として使用することができる。

第2図は、緯糸挿入ラッセル編みによる面状発熱体
5 10の基本的構造を示す。

即ち、面状発熱体10は、電極部11と発熱部12とから成り、いずれもループ糸と補強糸とから成っている。そして電極部11の補強糸13には単線又は複数本の電極線、例えばスズメッキした銅線を用い、ループ糸14によって糸状発熱体4と電氣的に接続するようにした。
10 なお、ループ糸14も導電性のものを用いることが好ましい。

発熱部12は、通常ポリエステルマルチフィラメントのような非導電性糸条による補強糸15およびループ糸16を用いて構成する。なお、通常の経編機によるメッシュ編とすることによりメッシュ状にすることができる。更に第2図に示す編み方以外に、既知の他の編み方によって本発明の布帛状の面状発熱体とすることができる。
15

本発明の面状発熱体は、既知手段によるメッシュ編み、メッシュ織とすることができるが、その際の絶縁被覆手段は次のようにして行なうことができる。即ち、熔融状、溶液状の樹脂液に浸漬してコーティングすることができる。別の手段として、熱可塑性樹脂フィル
20

ムを両面から張り合わせた後、熔融温度に昇温し、十分高い温度としたり、更に気流を吹き付けたり、予め針を埋め込んだローラでピンホールを作った後熔融温度に加熱したりする手段等により網目を開口させてコーティングすることができる。

本発明の面状発熱体は、前記各図により具体的に説明したとおり、通常の織機、編機により製造する布帛であるので、非導電性基材上に導電層を形成する従来の面状発熱体と比較して、はるかに柔軟性が高い特徴を有する。

更に、本発明の面状発熱体は、電気毛布、カーペット、衣料、その他の発熱体として使用する場合、従来の面状発熱体と異なり、縫製等によって他の素材と結合することができるので、生産上きわめて有利である。

次に、本発明の糸状発熱体について図面と対照して説明する。

第3図は紡績糸を三子撚り糸とした芯糸を用いた本発明の糸状発熱体の一例を一部破断して示した斜視図である。

図において糸状発熱体4は、ポリエステル紡績糸を三子撚り糸とした芯糸20の周囲に、カーボン粒子を分散したポリウレタン樹脂から成る導電層21, 22, 23を形成したものである。

以下に、本糸状発熱体を構成する各素材および製法

について順次説明する。

本発明の糸状発熱体に使用する芯糸は、通常0.4 ~ 0.6 mm ϕ 、好ましくは0.5 ~ 0.55 mm ϕ の太さのものを
用いる。また、好ましい芯糸の形態は、紡績糸、ダブル
5 ストラクチャード・ヤーン、マルチフィラメントおよび加工糸である。これらの各糸条は、導電層を形成
する合成樹脂との接触面積が大きいので前記樹脂と強く
接着する。このため、その後の加工に十分耐える耐
摩擦性、耐屈曲性等の機械的強度特性を得ることが
10 できる。

前記紡績糸としては、撚糸が好ましく、双糸、三子
撚りが好ましい。特に三子撚り糸は、撚りによる表面
のムラがないので品質のよい糸状発熱体とすることが
できる。

15 前記の芯部が実質的に無撚糸から成るダブルストラ
クチャード・ヤーンから成る芯糸は、マルチフィラ
メントの表面に綿状の短繊維又は実質的に無撚りのマル
チフィラメントを巻き付けて構成したものである。

前記ダブルストラクチャード・ヤーンをマルチフィ
20 ラメントによって構成すると、芯糸の伸度を極力押え、
伸長による電気抵抗値の変化を防ぎ、常に一定の発熱
量え得ることができる。前記マルチフィラメントが、
100T/mを越える撚数では一般に芯糸の伸びが大きくな
り、発熱量に変化を来たすので、これ以下とすること

が望ましく、特に好ましくは60T/m 以下の撚数を有するものが選択される。しかし、芯部の集束性が悪いと糸の平均太さのバラツキが大きくなり、それが発熱層の厚さに大きく影響を与え、その結果、発熱量に影響を与える。したがって、無撚であるよりはある程度集束性を有する程度、たとえば10T/m 程度の撚をかけることが好ましい。

本発明の芯糸の表層を形成する繊維は、導電層を接着するのに適した形状を持つことが好ましい。たとえば、芯部の周囲に空気によりインターレースしたものや撚により二重構造にしたもの、さらに加工糸や捲縮糸を用いて適宜のループを形成したものなどが用いられる。本発明に使用する芯糸には、前記糸状発熱体を複数本撚り合わせたものを使用することによって、単位長さ当りの抵抗値を低減させることができる。

前記芯糸に使用する繊維は、天然繊維、合成繊維のいずれでもよいが、使用目的によって、次の各繊維が推奨される。

熱可塑性合成繊維は、耐熱性、非吸湿性であり、耐薬品性である上に熱による劣化が少ないことの外、何等かの理由で局部的過熱が生じた場合に溶断して、一種の温度フューズとして作用するからである。前記のとおり使用する素材は特に限定されないが、好ましくは、明確な融点を持つナイロン系、ポリエステル系、

ポリオレフィン系などの繊維である。

又、前記とは異なり明確な融点を有しない耐熱性繊維は、高い温度の加熱体が得られるので好ましい繊維である。例えば、好ましい繊維としてポリフロロエチレン系繊維、全芳香族ポリアミド系繊維などがある。特に後者は、高抗張力繊維とすることができる（例えば、米国デュポン社、ケブラー）ので、産業用として有用である。

本発明に用いる芯糸を構成する繊維には、通常丸型断面形状の繊維の外、異形断面形状の繊維も使用でき、この場合、導電層との接着性を改善することができる。特にマルチフィラメント糸を使用するときは異形断面糸が好ましい。即ち、三角断面、Y字型断面、T字型断面、+字型断面、星型断面、楔形断面などのマルチローバル糸やU字型断面、C字型断面、扁平断面、扁平凸凹断面（含波型）などが挙げられる。かかる繊維は単独の形状同志、さらに各種形状のものとの混合、混織の形で糸条を構成することができる。本発明で、異形断面繊維を用いる場合、好ましくはかかる断面形状において、隣り合う開口距離をW、突起の高さをH、最長軸半径OR、横断面積をAとした場合、 $H/W \geq 0.6$ かつ $H/R \geq 0.7$ および $A/\pi R^2 \leq 0.5$ であるものが本発明の芯糸の構成素材として好ましく用いられる。すなわち、隣り合う突起または枝葉の開

口距離 W は、突起または枝葉の高さ（凹部の深さ） H に対して、充分狭い方が投錨効果が高く、開口部からの剥離を防止する作用があるので好ましく、 H/W が 0.6 以上、さらに好ましくは 0.8 以上であるものが好ましい。さらに突起または枝葉の高さが充分高く（凹部が充分深く）繊維周辺に多くの空間を有するものが好ましく、横断面の最長軸半径 R とする H/R が 0.7 以上であるのが好ましい。さらにわずかの繊維で大きな体積を占め、空隙率を高くするために、繊維横断面積を A とすると、好ましくは $A/\pi R^2$ が 0.5 以下、特に望ましくは 0.4 以下に設定するのが好ましい。かかる異形断面繊維はフィラメントであってもステープルであっても、それらの混用であってもさしつかえない。

又、本発明の芯糸に、根幹ポリマーに直結した官能基を有する合成繊維を使用すると得られる糸状発熱体の導電層との接着性を改善することができる。

根幹ポリマーに直結したとは、該繊維を構成するポリマーの分子鎖に結合した官能基であって、かかる官能基としては、パーオキサイド基、カルボキシル基、カルボニル基、スルホオキサイド基、ヒドロオキサイド基、アミノ基、アミド基、第 4 級アミノ基等が含まれる。

かかる官能基を形成させる手段としては酸化処理、

分解処理、プラズマ処理があるが、その中でも機械的特性の点からプラズマ処理が好ましい。

酸化処理は繊維表面を酸化剤により酸化して、酸素を含有する官能基を付与するものであり、通常の液相酸化と気相酸化の2方法が適用できる。

分解処理はポリマー表面を分解することにより、末端官能基を増加させる方法で、たとえばポリエステルのアルカリ分解などがその代表である。いずれの場合も繊維表面を処理するに止めるのが好ましい。

前記プラズマ処理は、繊維処理として通常行なわれている方法を適用することができる。

プラズマ処理により合成樹脂の表面(3000 Å以内)の分子鎖に結合する官能基が増加する。たとえば、カルボニル基、カルボキシル基、ヒドロキシ基、ヒドロキシパーオキシド基、アミノ基、アミド基などを雰囲気ガスの選択により形成付与することができる。

また、芯糸は必ずしも集束した状態である必要はなく、導電層中に分散して存在していても良い。このような構造にすると、芯糸を構成する単繊維または単繊維群と導電層との接触面積が大きく、しかも、応力が生じて各単繊維または単繊維群に分散されるので機械的強度を高めることができる。

上述の構造を有する糸状発熱体を得るためには、芯

糸として、紡糸した後、延伸した糸条をそのまま使用するか、または、一旦ボビンに巻き取ったものを巻きもどして使用する。各単繊維または単繊維群の間に前記懸濁液が侵入しにくい場合には、芯糸が分散した状態で浸漬することが好ましい。分散する手段としては、
5 気流を吹き付ける方法、静電気を利用する方法等を適宜用いることができる。

本発明に使用する前記可撓性合成樹脂としては、前記記載の温度に対し安定した性能を保ち、かつ接着性、
10 耐屈曲性、耐摩擦性等に優れた合成樹脂ならば、特に制限はないが、好適に使用し得る樹脂としては、ポリウレタン樹脂、ポリアクリル樹脂、ブチラール樹脂等が挙げられ、前記と同様の理由で熱可塑性のものの使用が好ましい。

15 本発明において導電性粒子としては、通常はカーボン粒子、金属粒子が使用される。カーボンの場合、より微細な粒子とすることができるので好ましい。粒子径としては、通常20～40 m μ のものが使用される。その使用量は、前記樹脂固形分100 重量部あたり、通常、
20 5～15重量部、好ましくは、7～12重量部が使用される。前記5重量部以下となると、抵抗値が高くなるので単位容積当りの発熱量が低下し、又、前記15重量部以上となると樹脂分が不足するので均一なコーティングができず、しかも、耐屈曲性、耐摩擦性等の機械的

強度が低下するので好ましくない。

本発明の糸状発熱体は、カーボン粒子分散層を1層以上形成するものであるが、糸径や抵抗値のバラツキを抑えるためには、2～4層程度積層するのが好ましい。また、合成樹脂層に分散されたカーボン粒子の濃度は、必要に応じ各層毎に変更することができる。

本発明の糸状発熱体の抵抗値は、前記合成樹脂中の導電性粒子の含有量、積層する層の数および厚さ等により広い範囲で自由に設定できる。実用的な抵抗値の範囲は通常、1～100 k Ω /m、好ましくは5～50 k Ω /m程度である。代表的には、太さを0.4～0.6 mm ϕ 、好ましくは0.5～0.55 mm ϕ としたときに、ほぼ5～50 k Ω /mの抵抗体を得ることができる。この糸状発熱体を更に複数本撚り合せ太くすることにより、抵抗値を小さくすることが可能である。また、本発明の糸状発熱体には、場合により絶縁材料で被覆することも可能である。

本発明の前記糸状発熱体は、たとえば次の各工程により製造することができる。即ち、

20 〈準備工程〉

芯糸の準備：連続して作るために結び玉等の傷のない糸条を用意する。

カーボン粒子を懸濁させた樹脂溶液（以下、懸濁液と言う）の準備：適切な溶媒に、樹脂を溶液粘度が通

常20～100 ボイズとなるように溶解し、これにカーボン粒子を懸濁させ、事前によく攪拌したものを、溶媒の蒸発を防ぐために糸道以外を密閉型の容器に入れる。前記粘度は、カーボン粒子が沈降しない範囲で作業性を考慮して適宜選定する。

〈コーティング工程〉

懸濁液を攪拌しながら前記芯糸を浸漬させた後取り出し、所定の径のダイスを通して懸濁液の付着量を調節する。この場合、発熱体層の機械的強度を向上させるには、糸を構成している各単繊維が懸濁液で十分に濡れることが必要であり、そのためには、粘度とダイス径の調整が必要である。工業的には、ボビンに巻取った芯糸をローラ機構により、連続的に引き出して懸濁液中に浸漬させる方法が好ましい。芯糸はコーティングを経た後、連続して乾燥される。乾燥は、一般的には通気乾燥で良いが、生産性の向上を考慮して供給空気の加温等、乾燥を促進するために通常用いられる各種の手段を併用することができる。

〈積層コーティング工程〉

糸径や抵抗値のバラツキを抑え、均一な特性の糸状発熱体を得るためには、導電層を複数形成することが望ましい。導電層を複数形成するには、前記コーティング工程と乾燥工程を所定回数繰り返す。この際、前工程で形成した樹脂層が懸濁液に再溶解しないように

前工程での乾燥を十分行う必要がある。

本発明の糸状発熱体の導電層に微細な気泡を形成させると、柔軟性を改善することができる。

5 本発明の糸状発熱体において、導電層を形成する樹脂を架橋構造として機械的強度特性、耐熱性、耐溶剤性を改善することができる。

架橋反応手段：架橋反応を起させる工程と芯糸に前記懸濁液を付着させる工程とを同時に実施すると、反応進行と同時にゲル化により粘度の上昇が生ずる恐れ
10 があるので、通常は芯糸に前記懸濁液を付着させてから乾燥・固化させるとき、又は前記の乾燥・固化が行われた後に架橋反応を実施することが好ましい。

採用し得る架橋反応手段としては、例えばラジカル反応、電子線による反応、光反応等を用いることが
15 できる。

以下ポリウレタン樹脂を例にとって前記の各架橋反応をより具体的に説明する。

通常、軟質ポリウレタン樹脂はポリオール成分とイソシアナート成分とを反応させて得ることができ、前
20 記ポリオール成分としては、ポリエステル型とポリエーテル型のものが主に用いられている。

前記のポリエステル型ポリオールは、通常ジカルボン酸とジオールとから得られる。

前記酸成分としては、アジピン酸、セバシン酸等の

ジカルボン酸類であり、これに少量のテレフタル酸、
イソフタル酸等の芳香族ジカルボン酸を混合使用する
ことも行われる。

前記ポリエステル型ジオールを得るためのジオール
5 成分としては、通常エチレングリコール、プロピレン
グリコール、2,3-ブタンジオール、カプロラクトン
ジオール等が挙げられる。

前記ポリエーテル型ポリオールとしては、ポリエチ
レングリコール、ポリプロピレングリコール、ポリブ
10 タンジオール等が挙げられる。

又、前記イソシアナート成分としては、ヘキサメチ
レンジイソシアナート、トリレンジイソシアナート、
キシリレンジイソシアナート、ビス-4-イソシアナ
ートフェニルメタン、イソホロンジイソシアナート等
15 が通常使用される。

以上に例示した各成分から得られるポリウレタン樹
脂を橋かけ構造とするには、メチレン基の水素を引き
抜くことによりラジカルを発生させるベンゾイルペル
オキシドのような架橋剤をもちいた方法、 γ 線や放射
20 線などの電子線によって高分子の主鎖又は側鎖を切断
して再配列を行わせる方法、1,2-又は1,4ポリブタ
ジエンジオールのような二重結合を有するジオールを
もちいたポリウレタンに光を照射して架橋させる方法
等がある。

このように、導電層を橋かけ構造とすることにより、耐熱性、耐溶剤性、強度等を向上させることができる。

本発明の面状発熱体は、上記糸状発熱体を用いて通常の方法で織物、編物を形成することにより製造することができる。この際、通常は緯糸の一部に該糸状発熱体を、また、経糸の一部に電極線を配置する。

以上によって得た本発明の糸状発熱体を用いた布帛からなる面状発熱体は、通常2本の電極の間に糸状発熱体と非導電性糸条からなる発熱部（面）が配置されるという基本構造からなるものである。したがって電極を外部電源と接続するための手段が重要となる。

第5図は、電極2と糸状発熱体4とを緊縛するために絡み糸を使用した場合の一例である。

絡み糸35は、熱収縮性の糸条からなるもので、電極線2を使用した経糸部分に使用する。この電極線2と交差する総ての緯糸に絡ませることにより織り上げる。即ち、図に示すように絡み糸35は、糸状発熱体4及び非導電性繊維から成る緯糸36と平行して2本の電極線2を跨ぎ、緯糸と交差するときは電極線2の反対側で交差することにより電極線2及び緯糸36を強く経糸側に押し付ける。織り上げた後、熱処理し絡み糸35を熱収縮させ緊縛力を更に強めることができる。また、編地にもこの方法を適用することが可能である。

本発明の織編物面状発熱体は、電極と交叉している

他の糸条のために、電源を接続するリード線を取り付けるときに電極を取り出すことが困難となる。以下、これを解決する手段を説明する。

第1の手段は、糸状発熱体及びこれと交叉する電極線が織り込まれた織物体の表面が絶縁体により被覆されており、且つ前記電極線と前記絶縁体との間の所定部位に剝離剤を塗布するか、又はカバーから成る保護層を設けるものである。

本発明に使用し得る前記剝離剤には特に限定はないが、通常はシリコン樹脂系、弗素樹脂系のものが使用される。又、本発明の前記カバーは、例えば、裏面に容易に剝離できる離型剤を塗布した離型紙、導電性箔ないし導電性の薄板を二つ折りとし、電極とハンダ付けするか、又は導電性接着剤で接着する等任意の手段で設けることができる。この手段を織物からなる面状発熱体に適用する場合、電極取り出し部分の電極を織り組織から部分的に除外すると、織物から該部分の電極が浮き出した状態となるので、前記処理の効果をより有効なものとすることができる。

リード線を接続する別の手段としては、面状発熱体の電極部分の両面に、少なく共一方の表面に突起を有する2枚の端子板を押し当て、該突起が電極部分を貫通するようにして、両端子板を締付ける手段も有効である。この手段によると、電極部分が樹脂膜に被覆さ

れていても、それを除去することなく電氣的に接続することができる。

糸状発熱体の配置方法は、第1図に示すような並列回路を構成するのが通常であるが、電極線の間に糸状
5 発熱体を緯糸に沿って蛇行させ、間欠的に電極線と接触するように配置すれば発熱量を任意に調節することができる。

その他の変形として、例えば経・緯糸のいずれにも
糸状発熱体を用い適宜の位置に電源端子を取り付けて
10 面状発熱体とすることもできる。又、例えば、自動車のハンドルやオートバイのハンドルの保温に使用する場合には、これに糸状発熱体を捲き付けて発熱面とすることもできる。更に、布帛中に糸状発熱体を設ける別の手段として、糸状発熱体を縫い糸として縫い込む
15 こともできる。

本発明の布帛からなる面状発熱体は、原反上に単位発熱体毎のパターンとして作ることができるが同じパターンの長尺のものとし、必要な長さに切り分けて使用することができる。また、電極を何条にも入れて原反を作り、使用する電圧に合わせて経糸方向に切り分けて使用するようにして、織編パターンの仕様の数を減らすことができるので、生産コストを低下できる。
20 この際、リード線を接続しない電極は、各糸状発熱体に流れる電流を均一化し、また、部分的に導通不良箇

所が発生したときのバイパス回路を形成する機能を有する。

本発明の面状発熱体には、従来から使用されている温度制御装置を組み込むことができる。

- 5 以下に実施例にもとづき本発明糸状発熱体の各物性を説明する。

(実施例 1)

合成樹脂懸濁液の調整：

- 10 平均粒径 $40\text{ m}\mu$ のカーボン粒子を 10% 含有するポリエステル型ポリウレタン樹脂（大日精化機製）をメチルエチルケトン（以下 MEK という）とジメチルホルムアミド（以下 DMF という）との重量比 80 : 20 の混合溶媒に濃度 24 重量% となるように均一に溶解させた。このようにして得た懸濁液の粘度は、
- 15 B 型粘度計で測定したところ 30°C の下で 45 ポイズであった。

コーティング条件：

- 20 前記の含浸液を攪拌しながら、その中にポリエステル 20 番双糸の紡績糸を 20°C において $2\text{ m}/\text{分}$ の速度で浸漬・通過させた後、直径が第 1 表に示す径のダイスで糸付着量を調節した。使用したダイスは、ステンレス製で、糸掛け時に 2 分割できるタイプのものを使用した。その後、連続して 120°C に保った熱風乾燥機を通過させて芯糸の周囲にカーボン粒子

層を分散含有する導電層を形成した。この第1段の乾燥固着によって得られた各糸条の概観並びに諸特性のデータを第1表に示す。

積層コーティング条件：

5 次に、表中のサンプル3，4について、同一含浸液中に全く同一手法で第2段処理を行った。但し、このときのダイスの直径は、サンプル3については、0.8 mm φを、サンプル4については0.7 mm φを用いた。

10 更に、サンプル4については、第1段、第2段と全く同様の手法で第3段処理を重ねた。このときのダイスの直径は0.8 mm φであった。

第2段、第3段の処理を終了した糸状発熱体を前記と同様に評価した結果を第2表に示す。

15

(本頁以下余白)

20

第 1 表

サンプル	ダイス径 (mm ϕ)	付着樹脂量 (g/m)	糸状発熱体の径	電気抵抗値 (k Ω /m)	顕微鏡観察	
					表面構造	断面構造
1	1.0	0.80	0.62 $\pm$ 0.15	22.5 $\pm$ 1.8	凹凸斑大	外周辺にカーボン環がある
2	0.8	0.74	0.55 $\pm$ 0.15	24.9 $\pm$ 2.0	"	"
3	0.7	0.66	0.49 $\pm$ 0.11	27.8 $\pm$ 2.4	"	"
4	0.5	0.51	0.43 $\pm$ 0.13	31.1 $\pm$ 3.1	"	"

第 2 表

サンプル	ダイス径 (mm ϕ) (1回/2回/3回)	付着樹脂量 (g/m)	糸状発熱体の径	電気抵抗値 (k Ω /m)	顕微鏡観察	
					表面構造	断面構造
3 (2回目)	0.7/1.0	0.78	0.56 $\pm$ 0.09	18.8 $\pm$ 1.2	凹凸斑中	断面中層と外層に2重にカーボン環が見られる。
4 (2回目)	0.5/0.7	0.67	0.49 $\pm$ 0.09	25.7 $\pm$ 1.9	凹凸斑中	"
4 (3回目)	0.5/0.7/1.0	0.79	0.55 $\pm$ 0.03	13.8 $\pm$ 0.5	凹凸斑小	断面中層に2段と最外層にカーボン環が見られる。

第1表及び第2表より次のような積層の効果が認められた。

5 (1) 付着樹脂量がほぼ等しいサンプル1（1回通し）とサンプル3（2回通し）とサンプル4（3回通し）とを比較したとき、ウレタン樹脂の付着量の均一性は、サンプル4（3回通し）＞サンプル3（2回通し）＞サンプル1（1回通し）の順であり、糸状発熱体の径、電気抵抗の斑も同様の傾向にある。

10 (2) 同一の樹脂付着量で、電気抵抗値を比較すると非常に面白いことに、多段階に積層固着したもののほど電気抵抗は低くなる。

(3) 積層処理により表面の凹凸が小さくなり、糸状発熱体の表面が滑らかになるので摩擦係数が小さくなり、製編織性に優れたものとなる。

15 次に前記サンプル2について、第2段の懸濁液のカーボン粒子濃度を8.3重量%、対溶媒樹脂濃度26重量%のMEK溶液によってコーティングしたときの諸特性を第3表に示す。

（本頁以下余白）

第 3 表

サ ン プ ル	付 樹 脂 着 量 (g/m)	電 気 抵 抗 値 (k Ω /m)	表 面 構 造
5 2 (2回目)	0.85	17.5 ± 0.9	サンプル 3 (2回), 4 (2回) にくらべて平滑性で良好である

第3表の結果によりこの糸状発熱体は、編又は織り
10 後の樹脂加工の際の接着性が非常に優れていることが
わかる。

第2表のサンプル3及び比較にニクロム線及び市販コードヒーターを用いて屈曲強度及び摩擦強度を測定した結果を第4表に示す。

15 第 4 表

	抵抗値 (Ω/m)	切断折り 曲げ回数	切断摩 耗回数
ニクロム線 (0.1 ϕ)	154	2 ~ 3	2
(0.32 ϕ)	18	5	
市販コードヒーター			
(2.1 ϕ)	46 ~ 48	200 ~ 300	—
糸状発熱体	13,000 ~	3,000 ~	122
(1,700D)	14,300	5,000	

第4表から、本発明の糸状発熱体が、従来の金属ヒーター線に比し抜群の耐久性があることがわかる。

(実施例2)

平均粒径 $20\mu\text{m}$ のカーボン粒子をそれぞれ12重量%、
5 10重量%、5重量%含有するエステル型ポリウレタン樹脂（大日精化機製）をMEKとDMFとの重量比を80：20とした混合溶媒に濃度24%となるように溶解し、カーボン粒子含有量の異なる3種類の懸濁液を得た。

次いで、ポリエステル紡績糸を三子撚り糸とした芯
10 糸（30番三子）を、 20°C に温度調節した前記のカーボン粒子を12重量%含む懸濁液中に、 $2\text{m}/\text{分}$ の速度で浸漬した後、ダイスにより含浸液の付着量を調整し、連続して温度を 120°C とした乾燥機中を通過させて乾燥固着させて、カーボン粒子の分散層でコーティング
15 した糸状体を得た。さらに、カーボン粒子を10重量%含む懸濁液およびカーボン粒子を5重量%含む懸濁液を用いた前記と同じ操作により、3層にカーボン粒子分散層が積層された糸状発熱体を得た。このようにして得た糸状発熱体は、柔軟性に富み、耐屈曲性、耐摩
20 擦性にすぐれ、 $12.8\text{k}\Omega/\text{m}$ の電気抵抗値を有していた。

(実施例3)

実施例1で作製したサンプル4と、ポリエステル4番の紡績糸とを緯糸に、100デニールのポリエステル

フィラメントと、径0.1 mm ϕ のスズメッキした銅の細線とを経糸として、通常の方法により平織組織の織物を作製した。この際、緯糸は、ポリエステル4番の紡績糸の3本おきにサンプル4を1本打ち込んだ。また、

5 スズメッキした銅の細線は、経糸の耳部分の内側に隣接してそれぞれ20本ずつ左右両側に設け、電極線とした。両電極線の間隔は10 cmとした。

上記のようにして作製した織物の電極線部分に、メルトインデックス3.7g/10min、密度0.923g/cm³のポリエチレンを310℃で熔融し、熔融押出ラミネーターの口金スリットから供給するとともに、厚さ25 μ のポリエステルフィルムで織物の上下両面をはさんだ後、30℃に保たれた水冷ロール間で10kg/cm²の圧力をかけ、絶縁被膜を形成し、縦20 cm、横11 cmの面状発熱体を得た。

10

15

該面状発熱体において、電極線部分にリード線を接続すると、ヒーターとして利用することが可能となる。

該面状発熱体の抵抗値は14 Ω であり、しなやかで、通常の布帛と同様に縫製することができた。

20 以上実施例から理解されたとおり、本発明の糸状発熱体は、(1) 防寒用衣料分野として、ライダースーツ、釣服、ダイバー服、インナースーツ、各種業務服、下着等、(2) 防寒用建寝装分野として、カーペット、毛布、スポーツ膝掛け毛布、鉄道、自動車等の座席、そ

- の他各部材の加温等、(3) メディカル分野として、医療用サポーター、腹巻等、保温マット、保温シート、
- (4) 暖房用生活資材分野として、手袋、靴、靴下、座蒲団等、(5) 暖房用建材分野として、床材、壁、オン
- 5 ドル等、(6) 電材分野として、電気機器や各種計器等の保温、(7) 農業、土木資材として、温床シート、養生シート等の各種の用途の発熱用素材として有効に利用することができる。

10

15

20

請求の範囲

1. 芯糸に導電性粒子を分散して含有する可撓性合成樹脂導電層を1層以上被覆されてなることを特徴とする糸状発熱体。

5 2. 芯糸が紡績糸、ダブルストラクチャード・ヤーン、マルチフィラメント及び加工糸から選ばれることを特徴とする請求の範囲第1項に記載の糸状発熱体。

3. 芯糸を構成する繊維が明確な融点を有する合成繊維であることを特徴とする請求の範囲第1項及び第
10 2項のいずれかに記載の糸状発熱体。

4. 芯糸を構成する繊維が異形断面を有する繊維であることを特徴とする請求の範囲第1項及び第2項のいずれかに記載の糸状発熱体。

5. 芯糸を構成する繊維が耐熱性、且つ明確な融点を有しない合成繊維であることを特徴とする請求の範囲第1項及び第2項のいずれかに記載の糸状発熱体。
15

6. 導電性粒子がカーボン粒子であることを特徴とする請求の範囲第1項及び第2項のいずれかに記載の糸状発熱体。

20 7. 可撓性合成樹脂がポリウレタン樹脂、ポリアクリル樹脂、ブチラール樹脂、シリコン樹脂から成る群から選ばれた1種以上の樹脂であることを特徴とする請求の範囲第1項又は第2項のいずれかに記載の糸状発熱体。

8. 導電性粒子を分散含有する可撓性合成樹脂導電層が気泡を含むことを特徴とする請求の範囲第1項、第2項及び第7項のいずれかに記載の糸状発熱体。

5 9. 導電性粒子を分散含有する可撓性合成樹脂導電層を形成する合成樹脂が架橋構造を有することを特徴とする請求の範囲第1項、第2項及び第7項のいずれかに記載の糸状発熱体。

10 10. 導電性粒子を懸濁した可撓性合成樹脂溶液に芯糸を浸漬して芯糸に前記懸濁液を付着させた後、乾燥・固化させて前記芯糸上に導電層を形成させることを特徴とする糸状発熱体の製造方法。

15 11. 可撓性合成樹脂の溶媒に対する濃度及び導電性粒子の前記樹脂に対する濃度をそれぞれ所定の値とした合成樹脂懸濁液により、複数回芯糸の浸漬、通過及び乾燥・固化を繰り返すことを特徴とする請求の範囲第10項に記載の糸状発熱体の製造方法。

20 12. 芯糸を導電性粒子を懸濁した可撓性合成樹脂溶液に浸漬して芯糸に前記懸濁液を付着させた後、可撓性合成樹脂を架橋反応させることを特徴とする請求の範囲第10項及び第11項のいずれかに記載の糸状発熱体の製造方法。

13. 芯糸に導電性粒子を分散して含有する可撓性合成樹脂導電層を1層以上被覆されてなる糸状発熱体を形成し、この糸状発熱体を含む布帛から成ることを特

徴とする面状発熱体。

14. 糸状発熱体の芯糸が紡績糸、ダブルストラクチャード・ヤーン、マルチフィラメント及び加工糸から選ばれることを特徴とする請求の範囲第13項に記載の面状発熱体。

15. 複数の糸状発熱体と導電線から成る電流供給用の電極線が交叉していることを特徴とする請求の範囲第13項及び第14項のいずれかに記載の面状発熱体。

16. 布帛が製織により得られることを特徴とする請求の範囲第13項、第14項及び第15項のいずれかに記載の面状発熱体。

17. 布帛が編成により得られることを特徴とする請求の範囲第13項、第14項及び第15項のいずれかに記載の面状発熱体。

18. 電極線が織編物の経糸として用いられており、且つ熱収縮性繊維から成る絡み糸が電極線を絡むように織り込まれており、前記絡み糸は製織後熱収縮処理されることを特徴とする請求の範囲第16項に記載の面状発熱体。

FIG.1

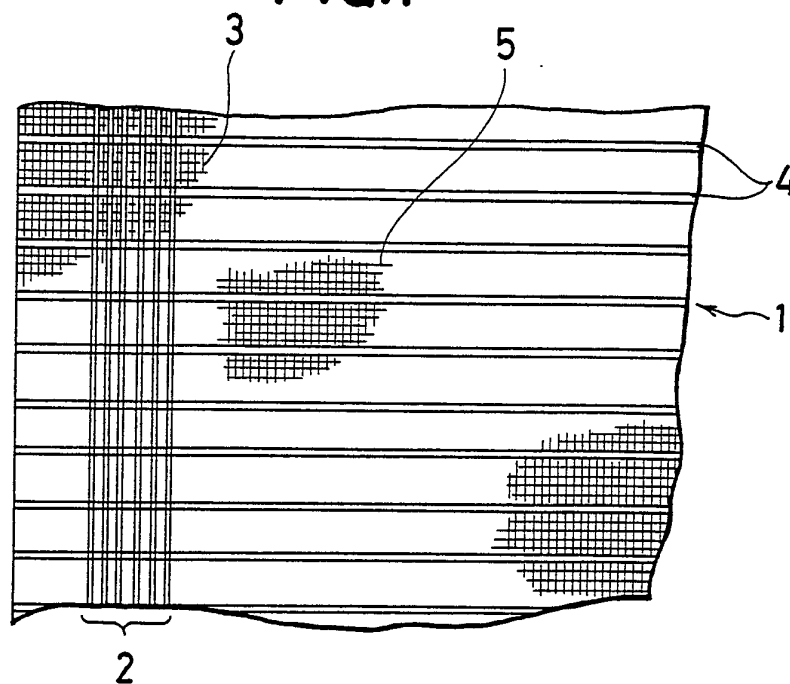


FIG.2

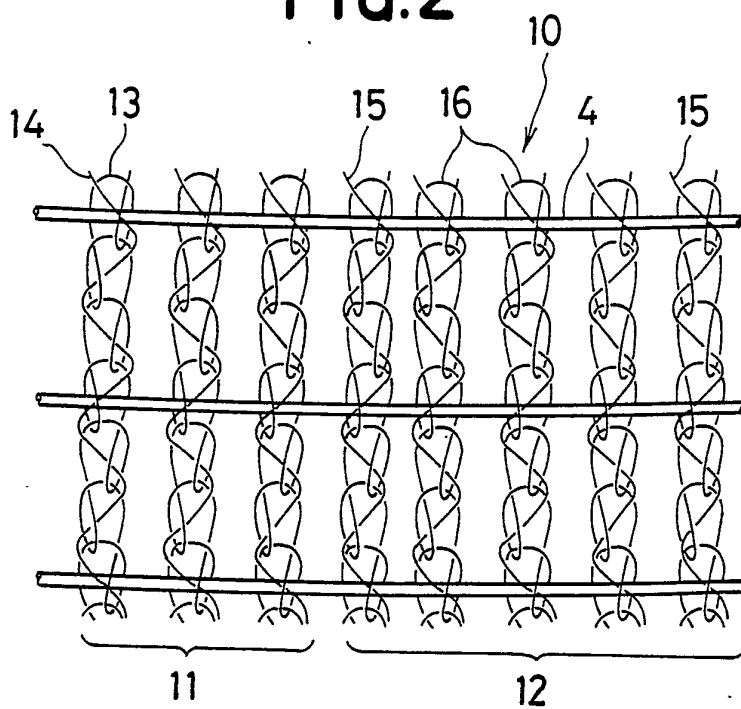


FIG. 3 ✓

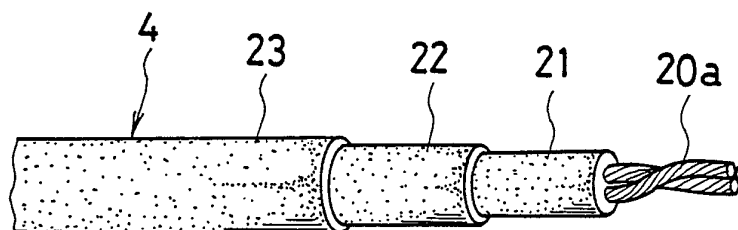


FIG. 4

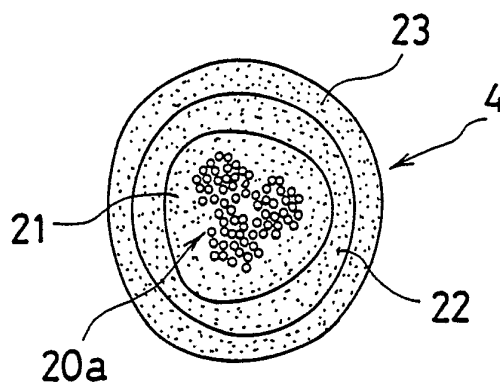


FIG. 5

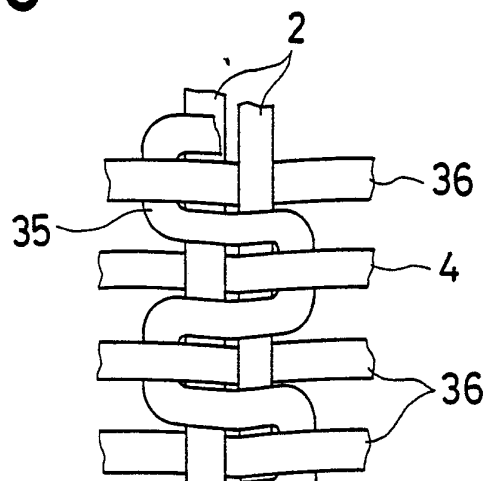
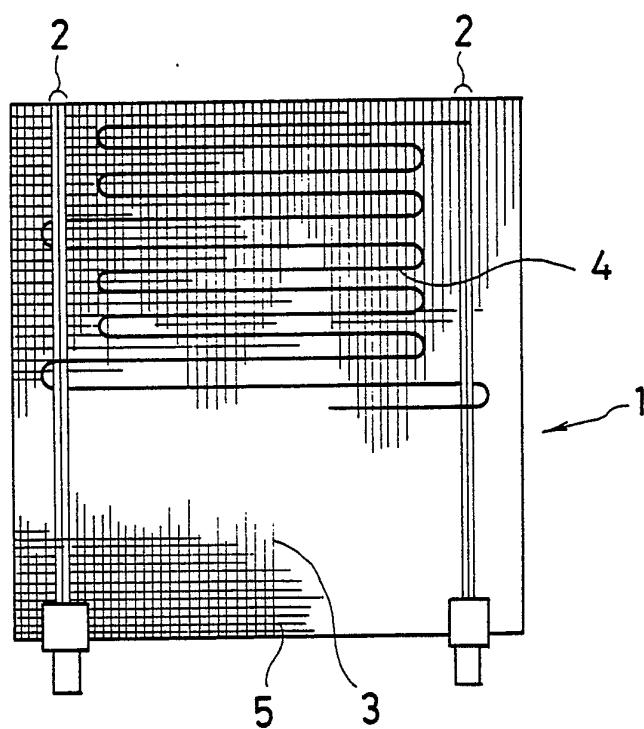


FIG. 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No. PCT/JP86/00540

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (if several classification symbols apply, indicate all) ³		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
Int.Cl ⁴ H05B3/56, 3/34		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁴		
Classification System	Classification Symbols	
IPC	H05B3/54-3/56, 3/34	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched ⁵		
Jitsuyo Shinan Koho		1926 - 1986
Kokai Jitsuyo Shinan Koho		1971 - 1986
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT ¹⁴		
Category ⁶	Citation of Document, ¹⁶ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹⁷	Relevant to Claim No. ¹⁸
X	JP, Y1, 47-26023 (Tanaka Kiichi) 11 August 1972 (11. 08. 72) Column 1, line 36 to column 2, line 5 (Family: none)	1-3, 6, 13-16
Y	JP, Y2, 51-36284 (Tokyo Tokushu Densen Kabushiki Kaisha) 6 September 1976 (06. 09. 76) Column 2, lines 19 to 20 (Family: none)	1
X	JP, B1, 42-8440 (Showa Electric Wire & Cable Co., Ltd.) 12 April 1967 (12. 04. 67) Page 1, right column, lines 1 to 7 (Family: none)	9, 10, 12
X	JP, Y1, 38-28383 (Hosokawa Kigyo Kabushiki Kaisha) 23 December 1963 (23. 12. 63) Page 1, right column, lines 23 to 26 (Family: none)	17
¹⁵ * Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "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) "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 "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 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step "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 "Z" document member of the same patent family		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search ²		Date of Mailing of this International Search Report ²
January 8, 1987 (08. 01. 87)		January 26, 1987 (26. 01. 87)
International Searching Authority ¹		Signature of Authorized Officer ²⁰
Japanese Patent Office		

I. 発明の属する分野の分類			
国際特許分類 (IPC) Int. Cl. H05B3/56, 3/34			
II. 国際調査を行った分野			
調 査 を 行 っ た 最 小 限 資 料			
分 類 体 系	分 類 記 号		
IPC	H05B3/54-3/56, 3/34		
最小限資料以外の資料で調査を行ったもの			
日本国実用新案公報		1926-1986年	
日本国公開実用新案公報		1971-1986年	
III. 関連する技術に関する文献			
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		請求の範囲の番号
X	JP, Y1, 47-26023 (田中喜一) 11. 8月. 1972 (11. 08. 72) 第1欄第36行-第2欄第5行 (ファミリーなし)		1-3, 6, 13-16
Y	JP, Y2, 51-36284 (東京特殊電線株式会社) 6. 9月. 1976 (06. 09. 76) 第2欄, 第19-20行 (ファミリーなし)		1
X	JP, B1, 42-8440 (昭和電線電纜株式会社) 12. 4月. 1967 (12. 04. 67) 第1頁右欄, 第1-7行 (ファミリーなし)		9, 10, 12
X	JP, Y1, 38-28383 (細川機業株式会社) 23. 12月. 1963 (23. 12. 63) 第1頁右欄, 第23-26行 (ファミリーなし)		17
※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」 先行文献ではあるが、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の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日の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の文献			
IV. 認 証			
国際調査を完了した日		国際調査報告の発送日	
08. 01. 87		26.01.87	
国際調査機関		権限のある職員	
日本国特許庁 (ISA/JP)		特許庁審査官	3K 7,7,19
		長 浜 義 憲	