

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4956564号  
(P4956564)

(45) 発行日 平成24年6月20日(2012.6.20)

(24) 登録日 平成24年3月23日(2012.3.23)

(51) Int.Cl.

G01K 11/12 (2006.01)

F 1

G01K 11/12  
G01K 11/12L  
A

請求項の数 6 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2009-21937 (P2009-21937)  
 (22) 出願日 平成21年2月2日 (2009.2.2)  
 (65) 公開番号 特開2010-91547 (P2010-91547A)  
 (43) 公開日 平成22年4月22日 (2010.4.22)  
 審査請求日 平成22年4月1日 (2010.4.1)  
 (31) 優先権主張番号 特願2008-235657 (P2008-235657)  
 (32) 優先日 平成20年9月12日 (2008.9.12)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

早期審査対象出願

前置審査

(73) 特許権者 000005290  
 古河電気工業株式会社  
 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号  
 (74) 代理人 100076439  
 弁理士 飯田 敏三  
 (74) 代理人 100131288  
 弁理士 宮前 尚祐  
 (72) 発明者 持原 和貴  
 神奈川県平塚市東八幡5丁目1番5号 工  
 フコ株式会社内  
 (72) 発明者 宮原 利雄  
 神奈川県平塚市東八幡5丁目1番5号 工  
 フコ株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】示温テープ成形体およびその使用方法

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

少なくとも、着色されたプラスチック系基材の一方の面に、溶融して透明になり下地の基材色が現れるワックス混合物からなる示温剤が塗布され、

前記プラスチック基材は、ポリエチレン、ポリプロピレン、エチレン-酢酸ビニル共重合体 (EVA)、ポリエチレンとエチレン-酢酸ビニル共重合体 (EVA)との混合物、又はこれらにゴムもしくは熱可塑性エラストマーをブレンドしたものからなり、

示温剤が塗布された基材の面側には、示温剤を保護するための透明保護層としてフッ素樹脂からなる透明のプラスチックフィルムが設けられ、かつ、前記基材の示温剤を塗布する面側にはコロナ処理による被接着処理が施されており、

前記基材の示温剤が塗布された面に対しその他の面には、粘着層が設けられ、

前記保護層自体の表面に離型性を持たせたノンセパレータータイプの示温テープであり、体積抵抗率が  $1 \times 10^{12} \text{ } \Omega \cdot \text{cm}$  以上で、破壊電圧が  $10 \text{ kV/mm}$  以上の電気絶縁性を持ち、長さ方向の破断伸びが  $100\%$  以上であり、

電線・ケーブルに適用することを特徴とする巻き付け性に優れた示温テープ成形体。

## 【請求項 2】

前記示温剤が前記基材の幅方向の両端を除く部分の、長さ方向に塗布部と非塗布部に分けて塗布部にのみ塗布されていることを特徴とする請求項1に記載の示温テープ成形体。

## 【請求項 3】

前記非塗布部に、テープの長さ方向または幅方向にミシン目をいれて、長さ方向または

10

20

幅方向に裁断し易くしたことを特徴とする請求項 2 記載の示温テープ成形体。

【請求項 4】

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の示温テープ成形体を示温剤の無い箇所で、幅方向に裁断した短尺のテープ又はラベル状として使用することを特徴する示温テープ成形体の使用方法。

【請求項 5】

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の示温テープ成形体をケーブル又はケーブル保護管の長手方向に対して、直交する方向に 1 回転以上巻回するかまたは長手方向に 1 回以上螺旋巻きすることを特徴とする示温テープ成形体の使用方法。

【請求項 6】

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の示温テープ成形体を製造する方法であって、  
前記着色されたプラスチック系基材の一方の面に、前記溶融して透明になり下地の基材  
色が現れるワックス混合物からなる示温剤を塗布し、

前記示温剤が塗布された基材の面側には、示温剤を保護するための前記透明保護層を設け、

前記基材の示温剤が塗布された面に対しその他方の面には、前記粘着層を設け、

前記保護層表面に離型性を持たせたノンセパレーターとするとに当たり、

前記基材の示温剤を塗布する面側にコロナ処理による被接着処理を施し、体積抵抗率が  $1 \times 10^{12} \text{ - cm}$  以上で、破壊電圧が  $10 \text{ kV/mm}$  以上の電気絶縁性を持ち、長さ方向の破断伸びが 100 % 以上であり、電線・ケーブルに適用すること特徴とする示温テープ成形体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、温度管理が必要な各種設備、機器等の所望部位に貼付し、あらかじめ設定された温度に達したとき、発色現象により、その事実を表示する示温テープに関するものである。特に電線、ケーブル用として有用であり、貼り付け作業が容易で且つ危険ポイントを的確に判断し易くなる示温テープに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、温度管理が必要な各種設備、機器等の保守、点検に使用される示温材は、ラベル状の示温シール（温度感知シール）があらゆる産業界に広く用いられている。

この示温シールはあらかじめ設定された温度に達すると、発色によってその事実を表示するもので、一度発色したら同じ表示を続ける不可逆タイプと、被測定物の温度の変化に応じて表示を変化させる可逆タイプが存在し、それらは単独で又は複合して使われている。

【0003】

この示温シールは一般に台紙の離型紙の上に貼られた状態であり、台紙から剥がして所望の部位に貼り付ける方式のラベルタイプとなっている（例えば、特許文献 1、2、3 参照）。

そして、糊面を保護する為に台紙（セパレーター）が必要であり、作業時に剥がす手間がかかることや、台紙がゴミとなることも欠点として挙げられる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2001-83020 公報

【特許文献 2】特開 2006-29945 公報

【特許文献 3】特開 2003-172661 公報

10

20

30

40

50

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

しかし、従来のラベルタイプの示温材では被測定部位が小さな面積（点状部位）のものであり、大きな面積あるいは長い部位（線状部位）を連続的に検知・測定したい場合は、シールを無作為多量に貼る作業が必要であり、貼着作業が大変である点、また、発熱が起こった際にそのポイントを的確に判断できない恐れがある等実質的に困難であった。

また、従来のラベルタイプは紙に示温剤を塗布するものであり、基材が紙であるために耐水性が悪いという欠点があった。そのうえ、基材が紙で伸びが無いために、従来のラベルタイプでは特にパイプ状の部位また、振動や伸縮が起こる部位ではでは破れや剥がれという問題点があった。

その他、紙に示温剤を塗布しているため屋外では雨水の浸入で変色、誤発色、或いは電気絶縁性の低下の危険性があった。更に、台紙（セパレーター）を必要とするため、使用時に剥がす手間がかかると共に、残った台紙がゴミとなるといった欠点があった。

## 【0006】

上記のような問題点に鑑み、従来、ラベルタイプしかなかった示温材は大サイズのケーブルやパイプ等へは連続的に使うことが困難であった。そこで、本発明の目的は、電線・ケーブルに対して、連続的に保守、点検するのに簡単に使える示温テープ成形体およびその使用方法を提供する。

10

20

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

本発明者らは上記課題を解決するために、示温シールをラベル状では無く長尺のテープ状とするのが良いことを見出した。

すなわち本発明は、

（1）少なくとも、着色されたプラスチック系基材の一方の面に、溶融して透明になり下地の基材色が現れるワックス混合物からなる示温剤が塗布され、

前記プラスチック基材は、ポリエチレン、ポリプロピレン、エチレン-酢酸ビニル共重合体（EVA）、ポリエチレンとエチレン-酢酸ビニル共重合体（EVA）との混合物、又はこれらにゴムもしくは熱可塑性エラストマーをブレンドしたものからなり、

30

示温剤が塗布された基材の面側には、示温剤を保護するための透明保護層としてフッ素樹脂からなる透明のプラスチックフィルムが設けられ、かつ、前記基材の示温剤を塗布する面側にはコロナ処理による被接着処理が施されており、

前記基材の示温剤が塗布された面に対しその他の面には、粘着層が設けられ、

前記保護層自体の表面に離型性を持たせたノンセパレータイプの示温テープであり、体積抵抗率が $1 \times 10^{12} \text{ - cm}$ 以上で、破壊電圧が $10 \text{ kV/mm}$ 以上の電気絶縁性を持ち、長さ方向の破断伸びが100%以上であり、

電線・ケーブルに適用することを特徴とする巻き付け性に優れた示温テープ成形体。

（2）前記示温剤が前記基材の幅方向の両端を除く部分の、長さ方向に塗布部と非塗布部に分けて塗布部にのみ塗布されていることを特徴とする（1）に記載の示温テープ成形体、

40

（3）前記非塗布部に、テープの長さ方向または幅方向にミシン目をいれて、長さ方向または幅方向に裁断し易くしたことを特徴とする（2）記載の示温テープ成形体、

## 【0008】

（4）（1）から（3）のいずれか1項に記載の示温テープ成形体を示温剤の無い箇所で、幅方向に裁断した短尺のテープ又はラベル状として使用することを特徴する示温テープ成形体の使用方法、

（5）（1）から（3）のいずれか1項に記載の示温テープ成形体をケーブル又はケーブル保護管の長手方向に対して、直交する方向に1回転以上巻回するかまたは長手方向に1

50

回以上螺旋巻きすることを特徴とする示温テープ成形体の使用方法。

(6) (1) から (3) のいずれか 1 項に記載の示温テープ成形体を製造する方法であつて、

前記着色されたプラスチック系基材の一方の面に、前記溶融して透明になり下地の基材色が現れるワックス混合物からなる示温剤を塗布し、

前記示温剤が塗布された基材の面側には、示温剤を保護するための前記透明保護層を設け、

前記基材の示温剤が塗布された面に対しその他方の面には、前記粘着層を設け、

前記保護層表面に離型性を持たせたノンセパレーターとするとに当たり、

前記基材の示温剤を塗布する面側にコロナ処理による被接着処理を施し、体積抵抗率が  $1 \times 10^{12} \text{ - cm}$  以上で、破壊電圧が  $10 \text{ kV/mm}$  以上の電気絶縁性を持ち、長さ方向の破断伸びが 100% 以上であり、電線・ケーブルに適用すること特徴とする示温テープ成形体の製造方法。 10

#### 【発明の効果】

##### 【0009】

本願発明の示温テープ成形体は、テープ状であることで、大きな面積あるいは長い部位（線状部位）の温度を連続的に測定または検知したい場合等、特に電線・ケーブルでの作業において、巻きつけて、又は長く貼り付けて用いることができ、かつ、そのポイントが的確に判断できるメリットがあり好適である。 20

また、シールを無作為多量に貼る作業がテープを巻くだけの作業となることから、作業効率の向上にもつながる。巻きつけて、長さを稼いで貼り付けて用いるために、細径のケーブル等に巻き付ける場合にも、視認部位を複数個所にして視認しやすくなることができるため有効である。

##### 【0010】

示温テープ成形体の基材と保護層を伸びのあるゴム・プラスチック系フィルムとしたことで、基材が紙の場合では、追従できずに、切れや剥がれが生じていた振動や伸縮が起こる部位でも追随し、切れや剥がれが無くなった。

また、基材および保護層（フィルム）は電気的に絶縁性の材料とすることで、電線等の箇所でも安心して使うことができる。 30

##### 【0011】

さらに、基材フィルムの表面にコロナ処理による被接着処理を施したことにより、印刷性の悪いゴム・プラスティック面に対して示温剤を印刷方式で塗布することができた。また、保護層（フィルム）との貼り合わせも良好であった。

更に、好ましい態様として、透明保護層に離型性を持たせ、ノンセパレーターのテープとすることで、実際に使用する際、毎回台紙（セパレーター）を剥がす手間を省けるとともに、ゴミの発生が少なくなる。

以上のことより、本発明の示温テープは、大きな面積あるいは長い部位（線）を連続的に測定することができ、振動や伸縮が起こる部位でも使用することができ、テープを巻くだけという単純作業にもかかわらず、効率の良い機能性を示すことができる。また、視認部位の長さを稼ぐことにより、細径のケーブル等の小型の構造物などの製品にも適用できる。 40

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【0012】

【図1】本発明の一態様の示温テープ成形体の断面図である。

【図2】本発明の一態様で、巻き芯に巻かれた状態の示温テープ成形体の斜視図である。

【図3】本発明の基材に対する示温剤の塗布位置を示す説明図である。 50

【図4-1】本発明の基材に示温剤を文字で塗布した状態を示す説明図である。

【図4-2】本発明の基材の示温剤の文字の周りに補助表示として円を描いた状態を示す説明図である。

【図5】本発明の示温テープ成形体を検査対象物に直交巻きした状態を示す斜視図である。

【図6】本発明の示温テープ成形体を検査対象物に螺旋巻きした状態を示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

本発明の示温テープ成形体の好ましい実施の態様の断面図を図1に、これを巻き芯に巻いた状態を図2に示す。示温テープ成形体1を構成するのは、プラスチック系基材4、示温剤2、および保護層3であり、さらに粘着層5を設けることが好ましく、他に補助的表示等を設けることができる。これらについて詳細に説明する。 10

【0014】

(a) プラスチック系基材

プラスチック系基材はフィルム状のものであり、前記基材に用いられる材料はポリエチレン、ポリプロピレン、エチレン-酢酸ビニル共重合体(EVA)等のプラスチックを挙げることができる。また、柔軟性をよくするために、これらにゴムや熱可塑性エラストマーをブレンドしたものも好適である。

(b) 基材の製造方法

これらの基材は、単独又は複数の原料樹脂、配合剤をそのまま或いはバンバリーミキサー等でコンパウニング後、通常下記の3つのいずれの方法によっても、フィルム状に製造することができる。(1)公知の押出、インフレーション成形を用いる方法、(2)Tダイによる押出成形方法、(3)カレンダーロール成型方法のいずれの方法も適用できる。 20

基材は、示温剤を塗布する面側をコロナ処理による被接着処理を施し、示温剤や保護層の接着を容易で強固にできるようするのが好ましい。

【0015】

(c) 示温剤

示温剤には、あらかじめ設定された温度に達すると融解して透明になり、下地の基材色が現れるという熱溶融(ワックス)型の材料が用いられる。 30

この熱溶融(ワックス)型のものとしては、ワックス系、脂肪酸系、アルコール系、エーテル系などの化合物が挙げられる。

また、示温剤には、あらかじめ設定された温度範囲で発色したら同じ表示を続ける非可逆タイプのものと、被測定物の温度変化に追随して表示色を変化させる可逆タイプのものがある。一般に熱溶融型のものは前者に属するものが多い。

これらの示温剤には顔料が加えられその色彩をより鮮明にすることができます。

本発明では、非可逆タイプのものの方が温度変化の履歴が残るので、異常昇温の検知という意味では望ましく、これらを適宜組み合わせると過去の履歴と現在温度の両者が分かるので、可逆タイプと非可逆タイプを組み合わせて使用するのが好ましい。 40

【0016】

(d) 示温剤の塗布方法

示温剤を基材フィルムに塗布する方法としては、シルク印刷、グラビア印刷などの方法が適用できる。特に、グラビア印刷が望ましく、ロールの窪みに塗布された示温剤を基材フィルムの表面に転写し、ブレードで余分な示温剤を除去することで、示温剤の塗布が行なえる。また、示温剤の塗布部の間隔を変えたり、指示温度の異なる示温剤を塗布する場合には、複数の印刷ロールを所定位置に配置することで対応することが可能である。

また、所定速度で印刷ラインを走る基材フィルムに示温剤を適下する滴下法によっても

50

、示温剤を基材フィルムに塗布することができる。

このように、示温剤の滴下装置を印刷ラインに複数個所設置して、示温剤の滴下位置と種類および滴下するタイミングを変えることで、表示温度の異なる複数の示温剤を所望の間隔で複数個所塗布することができるので、ユーザの多様なニーズに答えることができる。

ここで、示温剤は示温剤を節約するために、通常間隔を空けて塗布するが、もちろん示温剤を基材フィルムの長手方向に連続的に塗布することも可能である。

#### 【 0 0 1 7 】

##### ( e ) 保護層

保護層は示温剤を保護するためのものであるが、同時に基材を保護する機能を有するの 10 で、基材を保護するためもある。

保護層に用いられる材料は、基材のフィルムと同様の材質のフィルム状のもので透明のプラスチック系が用いられ、同種の種類の材質のフィルムを用いるのが好ましいが、異なる種類のフィルムも用いることができる。

尚、基材と保護層に同種の材質のフィルムを用いるのが好ましいのは、基材と保護層を貼り合わせてテープとする場合の基材と保護層を貼り合わせた後のテープの物性値の制御が、基材と保護層が同種の材料で構成され、これらの物性値が近い方がしやすいからである。この場合に、耐候性、絶縁性、すべり性などを考慮して、示温テープに特徴を持たせるため、基材と保護層との適用材料を必要に応じて適宜変更することもできる。これらの保護層となるフィルムは、前記示温剤を塗布した基材と貼り合わせて用いるため片面に粘着剤を施すのが好適である。 20

本発明において保護層には、耐候性のあるフッ素樹脂等の透明のプラスチックフィルムを用いる。

#### 【 0 0 1 8 】

##### ( f ) 粘着層

基材の示温剤塗布面の反対側の面に粘着層を設けて、貼り付け性や巻きつけ性を持たせる が可能である。

粘着層は、従来より公知の種々の粘着剤により形成することができる。このような粘着剤としては、何ら限定されるものではないが、たとえばアクリル系、ゴム系、シリコーン系、ポリビニルエーテル系等をベースポリマーとした粘着剤が用いられる。 30

これらのベースポリマーに凝集力を付加するためにイソシアネート系やエポキシ系等の架橋剤を配合することができ、発明の目的が損なわれない範囲で、所望により、各種添加成分を含有させることができる。

基材に設けるこの粘着層は、予め設けていても良いし、基材と保護層を貼り合わせ後に設けても良い。

また、保護層が上記フッ素樹脂等離型性のある材料の場合はそのままノンセパレーターとすることもでき、場合により、保護層外面にシリコーン系、フッ素系、脂肪酸等の離型処理を施すことでノンセパレーターのテープにすることができる。

#### 【 0 0 1 9 】

##### ( g ) 示温剤を塗布した基材のフィルムと保護層等のフィルムの貼り合わせ

示温剤を塗布した基材と保護フィルムの貼り合わせは、例えば、片側金属ロールで反対側がシリコーンのカレンダーロールを用いて、反応温度以下の低温圧着によって貼り合わせる。尚、保護フィルムの貼り合わせは、その他のいかなる方法で行なっても良い。

また、保護フィルムの貼り合わせ面又は基材の示温剤塗布面に粘着層を設けてもよい。前記保護フィルムの貼り合わせ面又は基材の示温剤塗布面側に設ける粘着層は、その反対面の粘着層より粘着力の強固なものが好ましい。

( h ) さらに、これら基材、示温剤、保護層、粘着層以外に補助的表示部を設けても良い。

補助的表示部は、表示を強調させたり、その位置を示したりするために用いる。特に熱 50

溶融型の示温剤は溶融後透明になるため、示温剤塗布部も示温剤溶融後は、基材の色と同色に見えるので、示温剤溶融後の示温剤塗布部が判りにくくなる。そのため、示温剤塗布部に予め補助的表示用の塗料を塗布してマーキングすることにより、塗布部を視認しやすくなる。補助的表示に用いる塗料は、示温剤の表示温度以上の温度でも、ほとんど変色しないか、或いは変色が少なく耐熱性が高いものを用いるが、同時に耐候性が高い方がより望ましい。補助的表示に用いる塗料は、使用用途を考慮して、種々のものを用いることができるが、耐熱性の高い鉱物性の材料を含むものが望ましい。

#### 【0020】

以上のようにして、製造した示温テープ成形体における示温剤の塗布位置は、基材に対し種々の配置を取ることができる。その好ましい態様について記載する。

10

示温剤は、基材の幅方向の両端を除く中央部分で、長さ方向全体にほぼ等間隔で塗布されるが、図3に示すように、塗布部と非塗布部に分けて塗布部にのみ1個又は同一温度を指示する数個を塗布されているものも用いることができる。また、塗布部に複数個を塗布する場合には指示温度の異なる示温剤を塗布し、指示温度の違いを検知出来るようにすることができる。

さらに、示温テープ成形体は、非可逆タイプの示温剤の塗布部と非塗布部が1個ずつの繰り返し構造を有していても良く、又は塗布部が複数個の非可逆示温剤の塗布部を組み合わせた示温部位若しくは非可逆示温剤の塗布部と可逆示温剤の塗布部を組合せた複数個を1単位とする繰り返し構造の示温部位を有していことができる。

#### 【0021】

20

示温剤の塗布形状は、「」、「」、「」、「」、その他どのようなものでも良く、図4-1に示すように指示温度をそのまま数値記入したものでも良い。

数値で記載する場合は、非可逆タイプで、複数の異なる指示温度の材料を塗布する場合には、指示温度の数値を記載した表示部分の色が変化するものの方が、表示部分が解けて透明になるものより望ましい。

示温剤による指示温度は、指示温度以上になった時に検知できるが、厳密な到達温度は表示できない。例えば、70、80、90の指示温度の示温剤で、100になると、ワックスタイプでは全てとけ、変色タイプでは全て変色し、90以上であることが検知できる。また、ワックスタイプで85になると、70、80はとけるが、90

は解けず、同様に、変色タイプで、85になると、70、80は変色するが、90は変色しないので、85が検知できる。

30

示温テープ成形体には、テープを貼り付けた日付けが分かるように、図4-1に示すように示温剤の塗布時に日付記入欄を設けておくと便利である。さらに、示温剤塗布部も示温剤溶融後は、示温剤塗布部が判りにくくなるので、図4-2に示すように示温剤塗布部に予め補助的表示用の塗料を塗布してマーキングし、塗布部を視認し易くするのも良い。

#### 【0022】

得られる本発明の示温テープ成形体は、長さ方向の破断伸びが100%以上である。このように、長さ方向の破断伸びが大きいので、振動や伸縮が起こる部位に対して有効である。地震などの揺れによる示温テープ成形体を貼り付けた構造体等が揺れ動いたりしても、テープがずれにくく。

40

さらに、本発明の示温テープ成形体は、体積抵抗率が $1 \times 10^{-12}$ 以上、好ましくは $1 \times 10^{-4}$ cm以上、破壊電圧が10kV/mm以上、好ましくは20kV/mm以上の電気絶縁性を持つものであり、電気設備関係の構造体にも効果的に利用できる。

#### 【0023】

本発明の示温テープ成形体は、製品の示温テープ幅の整数倍の広幅の成形体とすることができます。この場合は、示温テープ成形体をテープ長手方向に切断して所望本数の示温テープ成形体とした後、示温テープ成形体を示温剤の無い箇所で、用途に応じて幅方向に切断して、必要長さのテープ又は短尺のラベル状として使用することができる。このように、必要に応じて所望長さの示温テープ成形体として使用することができるので、ラベル状

50

の示温ラベルと比べると、切断長さの自由度が高く、伸縮性に優れるので使いやすくなる。示温テープ成形体をテープ長手方向に切断して所望本数の示温テープ成形体とするのに、テープ長手方向にミシン目を入れて切断をし易くすることもできる。

#### 【0024】

本発明の示温テープ成形体において、示温テープ成形体を所望幅に切断した後或いはもともと所望幅に製造した示温テープ成形体を種々のパターンに示温剤を塗布した後、示温テープ成形体の非塗布部に、テープの長さ方向にミシン目を入れて、長さ方向に裁断し易くしたことで、示温テープ成形体をミシン目位置で切断すれば、容易に切断して所望幅の示温テープとすることができます。また、前記の所望幅（製品幅）の示温テープを幅方向にミシン目を入れて、ミシン目に沿って切断することで、必要長さのテープとすることができます。10

#### 【0025】

本発明の示温テープ成形体を、ケーブル又はケーブル保護管等の検査対象物7の長手方向に対して、直交する方向に1回転以上巻回して固定する（図5参照）か、長手方向に1回転以上螺旋巻きして固定して（図6参照）使用することができる。例えば、細径のケーブル又は細径ケーブルのより線などに使用する場合には、本発明の示温テープ成形体の一端をケーブルに固定した後、前記示温テープ成形体を前記ケーブル又は前記より線と直交する方向に張力を加えながら1回転以上巻回して他端を固定することができ、示温テープ成形体に張力が加えられた状態で巻回されているので、巻きつけられた示温テープが緩みにくい効果がある。20

#### 【0026】

また、前記ケーブル又はより線に示温テープ成形体を巻き付ける時に、ラセン巻きを行ないその巻き回数を多くすれば、示温剤塗布部を複数回繰り返して、同一方向に向けて表示することができるので、示温テープが緩みにくい効果のみでなく、示温剤の温度変化を読み取りやすい利点がある。

逆に、内部に複数のケーブルが収納されている太径のケーブル保護管に示温テープ成形体を巻き付ける時には、複数本のいずれのケーブルが異常事態で昇温するか不明なために、ケーブル全周に渡って、所望長さの示温テープ成形体を巻き付けなければならぬため、螺旋巻きが有効である。このようにすれば、ラベルをケーブル保護管の周囲全長に渡つて、多数貼り付けることが不要になる。30

#### 【0028】

本発明の示温テープ成形体は、ケーブル保護管の温度表示に使用するときでも、異なる形で使用できる。例えば、保護管の1箇所にケーブルが片寄って配置されている場合は、塗布部と非塗布部が交互に繰り返された示温テープ成形体をケーブル保護管の長手方向に、沿わせて貼り付けることができる。これにより、示温テープ成形体を貼り付けたいずれの位置での温度上昇をも示温テープにより、検知することができる。

#### 【0029】

また、ビルの屋内配線に用いる配線用バスダクト等構造物の内面に、示温テープ成形体を貼り付け、漏電や火事などの温度上昇を検知する場合には、配線用バスダクト内面に貼り付けることができるが、各階ごとにバスダクトの取り出し口が設けられるために、所定長さごとに、温度検知が必要となるが、必ずしもバスダクト全長に渡って温度検知を行なう必要がない。このように、間隔を空けて必要部分のみに示温テープを貼り付けて、温度検知を行なうことも可能である。また、直交巻きや螺旋巻き、直線的な貼り付けなどの種々の形の巻き付け方ができ、特に螺旋巻きではラップ量を変えることができる。40

#### 【実施例】

#### 【0030】

次に、添付の図面を参照しながら本発明の示温テープについてさらに詳しく説明する。

本発明の示温テープは一方の面がコロナ処理され、他方の面が粘着層を設けたポリオレフィン系黒色フィルムの基材を用い、コロナ処理面に示温剤をグラビア印刷し、その上にフッ素樹脂等の透明のプラスチック粘着フィルムの保護層を貼り合わせて示温テープ成形50

体を作製する。

【0031】

得られた示温テープ成形体は、次のようにしてその特性を調べた。

(a) 伸び：

JIS K 6251に準拠し、その伸び(%)を、ダンベル状1号形、引張速度500mm/分の条件で測定した。

(b) 巻付作業性：

約30mmのポリエチレン(P E)被覆電線に1/4ラップで試験テープを巻きつけ、その作業性の良し悪しを官能試験により評価した。

(c) 耐振動性：

約30mm、長さ500mmのポリエチレン(P E)被覆電線の中央部約200mmに試験テープを巻き付けた又は貼り付けた試料の両端を固定し、振動試験機にかけ(試験条件は、振幅：全振幅2.0~2.5mm、加速度：34.3m/s<sup>2</sup>、振動回数：10万回)、テープの剥がれ、破れ等の状況を観察した。

(d) 耐水性：

降雨を想定して常温水中に24時間浸漬した後変色、誤発色を観察した。

(e) 体積抵抗率：

JIS K 6911に準拠して測定した。

(f) 破壊電圧：

JIS K 6911に準拠して測定した。

(g) 耐候性：

JIS K 7350-2に準拠したウエザロ促進耐候性試験を行った。

【0032】

[実施例1]

図1は実施例1の示温テープの断面図である。

基材4は、ポリエチレン30質量部/EVA70質量部ブレンド系フィルム(カーボン1.5%含有)の一方の面にコロナ処理を行い、他方の面にアクリル系粘着剤0.03mm厚さの粘着層5を設けた厚さ0.20mm黒色フィルムである。

示温剤2は、90タイプのWAX示温インク(商品名：「WL-90」、アセイ工業(株)製)である。

保護層3は、厚さ0.05mmのフッ素樹脂の透明のプラスチック粘着フィルム(商品名：「DXフィルム」、電気化学(株)製)である。この外面はフッ素樹脂であるため適度な離型性がある。

この黒色の基材フィルム4のコロナ処理面に示温剤2をシルク印刷で間歇的に白丸状に塗布し、その上に保護フィルム3を貼り合わせた。

これを図2に示すように紙管製の巻き芯6に巻き取り、幅方向示温剤の無い箇所で裁断し、長さ3mのノンセパレーターのテープ状とした。

【0033】

本実施例の示温剤は90タイプであり、金属パイプに巻きつけてパイプを加熱し、90で1分以内に透明になり白丸が無くなり下地の黒色が明瞭になった。

本テープの伸びは200%、電気絶縁性は体積抵抗率で $5 \times 10^{14}$ cm、破壊電圧は45kV/mmと非常に良好であった。耐候性試験では2000時間経過後も変色、誤発色は無く明瞭であった。また、耐水性試験では変色、誤発色は無く明瞭であった。巻付作業性も良好で、耐振動性は、テープの剥がれ、破れ等の状況を観察したが、異常は見られなかった。

【0034】

[参考例]

基材4は、黒色ポリエチレンフィルム(厚さ0.20mm)で一方の面にコロナ処理をし、他面は実施例1と同様の粘着層5を設け、粘着面に離型紙を付けた。

示温剤2は、70タイプのWAX示温インク(商品名：「WL-70」、アセイ工業

10

20

30

40

50

(株) 製) である。

保護層 3 は透明のポリプロピレン粘着フィルム(厚さ 0.10mm)である。

実施例 1 と同様に加工し、1m長さのテープ状とした。但し、離型紙を挿入したテープ状である。

本実施例の示温剤は 70 タイプであり、金属パイプに巻きつけてパイプを加熱し、70 で 1 分以内に透明になり白丸が無くなり下地の黒色が明瞭になった。

本テープの伸びは 150%、電気絶縁性は体積抵抗率で  $2 \times 10^{14}$  - cm、破壊電圧は 42 kV / mm と非常に良好であった。耐候性は 1000 時間経過後保護層の変色がみられ、明瞭さは悪くなつたが 500 時間までは変色は見られなかった。

耐水性試験では変色、誤発色は無く明瞭であった。巻付作業性と耐振動性も実施例 1 と同様に評価し、何れも良好であった。 10

### 【0035】

#### [実施例 2]

基材と保護層は実施例 1 と同様であるが、示温剤はアセイ工業製の WAX 示温インク「WL-70」、「WL-90」、「WL-110」(いずれも商品名)の 3 種類とし、3 台の印刷機を並べて流れ方向に 3 種類の示温剤を順次印刷した。印刷は白丸ではなく数字で 70、90、110 とした。

また、長さ方向の非印刷部にミシン目を入れ、更に日付を書き込める欄を設け、場合により適宜ラベルと同じようにも使えるようにした。 20

実施例 1 と同様に加工し、2m長さのノンセパレーターのテープ状とした。

本実施例の示温剤は 70 と 90、110 の 3 タイプであり、金属パイプに巻きつけてパイプを加熱し、各温度毎にそれぞれの示温剤が 1 分以内に透明になり温度を示す数字が見えなくなり下地の黒色が明瞭になった。

本テープの伸びは 190%、電気絶縁性は体積抵抗率で  $4 \times 10^{14}$  - cm、破壊電圧は 44 kV / mm と非常に良好であった。耐候性は 2000 時間経過後も変色、誤発色は無く明瞭であった。

また、耐水性試験では変色、誤発色は無く明瞭であった。巻付作業性と耐振動性も実施例 1 と同様に評価し、何れも良好であった。 30

### 【0036】

#### [比較例 1]

基材 4 は、黒色ポリエチレンフィルム(厚さ 0.20mm)で一方の面にコロナ処理をし、他面は実施例 1 と同様の粘着層 5 を設けた。

示温剤 2 は、90 タイプの WAX 示温インク(商品名:「WL-90」、アセイ工業(株)製)である。

保護層 3 は、透明の片面シリコーン処理ポリエチレン粘着フィルム(厚さ 0.05mm)である。

実施例 1 と同様に加工し、2m長さのノンセパレーターのテープ状とした。

本実施例の示温剤は 90 タイプであり、金属パイプに巻きつけてパイプを加熱し、90 で 1 分以内に透明になり白丸が無くなり下地の黒色が明瞭になった。 40

本示温テープの伸びは 50%、電気絶縁性は体積抵抗率で  $5 \times 10^{14}$  - cm、破壊電圧は 43 kV / mm と非常に良好であった。耐候性は 1500 時間経過後保護層の変色がみられ、明瞭さはやゝ悪くなつたが 1000 時間までは変色は見られなかった。

また、耐水性試験では変色、誤発色は無く明瞭であった。巻付作業性と耐振動性も実施例 1 と同様に評価し、巻付作業性は実施例 1 と比べやゝ劣つたが、耐振動性は実施例 1 と同様異常は見られなかった。

### 【0037】

#### [比較例 2]

紙の片面に発色タイプの示温剤が塗布され、その上にプラスチックフィルムの保護層があり、逆面は粘着剤が施されている、市販の示温ラベル（商品名：「サーモラベル LI - 90」、日油技研（株）製）を利用した。

伸びはほとんど無く0%、耐候性は500時間、耐水性は24時間でいずれも変色が見られた。電線へ巻きつけることはできず、貼り付けた後、振動試験機にかけたが剥がれが見られた。

### 【0038】

前記実施例1～4と市販の示温ラベルを比較して評価を行った結果を下記の表1に示した。

10

### 【0039】

#### 【表1】

（表 1）

	実施例1	参考例	実施例2	比較例1	比較例2
伸び	200%	150%	190%	50%	0%
巻付作業性	○	○	○	△	×
耐振動性	○	○	○	○	×
耐水性	○	○	○	○	×
体積抵抗率 Ω-cm	$5 \times 10^{14}$	$2 \times 10^{14}$	$4 \times 10^{14}$	$5 \times 10^{14}$	—
破壊電圧 kV/mm	45	42	44	43	—
耐候性	◎	△	◎	○	×
総合判定	◎	○	◎	○	×

### 【0040】

以上のことから、本発明の示温テープ成形体は、テープを巻くだけという単純作業にもかかわらず、効率の良い機能性を示すことが出来、長尺用途や連続用途向け、特に電線、ケーブルに極めて高い実用性があることが分かった。

30

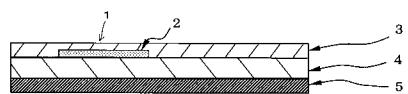
### 【符号の説明】

#### 【0041】

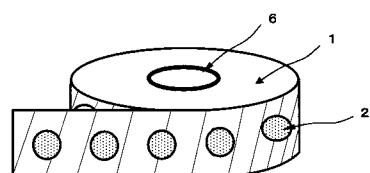
- 1 示温テープ成形体
- 2 示温剤
- 3 保護層
- 4 プラスチック系基材
- 5 粘着層
- 6 巻き芯
- 7 検査対象物

40

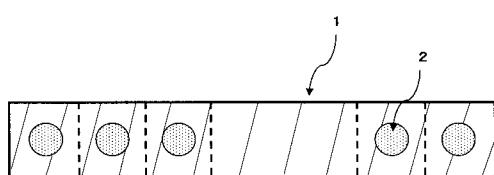
【図1】



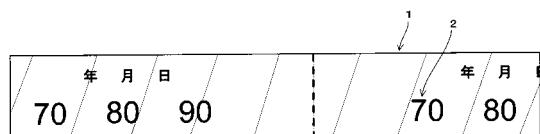
【図2】



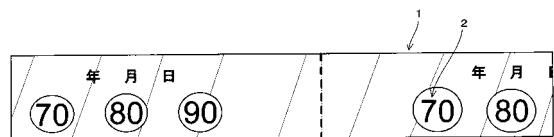
【図3】



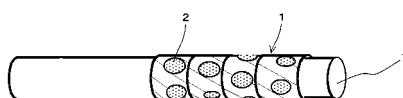
【図4-1】



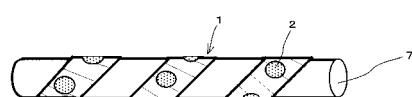
【図4-2】



【図5】



【図6】



---

フロントページの続き

(72)発明者 望月 永三  
神奈川県平塚市東八幡5丁目1番5号 エフコ株式会社内

審査官 井上 昌宏

(56)参考文献 特開2001-234134 (JP, A)  
特開2007-078372 (JP, A)  
特開2006-133190 (JP, A)  
特開2006-029945 (JP, A)  
特開2006-001206 (JP, A)  
特開2000-321148 (JP, A)  
特開2001-247828 (JP, A)  
特開昭63-118626 (JP, A)  
特開平10-062269 (JP, A)  
特開2005-291825 (JP, A)  
特開2008-238768 (JP, A)  
特開平08-137392 (JP, A)  
特開平07-121108 (JP, A)  
特開平5-164630 (JP, A)  
特公平7-45262 (JP, B2)  
特開2002-105416 (JP, A)  
金属, 1970年 6月 1日, 第40巻第11号, p 68~72  
実用プラスチック事典, 株式会社産業調査会, 1993年 9月20日, 初版第2刷, p 409  
~411  
カーラ・オスマー化学大辞典, 丸善株式会社, 1988年 9月20日, p 728~731, p  
1313~1314

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 01 K 11/12  
G 01 K 11/06