

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-63428
(P2004-63428A)

(43) 公開日 平成16年2月26日(2004.2.26)

(51) Int. Cl.⁷ F I テーマコード (参考)
 HO 1 H 37/76 HO 1 H 37/76 F 5 G 5 0 2
 HO 1 H 37/76 K

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2002-224212 (P2002-224212) (22) 出願日 平成14年7月31日 (2002.7.31)</p>	<p>(71) 出願人 000226932 日星電気株式会社 静岡県浜松市大久保町1509番地 (72) 発明者 宮田 省吾 静岡県浜松市大久保町1509番地 日星 電気株式会社内 (72) 発明者 益井 宣年 静岡県浜松市大久保町1509番地 日星 電気株式会社内 Fターム(参考) 5G502 AA02 BA10 BB20 BD10 BD11 JJ01</p>
--	--

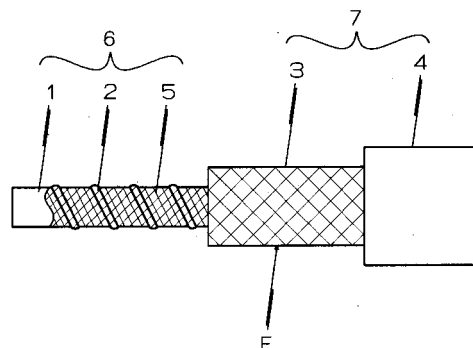
(54) 【発明の名称】 温度ヒューズケーブル

(57) 【要約】

【課題】 フラックスが内蔵されていない場合でさえ、異常を確実に検知する作動感度に優れ、しかも構造が簡便で取り回しの改善されたヒューズケーブルを提供する。

【解決手段】 非弾性芯材(1)の周りに、芯材の溶融温度より低い、所定の温度で溶融する金属線(2)を横巻し、さらに、金属線(2)の溶融温度付近で熱収縮する収縮性線状有機絶縁体(5)からなる筒状体を被覆する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

非弾性芯材の周りに、該芯材の溶融温度より低い、所定の温度で溶融する金属線を横巻きし、さらに、該金属線の溶融温度付近で熱収縮する収縮性線状有機絶縁体からなる筒状体を被覆して形成されたコア線を含むことを特徴とする温度ヒューズケーブル。

【請求項 2】

該収縮性線状有機絶縁体が、ポリアミド繊維またはポリエステル繊維である請求項 1 に記載の温度ヒューズケーブル。

【請求項 3】

該収縮性線状有機絶縁体の収縮率が 10% 以上である請求項 1 または 2 に記載の温度ヒューズケーブル。 10

【請求項 4】

該ポリアミド繊維またはポリエステル繊維が 0.1 mm ~ 0.3 mm の外径を有する請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の温度ヒューズケーブル。

【請求項 5】

該収縮性線状有機絶縁体の筒状体が編組である請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の温度ヒューズケーブル。

【請求項 6】

編組打数 4 ~ 12 で得られた編組が被覆されてなる請求項 5 に記載の温度ヒューズケーブル。 20

【請求項 7】

編組密度が 30% ~ 80% の範囲にある請求項 5 または 6 に記載の温度ヒューズケーブル。

【請求項 8】

請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載のコア線が、ガラス編組スリーブの周りにシリコンゴムを押出被覆して形成した保護チューブ内に挿通されていることを特徴とする温度ヒューズケーブル。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、温度ヒューズケーブルに関し、さらに詳しくは、各種加熱装置、特に家庭で使用される給湯器内の燃焼室周辺に巻付け、該給湯器が一部でも異常加熱した場合、該異常加熱を検知可能とした線状の温度ヒューズケーブルに関する。 30

【0002】**【従来技術】**

本出願人は先に、線状の温度ヒューズケーブル（以下、“ヒューズケーブル”と略記する）として、非弾性芯材の周りに、所定の温度で溶融する金属線が横巻きされてなるコア線が、ガラス編組スリーブの外周にシリコンゴムを押出被覆した保護チューブ内へ挿通された構造のものを提案した。（特開 2000 - 231866 号公報参照）

【0003】**【発明が解決しようとする課題】**

このようなヒューズケーブルにおいては、通常溶融する金属線には溶断を容易にするためのフラックスが内蔵されている。ところが、該ヒューズケーブルが機器に取付られた状態で長期間に亘って連続加熱された場合あるいは高温で長期間保存された場合にはフラックスが蒸発してしまい、金属線が所定の温度に加熱されても溶断しなくなることが判明した。 40

【0004】

本発明の課題は、上記の問題を解消し、フラックスが内蔵されていない場合でさえ、異常を確実に検知する所謂作動感度に優れ、しかも構造が簡便で取り回しの改善されたヒューズケーブルを提供することにある。 50

【 0 0 0 5 】

【 課題を解決するための手段 】

本発明は、上記課題を解決すべく検討を重ねた結果、金属線の溶融温度付近で熱収縮するような収縮性線状有機絶縁体からなる筒状絶縁被覆層を介在させるとき、該金属線が確実に溶断することを究明した。

【 0 0 0 6 】

かくして、本発明によれば、非弾性芯材の周りに、該芯材の溶融温度より低い、所定の温度で溶融する金属線を横巻きし、さらに、該金属線の溶融温度付近で熱収縮する収縮性線状有機絶縁体からなる筒状体を被覆して形成されたコア線を含むことを特徴とするヒューズケーブルが提供される。

10

【 0 0 0 7 】

【 発明の実施の形態 】

以下、本発明を、上記の収縮性線状有機絶縁体の筒状体として編組を採用した場合を例にとり、図面を参照しながら説明する。

図 1 は、本発明のヒューズケーブルの一例を示す一部破断側面図である。

図 2 は、図 1 の横断面図である。

図 3 は、本発明のヒューズケーブルにおいて、加熱初期の状態を示す上方向からの写真である。

図 4 は、本発明のヒューズケーブルにおいて、所定の温度で溶融する金属線が編組（筒状体）の隙間からしみ出て、小球状体（白抜きの黒い斑点状のもの）となっている状態を示す上方向からの写真である。

20

図 5 は、本発明のヒューズケーブルにおいて、所定の温度で溶融する金属線が溶断された状態を示す上方向からの写真である。

図 6 は、従来のヒューズケーブルの一部破断側面図である。

図 7 は、従来（図 6）のヒューズケーブルにおいて、所定の温度で溶融する金属線の溶断状態を示す写真である。

図 1 ~ 図 2 において、（ 1 ）は非弾性芯材、（ 2 ）は該非弾性芯材の溶融温度よりも低い、所定の温度で溶融する金属線（以下、“金属線”と略記する）、（ 3 ）はガラス編組スリーブ、（ 4 ）はシリコンゴム押出体、（ 5 ）は収縮性線状有機絶縁体からなる編組（以下、“筒状絶縁体”と称することがある）である。ここで、非弾性芯材（ 1 ）の周りには金属線（ 2 ）が横巻きされ、さらにその周りが編組状態の絶縁体（ 5 ）で被覆されてコア線（ 6 ）が形成され他方、ガラス編組スリーブ（ 3 ）とその外周に押出被覆されたシリコンゴム押出体（ 4 ）とで保護チューブ（ 7 ）が形成されている。さらに、（ F ）はヒューズケーブル全体を示す。

30

上記の例で特徴的なことは、金属線（ 2 ）の作動感度を向上させるため、金属線（ 2 ）の所定温度での溶断を確実にする収縮性線状有機絶縁体からなる編組という筒状絶縁体（ 5 ）を介在させている点にある。

以下、図 6 に示す従来のヒューズケーブル（ F c ）と比較しながら説明する。

図 6 に示す従来のヒューズケーブル（ F c ）では、非弾性芯材（ 1 ）の周りに一定の間隔で横巻きされた金属線（ 2 ）は、外層のガラス編組スリーブ（ 3 ）の内壁面と密着しており、両者の間には金属線（ 2 ）の溶融物が移動するための空間が確保されていないばかりか、溶融した金属線（ 2 ）を分断するような対策も講じられていないため、ガラス編組スリーブ（ 3 ）の内壁面に溶融物の皮膜を形成する現象が発生する。したがって、このようなヒューズケーブル（ F c ）には依然として導通状態が維持され、さらには抵抗値の上昇が無いことから、誤作動を惹起するに至る。

40

これに対して、本発明では、図 1 に示すように、金属線（ 2 ）の溶融温度付近で収縮する筒状絶縁体（ 5 ）を介在させたので、金属線（ 2 ）が溶融するのとほぼ同時に筒状絶縁体（ 5 ）である編組が断面方向（径方向）に熱収縮し、その収縮力が溶融した金属線（ 2 ）を押圧する方向に作用するので、溶融した金属線（ 2 ）は逃げ場が無くなり、最後には、その一部が編組の隙間から外側、すなわち、ガラス編組スリーブ（ 3 ）の内壁面側に突き

50

抜けてしまう。この結果、金属線(2)が編組を境にして、何箇所かで内側と外側とに分離(分断)されるとともに、編組を突き抜けた分、筒状絶縁体(5)である編組の内側に残った溶融金属線(2)の量が減少し、金属線(2)は何箇所かで切断されることになる。この場合、筒状絶縁体(5)である編組は、実際にはその長さ方向および断面方向に併行的に収縮するが、その際、断面(径)方向の収縮率を上記の溶融した金属線(2)が編組を突き抜けるのに利用するのが本発明のポイントである。

さらに、本発明で、金属線(2)とガラス編組スリーブ(3)との間に筒状絶縁体(5)を介在させた付随的効果として、介在層が無い従来のヒューズケーブル(Fc)の場合あるいは、線状有機絶縁体を単に横巻とした場合と比較して、溶融した金属線(2)が移動するためのより広い空間が確保できるので、確実な溶断が実現可能となる。このことは、10 図3~図5の写真に示すように、溶融前に線状であった金属線(2)が複数箇所切断部を形成していることで実証されている。

以上のことから、金属線(2)の溶融に伴って筒状絶縁体の収縮力により金属線(2)を分離(分断)することで絶縁体(5)の溶断を確実にするために、金属線(2)の溶融温度付近で熱収縮する収縮性絶縁体を採用することが、本発明の重要なポイントになる。

この点、図6に示す従来のヒューズケーブル(Fc)では、図7の写真から分かるように、単独で存在する金属線(2)は多少変形するものの、本発明のように、収縮性筒状絶縁体である介在層を有していないので、溶融した金属線(2)を分離(分断)するような外力は何ら働かず、依然として細い線状あるいは平面状のまま導通状態が維持されてしま20

う。本発明において、収縮性線状有機絶縁体としては、金属線(2)の溶融温度付近(ここでは、金属線(2)の溶融温度 ± 40 程度を言う。)で収縮し易く、したがって、その融点が該溶融温度よりも高いようなものであればよい。そのなかでもとり分け、編組状態のポリアミド繊維やポリエステル繊維が好ましく用いられる。このとき、どのような熱特性の繊維を採用するかは、金属線(2)の溶融設定温度との関係で適宜決定される。例えば、該溶融設定温度が180~200である場合、融点がおよそ210のナイロン-6、融点がおよそ260のナイロン-66ないし第三成分の共重合により融点を低下させたナイロン-66、融点がおよそ228のポリブチレンテレフタレートないしは第三成分の共重合により融点を低下させたポリブチレンテレフタレート、融点がおよそ26030のポリエチレンテレフタレートないしは第三成分の共重合により融点を低下させたポリエチレンテレフタレート、さらには融点がおよそ267のポリエチレンナフタレートないしは第三成分の共重合により融点を低下させたポリエチレンナフタレートなどの繊維が挙げられる。これらの中であって、コストの面からはナイロン-6が特に好ましい。このような繊維は、マルチフィラメントヤーンないしは紡績糸等の線状集合体として供されるが、その要求特性は、前述のように、金属線(2)の溶融温度付近で収縮することである。この収縮性は、線状集合体を沸水100で30分間自由収縮させた際の収縮率が7%以上、好ましくは10%以上25%以下の状態を指す。そして、収縮性自体は、上記繊維の周知の延伸・熱処理工程で延伸倍率および/または熱処理条件の調整により、自由に変えることができる。

筒状絶縁体(5)の被覆を形成する方法としては、金属線(2)の溶融時の切断性の点で40 優れている編組や、編組と同程度の小孔の有るメッシュ状不織布、粗め織物や編物などによる筒状被覆が採用されるが、その中でも、取分け編組が好ましい。この編組の条件としては、打数が4~12であるのが適当であるが、特に打数8であることが望ましい。また、このときの素線(線状集合体)の外径は0.1mm~0.3mmであることが望ましい。さらには、編組密度が30%~80%の範囲であることが望ましい。なぜなら、編組密度が大きすぎると、隙間が小さくなり過ぎ編組の隙間から溶融した金属線を容易にしみ出させることが困難となり、金属線(2)の切断性に問題を生ずるからである。逆に、編組密度が小さすぎると、隙間が大きくなり過ぎ今度は溶融した金属線(2)を分離させることができなく、これまた、切断性に問題を生ずるからである。

以上に述べた絶縁体の筒状被覆に対して、前記した線状集合体のままでの横巻も考えられ50

る。しかし、横巻きでは、巻きピッチによるが、ピッチが大きすぎると、隣接する絶縁体(5)間の隙間も大き過ぎて、絶縁体(5)の収縮力が十分に溶融した金属線(2)に作用しないので、上述した編組の場合のように、溶融した金属線(2)を分離させることができず、金属線(2)を切断させるまでには至らない。逆にピッチが小さ過ぎる場合には、隣接する絶縁体(5)間に隙間が形成されないので、編組の場合のように、溶融した金属線(2)を分離させることができず、金属線(2)を切断させることはできない。まして、適性なピッチに設定したとしても、横巻では、隙間が連続しており、編組の場合のように、不連続な小孔が形成されないので、金属線(2)の溶融時の切断性の点で劣る。次に、非弾性芯材(1)および金属線(2)について述べる。

前者については、金属線(2)の溶融温度を超える耐熱性を有した非弾性材料からなるものであればよい。形態的には、金属線(2)が溶融した際の溶融金属の吸収性を向上させる観点から、線状の繊維集合体が好ましい。また、該線状の繊維集合体を複数本撚り合わせて使用してもよい。繊維の種類としては、アラミド繊維、ガラス繊維、および炭素繊維等が挙げられ、特に加工性、入手性、および価格等からアラミド繊維が好ましい。

後者の金属線(2)としては、要求される所定の温度で溶融するものであって、低融点合金および半田線等の導電性を有するものから適宜採択出来るが、入手の容易さおよびコスト等を勘案すると、半田線が好ましく用いられる。また、本発明では、必ずしも必要ではないが、金属線(2)の溶融物の移動を容易にするため、表面または金属線内部にフラックス加工を施してもよい。フラックスとしては一般的に用いられている樹脂系フラックスでよい。金属線(2)の外径は、要求される特性により設定されるが、検知感度、空隙確保、加工性および設置時の取扱い易さ等を考慮すると、0.3~2.0mm程度が好ましく、更に言えば0.6~1.2mmが特に好ましい。

これら金属線(2)と非弾性芯材(1)の外径の関係は、加工時の作業性向上の面から、芯材径 金属線径とするのが好ましい。

この金属線(2)の横巻き間隔は、金属線(2)と芯材(1)間の外径および検知精度との関係から適宜変更できることは言うまでもないが、一般には金属線(2)の外径の5~25倍程度が好ましく、更に言えば10~20倍が特に好ましい。その際、溶融感度を上げるため、またはヒューズケーブルの電気抵抗を下げるため、非弾性芯材(1)の周りには2本以上の金属線(2)を横巻きしてもよい。

以上、本発明のヒューズケーブル(F)のコア線(6)の基本構成について説明したが、このコア線(6)を保護するため、コア線(6)の外周にさらに保護チューブ(7)等の被覆層を設けてもよい。このとき、コア線(6)と保護チューブ(7)の内周面との間には、後述するような空間が設けられる。

保護チューブ(7)としては、ガラス編組スリーブ(3)の外周面にシリコンゴム(4)を押出被覆したものをを用いるのが好ましい。これにより、保護チューブ(7)は優れた耐熱性、柔軟性および成型性を呈するのみならず、金属線(2)が溶融した際、溶融物の飛散を防止すると共に、曲げ半径が小さな場合においても保護チューブ(7)の折れを防止し、コア線(6)と保護チューブ(7)の間の空間を確保することができる。また、このような保護チューブ(7)にあっては、ガラス編組スリーブ(3)とシリコンゴム(4)とが一体化しているため、熱伝導性が良く、ヒューズケーブル(F)としての熱応答性をも高めることが出来る。

保護チューブ(7)の内径は、コア線(6)を容易に挿入でき、しかも金属線(2)の溶融物が流れ込めるだけの空隙が確保されるように設定される。一般には、空隙の断面積が金属線(2)断面積と同等以上とすればよいが、配線や作業性の面からは、保護チューブ(7)の内径が、コア線(6)の外径の1.1~1.5倍程度が好ましい。

さらに、保護チューブ(7)の外層に該チューブ保護強化のため、柔軟性を阻害しない範囲でシリコンワニス処理したガラス編組層を設けてもよい。

【0008】

以下に、本発明のヒューズケーブル(F)の具体例を示す。

(1) コア線(6)の作成

10

20

30

40

50

先ず、外径 0.25 mm、長さ 1 m で太さが 1000 デニールのアラミド繊維束（「ケブラー」商標名）を 3 本撚り合わせて、外形が 0.6 mm の非弾性芯材（1）を形成した。次いで、この非弾性芯材（1）の外周に、金属線（2）として JIS-Z-3282-1986 に規定される外径 0.6 mm の Sn-Pb 系 Sn63Pb 半田線（フラックス無）を 9 mm 間隔で横巻きした。

さらに、該横巻きされた金属線（2）の外周に、筒状絶縁体（5）として、250 デニールのナイロン-6 系を 24 本束ねたもの（外径：0.16 mm）を、打数 8 本、持数 1 の編組条件にて編組して得た編組チューブを被覆して、外径が 2.12 mm のコア線（6）を作成した。

（2） 保護チューブ（7）の作成

内径が 3.0 mm のガラス編組スリーブ（3）の外周に、肉厚 0.6 mm のシリコンゴム（4）を押し出被覆し、外径が 4.7 mm のシリコンゴム被覆ガラス編組保護チューブ（7）を成型した。なお、上記ガラス編組スリーブ（3）の内径 3.0 mm は、コア線（6）の外径の 1.42 倍に相当する。

（3） ヒューズケーブル（F）の完成

上記の保護チューブ（7）に、（1）で得たコア線（6）を挿入して、本発明のヒューズケーブル（F）を形成した。

【0009】

このヒューズケーブル（F）を 3 本（サンプル 1～3）用意し、夫々を直線状態に保持し、その両端よりリード線を介して、検知回路（図示せず。）に接続した。

該ヒューズケーブル（F）にて、回路内に DC 5 V、5 mA の負荷を加えた状態で、その中央部分を 250 に加熱して、断線までの時間の測定及び溶断後の再接触の有無を確認した。

また、該ヒューズケーブル（F）を 2 本（サンプル 4～5）用意し、それぞれを直径 20 mm の筒（材質：アルミニウム）に巻き付けた状態で、上記と同一の条件にて試験を行い、保護チューブ（7）の曲げ特性を調べた。

結果を表 1 と図 3～図 5 に示す。

【0010】

【表 1】

	直線状態			巻付状態	
	サンプル 1	サンプル 2	サンプル 3	サンプル 4	サンプル 5
断線時間	33 秒	32 秒	32 秒	38 秒	40 秒
再接触の有無	無	無	無	無	無

【0011】

表 1 に示した結果から、本発明のヒューズケーブル（F）では溶断までの時間が極めて安定していることが判る。また、図 5 の写真からも明らかのように、ハンダ線溶断後の再接触もまったく見受けられなかった。

さらに、サンプル 4～5 のそれぞれを筒に巻き付ける際にも、保護チューブ（7）に折れ発生は認められなかった。

【0012】

【発明の効果】

本発明によれば、異常加熱により金属線（2）が溶融した場合、介在する筒状絶縁体（5）の断面（径）方向に沿う収縮力が金属線（2）に作用する事により、金属線（2）の導通状態が複数箇所遮断されるので、金属線の溶断を確実に検知することができる。

さらに、本発明によれば、コア線（6）の保護チューブ（7）への挿入時にも該線の引っかかりがないので、挿入作業が容易になる。しかも、得られるヒューズケーブルは、非弾性芯材（1）に金属線（2）を横巻きした従来タイプのものに編組した線状有機絶縁体を

10

20

30

40

50

被覆しただけの簡素な構造のコア線（6）を保護チューブ（7）に挿入した構造であるため、部品点数が少なく且つ工程も簡便であるため、大幅なコストダウンが実現される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の温度ヒューズケーブルの一例を示す一部破断側面図である。

【図2】本発明の温度ヒューズケーブルの一例を示す横断面図である。

【図3】本発明のヒューズケーブルにおいて、加熱初期の状態を示す上方向からの写真である。

【図4】本発明のヒューズケーブルにおいて、所定の温度で溶融する金属線が編組（筒状体）の隙間からしみ出て、小球状体となっている状態を示す上方向からの写真である。

【図5】本発明のヒューズケーブルにおいて、所定の温度で溶融する金属線が溶断された状態を示す上方向からの写真である。

【図6】従来の温度ヒューズケーブルの一例を示す一部破断側面図である。

【図7】図7は、従来（図6）の温度ヒューズケーブルにおいて、所定の温度で溶融する金属線の溶断状態を示す写真である。

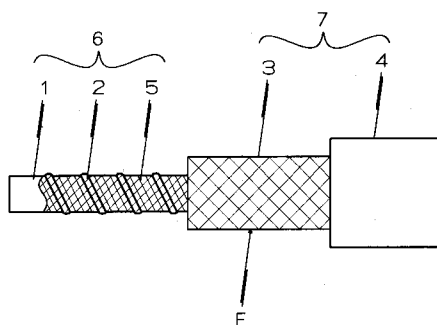
【符号の説明】

- 1 非弾性芯材
- 2 金属線
- 3 ガラス編組スリーブ
- 4 シリコンゴム
- 5 収縮性線状有機絶縁体からなる筒状被覆層
- 6 コア線
- 7 保護チューブ
- F 本発明の温度ヒューズケーブル
- F c 従来の温度ヒューズケーブル

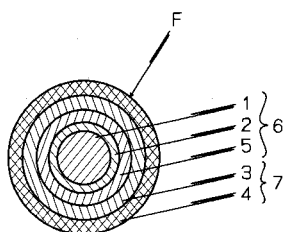
10

20

【図1】



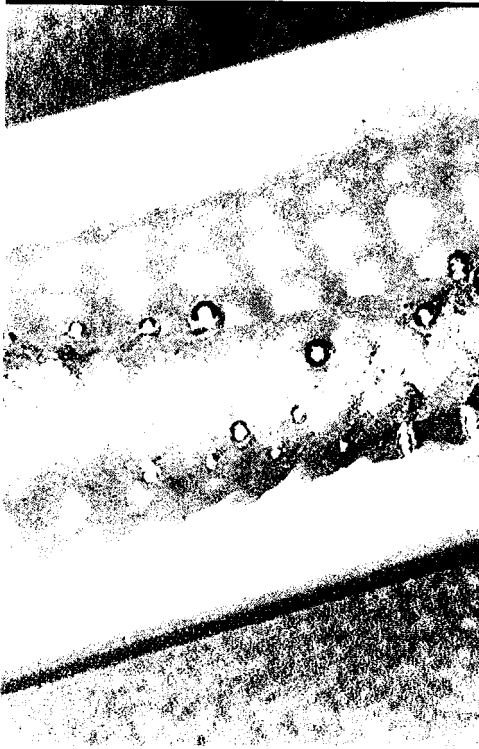
【図2】



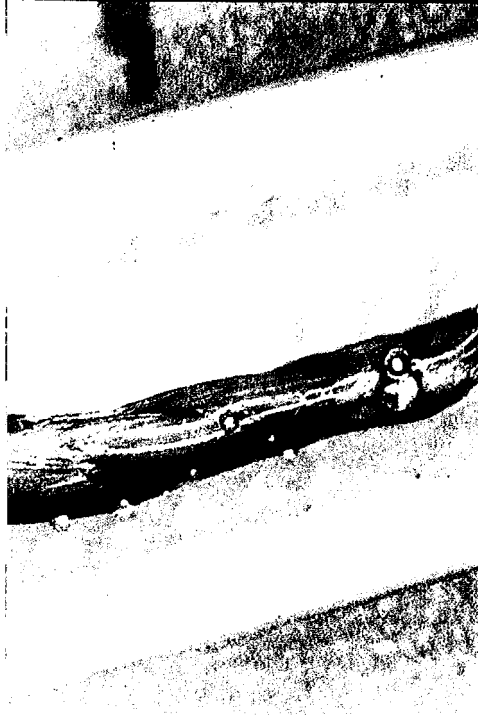
【図3】



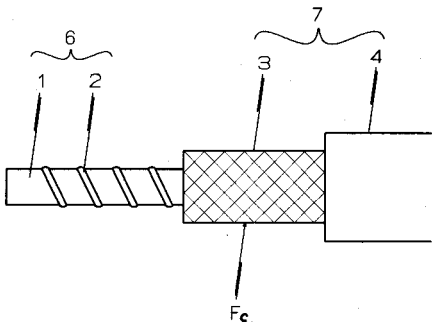
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】

