

(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2017-134939

(P2017-134939A)

(43) 公開日 平成29年8月3日(2017.8.3)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
HO 1 B 7/282 (2006.01)	HO 1 B 7/28	5 G 3 1 3
HO 1 B 13/32 (2006.01)	HO 1 B 13/32	5 G 3 2 7

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2016-12462 (P2016-12462)
 (22) 出願日 平成28年1月26日 (2016.1.26)

(71) 出願人 395011665
 株式会社オートネットワーク技術研究所
 三重県四日市市西末広町1番14号
 (71) 出願人 000183406
 住友電装株式会社
 三重県四日市市西末広町1番14号
 (71) 出願人 000002130
 住友電気工業株式会社
 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号
 (74) 代理人 110000648
 特許業務法人あいち国際特許事務所
 (72) 発明者 小嶋 宏晃
 三重県四日市市西末広町1番14号 株式会社オートネットワーク技術研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 止水電線及びその製造方法

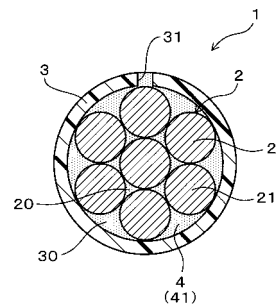
(57) 【要約】

【課題】皮剥ぎ加工を行うことなく止水でき、優れた止水性能を有する止水電線及びその製造方法を提供する。

【解決手段】止水電線1は、複数の導体素線21からなる導体2と、導体2を被覆する絶縁体3と、絶縁体3を貫通する貫通孔31と、貫通孔31の孔内、導体2の外表面と絶縁体3との隙間30及び導体素線21間の隙間20に充填された止水材4とを有している。止水電線1は、導体2と、絶縁体3とを有する絶縁電線10を準備する準備工程と、絶縁体3の一部を外方に膨出させて膨出部32を形成する膨出工程と、膨出部32における導体素線21間の隙間20を拡げる隙間拡大工程と、膨出部32に形成した貫通孔31を介して、貫通孔31の孔内、導体2の外表面と絶縁体3との隙間30及び導体素線21間の隙間20に止水材4を充填する止水工程とを有している製造方法により製造することができる。

【選択図】 図1

(図1)



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

複数の導体素線からなる導体と、
該導体を被覆する絶縁体と、
該絶縁体を貫通する貫通孔と、
該貫通孔の孔内、上記導体の外表面と上記絶縁体との隙間及び上記導体素線間の隙間に
充填された止水材とを有している、止水電線。

【請求項 2】

端子が接続される端子接続部を両端に有しており、上記止水材は、上記端子接続部の間
における少なくとも一部に充填されている、請求項 1 に記載の止水電線。

10

【請求項 3】

複数の導体素線からなる導体と、該導体を被覆する絶縁体とを有する絶縁電線を準備す
る準備工程と、
上記絶縁体の一部を外方に膨出させて膨出部を形成する膨出工程と、
上記膨出部における上記導体素線間の隙間を拡げる隙間拡大工程と、
上記膨出部に形成した貫通孔を介して、上記貫通孔の孔内、上記導体の外表面と上記絶
縁体との隙間及び上記導体素線間の隙間に止水材を充填する止水工程とを有している、止
水電線の製造方法。

【請求項 4】

上記止水工程において、上記膨出部内における上記導体素線間の隙間を狭めるとともに
上記膨出部を圧縮する、請求項 3 に記載の止水電線の製造方法。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、止水電線及びその製造方法に関する。

【背景技術】**【0002】**

例えば自動車の電子制御装置等の電子機器に接続される電線には、絶縁体の内側に存在
する隙間を介して電子機器へ浸入しようとする水分を遮断するための止水材が設けられて
いる。例えば特許文献 1 の電線止水構造は、被覆電線の絶縁体の一部を除去した後、露出
した芯線を溶接してなる芯線溶接部を有している。そして、芯線溶接部に存在する隙間に
低粘度の止水材が充填されている。

30

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2013 - 109847 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

しかし、特許文献 1 の芯線止水構造を形成する場合には、絶縁電線に皮剥ぎ加工を施し
て絶縁体を除去する必要がある。このような皮剥ぎ加工は作業工程が比較的複雑であるた
め、皮剥ぎ加工を行うことなく絶縁電線を止水する技術が求められている。

40

【0005】

また、上記芯線止水構造は、露出させた芯線を溶接する際に、芯線溶接部に形成される
隙間の大きさを制御することが難しいという問題がある。そのため、芯線溶接部に形成さ
れる隙間の大きさが過度に大きい、あるいは過度に小さい場合には、止水材が十分に充填
されず、隙間を塞ぐことが難しくなるおそれがある。

【0006】

本発明は、かかる背景に鑑みてなされたものであり、皮剥ぎ加工を行うことなく止水で
き、優れた止水性能を有する止水電線及びその製造方法を提供しようとするものである。

50

【課題を解決するための手段】**【0007】**

本発明の一態様は、複数の導体素線からなる導体と、
該導体を被覆する絶縁体と、
該絶縁体を貫通する貫通孔と、
該貫通孔の孔内、上記導体の外表面と上記絶縁体との隙間及び上記導体素線間の隙間に
充填された止水材とを有している、止水電線にある。

【0008】

本発明の他の態様は、複数の導体素線からなる導体と、該導体を被覆する絶縁体とを有
する絶縁電線を準備する準備工程と、
上記絶縁体の一部を外方に膨出させて膨出部を形成する膨出工程と、
上記膨出部における上記導体素線間の隙間を拡げる隙間拡大工程と、
上記膨出部に形成した貫通孔を介して、上記貫通孔の孔内、上記導体の外表面と上記絶
縁体との隙間及び上記導体素線間の隙間に止水材を充填する止水工程とを有している、止
水電線の製造方法にある。

【発明の効果】**【0009】**

上記止水電線は、上記貫通孔の孔内、上記導体の外表面と上記絶縁体との隙間及び上記
導体素線間の隙間に充填されている止水材を有している。そのため、上記止水材は、上記
止水電線の一方の端部から上記絶縁体の内側に浸入した水分の移動を遮断し、水分が上記
止水電線の他方の端部まで到達することを防止することができる。また、上記止水材は、
上記貫通孔を介して上記絶縁体の内側へ水分が浸入することも防止することができる。そ
れ故、上記止水電線は優れた止水性能を有している。

【0010】

上記止水電線は、上記の態様の製造方法により作製することができる。上記製造方法に
おいては、上記膨出工程を行った後、上記隙間拡大工程において上記導体素線間の隙間が
拡げられる。そして、上記導体素線間の隙間を拡げた後に上記止水工程を行うことにより
、上記導体素線間の隙間を容易に止水材で塞ぐことができる。その結果、上記止水電線の
止水性能を向上させることができる。

【0011】

また、上記製造方法は、上記止水工程において、上記貫通孔を介して上記膨出部内に上
記止水材が充填される。それ故、上記絶縁体の皮剥ぎ加工を行うことなく上記絶縁電線を
止水し、止水電線を作製することができる。

【図面の簡単な説明】**【0012】**

【図1】 実施例1における、止水電線の要部の断面図である。

【図2】 実施例1における、膨出工程の一例を示す断面図である。

【図3】 実施例1における、隙間拡大工程の一例を示す断面図である。

【図4】 実施例1における、止水工程の一例を示す断面図である。

【図5】 実施例2における、撚線の隙間拡大工程の一例を示す側面図である。

【発明を実施するための形態】**【0013】**

上記止水電線において、導体は、複数の導体素線より構成されている。例えば、導体は
、複数の導体素線が同一方向に撚り合わされた撚線や、複数の導体素線が、撚り合わされ
ることなく束ねられた集合線として構成することができる。導体は、撚線から構成されて
いることが好ましい。この場合には、隙間拡大工程において、膨出部内に配置された導体
素線の撚りを解くことにより、導体素線間の隙間を容易に拡げることができる。その結果
、止水材により、上記導体素線間の隙間をより容易に塞ぐことができ、上記止水電線の止
水性能をより向上させることができる。

【0014】

絶縁体は、上記膨出工程において膨出部を形成することができるものであれば、特に材質を限定されることはない。絶縁体としては、例えば、塩化ビニル樹脂、ポリエチレン樹脂及びポリプロピレン樹脂等の熱可塑性樹脂を用いることができる。熱可塑性樹脂は、加熱により容易に軟化させることができるため、膨出工程において容易に膨出部を形成することができる。それ故、この場合には、上記止水電線の生産性をより向上させることができる。

【0015】

止水材は、上記貫通孔の孔内、上記導体の外表面と上記絶縁体との隙間及び上記導体素線間の隙間に充填されている。ここで、導体の外表面と絶縁体との隙間とは、導体を構成する複数の導体素線のうち最外周に配置された導体素線と絶縁体との間に形成される隙間をいう。

10

【0016】

止水材は、軸方向における止水電線の全長に亘って充填されていてもよく、軸方向における一部のみに充填されていてもよい。止水材の使用量を低減する観点から、止水材は、軸方向における止水電線の一部のみに充填されていることが好ましい。この場合には、止水電線の全長に亘って止水材を充填する場合に比べて止水材の使用量を低減することができる。また、軸方向における止水電線の少なくとも一部に止水材が充填されていれば、絶縁体の内側に浸入した水分の移動を遮断することができる。

【0017】

また、上記止水電線は、端子が接続される端子接続部を両端に有しており、上記止水材は、上記端子接続部の間における少なくとも一部に充填されていることが好ましい。即ち、上記端子接続部には止水材が充填されていないことが好ましい。この場合には、止水電線に端子を取り付ける作業において、端子接続部の皮剥ぎ加工を容易に行うことができる。それ故、止水電線に端子を取り付ける作業の作業性をより向上させることができる。

20

【0018】

止水電線が両端に端子接続部を有している場合には、止水材の使用量をより低減する観点から、上記端子接続部の間における一部のみに止水材が充填されていることがより好ましい。

【0019】

止水材としては、例えば、熱可塑性アクリル樹脂等の熱可塑性樹脂、アクリル系エラストマー等の熱可塑性エラストマー、加熱硬化型シリコン樹脂やエポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂、加熱硬化型シリコンゴム等の熱硬化性エラストマー、湿気硬化型シリコン樹脂等の湿気硬化性樹脂、湿気硬化型シリコンゴム等の湿気硬化性エラストマー、UV硬化型アクリル系樹脂等のUV硬化性樹脂及びUV硬化性エラストマー等を用いることができる。

30

【0020】

止水材としては、未硬化の状態で液状を呈する、熱硬化性樹脂や熱硬化性エラストマーを用いることが好ましい。このような止水材は、止水工程において、上記絶縁体の貫通孔を介して膨出部の内部に容易に充填することができる。また、液状の熱硬化性樹脂は、上記導体の外表面と上記絶縁体との隙間及び上記導体素線間の隙間を容易に塞ぐことができる。そして、上記貫通孔の孔内、上記導体の外表面と上記絶縁体との隙間及び上記導体素線間の隙間に未硬化の熱硬化性樹脂を満たした後、熱硬化性樹脂を硬化させることにより、絶縁電線をより容易に止水することができる。

40

【0021】

止水材としては、絶縁体や導体素線との接着性が高い、熱硬化性樹脂や熱硬化性エラストマーを用いることがより好ましい。具体的には、加熱硬化型シリコンゴム、加熱硬化型シリコン樹脂及びエポキシ樹脂を止水材として用いることがより好ましい。この場合には、止水材と絶縁体との界面や、止水材と導体素線との界面に水分が浸入することをより効果的に抑制することができる。その結果、上記止水電線の止水性能をより向上させることができる。

50

【0022】

上記止水電線は、上述したように、準備工程、膨出工程、隙間拡大工程及び止水工程を順次行うことにより製造することができる。

【0023】

上記準備工程では、複数の導体素線からなる導体と、該導体を被覆する絶縁体とを有する絶縁電線が準備される。上述したように、膨出工程において膨出部を容易に形成する観点から、熱可塑性樹脂より構成された絶縁体を有する絶縁電線を準備することが好ましい。

【0024】

膨出工程では、上記絶縁体の一部を外方に膨出させて膨出部が形成される。絶縁体を膨出させる方法としては、例えば、絶縁体の内側における圧力を外側における圧力よりも相対的に高くすることにより、絶縁体の一部を膨出させる方法をとることができる。即ち、例えば、絶縁電線の端末から絶縁体の内側に圧縮空気等を送り込むことにより、絶縁体の一部を膨らませることができる。また、絶縁体の内側の圧力を保ちつつ絶縁体の外側を減圧することにより絶縁体の一部を膨らませてもよい。さらに、絶縁体を外側から吸引することにより、絶縁体の一部を膨らませることもできる。

10

【0025】

隙間拡大工程では、上記膨出部における上記導体素線間の隙間が広げられる。例えば導体が撚線である場合には、上記膨出部における軸方向の一端を固定し、他端を周方向に捻回して膨出部内における導体素線の撚りを解くことにより、導体素線間の隙間を広げることができる。また、導体が集合線である場合には、上記膨出部を軸方向に押し縮めて導体素線を撓ませることにより、導体素線間の隙間を広げることができる。上述したように、導体素線間の隙間をより容易に広げる観点からは、導体が撚線から構成されていることが好ましい。

20

【0026】

止水工程では、まず、膨出部に、絶縁体の外周面から内周面までを貫通する貫通孔が形成される。次いで、貫通孔を介して膨出部内に止水材が充填される。このとき、膨出部内及び貫通孔の孔内が満たされるまで止水材を充填することにより、上記貫通孔の孔内、上記導体の外表面と上記絶縁体との隙間及び上記導体素線間の隙間に止水材を充填することができる。

30

【0027】

止水工程においては、止水材の充填が完了した後に、上記膨出部内における上記導体素線間の隙間を狭めるとともに上記膨出部を圧縮する作業を行ってもよい。これらの作業を行うことにより、止水材を膨出部の内表面や導体素線により密着させ、止水材と絶縁体との界面や、止水材と導体素線との界面に水分が浸入することをより効果的に抑制することができる。その結果、上記止水電線の止水性能をより向上させることができる。

【0028】

止水工程において、上述したように導体素線間の隙間を狭めるとともに膨出部を圧縮する場合には、膨出部内及び貫通孔の孔内が満たされる前に止水材の充填を停止してもよい。上記膨出部を圧縮することにより、上記貫通孔の孔内、上記導体の外表面と上記絶縁体との隙間及び上記導体素線間の隙間に止水材を充填することができる。

40

【0029】

膨出部の圧縮は、種々の態様により行うことができる。例えば、周方向の全周から膨出部を圧縮することにより、膨出部の外径を、その周囲の外径に容易に近づけることができる。この場合には、止水電線の扱い易さを通常の絶縁電線と同等にすることができる。

【実施例】

【0030】

(実施例1)

上記止水電線及びその製造方法の実施例について、図を用いて説明する。図1に示すように、止水電線1は、複数の導体素線2-1からなる導体2と、導体2を被覆する絶縁体3

50

と、絶縁体 3 を貫通する貫通孔 3 1 と、貫通孔 3 1 の孔内、導体 2 の外表面と絶縁体 3 との隙間 3 0 及び導体素線 2 1 間の隙間 2 0 に充填された止水材 4 とを有している。

【 0 0 3 1 】

本例の止水電線 1 は、複数の導体素線 2 1 からなる導体 2 と、導体 2 を被覆する絶縁体 3 とを有する絶縁電線 1 0 を準備する準備工程と、絶縁体 3 の一部を外方に膨出させて膨出部 3 2 を形成する膨出工程（図 2 参照）と、膨出部 3 2 における導体素線 2 1 間の隙間 2 0 を拡げる隙間拡大工程（図 3 参照）と、膨出部 3 2 に形成した貫通孔 3 1 を介して、貫通孔 3 1 の孔内、導体 2 の外表面と絶縁体 3 との隙間 3 0 及び導体素線 2 1 間の隙間 2 0 に止水材 4 を充填する止水工程（図 4 参照）とを有する、止水電線 1 の製造方法により製造することができる。

10

【 0 0 3 2 】

以下、止水電線 1 の詳細な構成を、その製造方法とともに詳説する。

【 0 0 3 3 】

準備工程においては、複数の導体素線 2 1 からなる導体 2 と、導体 2 を被覆する絶縁体 3 とを有する絶縁電線 1 0 が準備される。本例の止水電線 1 における導体 2 は、7 本の導体素線 2 1 が束ねられた集合線である。また、絶縁体 3 は、熱可塑性樹脂より構成されている。

【 0 0 3 4 】

膨出工程においては、図 2 に示すように、絶縁体 3 の一部を径方向の外方に膨出させることにより、膨出部 3 2 が形成される。膨出工程は、例えば、絶縁電線 1 0 の外径と同一の内径を有する電線保持孔 5 1 と、電線保持孔 5 1 の途中部分に形成され、絶縁電線 1 0 の外径よりも大きい内径を有するキャビティ 5 2 とを有する金型 5 を用い、以下のようにして行うことができる。

20

【 0 0 3 5 】

まず、金型 5 における電線保持孔 5 1 及びキャビティ 5 2 に絶縁電線 1 0 を挿入する。次いで、金型 5 を加熱して絶縁体 3 を軟化させる。その後、径方向の外方から絶縁体 3 を吸引することにより、キャビティ 5 2 内の絶縁体 3 を径方向の外方に膨出させることができる（図 2、矢印 1 0 0）。その後、絶縁電線 1 0 を金型 5 から取り出すことにより、キャビティ 5 2 の形状に対応した膨出部 3 2 を形成することができる。

【 0 0 3 6 】

なお、上記の方法に替えて、キャビティ 5 2 内を大気圧に保ちつつ絶縁体 3 の内側を加圧する、あるいは、絶縁体 3 の内側を大気圧に保ちつつキャビティ 5 2 内を減圧する等の方法によっても、キャビティ 5 2 の形状に対応した膨出部 3 2 を形成することができる。

30

【 0 0 3 7 】

膨出部 3 2 を形成した後、膨出部 3 2 における導体素線 2 1 間の隙間 2 0 を拡げる隙間拡大工程を行う。本例のように導体 2 が集合線である場合には、例えば図 3 に示すように、膨出部 3 2 を絶縁電線 1 0 の軸方向に圧縮することにより（矢印 1 0 1）、導体素線 2 1 を撓ませることができる（矢印 1 0 2）。その結果、導体素線 2 1 間の隙間 2 0 を拡げることができる。

【 0 0 3 8 】

導体素線 2 1 間の隙間 2 0 を拡げた後、膨出部 3 2 内に止水材 4 を充填する止水工程を行う。本例の止水材 4 は、未硬化の状態で液状を呈する熱硬化性樹脂 4 1 より構成されている。止水工程においては、例えば吐出装置のノズル（図示略）を膨出部 3 2 内に刺し込むことにより、貫通孔 3 1 が形成される。そして、ノズルから未硬化の熱硬化性樹脂 4 1 を吐出させることにより、導体 2 の外表面と絶縁体 3 との隙間 3 0 及び導体素線 2 1 間の隙間 2 0 に熱硬化性樹脂 4 1 を充填することができる。

40

【 0 0 3 9 】

本例においては、膨出部 3 2 内を熱硬化性樹脂 4 1 で満たした後に、図 4 に示すように、膨出部 3 2 内における導体素線 2 1 間の隙間 2 0 を狭める作業を行い、次いで膨出部 3 2 を周方向の全周から圧縮する作業を行う。

50

【 0 0 4 0 】

具体的には、絶縁電線 1 0 の軸方向の両側から膨出部 3 2 を引っ張ることにより（矢印 1 0 3）、熱硬化性樹脂 4 1 1 が充填された状態で導体素線 2 1 間の隙間 2 0 を狭めることができる。その後、膨出部 3 2 を周方向の全周から圧縮することにより（矢印 1 0 4）、膨出部 3 2 の外径を縮小させることができる。このとき、絶縁体 3 を加熱して軟化させた状態で膨出部 3 2 の圧縮作業を行ってもよい。

【 0 0 4 1 】

そして、膨出部 3 2 の圧縮に伴って貫通孔 3 1 から流出した熱硬化性樹脂 4 1 1 を拭き取った後、膨出部 3 2 内に存在する熱硬化性樹脂 4 1 1 を硬化させる。以上により、止水電線 1 を得ることができる。

10

【 0 0 4 2 】

本例の止水電線 1 は、貫通孔 3 1 の孔内、導体 2 の外表面と絶縁体 3 との隙間 3 0 及び導体素線 2 1 間の隙間 2 0 に充填されている止水材 4 を有している。そのため、絶縁体 3 の内側に浸入した水分の移動を止水材 4 により遮断することができる。また、止水材 4 は、貫通孔 3 1 の孔内にも充填されているため、貫通孔 3 1 から絶縁体 3 の内側への水分の浸入も防止することができる。それ故、絶縁電線 1 0 は優れた止水性能を有している。

【 0 0 4 3 】

また、本例の製造方法においては、膨出工程を行った後、隙間拡大工程において導体素線 2 1 間の隙間 2 0 が広げられる。そして、導体素線 2 1 間の隙間 2 0 を広げた後に止水工程を行うことにより、導体素線 2 1 間の隙間 2 0 を容易に止水材 4 で塞ぐことができる。その結果、絶縁電線 1 0 の止水性能を向上させることができる。

20

【 0 0 4 4 】

また、本例の製造方法は、止水工程において、貫通孔 3 1 を介して膨出部 3 2 内に未硬化の熱硬化性樹脂 4 1 1 が充填される。それ故、絶縁体 3 の皮剥ぎ加工を行うことなく絶縁電線 1 0 を止水し、止水電線 1 を作製することができる。

【 0 0 4 5 】

また、本例の製造方法は、止水工程において、熱硬化性樹脂 4 1 1 の充填が完了した後に、膨出部 3 2 内における導体素線 2 1 間の隙間を狭めるとともに膨出部 3 2 を圧縮する作業を行う。そのため、止水材 4 を膨出部 3 2 の内表面や導体素線 2 1 により密着させ、止水材 4 と絶縁体 3 との界面や、止水材 4 と導体素線 2 1 との界面に水分が浸入することをより効果的に抑制することができる。その結果、止水電線 1 の止水性能をより向上させることができる。

30

【 0 0 4 6 】

（実施例 2）

本例は、導体 2 0 2 として撚線を用いた場合の隙間拡大工程の例である。本例の止水電線（図示略）は、図 5 に示すように、複数の導体素線 2 1 が同一方向に撚り合わされた撚線からなる導体 2 0 2 を有している。

【 0 0 4 7 】

本例の止水電線は、例えば以下の方法により作製することができる。まず、準備工程において、撚線からなる導体 2 0 2 と、導体 2 0 2 を被覆する絶縁体 3 とを有する絶縁電線 1 2 を準備する。次いで、実施例 1 と同様に膨出工程を行うことにより、膨出部 3 2 を形成することができる。

40

【 0 0 4 8 】

隙間拡大工程においては、絶縁電線 1 2 の軸方向における膨出部 3 2 の一端 3 2 1 を固定し、他端 3 2 2 を周方向に捻回して膨出部 3 2 に配置された導体素線 2 1 の撚りを解く（矢印 1 0 5）。これにより、導体素線 2 1 間の隙間 2 0 を広げることができる。その後、実施例 1 と同様に止水工程を行うことにより、止水電線を作製することができる。

【 0 0 4 9 】

また、止水工程において、隙間拡大工程とは逆方向に膨出部 3 2 を捻回することにより、導体素線 2 1 を再び撚り合わせ、導体素線 2 1 間の隙間 2 0 を狭めることができる。そ

50

の他は実施例 1 と同様である。なお、図 5 において用いた符号のうち、図 1 ~ 図 4 において用いた符号と同一のものは、特に説明のない限り実施例 1 と同様の構成要素等を表す。

【 0 0 5 0 】

本例のように、撚線からなる導体 2 0 2 を有する絶縁電線 1 2 は、膨出部 3 2 内に配置された導体素線 2 1 の撚りを解くことにより、導体素線 2 1 間の隙間 2 0 をより容易に拡げることができる。また、この場合には、膨出部 3 2 内の導体素線 2 1 を再び撚り合わせることにも容易である。それ故、撚線から構成された導体 2 0 2 を有する絶縁電線 1 2 を用いることにより、隙間拡大工程の作業性をより向上させることができ、ひいては止水電線の生産性をより向上させることができる。その他、実施例 1 と同様の作用効果を奏することができる。

10

【 0 0 5 1 】

なお、上記止水電線及びその製造方法は、上述した実施例 1 及び実施例 2 の態様に限定されるものではなく、その趣旨を損なわない範囲で適宜構成を変更することができる。例えば、実施例 1 では、止水工程において膨出部 3 2 内における導体素線 2 1 間の隙間 2 0 を狭めるとともに膨出部 3 2 を圧縮する作業を行う例を示したが、これらの作業を行わずに熱硬化性樹脂 4 1 を硬化させてもよい。

【 符号の説明 】

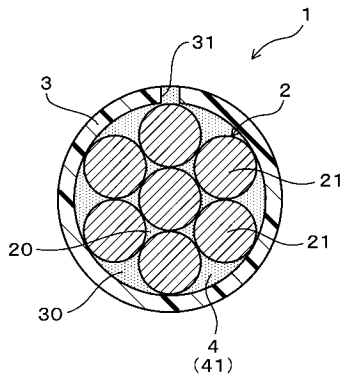
【 0 0 5 2 】

- 1 止水電線
- 1 0、1 2 絶縁電線
- 2、2 0 2 導体
- 2 0 隙間
- 2 1 導体素線
- 3 絶縁体
- 3 0 隙間
- 3 1 貫通孔
- 3 2 膨出部
- 4 止水材

20

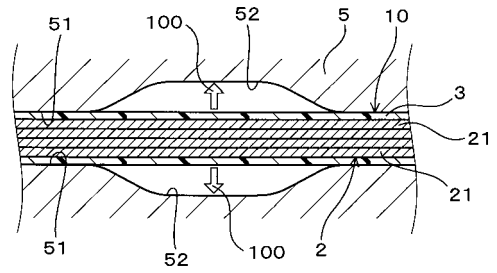
【 図 1 】

(図 1)



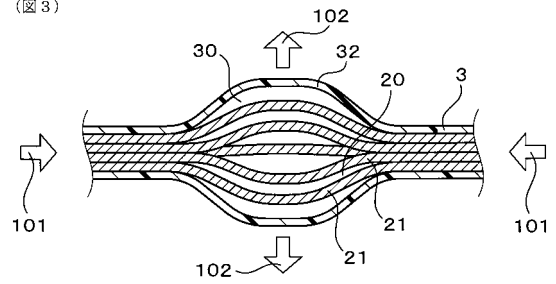
【 図 2 】

(図 2)



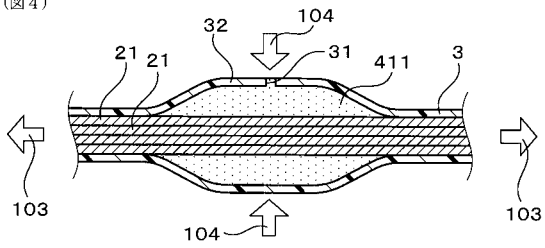
【 図 3 】

(図 3)



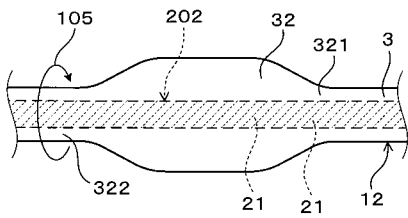
【 図 4 】

(図 4)



【 図 5 】

(図 5)



フロントページの続き

(72)発明者 大塚 保之

三重県四日市市西末広町1番14号 株式会社オートネットワーク技術研究所内

Fターム(参考) 5G313 FA03 FB02 FC05 FD01

5G327 EA01