

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2010-539865

(P2010-539865A)

(43) 公表日 平成22年12月16日 (2010. 12. 16)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
H02G 15/24 (2006.01)	H02G 15/24 A	5G333
H01B 17/58 (2006.01)	H01B 17/58 F	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2010-524084 (P2010-524084) (86) (22) 出願日 平成20年8月15日 (2008. 8. 15) (85) 翻訳文提出日 平成22年5月6日 (2010. 5. 6) (86) 国際出願番号 PCT/US2008/073275 (87) 国際公開番号 W02009/035814 (87) 国際公開日 平成21年3月19日 (2009. 3. 19) (31) 優先権主張番号 11/852, 522 (32) 優先日 平成19年9月10日 (2007. 9. 10) (33) 優先権主張国 米国 (US)	(71) 出願人 505005049 スリーエム イノベイティブ プロパティ ズ カンパニー アメリカ合衆国, ミネソタ州 55133 -3427, セント ポール, ポスト オ フィス ボックス 33427, スリーエ ム センター (74) 代理人 100101454 弁理士 山田 卓二 (74) 代理人 100081422 弁理士 田中 光雄
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ケーブル用圧力抑制エンクロージャ

(57) 【要約】

ケーブル用圧力抑制エンクロージャは、例えば、導体及びこの導体を包囲する含油層を含む第1のケーブルと、導体を有する第2のケーブルとを含み得る。スプライスが、第1のケーブルの導体を第2のケーブルの導体に接続し得る。圧力抑制スリーブが、スプライス並びに第1及び第2のケーブルの導体を被覆し得る。圧力抑制スリーブをスプライス並びに第1及び第2のケーブルの一部に締め付けるために、圧力抑制スリーブ上の数箇所に数個の締結具が取り付けられ得る。圧力抑制エンクロージャの実施形態は、単芯ケーブル上のスリーブの形で、あるいはまた、3芯ケーブルなどの多芯ケーブル上のボディ及び分かれたスリーブとして、用いることができる。

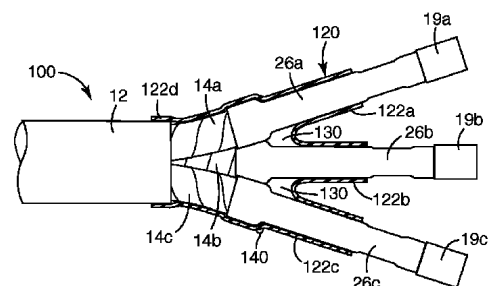


Fig. 8

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

導体及び前記導体を包囲する含油層を含む第 1 のケーブルと、
導体を含む第 2 のケーブルと、
前記第 1 のケーブルの前記導体を前記第 2 のケーブルの前記導体に接続するスプライスと、
前記スプライス並びに前記第 1 及び第 2 のケーブルの前記導体を被覆する圧力抑制スリーブと、
前記圧力抑制スリーブ上の複数箇所に取り付けられ、前記圧力抑制スリーブを前記スプライス並びに前記第 1 及び第 2 のケーブルの一部分の周りに締め付ける、複数の締結具と、
を含む装置。

10

【請求項 2】

前記圧力抑制スリーブが、複数の撚り合わされたストランド、又は複数の編組ワイヤを含む複数の撚り合わされたストランドを含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記締結具が、クランプ構造、ワイヤの巻き付け、テープ材、ケーブルタイ、及び常温収縮管からなる群から選択される、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 4】

前記圧力抑制スリーブ上で、前記スプライスの端部に対して放射状に合わせた位置、又は前記スプライスのいずれかの側に前記スプライスから離れた位置に、締結具が取り付けられた、請求項 1 に記載の装置。

20

【請求項 5】

前記第 1 のケーブルの前記含油層の一部分を被覆する、電氣的に絶縁性で実質的に不透油性のエラストマーチューブを更に含み、前記圧力抑制スリーブ上で、前記エラストマーチューブの一部分に対して放射状に合わせた位置に、少なくとも 1 つの締結具が取り付けられた、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 6】

前記圧力抑制スリーブ上で、前記エラストマーチューブの端部に対して放射状に合わせた位置に、締結具が取り付けられた、請求項 5 に記載の装置。

【請求項 7】

30

前記エラストマーチューブが、実質的に前記第 1 のケーブルの終端部付近に配置され、前記第 1 のケーブルの前記導体が部分的に露出した中心導体を含み、前記第 1 のケーブルの前記含油層が、前記導体を包囲する部分的に露出した油浸電氣的絶縁紙層を含み、前記第 1 のケーブルが、前記紙層を包囲する部分的に露出した半導体層と、前記半導体層を包囲する鉛ジャケットとを更に含み、前記エラストマーチューブが、前記半導体及び紙層の露出した部分に接触し、かつ前記部分を包囲する、請求項 5 に記載の装置。

【請求項 8】

前記エラストマーチューブが、フルオロエラストマーとエピクロロヒドリンとを含有する組成物を含む、請求項 5 に記載の装置。

【請求項 9】

40

前記エラストマーチューブが、フルオロエラストマー及びエピクロロヒドリンの合計 100 重量部について約 10 重量部～約 60 重量部の範囲のフルオロエラストマーを含有し、前記エラストマーチューブが、フルオロエラストマー及びエピクロロヒドリンの合計 100 重量部について約 40 重量部～約 90 重量部の範囲のエピクロロヒドリンを含有する、請求項 8 に記載の装置。

【請求項 10】

分岐して、それぞれ導体及び前記導体を包囲する含油層を含む一連の第 1 のケーブルを形成する、単一の主ケーブルを含む、ケーブルと、
それぞれ導体を含む一連の第 2 のケーブルと、
前記一連の第 1 のケーブルの各ケーブルの導体を前記一連の第 2 のケーブルの各ケーブ

50

ルの導体に接続する複数のスプライスト、

手袋様のボディを含むエラストマーブーツで、前記手袋様ボディの第1の端部に単一の開口、前記手袋様ボディの第2の端部に複数の開口を有し、前記単一の開口が主ケーブルを受容し、前記複数の開口のそれぞれが前記一連の第1のケーブルの各ケーブルを受容し、前記主ケーブルの一部分並びに前記一連の第1のケーブルの一部分を被覆する、絶縁性

のエラストマーブーツと、
前記主ケーブル及びエラストマーブーツを被覆する圧力抑制ボディであって、前記圧力抑制ボディの一端に単一の開口、前記圧力抑制ボディの他端に複数の開口を有し、前記単一の開口が主ケーブルを受容し、前記複数の開口のそれぞれが前記一連の第1のケーブルの各ケーブルを受容する、圧力抑制ボディと、

複数の圧力抑制スリーブであって、各圧力抑制スリーブが、各スプライス並びに前記一連の第1のケーブルの各ケーブルの前記導体及び前記一連の第2のケーブルの各ケーブルの前記導体を被覆する、圧力抑制スリーブと、

前記圧力抑制ボディを前記エラストマーブーツの周りに締め付けるため、また前記圧力抑制スリーブのそれぞれを各スプライス並びに前記一連の第1のケーブル及び前記一連の第2のケーブルの各ケーブルの一部分の周りに締め付けるために、前記圧力抑制ボディ及び前記圧力抑制スリーブのそれぞれの上の数箇所に取り付けられた、複数の締結具と、を含む装置。

【請求項11】

前記圧力抑制ブーツ及び前記圧力抑制スリーブのそれぞれが、複数の撚り合わされたストランド、又は複数の編組ワイヤを含む複数の撚り合わされたストランドを含む、請求項10に記載の装置。

【請求項12】

前記締結具が、クランプ構造、ワイヤの巻き付け、テープ材、ケーブルタイ、及び常温収縮管から選択される、請求項10に記載の装置。

【請求項13】

圧力抑制ボディ上で、主ケーブルの一部分に放射状に合わせた位置に、少なくとも1つの締結具が取り付けられた、請求項10に記載の装置。

【請求項14】

電氣的に絶縁性で実質的に不透油性のエラストマーチューブを更に含み、各エラストマーチューブが前記一連の第1のケーブルの各ケーブルの含油層の一部分を被覆し、各圧力抑制スリーブ上で、前記エラストマーチューブの一部分に対して放射状に合わせた位置に、少なくとも1つの締結具が取り付けられた、請求項10に記載の装置。

【請求項15】

各圧力抑制スリーブ上で、前記エラストマーチューブの端部に対して放射状に合わせた位置に、締結具が取り付けられた、請求項14に記載の装置。

【請求項16】

前記エラストマーブーツが前記エラストマーチューブの一部分を被覆する、請求項14に記載の装置。

【請求項17】

各エラストマーチューブが、実質的に前記一連の第1のケーブルの各ケーブルの終端部付近に配置され、前記一連の第1のケーブルの各ケーブルの各導体が部分的に露出した中心導体を含み、前記一連の第1のケーブルの各ケーブルの各含油層が、前記導体を包囲する部分的に露出した油浸電氣的絶縁紙層を含み、前記一連の第1のケーブルの各ケーブルが、前記紙層を包囲する部分的に露出した半導体層と、前記半導体層を包囲する鉛ジャケットとを更に含み、各エラストマーチューブが、前記半導体及び紙層それぞれの前記露出した部分に接触し、かつ前記部分を包囲する、請求項14に記載の装置。

【請求項18】

各エラストマーチューブが、フルオロエラストマーとエピクロロヒドリンとを含有する組成物を含む、請求項14に記載の装置。

10

20

30

40

50

【請求項 19】

前記エラストマータチューブが、フルオロエラストマー及びエピクロロヒドリンの合計 100 重量部について約 10 重量部～約 60 重量部の範囲のフルオロエラストマーを含有し、前記エラストマータチューブが、フルオロエラストマー及びエピクロロヒドリンの合計 100 重量部について約 40 重量部～約 90 重量部の範囲のエピクロロヒドリンを含有する、請求項 14 に記載の装置。

【請求項 20】

前記エラストマータブーツが、フルオロエラストマーとエピクロロヒドリンとを含有する組成物を含む、請求項 10 に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

ある種の電気ケーブルの構造、特に地中での使用を意図した初期のケーブルの構造は、1 つ以上の電導体を包囲する鉛ジャケットを含み、鉛ジャケットと電導体との間に絶縁性の油浸紙の層が配置されている。この構造のケーブルは通常、紙絶縁鉛被ケーブル（「PILC ケーブル」）と呼ばれている。現在、最新のケーブルは、内部に、流体を含まない押出成形の誘電体（合成樹脂）ジャケットを有するが、なお相当数の PILC ケーブルも使用されている。PILC ケーブルを修理、終端処理、又はスプライス接続する必要がある場合、油その他の誘電性流体が脱出すると悪影響が生じることから、封止（又は油止め）を行ってケーブルシステム内の流体を封じ込める必要がある。システム中の油は、通電中のケーブルが放散するエネルギーによって油が熱膨張するために加圧状態にあることが多く、例えばエネルギー負荷の変化によってケーブルの内部温度が変化するにつれ、この圧力もしばしば変動する。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0002】

本発明は、例えば、ケーブル用圧力抑制エンクロージャの実施形態を含み得る。第 1 のケーブルは導体及び導体を包囲する含油層を含み得る。第 2 のケーブルは導体を含み得る。スプライスが第 1 のケーブルの導体を第 2 のケーブルの導体に接続し得る。圧力抑制スリーブがスプライス並びに第 1 及び第 2 のケーブルの導体を被覆し得る。圧力抑制スリーブをスプライス並びに第 1 及び第 2 のケーブルの一部分の周りに締め付けるために、数個の締結具が圧力抑制スリーブ上の数箇所に取り付けられ得る。

【0003】

本発明はまた、例えば、ケーブル用圧力抑制エンクロージャの他の実施形態を含み得る。ケーブルは、分岐して、それぞれ導体及び導体を包囲する含油層を有する一連の第 1 のケーブルを形成する、単一の主ケーブルを含み得る。一連の第 2 のケーブルはそれぞれ導体を含み得る。一連の第 1 のケーブルの各ケーブルの導体を一連の第 2 のケーブルの各ケーブルの導体にそれぞれ接続できるように、数個のスプライスが含まれ得る。電氣的に絶縁性のエラストマータブーツが、主ケーブルの一部分及び一連の第 1 のケーブルの一部分を被覆し得る。エラストマータブーツは単一の手袋様のボディを含み、このボディは、その手袋様ボディの第 1 の端部に単一の開口、同手袋様ボディの第 2 の端部に数個の開口を有し得、単一の開口が主ケーブルを受容し、数個の開口のそれぞれが一連の第 1 のケーブルの各ケーブルを受容し得る。圧力抑制ボディが主ケーブル及びエラストマータブーツを被覆し得る。圧力抑制ボディは、その圧力抑制ボディの一方の端に単一の開口、同圧力抑制ボディの他方の端に数個の開口を有し得、単一の開口が主ケーブルを受容し、数個の開口のそれぞれが一連の第 1 のケーブルの各ケーブルを受容し得る。複数の圧力抑制スリーブも含まれ得、各圧力抑制スリーブが、各スプライス並びに一連の第 1 のケーブルの各ケーブルの導体及び一連の第 2 のケーブルの各ケーブルの導体を被覆し得る。圧力抑制ボディをエラストマータブーツの周りに締め付けるため、また各圧力抑制スリーブを各スプライス並びに一連の第 1 のケーブル及び一連の第 2 のケーブルの各ケーブルの一部分の周りに締め付

10

20

30

40

50

けるために、数個の締結具が、圧力抑制ボディ及び各圧力抑制スリーブ上の数箇所に取り付けられ得る。

【図面の簡単な説明】

【0004】

【図1】種々の層を部分的に取り除いて中心導体を露出させた紙絶縁鉛被（P I L C）電気ケーブルの端末の立面図。

【図2】鉛ジャケットの端部に電氣的応力緩和材料を付与し、かつ中間半導体層及び紙絶縁がほどけないようにテープで止めた、図1と同様の立面図。

【図3】油止めを形成するエラストマーチューブの使用を更に示す、図1及び2と同様の立面図。

【図4】P I L Cケーブルに弾性的に適合した図3のエラストマーチューブを更に表す立面図。

【図5】種々の層を部分的に取り除いて3導体を露出させた、3導体P I L Cケーブルの終端部の側面図。

【図6】P I L Cケーブルの各導体に弾性的に適合したエラストマーチューブを更に表す、図5と同様の立面図。

【図7】複数の芯上で膨張状態にある、分岐した常温収縮物品の斜視図。

【図8】図6のP I L Cケーブルに取り付けられた、図7の分岐した常温収縮物品を示した部分断面図。

【図9】スプライス接続を含む単芯ケーブルの断面図。

【図10】圧力抑制スリーブ及び圧力抑制スリーブ上の締結具とともに用いた、図9の単芯ケーブルの断面図。

【図11】数個のスプライス接続を含んだ3導体ケーブルの断面図。

【図12】圧力抑制ボディ及び圧力抑制スリーブとともに用い、かつ圧力抑制ボディ及び圧力抑制スリーブの両方の上の締結具とともに用いた、図11の3導体ケーブルの断面図。

【発明を実施するための形態】

【0005】

ここで図、特に図1を参照すると、内部に誘電性流体を含有した代表的な電気ケーブル10が表されている。ケーブル10は紙絶縁鉛被（「P I L C」）単一導体ケーブルを代表するものであり、外側の鉛ジャケット12、カーボン充填紙又は金属化紙から形成される中間半導体層14、含油絶縁層16（代表的なケーブル10の内部では油浸紙から形成される）、及び中心導体又は導体18の群から構成される。絶縁層16の下には、半導体層がある。ケーブル10はまた、鉛ジャケット12を包囲し保護する外装合成樹脂シースを有する場合もある。

【0006】

説明の目的のため、本開示は特に、油浸ドレイニングP I L Cケーブルの端部において、同端部から流体が漏れ出すのを防ぎ、それによってケーブルに広範な付属品を取り付けることを可能にするための封止又は油止めの形成について記述する。しかしながら、本開示の教示は、本明細書に記述する特定のP I L Cケーブルとは異なる構成を有するケーブルにも等しく適用可能であることは当然である。例えば、本明細書の教示は、グリースを含浸させた高粘度油浸ノンドレイニング（M I N D）ケーブルにも適用可能である。同様に、本開示の教示は、グリースなどの高粘度材料をはじめとして、油以外の流体にも等しく適用可能である。すなわち、本明細書で使用する場合、用語「P I L Cケーブル」は流体又は粘性材料を内部に有するあらゆるタイプのケーブルをも包含するものとして理解され、また用語「油」及び「油止め」は、ケーブルの構成において用いられるあらゆるタイプの流体又は粘性材料をも包含するものとして理解される。

【0007】

図1に示すように、ケーブル10は、油止めの取り付けに備えて、最初に鉛ジャケット12の一部（例えば28cm）が切り落とされ、これによって半導体層14が露出される

10

20

30

40

50

。これよりわずかに小さな、半導体層 14 の一部（例えば 2.2 cm）が同様に除去され、含油絶縁層 16 が露出される。最後に更に小さな、含油絶縁層 16 の一部（例えば 1.1 cm）が除去され、中心導体 18 が露出される。絶縁層 16 の下の半導体層は実質的に絶縁層 16 と同じ長さだけ除去される。ケーブル遷移コネクタ 19 が中心導体 18 の上に取り付けられる。コネクタ 19 はいずれのタイプのコネクタであってもよく、ケーブル 10 をスプライス接続又は終端処理するのに用いられるコネクタを含むがそれに限定されない。

【0008】

図 2 に示すように、含油絶縁層 16 の実施の一例において、含油絶縁層 16 は、この含油絶縁層 16 がほどけないようにする絶縁性粘着テープ片 20 によって所定の位置に保持される。この目的に適したテープは、本発明の譲受人である 3M 社により「33+Vinyl Electrical Tape」として販売されている。以下に説明するように、鉛ジャケット 12 の切り口の位置を示す目印とするために、第 2 片目のテープ 22 を、切り口付近（例えば 1～2 cm の範囲内）の鉛ジャケット 12 の上に配置してもよい。テープ 22 としてはテープ 20 として用いられたと同じタイプのテープを用い得る。

【0009】

一実施形態による油止め形成のための更なる備えとして、ケーブル 10 にある種の誘電応力緩和が施される。一実施形態では、この応力緩和は、鉛ジャケット 12 及び半導体層 14 の終端部の周りに高誘電率テープ（あるいは応力制御テープ）24 を巻くことによって達成される。応力制御テープ 24 は半導体層 14 を完全に覆い、かつ含油絶縁層 16 にわずかに（例えば 1 cm）重なる。この目的に適したテープは 3M 社より「2220 Stress Control Tape」として入手可能である。

【0010】

ここで図 3 を参照すると、油止めの第 1 の要素はエラストマーチューブ 26 である。エラストマーチューブ 26 は、電氣的に絶縁性で実質的に不透油性であり、以下により詳細に説明するように、フルオロエラストマーとエピクロロヒドリンとを含有する組成物から形成される。本明細書で使用する場合、用語「実質的に不透油性」は、ケーブル内に含まれる特定の流体に対して限定的に不透性であること及び絶對的に不透性であることの両方を包含する。限定的不透性は軍規格 SC-X 15111B（1984 年 9 月 27 日）に既定されるように、最大許容重量増加率によって定義される。エラストマーチューブ 26 は典型的には押出又は型成形によって作製され、弛緩状態ではほぼ円筒状である。本明細書で使用する場合、用語「チューブ」、「チューブ状」、「円筒」、又は「円筒状」等は、円形の断面を有する物体に限定されるものではなく、任意の断面の中空で細長い部材を意味する。エラストマーチューブ 26 は単層の要素であってもよいし、また、複合的機械的支持を提供するため又はシステムを経済的により魅力あるものにするために、他のエラストマーとともに多層構造の要素として形成されてもよい。

【0011】

エラストマーチューブ 26 の寸法はケーブル 10 の寸法に応じて大幅に異なり得る。一実施形態では、エラストマーチューブ 26 の長さは鉛ジャケット 12 からコネクタ 19 までの長さに等しいかそれより大きい。エラストマーチューブ 26 の直径は（弛緩状態で）絶縁層 16 の直径より、典型的には 1 ミリメートル以上小さい。エラストマーチューブ 26 の弾性特性のため、ケーブル 10 には様々な直径を有する単一直径チューブが便利に利用され得る。もちろん、図 3 に示す膨張状態では、エラストマーチューブ 26 の直径はケーブル 10 の直径より大きい。エラストマーチューブ 26 の（弛緩状態における）厚みは、意図する用途に応じて異なり得る。

【0012】

ケーブル 10 上への取り付けに先立って、エラストマーチューブ 26 は、例えば米国特許第 3,515,798 号の記述において公知であるような取り外し可能なコア 28 の上に支持される。取り外し可能なコア 28 は、エラストマーチューブ 26 を放射状に膨張した状態に維持し、このコアはまた、ほぼ円筒状であり、エラストマーチューブ 26 よりもわずかに長い。取り外し可能なコア 28 の直径は大きく異なり得、実際的に必要とされる

条件は、ケーブル 10 の直径より大きく、この取り外し可能なコア 28 を除去するのに十分な隙間を提供するという点だけである。取り外し可能なコア 28 の壁は、典型的には 1 ミリメートル～5 ミリメートルの範囲の厚みを有する。取り外し可能なコア 28 は、例えば酢酸酪酸セルロース、ポリプロピレン、ポリエチレン、又はポリ塩化ビニルのような、耐久性があって可撓性の任意の材料で構成される。一実施形態では、取り外し可能なコア 28 は、隣接コイル同士が分離できるように結合したらせんコイル状のストリップであり、この構造により、ストリップの端部 30 を強く引いて巻きをほどくことでコアを分解しエラストマーチューブ 26 の内部から除去することが可能となる。

【0013】

図 3 に示すように、エラストマーチューブ 26 の一端はマーキングテープ 22 に隣接して保持される。取り外し可能なコア 28 の端部 30 を引くと、エラストマーチューブ 26 はケーブル 10 の周りの所定の位置へと徐々に収縮し、やがて図 4 に示すようにケーブル 10 にしっかりと弾性的に適合する。図 4 に示した実施形態では、エラストマーチューブ 26 は鉛ジャケット 12 と約 2 センチメートル (2 cm) 重なっており、コネクタ 19 とも同様の距離だけ重なっている。したがって、エラストマーチューブ 26 はケーブル 10 から流体が漏れるのを防ぐ油止めを提供するとともに、ケーブル 10 の内部に水が浸入するのを防ぐ。

【0014】

エラストマーチューブ 26 は含油絶縁層 16 と直接接触し、含油絶縁層 16 に弾性的圧力を加えていることに注意すべきである。本明細書で用いる場合、「弾性的圧力」とは、取り付けられたエラストマー部材が、その下にある基材の寸法変化及びケーブルの流体の圧力が例えば熱膨張又は収縮により変化するに伴って、膨張及び収縮する能力を指す。このため、都合のよいことに、エラストマーチューブ 26 が円筒状及び弾性的に膨張及び収縮するにつれ、エラストマーチューブ 26 の変形によりケーブル 10 内部の流体の圧力が緩和され、ケーブル 10 内部の圧力が制限される。

【0015】

上述したように、P I L C ケーブルは 1 つを超える中心導体 18 を含む得る。図 5 を参照すると、ケーブル 100 は複数の導体 18 を有する P I L C ケーブルを代表するものである。ケーブル 100 は、3 つの導体 18 a、18 b、18 c (導体 18 と総称する) を有するものとして表されているが、他の導体数も可能である。図 1～4 を参照して上述したケーブル 10 と同様、ケーブル 100 の各導体 18 a、18 b、18 c はそれぞれ、代表的なケーブル 100 の内部に油浸紙によって形成された、対応する含油絶縁層 16 a、16 b、16 c (含油絶縁層 16 と総称する) によって包囲されており、この含油絶縁層 16 a、16 b、16 c はまた、それぞれ、カーボン充填紙又は金属化紙から形成された、対応する中間半導体層 14 a、14 b、14 c (中間半導体層 14 と総称する) によって包囲されている。この導体 18 の群 (すなわち対応する絶縁層 16 及び半導体層 14 を伴った各導体 18) は、単一の外装鉛ジャケット 12 によって包囲されてケーブル 100 を形成している。ケーブル 100 はまた、鉛ジャケット 12 を包囲し保護する外装合成樹脂シースを有する場合もある。

【0016】

図 5 に示したように、ケーブル 100 は、油止めの取り付けに備えて、最初に鉛ジャケット 12 の一部が切り落とされ、これによって複数の導体 18 並びに関連の半導体層 14 及び含油層 16 が露出されかつ互いに分かれた状態になることができる。ケーブル 100 内の複数の導体 18 のそれぞれは、ケーブル 10 (図 1) の導体 18 について上述したと同様の方法で下処理される。すなわち、半導体層 14 の一部が除去されることで下の含油絶縁層 16 が露出され、その後、これより小さな、含油絶縁層 16 の一部が除去されて下にある中心導線 18 が露出される。その後、ケーブル遷移コネクタ 19 a、19 b、19 c (コネクタ 19 と総称する) が中心導体 18 上に取り付けられる。先に述べたように、コネクタ 19 はいかなるタイプのコネクタであってもよく、ケーブル 10 をスプライス接続し又は終端処理するのに用いられるコネクタを含むがそれらに限定されない。

【0017】

図6に示すように、下処理済みの各導体（図5に18a、18b、18cで示す）に対し、それぞれエラストマーチューブ26a、26b、26cが、図1～4を参照して上述したと同様の方法で取り付けられるが、鉛ジャケット12及び半導体層14の終端部に高誘電率テープを巻くといった誘電応力緩和策は省略され得る。図1～4を参照して上述したように、エラストマーチューブ26は電氣的に絶縁性で実質的に不透油性であり、以下により詳細に説明するように、フルオロエラストマーとエピクロロヒドリンとを含有する組成物から形成される。一実施形態では、各エラストマーチューブ26の長さは鉛ジャケット12からコネクタ19までの長さに等しいかそれより大きい。図6に示す実施形態では、各エラストマーチューブ26はコネクタ19に約2センチメートル（2cm）重なっているが、導体18が集束する性質上、完全に鉛ジャケット12に至るまでは延在していない。一実施形態では、エラストマーチューブ26は鉛ジャケット12に可能な限り近づけて配置し得る。

10

【0018】

図6に示すように、取り付け後は、各エラストマーチューブ26は対応する導体18、含油絶縁層16、及び半導体層14にしっかりと弾性的に適合する。各エラストマーチューブ26は下の含油絶縁層16と直接接触し、含油絶縁層16に弾性的圧力を加えている。

【0019】

図7及び8を参照すると、ケーブル100の油止めの第2の要素が表されている。具体的には、エラストマーブーツ120が表されている。エラストマーブーツ120は、相互に連通した複数の中空エラストマー部分（又は部材）122a、122b、122c、及び122dを有する、分岐した常温収縮物品である。図7は、対応する取り外し可能なコア124a、124b、124c、及び124d上で膨張状態にある、中空のエラストマー部分122a、122b、122c、及び122dを示している。一実施形態では、エラストマーブーツ120は電氣的に絶縁性である。一実施形態では、エラストマーブーツ120は不透油性である。一実施形態では、エラストマーブーツ120はフルオロエラストマーとエピクロロヒドリンとを含有する組成物から形成される。一実施形態では、エラストマーブーツ120及びエラストマーチューブ26は実質的に同一の組成物から形成される。一実施形態では、エラストマーブーツ120は半導体であって、誘電応力緩和をもたらし助けとなる。エラストマーブーツ120は典型的には型成形によって作製される。エラストマーチューブ26と同様、エラストマーブーツ120は単層の要素であってもよいし、また、複合的機械的支持を提供するため又はシステムを経済的により魅力あるものにするために、他のエラストマーとともに多層の要素として形成されてもよい。

20

30

【0020】

図7に示すように、エラストマーブーツ120は手袋の形に形成され、もとのままのケーブル100を受容する寸法をもつ大きな開口（部分122d）を備えるとともに、他端には数個のより小さな開口（部分122a、122b、及び122c）を有し、分かれた個々の導体18がエラストマーブーツ120から抜け出せるようになっている。小さな開口の数はケーブル100の導体18の数に対応している。

40

【0021】

エラストマーブーツ120（より具体的にはその部分122a、122b、122c、及び122d）は、ケーブル100及び下処理した導体18上に、エラストマーチューブ26の配置に関して上述した方法に準じて配置されてよい。具体的には、取り外し可能なコア124a、124b、124c、及び124dが除去され、エラストマーブーツ120の各部分122a、122b、122c、及び122dが所定の位置へと収縮し、図8に示すようにケーブル100にしっかりと弾性的に適合する。エラストマーチューブ26と同様に、エラストマーブーツ120の寸法も、ケーブル100及びその内部の導体18の寸法に応じて大きく異なり得る。部分122a、122b、122c、及び122dの直径は、これらの部分の収縮状態において、対応するケーブル100並びに26a、26

50

b、及び2 cの外表面に対して効果的に封止エラストマーチューブができるような寸法である。一実施形態では、図8に示すように、部分1 2 2 a、1 2 2 b、1 2 2 c、及び1 2 2 dの長さは、これらの部分の収縮状態において、部分1 2 2 dがケーブル1 0 0の鉛ジャケット1 2に約2センチメートル（2 cm）重なることができ、かつ部分1 2 2 a、1 2 2 b、及び1 2 2 cの長さが下のエラストマーチューブ2 6 a、2 6 b、及び2 6 cに約5 cm～8 cm重なるに十分となるに足る長さである。当然ながら、エラストマーブーツ1 2 0の他の重なり の程度も可能であり、意図する用途によっては望ましいこともあり得る。いったんエラストマーブーツ1 2 0が所定の位置につくと、油止めは完了する。このアセンブリは信頼性の高い封止を作り出し、典型的な使用条件において、ケーブル1 0 0からのいかなる流体の脱出をも防止すると同時に、ケーブル1 0 0内への水の浸入をも防止する。

10

【0 0 2 2】

用途によっては、エラストマーブーツ1 2 0に、エラストマーブーツ1 2 0の取り付け中又は取り付け後に空気を抜くためのニップル1 4 0（図8）を設けることによって、エラストマーブーツ1 2 0下（例えば部分1 2 2 a、1 2 2 b、及び1 2 2 cの間の領域1 3 0）における空隙の存在、又は空隙の可能性を避け得る場合がある。

【0 0 2 3】

エラストマーブーツ1 2 0が下のエラストマーチューブ2 6に、そして下の含油絶縁層1 6にも、弾性的圧力を及ぼしていることに注意すべきである。すなわち、例えば熱膨張及び収縮によって下のケーブル1 0 0の寸法が変化し、またケーブル流体の圧力が変化するに伴い、エラストマーチューブ2 6及びエラストマーブーツ1 2 0の両方が、膨張及び収縮する。このため、都合のよいことに、エラストマーチューブ2 6及びエラストマーブーツ1 2 0が円筒状及び弾性的に膨張及び収縮するにつれ、ケーブル1 0 0内部の流体の圧力が緩和され、ケーブル1 0 0内部の流体の圧力が制限される。

20

【0 0 2 4】

本明細書に記述する油止めは事実上、P I L Cケーブル（単芯又は多芯を問わず）の端部を合成樹脂ケーブルに転化させる。P I L Cケーブルはその結果、通常は押出成形による誘電体ケーブルの場合に限られている、様々なケーブル付属品の使用に対応し得る。例えば、中心導体1 8にラグ端子を取り付けるためにコネクタを用いてもよいし、また、ケーブルの導体1 8を他のケーブルの導体（図示せず）に接続するために別個のスプライスアセンブリを用いてもよい。他のケーブルは押出成形による誘電体ケーブルであってもよいし、また、本開示による油止めを同様に施したP I L Cケーブルであってもよい。

30

【0 0 2 5】

先に言及したように、本開示は、少なくともフルオロエラストマーとエピクロロヒドリンとを含有するエラストマー組成物から形成される常温収縮物品を含む。少なくともフルオロエラストマーとエピクロロヒドリンとを含有する好適なエラストマー組成物の例は、本出願と同時係属中で譲受人を同じくする米国特許出願第1 1 / 1 9 1 , 8 3 8号（「常温収縮物品及び常温収縮物品を製作する方法」、2 0 0 5年1月2 8日出願）に詳細に記述されており、その内容は全体として参照により本明細書に組み入れられる。

【0 0 2 6】

用語「エピクロロヒドリン」は、本明細書で使用される場合、エピクロロヒドリンモノマーを含有する任意のポリマー、例えば、エピクロロヒドリンを含むフォトポリマー、コポリマー、ターポリマー及びテトラポリマー等をはじめとする、エピクロロヒドリンを含有する任意の物質を指す。用語「常温収縮」は、本明細書で使用される場合、物品（又は物品の一部）が室温状態（例えば約2 0 ℃～2 5 ℃）でありかつ加熱しない状態で、膨張状態から弛緩状態又はある程度の膨張状態へ向けて収縮する能力として定義される。

40

【0 0 2 7】

エラストマーは常温収縮物品のエラストマー組成物内に含まれ、常温収縮物品が再度、弛緩状態へと常温収縮することも可能にしながら、同物品が弛緩状態から膨張状態に膨張することを可能にする。フルオロエラストマーとエピクロロヒドリンとの混合物が、本発

50

明のエラストマー組成物として挙げられる。本発明の常温収縮物品のいくつかの実施形態は、人間の肉眼での視覚検査後に、いかなる割裂、破断又は破損をも示すことなく、膨張状態で少なくとも約150℃の温度に長時間曝され得る。

【0028】

特に明記しない限り、本明細書においてすべての濃度は、100重量部のゴム（phr）に対する重量部で表され、ここでゴムは、フルオロエラストマー及びエピクロロヒドリンの両方の合計重量として定義される。したがって、本明細書で使用されるとき、特定の構成要素のphrは、フルオロエラストマー及びエピクロロヒドリンの合計100重量部に対する、その構成要素の重量部を表す。

【0029】

広い範囲の濃度のエピクロロヒドリン及びフルオロエラストマーが、本発明のエラストマー組成物には含有され得る。例えば、いくつかの実施形態では、本発明のエラストマー組成物のフルオロエラストマーの濃度は、フルオロエラストマー及びエピクロロヒドリンの合計100重量部につき、フルオロエラストマー約10重量部～約60重量部の範囲にわたり、エラストマー組成物のエピクロロヒドリンの濃度は、フルオロエラストマー及びエピクロロヒドリンの合計100重量部につき、エピクロロヒドリン約40重量部～約90重量部の範囲にわたることができる。本明細書で使用する時、エピクロロヒドリンを含有するポリマー（例えば、エピクロロヒドリンを含有するホモポリマー、コポリマー、ターポリマー、及びテトラポリマー）との関連において、エピクロロヒドリンの重量部は、エピクロロヒドリンを含有するポリマーの総重量を参照する。

【0030】

（エラストマー組成物から形成された）常温収縮物品の高温での割裂及び破断に対する特性を高めるため、強化充填材料が任意で、本発明のエラストマー組成物中に含有され得る。好適な充填材料の例としては、シリカ系強化充填材、強化等級カーボンブラック、フッ素樹脂、粘土、及びこれらいずれの材料の任意の割合での任意の組み合わせが挙げられる。好適な充填材の例は先に言及した米国特許出願第11/191,838号に詳細に記述されている。本明細書で用いる場合、用語「シリカ系強化充填材」は式 SiO_2 （例えば純シリカ）のすべての化合物；化合物の総重量を基準にして少なくとも約10重量パーセントの SiO_2 及び／又は SiO_2 誘導体を含むすべての組成物；すべてのケイ酸塩；並びにこれらの任意のものの任意の比率による任意の組み合わせを含むものとして定義される。ここで使用されている語句「強化等級カーボンブラック」は、約 $65\text{ m}^2/\text{g}$ の平均表面積に相当する約40nm未満の平均粒径を有する任意のカーボンブラックを含む。

【0031】

エラストマー組成物はその後、任意の適切な方法、例えば押出又は型成形によって、常温収縮物品へと形成され得る。実施形態によっては、常温収縮物品のエラストマー組成物は、エラストマー組成物の物理的特性に影響を与えるべく、硬化、オートクレーブ処理、又は放射線処理される。好適な硬化、オートクレーブ処理、及び放射線処理の方法は、先に言及した米国特許出願第11/191,838号に詳細に記述されている。

【0032】

本発明のエラストマー組成物は、当該技術分野において公知のいかなる形状又は幾何学的外形の常温収縮物品にも形成され得る。常温収縮物品のいくつかの限定的例には、管、板、及び複数分岐構造体（すなわち、複数の入口及び／又は出口を有する手袋様の構造体）が挙げられる。

【0033】

（本発明のエラストマー組成物から形成された）本発明の常温収縮物品は、様々な環境条件（例えば、室温又は150℃）の下で、様々な有利な機械的性質を様々な組み合わせで示し得る。いくつかの実施形態では、管及び板等の本発明の常温収縮物品は、この文書の性質分析及び特性解析手段の項の手順にしたがって試験される際に、室温で少なくとも約450%の破断伸び及び／又は150℃で少なくとも約250%の破断伸びを示し得る。管及び板等の本発明の常温収縮物品のいくつかの実施形態は、性質分析及び特性解析手

段の項の手順に従って試験される際に、100℃で約35%未満の永久ひずみ率を示し得る。更に、本発明の組成物から形成される管及び板のいくつかの実施形態は、100℃で約25%未満の永久ひずみ率を示し得る。いくつかの実施形態では、本発明の組成物から形成される板は、100℃で約20%未満の永久ひずみ率を示し得る。

【0034】

本発明の常温収縮物品の様々な実施形態は、高温での破断又は割裂に耐える。例えば、本発明の常温収縮物品のいくつかの実施形態は、約150℃の高温で膨張状態に長期間（例えば放射状に200%膨張した状態で7日間）維持された際に、破断に耐える。

【0035】

本発明の常温収縮物品の様々な実施形態は、例えばディーゼル燃料及び油圧油等の物質に対して化学的耐性を示す。本発明の常温収縮物品のいくつかの実施形態は、ディーゼル燃料に約49℃で24時間浸された際に約25%未満の重量増加率、及び／又は油圧油に約71℃で24時間浸された際に約10%未満の重量増加率を示す。

【0036】

実施形態としては例えばケーブル用圧力抑制エンクロージャを挙げることができる。図9～10を参照すると、第1のケーブル12は、導体及び導体を包囲する含油層を含み得る。第2のケーブル55は導体を含み得る。スプライス50が第1のケーブル12の導体を第2のケーブル55の導体に接続し得る。圧力抑制スリーブ60がスプライス50並びに第1のケーブル及び第2のケーブル55の導体を被覆し得る。圧力抑制スリーブ60は、例えば多数の撚り合わされたストランドを含んでもよいし、より具体的には多数の編組ワイヤを含んでもよい。

【0037】

圧力抑制スリーブ60をスプライス50並びに第1及び第2のケーブル55の部分の周りに締め付けるために、数個の締結具が圧力抑制スリーブ60上の数箇所に取り付けられ得る。例えば、圧力抑制スリーブ60上、スプライス50の端部に対して放射状に合わせた位置に、数個の締結具66、68を取り付けてもよい。また、例えば、圧力抑制スリーブ60上、スプライス50からいずれかの側に離れた位置に、数個の締結具62、64を取り付けてもよい。締結具は締め付けることができるものであれば、例えばクランプ構造、ワイヤの巻き付けすなわちワイヤラップ、テープ材、ケーブルタイをはじめとするいずれの構造をも含み得る。

【0038】

実施形態は、第1のケーブル12の含油層の一部を被覆する、電氣的に絶縁性で実質的に不透油性のエラストマーチューブ26を含み得る。エラストマーチューブ26の実施形態は、例えば、実質的に第1のケーブル12の終端部付近に配置することができ、この終端部付近において、第1のケーブル12の導体が、部分的に露出した中心導体を含み得、第1のケーブル12の含油層が、部分的に露出し導体を包囲する油浸電氣的絶縁紙層を含み得る。第1のケーブル12はまた、例えば、紙層を包囲する部分的に露出した半導体層及び半導体層を包囲する鉛ジャケットを含むことができ、エラストマーチューブ26が半導体及び紙層の露出した部分に接触し、かつその部分を包囲する。圧力抑制スリーブ60上、エラストマーチューブ26の一部に対して放射状に合わせた位置に、少なくとも1つの締結具70、72を取り付けることもできる。例えば、圧力抑制スリーブ60上、エラストマーチューブ26の端部に対して放射状に合わせた位置に、締結具70、72を取り付けることもできる。

【0039】

エラストマーチューブ26は、例えば、フルオロエラストマーとエピクロロヒドリンとを含有する組成物であってよい。エラストマーチューブ26の実施形態は、例えば、フルオロエラストマー及びエピクロロヒドリン100重量部について約10重量部～約60重量部の範囲のフルオロエラストマーを含有し得る。エラストマーチューブ26の実施形態は、例えば、フルオロエラストマー及びエピクロロヒドリンの合計100重量部について約40重量部～約90重量部の範囲のエピクロロヒドリンを含有し得る。

【0040】

別の実施形態は、例えば、他のケーブル用圧力抑制エンクロージャを含み得る。ここで図12を参照すると、ケーブルは、分岐して一連の第1のケーブル153a、153b、153cを形成する単一の主ケーブル12を含み得る。ここで第1のケーブルは、導体と、この導体を包囲する含油層とを有する。一連の第2のケーブル155a、155b、155cはそれぞれ導体を含み得る。数個のスプライス150a、150b、150cが、一連の第1のケーブル153a、153b、153cの各ケーブルの導体を一連の第2のケーブル155a、155b、155cの各ケーブルの導体に接続し得る。電氣的に絶縁性のエラストマーブーツ122が主ケーブル12の一部分、及び一連の第1のケーブル153a、153b、153cの一部分を被覆し得る。エラストマーブーツ122は手袋様のボディを含み得、このボディは、その手袋様ボディの第1の端部に単一の開口、同手袋様ボディの第2の端部に数個の開口を有し、単一の開口が主ケーブル12を受容し、数個の開口のそれぞれが一連の第1のケーブルの各ケーブル153a、153b、153cを受容し得る。ブーツ122の別の実施形態はまた、半導体であり得る。

10

【0041】

エラストマーブーツ122は、例えば、フルオロエラストマーとエピクロロヒドリンとを含有する組成物であってよい。エラストマーブーツ122の実施形態は、例えば、フルオロエラストマー及びエピクロロヒドリン100重量部について約10重量部～約60重量部の範囲のフルオロエラストマーを含有し得る。エラストマーブーツ122の実施形態は、例えば、フルオロエラストマー及びエピクロロヒドリンの合計100重量部について約40重量部～約90重量部の範囲のエピクロロヒドリンを含有し得る。

20

【0042】

圧力抑制ボディ157が主ケーブル12及びエラストマーブーツ122を被覆し得る。圧力抑制ボディ157は、その圧力抑制ボディ157の一端に単一の開口、同圧力抑制ボディ157の他端に数個の開口を有し得、単一の開口が主ケーブル12を受容し、数個の開口のそれぞれが一連の第1のケーブル153a、153b、153cの各ケーブルを受容し得る。複数の圧力抑制スリーブ160a、160b、160cが含まれ得、各圧力抑制スリーブ160a、160b、160cは、各スプライス150a、150b、150c並びに一連の第1のケーブル153a、153b、153cの各ケーブルの導体及び一連の第2のケーブル155a、155b、155cの各ケーブルの導体を被覆し得る。圧力抑制ボディ157及び各圧力抑制スリーブ160a、160b、160cは、例えば多数の撚り合わされたストランドを含んでもよいし、より具体的には多数の編組ワイヤを含んでもよい。

30

【0043】

圧力抑制ボディ157をエラストマーブーツ122の周りに締め付けるため、また、各圧力抑制スリーブ160a、160b、160cを各スプライス150a、150b、150c並びに一連の第1のケーブル153a、153b、153c及び一連の第2のケーブル155a、155b、155cの各ケーブルの一部分の周りに締め付けるために、数個の締結具が、圧力抑制ボディ157及び圧力抑制スリーブ160a、160b、160cのそれぞれの上の数箇所に取り付けられ得る。例えば、圧力抑制ボディ157上、主ケーブル12の一部分に対して放射状に合わせた位置に、少なくとも1つの締結具158を取り付けることができる。また、例えば、各圧力抑制スリーブ160a、160b、160c上、スプライス150a、150b、150cの末端部分に対して放射状に合わせた位置に、多数の締結具166a、166b、166c、168a、168b、168cを取り付けることができる。加えて、例えば、各圧力抑制スリーブ160a、160b、160c上、スプライス150からいずれかの側に離れた位置に多数の締結具162、164a、164b、164cも取り付けることもできる。このようにして、例えば、圧力抑制スリーブ160a、160b、160cのすべてを一括した周りの、主ケーブル12に対して放射状に合わせた位置に、単一のI締結具162を取り付け、各圧力抑制スリーブ160a、160b、160cの他端においては、各圧力抑制スリーブ160a、160

40

50

b、160cの周りに、締結具164a、164b、164cを取り付けることができる。

【0044】

実施形態は多数の電氣的に絶縁性で実質的に不透油性のエラストマーチューブ26a、26b、26cを含み得る。各エラストマーチューブ26a、26b、26cは、例えば、一連の第1のケーブル153a、153b、153cの各ケーブルの含油層の一部分を被覆し得る。また、例えば、各エラストマーチューブ26a、26b、26cは、実質的に、一連の第1のケーブル153a、153b、153cの各ケーブルの終端部付近に配置することができ、この終端部付近において、一連の第1のケーブル153a、153b、153cの各ケーブルの各導体が、部分的に露出した中心導体を含み得、一連の第1のケーブル153a、153b、153cの各ケーブルの含油層が、導体を包囲する部分的に露出した油浸電氣的絶縁紙層を含み得る。一連の第1のケーブル153a、153b、153cの各ケーブルはまた、例えば、紙層を包囲する部分的に露出した半導体層及びこの半導体層を包囲する鉛ジャケットを含むことができ、各エラストマーチューブ26a、26b、26cが各半導体及び紙層の露出した部分に接触し、かつその部分を包囲する。各圧力抑制スリーブ160a、160b、160c上、エラストマーチューブ26a、26b、26cの一部分に対して放射状に合わせた位置に、少なくとも1つの締結具170a、170b、170c、172a、172b、172cを取り付け得る。例えば、各圧力抑制スリーブ160a、160b、160c上、エラストマーチューブ26a、26b、26cの末端部分に対して放射状に合わせた位置に、締結具170a、170b、170c、172a、172b、172cを取り付けることができる。

【0045】

エラストマーチューブ26a、26b、26cは、例えば、フルオロエラストマーとエピクロロヒドリンとを含有する組成物であってよい。エラストマーチューブ26a、26b、26cの実施形態は、例えば、フルオロエラストマー及びエピクロロヒドリン100重量部について約10重量部～約60重量部の範囲のフルオロエラストマーを含有し得る。エラストマーチューブ26a、26b、26cの実施形態は、例えば、フルオロエラストマー及びエピクロロヒドリンの合計100重量部について約40重量部～約90重量部の範囲のエピクロロヒドリンを含有し得る。

【0046】

上述の詳細な説明は、多数の具体的な詳細を解説の目的で含んでいるが、その詳細に対する多数の変形例、変更例、置換例、及び修正例が、請求する本発明の範囲に含まれることは、いずれの当業者にも理解されよう。したがって詳細な説明に記載される本発明は、請求する発明にいかなる限定も課すことなく説明されているものである。例えば、搭載された、接続された、取り付けられた、接合された、結合されたなどの用語へのいかなる言及も、間接的に、直接的に、及び／又は一体的に達成されているこのような搭載、接続、取り付け、接合、結合などを含むように、幅広く解釈されるべきである。本発明の適切な範囲は、以下の特許請求の範囲及びその適当な法的等価物によって定められるべきである。

10

20

30

【図 1】

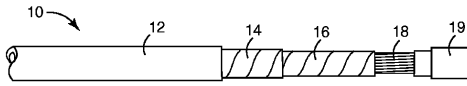


Fig. 1

【図 2】

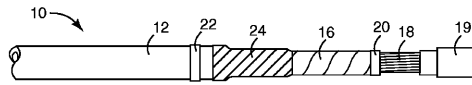


Fig. 2

【図 3】

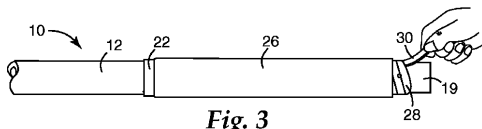


Fig. 3

【図 4】



Fig. 4

【図 5】

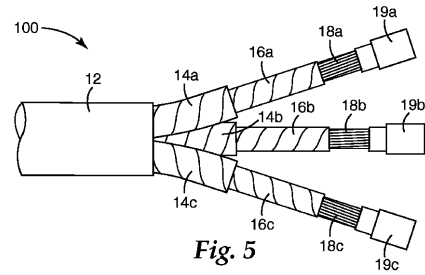


Fig. 5

【図 6】

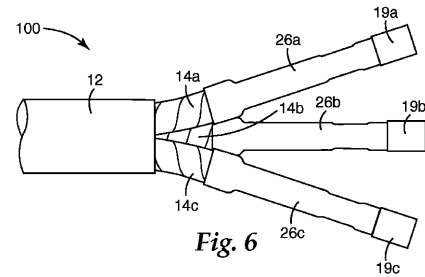


Fig. 6

【図 7】

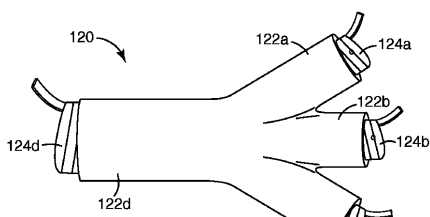


Fig. 7

【図 10】

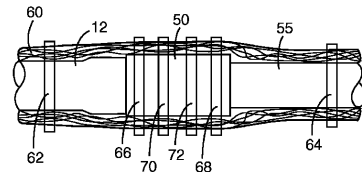


Fig. 10

【図 8】

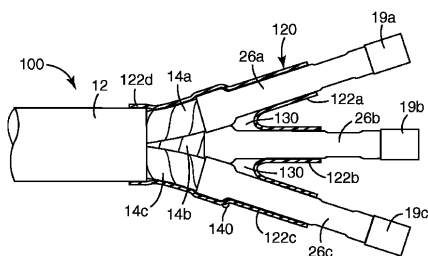


Fig. 8

【図 11】

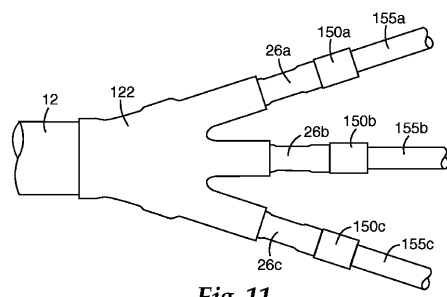


Fig. 11

【図 9】

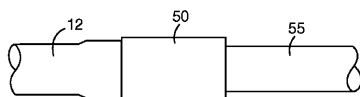


Fig. 9

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US2008/073275
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H02G 15/18(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC : H01B 7/28 , H02G 15/08 , H02G 15/105, F26B 25/00, H02G 15/10		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean Utility models and applications for Utility models since 1975 Japanese Utility models and applications for Utility models since 1975		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKIPASS(KIPO internal) & keyword : cable, fastener, splice sleeve and conductor		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 99-62156 A1 (UTILX CORPERATION) 2 December 1999 See page 4, line 24 - page 5, line 11 and page 17, line 22 - page 18, line 2, figures 11, 20 and 22.	1-4
A		5-20
Y	US 3,886,669 B (PELSUE, THURMAN A.) 3 June 1975 See column 3, line 45 - column 4, line 16 and figures 5-8.	1-4
A		5-20
A	KR 20-0121579 Y1 (PYUNGIL CO., LTD.) 15 May 1999 See claim 1 and figures 1-4.	1-20
A	KR 10-0777062 B1 (PYUNGIL CO., LTD., KOREA ELECTRIC POWER CORPORATION) 16 November 2007 See the whole documents	1-20
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* 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 application or patent 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 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 when the document is taken alone "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 "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 10 MARCH 2009 (10.03.2009)		Date of mailing of the international search report 11 MARCH 2009 (11.03.2009)
Name and mailing address of the ISA/KR  Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro, Seo-gu, Daejeon 302-701, Republic of Korea Facsimile No. 82-42-472-7140		Authorized officer CHIN Sang Bum Telephone No. 82-42-481-8239 

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/US2008/073275

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9962156 A1	02.12.1999	AU 4208199 A BR 9910722 A CA 2333370 A1 EP 1082796 A1 NZ 508348 A	13.12.1999 30.01.2001 02.12.1999 14.03.2001 28.11.2003
US 3886669 B	03.06.1975	BE 835151 A1 CA 1041757 A1 DE 2548703 A1 FR 2289861 A1 GB 1519028 A IT 1050858 B JP 51-066555 A JP 51-066555 SE 7512181 A	30.04.1976 07.11.1978 06.05.1976 28.05.1976 26.07.1978 20.03.1981 09.06.1976 09.06.1976 03.05.1976
KR 20-0121579 Y1	15.05.1999	None	
KR 10-0777062 B1	16.11.2007	None	

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 クリストファー・ジェイ・エボニウク

アメリカ合衆国 5 5 1 3 3-3 4 2 7 ミネソタ州セント・ポール、ポスト・オフィス・ボックス 3 4 2 7、スリーエム・センター

(72)発明者 ウィリアム・エル・テイラー

アメリカ合衆国 5 5 1 3 3-3 4 2 7 ミネソタ州セント・ポール、ポスト・オフィス・ボックス 3 4 2 7、スリーエム・センター

(72)発明者 プラディプ・ケイ・バンディオパダイ

アメリカ合衆国 5 5 1 3 3-3 4 2 7 ミネソタ州セント・ポール、ポスト・オフィス・ボックス 3 4 2 7、スリーエム・センター

Fターム(参考) 5G333 AA10 AB14 AB25 BA01 DA03 DB03 DC01 EA02 EB08