

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4053348号  
(P4053348)

(45) 発行日 平成20年2月27日(2008.2.27)

(24) 登録日 平成19年12月14日(2007.12.14)

(51) Int. Cl.		F I	
<b>H02G</b>	<b>7/10</b>	<b>(2006.01)</b>	H02G 7/10
<b>B21F</b>	<b>3/00</b>	<b>(2006.01)</b>	B21F 3/00
<b>B21F</b>	<b>7/00</b>	<b>(2006.01)</b>	B21F 7/00 D
<b>H02G</b>	<b>1/02</b>	<b>(2006.01)</b>	H02G 1/02 301F

請求項の数 10 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2002-137656 (P2002-137656)	(73) 特許権者	000207540
(22) 出願日	平成14年5月13日(2002.5.13)		大日製罐株式会社
(65) 公開番号	特開2003-333736 (P2003-333736A)		埼玉県鴻巣市箕田字吉右エ門3132番地
(43) 公開日	平成15年11月21日(2003.11.21)	(74) 代理人	100064908
審査請求日	平成17年2月3日(2005.2.3)		弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100108578
			弁理士 高橋 詔男
		(74) 代理人	100089037
			弁理士 渡邊 隆
		(74) 代理人	100101465
			弁理士 青山 正和
		(74) 代理人	100094400
			弁理士 鈴木 三義
		(74) 代理人	100107836
			弁理士 西 和哉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ねじり線およびコイル状ケーブルハンガーならびにそれらの製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

合成樹脂を異形断面に押出延伸し、表面から断面の略中心に達する深さの嵌着溝と、外周方向に突出する連続突条とを有するように合成樹脂線を製造し、

次いで張線器により金属線に張力を与えながら前記合成樹脂線の嵌着溝に前記金属線を縦添えしてねじりトルクを与えることにより、合成樹脂線を金属線の周りに螺旋状に巻き付けるとともに、金属線を合成樹脂線の嵌着溝に嵌着させ、その際、ねじりにより合成樹脂線の前記連続突条を螺旋状とするとともに合成樹脂線を緊縛して金属線の周囲に密着させ、前記嵌着溝の両端縁を密閉させ、これにより、金属線を合成樹脂線の略中心に封入して合成樹脂線と一体化させることを特徴とするねじり線の製造方法。

10

【請求項2】

前記金属線を前記合成樹脂線の嵌着溝内に嵌着させる前に該金属線の表面にホットメルト接着剤を塗布し、この金属線を合成樹脂線の嵌着溝に嵌着して前記合成樹脂線にねじりを加えた後にこれを加熱して、前記ホットメルト接着剤を熔融し、次いで冷却することを特徴とする請求項1に記載のねじり線の製造方法。

【請求項3】

請求項1または2に記載のねじり線の製造方法を用いて得られたねじり線を素線とし、この素線をコイル状に形成したことを特徴とするコイル状ケーブルハンガーの製造方法。

【請求項4】

金属線と、嵌着溝が延在形成された合成樹脂線とからなり、この合成樹脂線の嵌着溝内

20

に前記金属線を嵌着し、前記合成樹脂線にねじりを加えたねじり線であって、請求項 1 に記載のねじり線の製造方法によって製造され、

前記合成樹脂線の表面に螺旋状の連続突条が形成されているとともに、前記合成樹脂線の嵌着溝の両端縁が密閉されて前記金属線が前記合成樹脂線の内部に封入され、前記金属線が該ねじり線の断面の略中心に配置されていることを特徴とするねじり線。

【請求項 5】

前記金属線と前記合成樹脂線との間もしくは前記合成樹脂線の嵌着溝の両端縁の間のいずれか一方または両方が接着されていることを特徴とする請求項 4 に記載のねじり線。

【請求項 6】

前記接着がホットメルト接着剤を用いて行われていることを特徴とする請求項 5 に記載のねじり線。

【請求項 7】

前記接着が高周波誘導加熱を用いて前記合成樹脂線の合成樹脂を一部溶融させることにより行われていることを特徴とする請求項 5 に記載のねじり線。

【請求項 8】

前記金属線の外径が当該ねじり線の最大外径の 10 ~ 30 % であることを特徴とする請求項 4 ないし 7 のいずれかに記載のねじり線。

【請求項 9】

前記嵌着溝に前記金属線を封入する前の前記合成樹脂線の断面は、三葉のクローバー形の一葉に U 字形溝が形成された形状であり、前記嵌着溝に前記金属線を封入した後の当該ねじり線の断面は、略三葉のクローバー形であることを特徴とする請求項 4 ないし 8 のいずれかに記載のねじり線。

【請求項 10】

素線をコイル状に形成したコイル状ケーブルハンガーであって、前記素線が請求項 4 ないし 9 のいずれかに記載のねじり線であることを特徴とするコイル状ケーブルハンガー。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ねじり線、およびそれを用いたコイル状ケーブルハンガー、ならびにそれらの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、各種のロープ、水産用、農業用等の各種網の補強線、ビニールハウス補強用のいわゆるカーテン線、あるいは、市中配線される通信ケーブル等を支持するために用いられるコイル状ケーブルハンガーの素線、電気配線工事用の呼び線などとして、合成樹脂からなる太物単線、撚り線等の線状材が用いられている。

例えば、特開平 11 - 19741 号公報に開示のコイル状ケーブルハンガー（コイルハンガー）は、素線として、合成樹脂製の単線にねじりを付与したねじり線を用いたものである。しかし、このものは、合成樹脂のみからなるため、強度が弱いとともに、火災時には焼け落ちて支持されるべきケーブルを落下させてしまうという欠点をもつ。

【0003】

このため、以下に示すように、金属線と合成樹脂線を複合させ、強度および耐火性を向上させた複合線状材が各種提案されている。

例えば、特開平 10 - 285771 号公報に記載のコイル状ケーブルハンガーは、複数の合成樹脂線の中心に金属線を撚り込んだ撚り線を素線として用いたものである。

また、特開平 11 - 178136 号公報に記載の線状材は、金属線の周囲に合成樹脂被覆を形成し、さらにねじりを付与したものである。

【0004】

また、特開 2001 - 57728 号公報に記載のコイル状ケーブルハンガーおよび特開 2001 - 352630 号公報に記載の呼び線は、金属線と、外周に 1 本の溝が延在形成さ

10

20

30

40

50

れた合成樹脂線状体とからなり、前記金属線を前記合成樹脂線状体の溝に嵌合することにより得られる複合線状体を用いたものである。

また、特願2002-92514号に記載の撚り線は、複数の合成樹脂線の中心に金属線を撚り込み、合成樹脂線と金属線とを溶着し、強度を向上したものである。

【0005】

このような複合線状材は、合成樹脂線が有する軽量性および取扱い性と、金属線が有する強度および耐久性を兼ね備えたものであるため、注目を集めており、かつ一層の性能の向上が期待されているものである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上述の従来の複合線状材には、以下に示す欠点がある。

上記特開平10-285771号公報に記載のコイル状ケーブルハンガーは、各合成樹脂線および金属線が相互に接触した状態で撚り合わされているに過ぎないため、屈曲時に線条相互にずれが生じやすく、柔軟性は得られるが剛直性に劣る。このため、強度および耐荷重が低く、用途が限定される。また、端末において撚り合わせがばらけやすいため、金具の圧着などによって端末を補強しなければならない等の欠陥を有している。

【0007】

上記特開平11-178136号公報に記載の複合線状材は、合成樹脂を金属線の外周上に押出被覆したものであるため、合成樹脂を延伸することができない。このため、この被覆は脆いものとなり、引っ張り強度や耐候性に劣り、実用性に乏しい。

また、上記特開2001-57728号公報に記載のコイル状ケーブルハンガーおよび特開2001-352630号公報に記載の呼び線においては、金属線は合成樹脂線の外周上に延在形成された溝に嵌合されているのみであり、該合成樹脂線から容易に分離しうるものであるため、製造時の作業性を改善したといえども実使用に耐えられるものではない。また、同公報中に図示されているように、金属線は合成樹脂線とともにねじり合わされて螺旋状になっているので、コイル状ケーブルハンガーとした場合、弾性は向上しても剛直性は低下するものと考えられる。従って、強風などにより強い外力が働いた時にはコイルの巻き込みや巻き戻りが発生することがある。これにより、コイルピッチが変動して不均一になり、そのうちコイルピッチが広がった部分からケーブルが脱落して垂れ下がるおそれがあり、安全性に乏しい。

【0008】

また、特願2002-92514号に記載の撚り線およびコイル状ケーブルハンガーは、溶着により撚り線の強度を向上させてあるが、撚り線であるため、個々の素線の径が細く、曲げやねじりに弱い。一般に、円柱体の曲げ強さおよびねじり強さは、外径の3乗に比例する（外径をDとすると、曲げに対する円の断面係数Zは  $D^3/32$  により、また、ねじりに対する円の断面係数Zは  $D^3/16$  により表される）。従って、外径2Dの単線は、外径Dの単線を3本撚り合わせた撚り線に比べて、約8/3倍強度が高いものと見積もることができる。

このため、線状材の曲げ強さやねじり強さの一層の向上が求められている。

【0009】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、取扱い性に優れると共に、剛直性が高く、曲げ強さやねじり強さが強い複合線材およびその製法を提供することを課題とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

前記課題を解決するため、本発明のねじり線の製造方法は、合成樹脂を異形断面に押出延伸し、表面から断面の略中心に達する深さの嵌着溝と、外周方向に突出する連続突条とを有するように合成樹脂線を製造し、次いで張線器により金属線に張力を与えながら前記合成樹脂線の嵌着溝に前記金属線を縦添えしてねじりトルクを与えることにより、合成樹脂線を金属線の周りに螺旋状に巻き付けるとともに、金属線を合成樹脂線の嵌着溝に嵌着

10

20

30

40

50

させ、その際、ねじりにより合成樹脂線の前記連続突条を螺旋状とするとともに合成樹脂線を緊縛して金属線の周囲に密着させ、前記嵌着溝の両端縁を密閉させ、これにより、金属線を合成樹脂線の略中心に封入して合成樹脂線と一体化させることを特徴とするものである。

【0011】

上述のねじり線の製造方法においては、前記金属線を前記合成樹脂線の嵌着溝内に嵌着させる前に該金属線の表面にホットメルト接着剤を塗布し、この金属線を合成樹脂線の嵌着溝に嵌着して前記合成樹脂線にねじりを加えた後にこれを加熱して、前記ホットメルト接着剤を溶融し、次いで冷却するようにすることができる。本発明のねじり線の製造方法は、コイル状ケーブルハンガーの素線を製造するために用いることができる。

10

【0012】

さらに本発明は、金属線と、嵌着溝が延在形成された合成樹脂線とからなり、この合成樹脂線の嵌着溝内に前記金属線を嵌着し、前記合成樹脂線にねじりを加えたねじり線であって、上述のねじり線の製造方法によって製造され、前記合成樹脂線の表面に螺旋状の連続突条が形成されているとともに、前記合成樹脂線の嵌着溝の両端縁が密閉されて前記金属線が前記合成樹脂線の内部に封入され、前記金属線が該ねじり線の断面の略中心に配置されていることを特徴とするねじり線を提供する。

【0013】

前記金属線と前記合成樹脂線との間もしくは前記合成樹脂線の嵌着溝の両端縁の間のいずれか一方または両方が接着されていることが好ましい。この接着の方法としては、ホットメルト接着剤を用いる方法、または、高周波誘導加熱により合成樹脂線の合成樹脂を一部溶融させる方法が挙げられる。

20

【0014】

前記金属線の外径は、当該ねじり線の最大外径の10～30%とすることが好ましい。また、前記嵌着溝に前記金属線を封入する前の前記合成樹脂線の断面を三葉のクローバー形の一葉にU字形溝が形成された形状とし、前記嵌着溝に前記金属線を封入した後の当該ねじり線の断面を略三葉のクローバー形とすることが好ましい。

【0015】

さらに本発明は、上述のねじり線を素線として用い、これをコイル状に形成したコイル状ケーブルハンガーを提供する。このようなコイル状ケーブルハンガーは、取扱い性に優れ

30

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、実施の形態に基づいて、本発明を詳しく説明する。

図1は、本発明のねじり線の一例を示す斜視図である。このねじり線1は、中心に封入された金属線2と、異形断面形状に押出延伸形成されて製造された合成樹脂線3との各1本からなる。このねじり線1は、表面に螺旋状の連続突条4、4、4が長手方向に延在形成されているため、外観上はあたかも撚り線のように見える。従来の平滑表面の単線の場合は使用に際して他の物品に対する接触面積が大きいため、摩擦度が大きかったり、くつき易い性質を有しているが、このねじり線1は、螺旋状の連続突条4、4、4により、他の物品に対する接触面積が小さくなるため、滑り性が良い。

40

連続突条4の個数としては、図1中は3本となっているが、これに限定されるものではない。

【0017】

合成樹脂線3の断面は、ねじりを加える前には、図2(a)および図3に示すように、略三葉のクローバー形であって、その一葉にU字形の嵌着溝5が形成された形状となっている。この嵌着溝5は、合成樹脂線3の表面上に延在して形成されている。また、このとき、連続突条4、4、4は、長手方向に沿って真っ直ぐである。

【0018】

合成樹脂線3の嵌着溝5に金属線2を嵌着し、さらに合成樹脂線3をねじることによって

50

、嵌着溝 5 の両端縁が変形して密着し、嵌着溝 5 が密閉される。これにより、金属線 2 が合成樹脂線 3 の内部に封入されるとともに一体化される。このとき同時に、連続突条 4、4、4 は螺旋状になる。そして、得られるねじり線 1 の断面は、図 2 ( b ) に示すように、略三葉のクローバー形になる。

【 0 0 1 9 】

このように、本実施の形態のねじり線 1 は、撚り線の長所を備えつつ、合成樹脂線 3 が一本のみであり、かつ金属線 2 と合成樹脂線 3 が一体化されているので、金属線 2 と合成樹脂線 3 と分離するおそれもなく、撚り線のような線材間のずれによる柔軟化がない。このため、曲げ強度が向上する。また、撚り線のように端部がほぐれないことは勿論である。

【 0 0 2 0 】

さらに、嵌着溝 5 が閉鎖されて金属線 2 が外部にほとんど露出しないため、美観に優れるとともに、耐水性および防錆性に優れる。このため、金属線 2 としては、硬鋼やステンレス鋼のほか、亜鉛メッキ鉄線、銅線など、適度な強度を有する金属製の線状材を用いることができる。

【 0 0 2 1 】

金属線 2 の外径は、ねじり線 1 の最大外径の 1 0 ~ 3 0 % とすることが好ましい。ただし、ねじり線 1 の最大外径とは、当該ねじり線 1 の断面外周に外接する円 C ( 図 2 ( b ) 参照 ) の直径である。

金属線 2 の外径が、ねじり線 1 の最大外径の 1 0 % 未満では、該ねじり線 1 の強度が低くなる。また、ねじり線 1 の最大外径の 3 0 % を超えると、合成樹脂線 3 の肉厚が少なくなり、強い衝撃が加わった時に合成樹脂線 3 が破れて金属線 2 が飛び出すおそれがあり、好ましくない。

金属線 2 の外径は、特に制限されるものではないが、一般的には 0 . 6 ~ 3 m m の範囲内である。

【 0 0 2 2 】

合成樹脂線 3 の素材としては、ポリエチレン ( P E )、ポリプロピレン ( P P ) 等のポリオレフィン樹脂、ナイロン 6、ナイロン 6 6、ナイロン 6 1 0、ナイロン 6 1 2、ナイロン 1 1、ナイロン 1 2 等のナイロン樹脂、ポリエチレンテレフタレート ( P E T )、ポリエチレンイソフタレート、ポリブチレンテレフタレート ( P B T )、ポリエチレンナフタレート ( P E N ) 等の飽和ポリエステル樹脂など、延伸性と熱固定性の高い熱可塑性樹脂が用いられる。特に、強度、加工性、耐候性に優れることから、上述の飽和ポリエステル樹脂を用いることが好ましい。特に P E T は塑性変形性が高く、金属類似の形態安定性を有し、加工性および曲げ強度に優れることから、特に好ましい。

【 0 0 2 3 】

合成樹脂線 3 は、例えば、上述の合成樹脂を押出機先端のダイのノズルから溶融押出したのち、一旦冷却してから、一軸に加熱延伸してボビンに巻き取ることによって製造することができる。このときダイのノズルの形状を、合成樹脂線 3 の断面形状と相似形にすることにより、所望の断面形状を有する合成樹脂線 3 を製造することができる。

【 0 0 2 4 】

ねじりを加える前の合成樹脂線 3 の断面は、上述のように、図 2 ( b ) に示すような三葉のクローバー形の一葉に嵌着溝 5 となる凹部を付加した形状であってもよいが、特にこれに限定されるものではない。嵌着溝 5 となる部分と、連続突条 4 となる部分とを有する限り、いずれの形状でも好適に採用することができる。

【 0 0 2 5 】

以下、合成樹脂線 3 の断面の形状の他の例を具体的に説明すれば、例えば、図 4 ( a ) に示すように、三葉のクローバー形の二葉の間に嵌着溝 5 となる凹部を付加した形状としてもよい。または、図 4 ( b ) に示すように、連続突条 4 となる複数の同径の円弧を接触させることにより形成された形状に、嵌着溝 5 となる凹部を付加した形状であってもよい。または、図 4 ( c ) に示すように、大円の周囲に連続突条 4 となる突起形状と、嵌着溝 5 となる凹部を付加した付加した形状としてもよい。

10

20

30

40

50

また、嵌着溝5となる凹部の形状は、金属線2の外周面とよく接しうることからU字形とすることが好ましいが、特にこれに限定されるものではなく、例えば概略V字形やL字形などの形状としてもよい。

【0026】

ねじり線1のねじりピッチは、特に制限されるものではないが、例えば、コイル状ケーブルハンガーの素線として用いる場合には、該ねじり線1の径の6～9倍とすることが好ましい。これにより、コイル状ケーブルハンガーを伸張させた時のコイルの巻き込みや巻き戻りの発生を抑制することができる。

【0027】

ねじり線1の各線材間のずれや分離を一層抑制するため、前記金属線2と前記合成樹脂線3との間を接着しておくか、もしくは、前記合成樹脂線3の嵌着溝5の両端縁の間を接着しておくか、またはこれらの両方とも接着しておくことが好ましい。これにより、ねじり線1の強度を一層向上することができる。この接着の程度としては、十分な接着強度が得られているかぎり、微小の隙間があっても差し支えないが、完全密閉状態またはそれに近い状態として水密にすれば、金属線2の腐食を抑制し、ねじり線1の耐候性および寿命を向上できるので、より好ましい。

接着の方法としては、例えば、接着剤を用いる方法、あるいは、高周波誘導加熱による方法などが挙げられる。

【0028】

接着剤としては、ホットメルト型接着剤を用いることが好ましい。ホットメルト型接着剤は、周知のとおり、加熱により軟化溶解して粘着性を示し、冷時には粘着性を示さない。金属線2を合成樹脂線3の嵌着溝5に嵌着させる前に、該金属線2の表面にホットメルト接着剤を塗布して冷却しておけば、金属線2が嵌着時にべとつかず、嵌着溝5からずれた位置に固定されることがない。また、嵌着後、合成樹脂線3をねじって金属線2と一体化した後に加熱することにより、前記ホットメルト接着剤を溶解させ、接着することができる。しかも、合成樹脂線3をねじることにより、金属線2と一層緊密に接触するので、接着強度が向上する。

【0029】

ホットメルト型接着剤としては、エチレン-酢酸ビニル共重合体(EVA)系、エラストマー系などのものを用いることができる。湿気硬化型のエーテル系ウレタンプレポリマーなどを主成分とする反応性ホットメルト型接着剤は、耐熱性、耐水性などの耐久性が向上するので、特に好ましい。

【0030】

また、高周波誘導加熱による接着は、高周波誘導加熱法を用いた加熱により、合成樹脂線3の合成樹脂を一部溶解させ、生じた溶解樹脂により接着を行うものである。

高周波誘導加熱法とは、導電性の加熱コイル内に、該加熱コイルに接触しないように、加熱対象となる導体を配置し、前記加熱コイルに交流電流を通じたとき、前記導体内には電磁誘導作用によって渦電流が発生し、この渦電流のジュール熱により前記導体が自己発熱するという現象を利用した加熱方法である。

【0031】

本発明のねじり線1においては、中心の金属線2が高周波誘導加熱の加熱対象として機能するので、ねじり線1に如何なる発熱体をも接触させることなく、金属線2を急速に発熱させることができる。また、加熱温度も、出力電流と加熱時間によって容易に制御できるので、合成樹脂線3の合成樹脂の一部を溶解させて、強固に融着させることができる。しかも、融着に達するまでの時間を0.5～5秒程度と、極めて短くできるので、ねじり線1の引き出し速度を遅くする必要がなく、生産性が高いものとなる上に、合成樹脂線3の物性の劣化を招くおそれが少なくなる。

【0032】

高周波誘導加熱の際、合成樹脂線3を空气中(酸素含有雰囲気中)で加熱すると、加水分解や酸化により劣化させるおそれがあるので、加熱コイルの周囲にカバーを設け、該カバ

10

20

30

40

50

一の内部を窒素やアルゴンなどの不活性ガスで置換して、酸素や水を極力排除しておくことが好ましい。このカバーの素材としては、耐熱性、気密性ともに優れる材料を用いることが好ましく、ステンレスなどが例示される。

#### 【0033】

接着に高周波誘導加熱を用いる場合、金属線2の材料としては、ほとんどの金属が加熱可能であるが、特に強磁性であり、加熱性がよいことから、特に、鉄や炭素鋼が好ましい。従って、ステンレス鋼としては、SUS304等のオーステナイト系のものでもよいが、400系(フェライト系、マルテンサイト系)のものが好ましい。

#### 【0034】

次に、本発明のねじり線1の製造方法について説明する。

図5は、ねじり線1の製造方法に用いられる製造装置の一例を示す概略構成図である。この製造装置は、ねじり線1の接着をホットメルト型接着剤により行う場合に用いることができるものであり、金属線2が巻かれた金属線用ボビン10と、金属線2に張力を加える張線器11と、金属線2の外周にホットメルト型接着剤を塗布するアプリケーションター12と、合成樹脂線3にねじりを付与するツイスター13と、このツイスター13内に配置され、合成樹脂線3が巻き付けられた合成樹脂線用ボビン14と、ツイスター13から出て来るねじり線1を加熱する加熱炉15と、加熱後のねじり線1を冷却する冷却水槽16と、冷却後のねじり線1を巻き取るためのボビン巻取り機17とを具備するものである。

#### 【0035】

張線器11の構成は特に制限されるものではないが、例えば、上下に対向し、互いに開口している一对の溝部と、該溝部内に対向して配置された一对のローラ列とを具備する装置が用いられ、前記ローラ列により金属線2を挟み込み、巻き取り側からの引取りに対する制動力を生じて張力を与える。

アプリケーションター12としては、例えば、円筒状の塗布用金型20と、その後段に配置された冷却槽21とを有する装置が用いられる。

#### 【0036】

ツイスター(旋回機)13は、金属線2を合成樹脂線3の嵌着溝5に嵌着させたときに、該合成樹脂線3にねじりを付与するための装置であり、内部に合成樹脂線用ボビン14を取付けられるものである。

撚り線の場合、合成樹脂線用ボビンは複数必要であり、撚線機やツイスター等として大型のものが必要となるが、ねじり線1の場合、合成樹脂線用ボビン14は1個で済むので、ツイスター13として安価かつ小型のものを用いることができる。このため、多数の製造ラインを構築することもより容易である。

#### 【0037】

ボビン巻取り機17によってねじり線を引き取りながら、ツイスター(旋回機)13を用いて、合成樹脂線3の溝に金属線2を縦添えしながらねじりトルクを与えると、金属線2は張線器11により張力が与えられているので、合成樹脂線3は、金属線2の周りに螺旋状に巻き付く。その際、金属線2は嵌着溝5に嵌入した位置が最も安定する。しかも、合成樹脂線3はねじりにより緊縛され、金属線2の周囲に密着すると共に、嵌着溝5は両端縁が密着して閉鎖する。これにより、金属線2はねじり線1の中心に密閉され、封入される。

#### 【0038】

ツイスター13の後段には、加熱炉15と冷却水槽16が設置されている。これにより、ねじり線1を加熱炉15により加熱してホットメルト型接着剤を熔融させ、さらに、冷却水槽16により急冷してホットメルト型接着剤を硬化させ、接着することができる。冷却後のねじり線1は、ボビン巻取り機17に巻き取られる。

#### 【0039】

図5に用いる装置を用いることにより、ねじり線1は、以下の手順に従って製造することができる。

まず、金属線用ボビン10から金属線2を引き出す。この際、金属線2は、張線器11に

10

20

30

40

50

より張力を与えられて、金属線用ボビン10とボビン巻取り機17との間に張られた状態になる。

【0040】

金属線用ボビン10とボビン巻取り機17の間では、金属線2は、まず、アプリケーション12の塗布用金型20内に挿通され、ここで、表面上に所定の厚みのホットメルト型接着剤が塗布される。さらに冷却槽21中冷却されることにより、ホットメルト型接着剤による塗膜が形成される。

【0041】

冷却後の金属線2はベタつかず、ツイスター13中で合成樹脂線3に縦添えした時に、合成樹脂線3の表面上を滑りながら嵌着溝5に落ち込む。しかも、この際、合成樹脂線用ボビン14を回転させて、合成樹脂線3にねじりを付与することにより、嵌着溝5の両端縁は塞がり、合成樹脂線3は金属線2の周囲に外装被覆された状態になる。この際、合成樹脂線3は塑性変形可能であるので、特に加熱しなくてもねじり変形させることができる。

10

【0042】

ねじり線1のねじりピッチは、金属線2の繰り出し速度と、合成樹脂線用ボビン14の回転速度とを適宜調節することにより、所望の大きさにすることができる。このねじりピッチは、例えば、ねじり線1の最大外径の6～9倍とすることが好ましい。

【0043】

金属線2と合成樹脂線3とを一体化してねじり線1としたあとに、これを加熱炉15により加熱する。これにより、ホットメルト型接着剤が溶融し、粘着力を回復する。これを冷却水槽16により急冷することにより、ホットメルト型接着剤が固化するので、金属線2と合成樹脂線3とを接着することができる。これをボビン巻取り機17に巻き取る。

20

【0044】

ねじり線1の接着を高周波誘導加熱法により行う場合には、例えば図6に示す装置を用いることができる。このねじり線1の製造装置は、図5の製造装置におけるアプリケーション12および加熱炉15に代えて、高周波誘導加熱装置18を備えている。これ以外の装置構成は、図5の製造装置と同様である。

【0045】

高周波誘導加熱装置18は、ツイスター13の次工程に置かれており、このツイスター13から送り出された直後のねじり線1を加熱できるようになっている。ねじり線1は、加熱コイル22内に通されており、この加熱コイル22の周囲にはカバー23が設けられている。カバー23の内部の雰囲気は、窒素ガスなどの不活性ガスによって置換され、酸素や水が極力排除されている。高周波誘導加熱装置18の直後の工程には、冷却水槽16が設けられており、加熱後のねじり線1を直ちに急冷することができるようになっている。

30

【0046】

この製造装置を用いた場合、ねじり線1は、例えば以下の手順により製造することができる。まず、金属線2の外周にホットメルト型接着剤を塗布しないことを除いては、図5に示す装置と同様にして金属線2の外周に合成樹脂線3を縦添えし、さらに合成樹脂線3にねじりを付与して一体化させる。

ツイスター13からた直後のねじり線1は、高周波誘導加熱装置18の加熱コイル22中で加熱される。この際、金属線2の表面が高周波誘導加熱法により発熱し、該表面に接触した合成樹脂線3の表面が溶融する。このとき、さらに、該ねじり線1に対し、ねじりを掛ける方向に力を与えると、合成樹脂線3が一部溶融して生じた合成樹脂を介して相互に融着した状態になる。

40

融着した合成樹脂線3が型崩れしないように、加熱されたねじり線1は、冷却水槽16によって直ちに冷却されたのち、ボビン巻取り機17に巻き取られる。

【0047】

本発明のねじり線1は、図7に示すようなコイル状ケーブルハンガー30の素線として好適に用いることができる。すなわち、ねじり線1をコイル状に形成することによりコイル状ケーブルハンガー30とすることができる。

50

これにより、強風などの外力や外圧によっても、素線となるねじり線 1 の撚りが容易に乱されたりするおそれがなくるとともに、コイル状ケーブルハンガー 30 を切断してもねじり線 1 の末端がばらけにくくなり、末端処理が不要になるので、作業性が向上する。

#### 【0048】

ねじり線 1 をコイル状に形成する方法は特に限定されないが、例えば、図 8 に示す製造装置を用いた方法が挙げられる。図 8 の製造装置は、図 5 の製造装置と比較して、ツイスター 13 の段階まで同様の構成を備えており、このツイスター 13 の次工程に、ツイスター 13 から送り出されたねじり線 1 を巻き取るためのマンドレル 24 を有している。このマンドレル 24 は、旋盤等 25 の動力により軸回転可能である。また、マンドレル 24 の直前には、ねじり線 1 を前記マンドレル 24 等に対し一定の角度で供給するため、移動可能なガイド 26 が設けられている。

10

#### 【0049】

この製造装置では、ツイスター 13 から送り出されたねじり線 1 は、ガイド 26 に掛けられ、マンドレル 24 への入線角度を制御されながら、回転するマンドレル 24 に一列に密着巻きに巻き取りコイル化する。また、巻き方向は、ねじり線 1 が S 撚り方向のねじりの場合は左巻きにし、Z 撚り方向のねじりの場合は右巻きにすることが好ましい。

#### 【0050】

続いて、ねじり線 1 の両端をマンドレル 24 に固定し、この状態で温風加熱槽（図示せず）等を用いてマンドレル 24 ごと加熱して合成樹脂線 3 を適度に軟化させ、冷水などで急冷することによりコイル形状を固定化したのち、マンドレル 24 を取り外すことによってコイル状ケーブルハンガー 30 を製造することができる。

20

#### 【0051】

以上、本発明を好適な実施の形態を参照して説明してきたが、本発明は、この実施の形態のみに限定されるものではない。本発明のねじり線は、強度が高く、腰が強く、断線しにくく、ばらけにくいものであるので、コイル状ケーブルハンガー 30 の素線に限らず、例えば、各種ロープ類、水産用、農業用等の各種網の補強線、ビニールハウス補強用のいわゆるカーテン線、電気配線用の呼び線など、各種用途に用いることができる。

#### 【0052】

##### 【実施例】

##### [合成樹脂線 3 の製造]

極限粘度（IV 値）が 1.02 のポリエチレンテレフタレート（PET）樹脂を、図 1 に示すような縦横 15 mm 程度の U 字溝（幅 5 ~ 6 mm、深さ 10 mm）を有する三葉型のノズルから溶融押出し、冷却水槽中で冷却固化することにより、略ノズル形状と相似形の縦横 11 mm の未延伸線条体を得た。さらに、これを熱風循環加熱延伸槽内に導き、素材表面温度で 90 ~ 120 に加熱して延伸倍率 5.0 倍に延伸し、次いで、冷却水槽中で水冷し、縦横 5 mm の合成樹脂線 3 を製造した。得られた合成樹脂線 3 はボビン巻取り機を用いてボビンに巻き取った。

30

#### 【0053】

##### [ねじり線 1 の製造]

図 5 に示す装置を用いて、以下の手順により、ねじり線 1 を製造した。まず、金属線 2 として、1.2 mm 垂鉛メッキ鉄線を用い、その外周に、バルクメルター式アプリーケター（加熱温度 120 ）を用いてホットメルト型接着剤（商品名：タイフォース H203、大日本インキ化学工業株式会社製）を 0.1 mm 厚に塗布したのち、冷却槽 21 中で冷却し、ホットメルト型接着剤の塗膜を形成した。

40

#### 【0054】

次いで、ツイスター 13 中、金属線 2 に合成樹脂線 3（縦横約 5 mm）を縦添えしながら、ツイスター 13 を回転させて、合成樹脂線 3 をねじりピッチが 42 mm となるようにねじった。これにより、金属線 2 は合成樹脂線 3 の嵌着溝 5 に嵌入し、さらに合成樹脂線 3 はねじれて金属線 2 の周囲に巻き付いて緊縛し、嵌着溝 5 の両端縁は密着して閉鎖された。

50

また、連続突条 4、4、4 は、ねじりにより、撚り線様の螺旋状になった。

【0055】

さらに続けて、緊縛状態のまま、長さ 5 m の遠赤外線加熱炉 15 中を通過させることにより、180（ねじり線 1 の表面温度）、20 秒間加熱し、ホットメルト接着剤を溶融させて接着した。これを冷却水槽 16 中を潜らせて冷却することにより、外径 6 mm、ねじりピッチ 4.2 mm のねじり線 1 を得た。

【0056】

<コイル状ケーブルハンガーの製造>

図 8 に示す装置を用い、金属線 2 にホットメルト型接着剤を塗布する工程を省いた以外は、前記ねじり線 1 の製造の実施例と同様の手順により、金属線 2 に、ツイスター 13 中、合成樹脂線 3（縦横約 5 mm）を縦添えしながら、ツイスター 13 を回転させて、合成樹脂線 3 をねじりピッチが 4.2 mm となるようにねじった。これにより、金属線 2 は合成樹脂線 3 の嵌着溝 5 に嵌入し、さらに合成樹脂線 3 はねじれて金属線 2 の周囲に巻き付いて緊縛し、嵌着溝 5 は閉鎖しその開口縁は密着した。

10

また、連続突条 4、4、4 は、ねじりにより、撚り線様の螺旋状になった。

【0057】

さらに続けて、ねじり線 1 をマンドレル 24 に対して直角方向に保たれたガイド 26 に掛け、マンドレル 24 の外周に左方向から右巻きに、一列の密着巻きに巻き付けた。このマンドレル 24 は、外径 101.6 mm の鋼管からなるものである。続いて、ねじり線 1 の両端をマンドレル 24 上に固定したのち、ねじり線 1 をマンドレル 24 ごと熱風加熱槽（図示せず）中に入れ、150、30 分間加熱したのち、水冷してマンドレル 24 を抜き取ることにより、素線径 6 mm、ねじりピッチ 4.2 mm、コイル径 108 mm であり、右巻きのコイル状ケーブルハンガー 30 を製造した。

20

【0058】

[従来例のコイル状ケーブルハンガーの製造]

特開平 10 - 285771 号公報に記載の方法を用いて、直径 0.6 mm のステンレス線（SUS304）1 本の周囲に、略円形断面（直径 3 mm）の延伸ポリエチレンテレフタレート線 3 本を撚り合わせ、外径 101.6 mm の鋼管に巻きつけ、150、30 分間加熱したのち、水冷してコイル化することにより、素線径 6.3 mm、撚りピッチ 36 mm、コイル径 108 mm、Z 撚り右巻きのコイル状ケーブルハンガーを製造した。このコイル状ケーブルハンガーの撚り線の各合成樹脂線は、コイル形成時の加熱のため、熱変形して互いに密着してはいるが、融着はされていないものである。

30

【0059】

[性能の比較]

上述のようにして得た実施例および従来例のコイル状ケーブルハンガーについて、以下の試験を行った。

【0060】

(1) コイル張力

各コイル状ケーブルハンガーを所定の長さに引き伸ばし、この時の張力を引張試験機（島津オートグラフ AG - 20）により測定した。引き伸ばした長さはコイルピッチとして示し、コイルピッチを 0 ~ 300 mm まで変化させて測定した。密着巻きの状態（引き伸ばしていない状態）では、コイルピッチは 0 mm である。この結果を表 1 に示す。

40

【0061】

【表 1】

## コイル張力 (N)

試料番号	コイルピッチ (mm)					
	0	100	150	200	250	300
従来例	0	4	7	10	17	36
実施例	0	8	13	21	37	92

10

## 【0062】

## (2) コイル回転抗力

各コイル状ケーブルハンガーをコイルピッチが290mmになるように引き伸ばし、この状態で該コイル状ケーブルハンガー30のコイルを1ピッチ当り1/2回転巻き戻すのに必要な回転モーメントを、張力計(イマダデジタル張力計)により測定した。この結果を表2に示す。

## 【0063】

20

## 【表2】

試料番号	コイルの回転抗力 (N・m)
従来例	$18 \times 10^{-2}$
実施例	$63 \times 10^{-2}$

30

## 【0064】

以上の結果から明らかなように、実施例のコイル状ケーブルハンガーは、コイル張力が適度に大きくなり、外圧に対する抵抗力が大きくなった。また、回転抗力も大きくなるので、コイルの巻き込みや巻き戻りが従来のもものより一層起こりにくいものになることが分かった。

また、金属線2にホットメルト型接着剤を塗布して製造したねじり線1を用いて製造したコイル状ケーブルハンガーにおいては、前記以上の高い性能が予測される。

## 【0065】

## 【発明の効果】

40

以上説明したように、本発明のねじり線は、取扱い性に優れると共に、従来に比べ、剛直性が高く、腰が強いものとなる。

また、本発明のコイル状ケーブルハンガーは、本発明のねじり線を素線としてコイル状に形成したものであるため、外力や外圧に強くなるとともに、端末がほぐれにくいので、作業性に優れたものとなる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のねじり線の一例を示す斜視図である。

【図2】 (a) 合成樹脂線の一例を示す断面図である。(b) ねじり線の一例を示す断面図である。

【図3】 合成樹脂線の嵌着溝に金属線が嵌入する様子を説明する概略図である。

50

【図4】 (a) 合成樹脂線の断面形状の第2例を示す断面図である。(b) 合成樹脂線の断面形状の第3例を示す断面図である。(c) 合成樹脂線の断面形状の第4例を示す断面図である。

【図5】 本発明のねじり線の製造に用いられる装置の一例を示す概略構成図である。

【図6】 本発明のねじり線の製造に用いられる装置の他の例を示す概略構成図である。

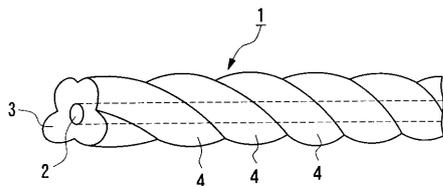
【図7】 本発明のコイル状ケーブルハンガーの一例を示す斜視図である。

【図8】 本発明のコイル状ケーブルハンガーの製造に用いられる装置の一例を示す概略構成図である。

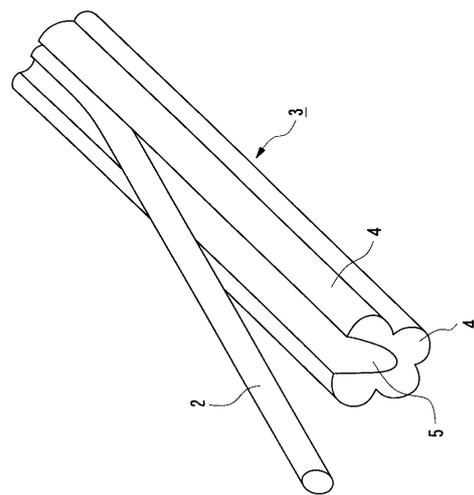
【符号の説明】

1 ... ねじり線、 2 ... 金属線、 3 ... 合成樹脂線、 4 ... 連続突条、 5 ... 嵌着溝、 13 ... ツイスター、 18 ... 高周波誘導加熱装置、 30 ... コイル状ケーブルハンガー。

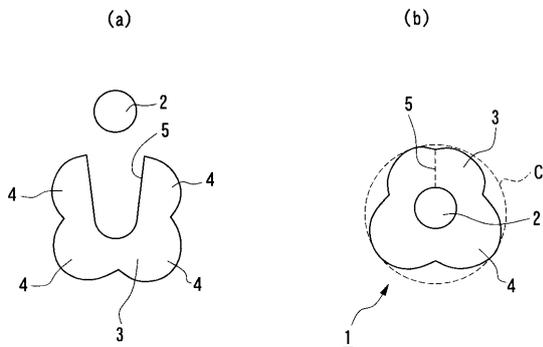
【図1】



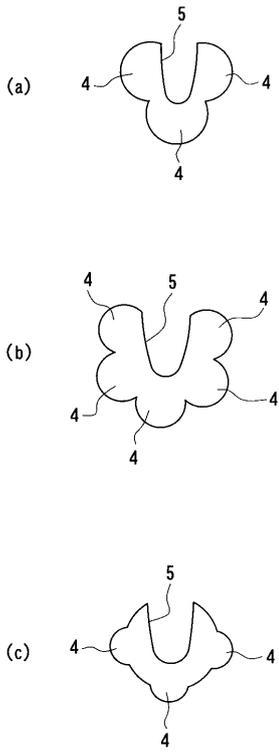
【図3】



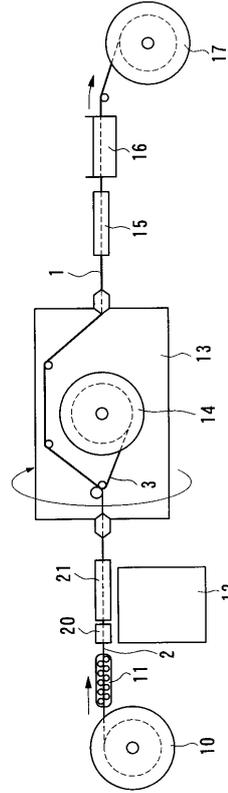
【図2】



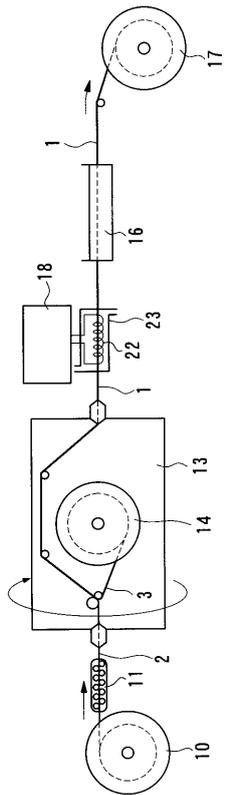
【 図 4 】



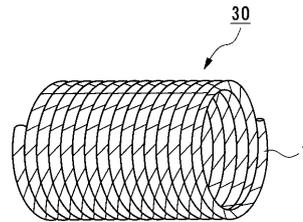
【 図 5 】



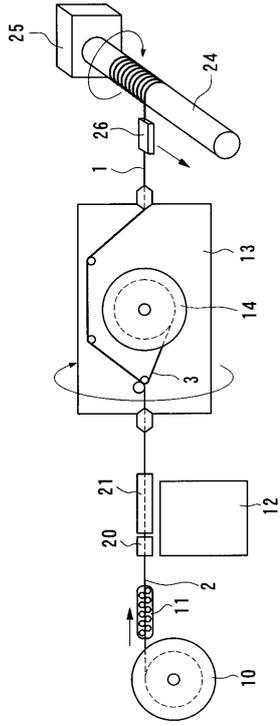
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



## フロントページの続き

- (74)代理人 100108453  
弁理士 村山 靖彦
- (72)発明者 打矢 功一  
千葉県茂原市緑ヶ丘4 - 29 - 13
- (72)発明者 時光 規人  
埼玉県鴻巣市栄町8 - 29
- (72)発明者 富 芳裕  
埼玉県行田市谷郷2109 - 6
- (72)発明者 岩田 貴司  
埼玉県北本市西高尾7 - 102

審査官 須田 勝巳

- (56)参考文献 特開2001 - 275217 (JP, A)  
特開2001 - 352630 (JP, A)  
特開平08 - 079951 (JP, A)  
特開2001 - 347566 (JP, A)  
特開2001 - 057728 (JP, A)  
特開平04 - 111937 (JP, A)

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H02G 7/10  
B21F 3/00  
B21F 7/00  
H02G 1/02