

(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2015-528837

(P2015-528837A)

(43) 公表日 平成27年10月1日 (2015. 10. 1)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
C09D 127/12 (2006.01)	C09D 127/12	4 J 0 0 2
H01B 3/44 (2006.01)	H01B 3/44	C 4 J 0 3 8
C08L 27/12 (2006.01)	C08L 27/12	5 G 3 0 5
C08L 27/18 (2006.01)	C08L 27/18	
C08L 29/10 (2006.01)	C08L 29/10	
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 14 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2015-520416 (P2015-520416)	(71) 出願人	390023674
(86) (22) 出願日	平成25年6月26日 (2013. 6. 26)		イー・アイ・デュポン・ドウ・ヌムール・
(85) 翻訳文提出日	平成26年12月4日 (2014. 12. 4)		アンド・カンパニー
(86) 国際出願番号	PCT/US2013/047739		E. I. DU PONT DE NEMO
(87) 国際公開番号	W02014/004594		URS AND COMPANY
(87) 国際公開日	平成26年1月3日 (2014. 1. 3)		アメリカ合衆国デラウェア州19805.
(31) 優先権主張番号	61/664, 232		ウィルミントン. センターロード974.
(32) 優先日	平成24年6月26日 (2012. 6. 26)		ピー・オー・ボックス2915. チェスナ
(33) 優先権主張国	米国 (US)		ット・ラン・プラザ
		(74) 代理人	110001243
			特許業務法人 谷・阿部特許事務所
		(72) 発明者	ダニエル エー. ファブリュー
			スイス シーエイチー1292 シャンベ
			ジ シェミン デュ モン・ロン 7
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電気信号伝送ケーブルの補修用組成物

(57) 【要約】

本発明は、電気信号伝送ケーブルのフルオロポリマー絶縁被覆の補修用液体組成物を提供し、少なくとも1種の非晶質フルオロポリマー、少なくとも1種の非晶質パーフルオロアルキルエーテル、および少なくとも1種のフッ素化溶媒を含む。本発明は、電気信号伝送ケーブルの電気絶縁フルオロポリマー被覆の補修方法であって、そのような液体組成物をフルオロポリマー電気絶縁被覆の少なくとも損傷を受けた領域上に被着させて液体組成物の少なくとも1つの層を形成すること、およびフッ素化溶媒を蒸発させて液体組成物を固化させることを含む方法、ならびにこの方法により得られる電気信号伝送ケーブルを更に提供する。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

- a. 少なくとも 1 種の非晶質フルオロポリマー、
 - b. 少なくとも 1 種の非晶質パーフルオロアルキルエーテル、および
 - c. 少なくとも 1 種のフッ素化溶媒
- を含む、電気信号伝送ケーブルの絶縁被覆の補修用液体組成物。

【請求項 2】

前記非晶質フルオロポリマーは、テトラフルオロエチレンの非晶質コポリマー、パーフルオロジエンの非晶質フルオロポリマー、およびこれらの混合物から選択される、請求項 1 に記載の組成物。

10

【請求項 3】

前記非晶質フルオロポリマーは、テトラフルオロエチレンとジオキソールの過フッ素化誘導体とを含むコポリマーである、請求項 1 に記載の組成物。

【請求項 4】

前記非晶質パーフルオロアルキルエーテルは、式 $-CF_2CF_2O-$ 、 $-CF_2CF_2CF_2O-$ 、 $-CF(CF_3)CF_2CF_2O-$ 、 $-CF(CF_3)CF_2O-$ 、 $-CF_2OCF_2(CF_3)CF_2O-$ 、 $-CF_2OCF_2CF_2O-$ および／またはこれらの組み合わせの繰り返し単位を含む、請求項 1～3 のいずれか一項に記載の組成物。

【請求項 5】

前記フッ素化溶媒は、 $45^{\circ}C \sim 160^{\circ}C$ の沸点を有するフッ素化溶媒から選択される、請求項 1～4 のいずれか一項に記載の組成物。

20

【請求項 6】

前記組成物の総重量を基準として 1～30 重量パーセントの非晶質フルオロポリマーを含む請求項 1～5 のいずれか一項に記載の組成物。

【請求項 7】

前記組成物の総重量を基準として 1～45 重量パーセントの非晶質パーフルオロアルキルエーテルを含む請求項 1～6 のいずれか一項に記載の組成物。

【請求項 8】

前記組成物の総重量を基準として 25～98 重量パーセントのフッ素化溶媒を含む請求項 1～7 のいずれか一項に記載の組成物。

30

【請求項 9】

1～30 重量パーセントの少なくとも 1 種の非フィブリル化ポリテトラフルオロエチレン (PTFE) を含む請求項 1～8 のいずれか一項に記載の組成物。

【請求項 10】

前記ポリテトラフルオロエチレン (PTFE) は粒子状物質の形態である、請求項 9 に記載の組成物。

【請求項 11】

電気信号伝送ケーブルの電気絶縁被覆を補修するための請求項 1～10 のいずれか一項に記載の組成物の使用。

【請求項 12】

- 電気信号伝送ケーブルの電気絶縁被覆の補修方法であって、
- a. 請求項 1～10 のいずれか一項に記載の液体組成物を前記電気絶縁被覆の少なくとも損傷を受けた領域上に被着させて液体組成物の少なくとも 1 つの層を形成すること、および
 - b. 前記フッ素化溶媒を蒸発させて前記液体組成物を固化させること
- を含む方法。

40

【請求項 13】

- 電気信号伝送ケーブルの電気絶縁被覆の補修方法であって、
- a. 請求項 1～10 のいずれか一項に記載の液体組成物を前記電気絶縁被覆の少なくとも損傷を受けた領域上に被着させて前記領域上に液体組成物の少なくとも 1 つの層を形成す

50

ること、

b. 未焼成ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）の少なくとも1つの層を前記電気絶縁被覆の少なくとも損傷を受けた領域上に被着させること、および

c. 前記フッ素化溶媒を蒸発させて前記液体組成物を固化させることを含む方法。

【請求項14】

電気信号伝送ケーブルの電気絶縁被覆の補修方法であって、

a. 請求項1～10のいずれか一項に記載の液体組成物を未焼成ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）の少なくとも1つの層上に被着させ、コーティングされた未焼成ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）の少なくとも1つの層を形成すること、

10

b. 前記コーティングされた未焼成ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）の少なくとも1つの層を前記電気絶縁被覆の少なくとも損傷を受けた領域上に被着させること、および

c. 前記フッ素化溶媒を蒸発させて前記液体組成物を固化させることを含む方法。

【請求項15】

未焼成ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）および請求項1から10のいずれか一項に記載の液体組成物を含む、電気信号伝送ケーブルの絶縁被覆の補修用の、未焼成ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）が予め含浸されたテープまたはフィルム。

【請求項16】

20

電気信号伝送ケーブルの電気絶縁被覆の補修方法であって、

a. 請求項15に記載の未焼成ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）が予め含浸されたテープまたはフィルムを、前記電気絶縁被覆の少なくとも損傷を受けた領域上に被着させること、および

b. 前記フッ素化溶媒を蒸発させて前記液体組成物を固化させることを含む方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、フルオロポリマーで被覆された電気信号伝送ケーブルの損傷を受けた被覆の補修用組成物に関する。

30

【背景技術】

【0002】

商業航空機におけるフライバイワイヤー技術の到来および航空電子機器の重要性の高まりと共に、航空機における電気ケーブル配線およびワイヤーの量は着実に増加している。

【0003】

例えば、多くの航空機には、完全に伸びると数キロメートルにわたるであろうケーブルの束が含まれている。多くのケーブルを1本または複数本のケーブルハーネスに束ねることにより、そのようなケーブルを、振動、摩耗および湿気による悪影響に対してより良好に保護することができる。ケーブルを屈曲しない束に締め付けることにより、空間の使用が最適化され、および短絡のリスクが軽減される。設置者は（多数のケーブルとは対照的に）1本のハーネスを設置するだけでよいことから、設置時間が短縮され、そのため製造コストが低減される。

40

【0004】

しかしながら、ワイヤーおよび／またはケーブルは、ハーネスの作製段階中にまたは設置段階中に損傷を受ける可能性がある。

【0005】

例えば、航空機の胴体における狭窄空間を通してケーブルを引くことによりワイヤーハーネスを設置する場合、胴体の突出したまたは鋭利な金属部分によって、絶縁体の部分が削り取られることによりまたはケーブルが繰り返し摩耗するおよび／もしくは圧着される

50

ことにより、ケーブルの内の 1 本が損傷を受けるということが起こる可能性がある。

【0006】

ケーブルハーネスにおいてそのように損傷を受けたケーブルを除去して交換することは可能であるが、そのようなケーブルを可能であればその場で補修することが好ましい。なぜならば、損傷を受けたケーブルの除去および交換により、航空機の組み立てが遅れ、その航空機の製造コストが増大してしまうためである。同じ理由が保守作業に当てはまる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

従って、損傷を受けたケーブルでの短絡のリスクを軽減するために、ならびに絶縁体および導体に対する機械的損傷の悪化を防止するために、損傷を受けた絶縁体の特性を効率的で経済的な方法で再構築することが非常に望ましい。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、電気信号伝送ケーブルの絶縁フルオロポリマー被覆の補修用液体組成物を提供し、前記液体組成物は、少なくとも 1 種の非晶質フルオロポリマー、少なくとも 1 種の非晶質パーフルオロアルキルエーテル、および少なくとも 1 種のフッ素化溶媒を含む。本発明はまた、前記組成物の使用も提供する。

【0009】

本発明はまた、上記に記載の液体組成物を含む電気信号伝送ケーブルも提供する。

【0010】

本発明は、電気信号伝送ケーブルの電気絶縁被覆の補修方法であって、上記に記載の液体組成物を電気絶縁被覆の少なくとも損傷を受けた領域上に被着させて液体組成物の少なくとも 1 つの層を形成する工程、およびフッ素化溶媒を蒸発させて液体組成物を固化させる工程をこの順序で含む方法、ならびに前記方法により得られる電気信号伝送ケーブルを更に提供する。

【0011】

本発明は、電気信号伝送ケーブルの電気絶縁被覆の補修方法であって、上記に記載の液体組成物を電気絶縁被覆の少なくとも損傷を受けた領域上に被着させてこの領域上に液体組成物の少なくとも 1 つの層を形成する工程、未焼成ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）の少なくとも 1 つの層を電気絶縁被覆の少なくとも損傷を受けた領域上に被着させる工程、およびフッ素化溶媒を蒸発させて液体組成物を固化させる工程をこの順序で含む方法、ならびに前記方法により得られる電気信号伝送ケーブルを更に提供する。

【0012】

あるいは、本発明は、電気信号伝送ケーブルの電気絶縁被覆の補修方法であって、上記に記載の液体組成物を電気絶縁被覆の少なくとも損傷を受けた領域上に被着させてこの領域上に液体組成物の少なくとも 1 つの層を形成する工程、未焼成ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）の少なくとも 1 つの層を電気絶縁被覆の少なくとも損傷を受けた領域上に被着させる工程、およびフッ素化溶媒を蒸発させて液体組成物を固化させる工程をこの順序で含む方法、ならびに前記方法により得られる電気信号伝送ケーブルを提供する。

【0013】

加えて、本発明は、未焼成ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）および上記に記載の液体組成物を含む、電気信号伝送ケーブルの絶縁被覆の補修用の、未焼成ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）が予め含浸されたテープまたはフィルムを提供する。

【0014】

加えて、本発明は、電気信号伝送ケーブルの電気絶縁被覆の補修方法であって、上記に記載の未焼成ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）が予め含浸されたテープまたはフィルムを電気絶縁被覆の少なくとも損傷を受けた領域上に被着させる工程、およびフッ素化溶媒を蒸発させて液体組成物を固化させる工程をこの順序で含む方法を提供する。

【発明を実施するための形態】

10

20

30

40

50

【0015】

本開示については、用語「（ヒドロ）フルオロカーボン」はヒドロフルオロカーボンおよびパーフルオロカーボンの両方を指す。

【0016】

本発明は、少なくとも1種の非晶質フルオロポリマー、少なくとも1種の非晶質パーフルオロアルキルエーテル、および少なくとも1種のフッ素化溶媒を含む、電気信号伝送ケーブルの絶縁被覆の補修用液体組成物を提供する。

【0017】

本発明に係る電気信号伝送ケーブルの絶縁被覆の補修用液体組成物は、前記組成物の総重量を基準として1～30重量パーセントの、好ましくは5～18重量パーセントの非晶質フルオロポリマーを含むことができる。

10

【0018】

本発明に係る電気信号伝送ケーブルの絶縁被覆の補修用液体組成物は、前記組成物の総重量を基準として1～45重量パーセントの、好ましくは5～27重量パーセントの非晶質パーフルオロアルキルエーテルを含むことができる。

【0019】

本発明に係る電気信号伝送ケーブルの絶縁被覆の補修用液体組成物は、前記組成物の総重量を基準として25～98重量パーセントの、好ましくは55～90重量パーセントのフッ素化溶媒を含むことができる。

【0020】

好ましくは、本発明に係る電気信号伝送ケーブルの絶縁被覆の補修用液体組成物は、非晶質フルオロポリマーと非晶質パーフルオロアルキルエーテルとを3/2～2/3の重量比で含む。

20

【0021】

非晶質フルオロポリマーを、テトラフルオロエチレンの非晶質コポリマー、パーフルオロジエンの非晶質フルオロポリマー、およびこれらの混合物の中から選択することができる。

【0022】

テトラフルオロエチレンの適切な非晶質コポリマーを、例えば2, 2, -ビス（トリフルオロメチル）-4, 5-ジフルオロ-1, 3, ジオキソールまたは2, 2, 4-トリフルオロ-5-（トリフルオロメトキシ）-1, 3-ジオキソール等のジオキソールの過フッ素化誘導体を含むテトラフルオロエチレンの非晶質コポリマーの中から選択することができる。好ましくは、ジオキソールの過フッ素化誘導体を含むテトラフルオロエチレンの非晶質コポリマーは、200000～1000000 g/molの、より好ましくは200000～450000 g/molの、最も好ましくは200000～300000 g/molの数平均分子量 M_n を有することができる。

30

【0023】

2, 2, -ビス（トリフルオロメチル）-4, 5-ジフルオロ-1, 3, ジオキソールを含むテトラフルオロエチレンの適切なコポリマーを、少なくとも10モルパーセントのまたは10～95モルパーセントの、より好ましくは少なくとも55モルパーセントのまたは55～95モルパーセントの2, 2, -ビス（トリフルオロメチル）-4, 5-ジフルオロ-1, 3, ジオキソールを含むテトラフルオロエチレンの非晶質コポリマーの中から選択することができる。2, 2, -ビス（トリフルオロメチル）-4, 5-ジフルオロ-1, 3, ジオキソールを含むテトラフルオロエチレンの適切なコポリマーが欧州特許第0073087号明細書に更に記載されており、およびそのコポリマーを商標TEFLON（登録商標）AFでE. I. du Pont de Nemours and Company（Wilmington, USA）から市販品として得ることができる。

40

【0024】

2, 2, 4-トリフルオロ-5-（トリフルオロメトキシ）-1, 3-ジオキソールを含むテトラフルオロエチレンの適切なコポリマーを、少なくとも10モルパーセントのま

50

たは10～95モルパーセントの、より好ましくは少なくとも55モルパーセントのまたは55～95モルパーセントの2, 2, 4-トリフルオロ-5-(トリフルオロメトキシ)-1, 3-ジオキソールを含むテトラフルオロエチレンの非晶質コポリマーの中から選択することができる。

【0025】

任意選択で、2, 2, -ビス(トリフルオロメチル)-4, 5-ジフルオロ-1, 3, ジオキソールまたは2, 2, 4-トリフルオロ-5-(トリフルオロメトキシ)-1, 3-ジオキソールを含むテトラフルオロエチレンのコポリマーは、少なくとも1種の他のエチレン性不飽和モノマーを更に含むことができる。

【0026】

パーフルオロジエンの適切な非晶質フルオロポリマーを、例えば一般構造 $\text{CF}_2=\text{CF} \text{O}(\text{CF}_2)_n\text{CF}=\text{CF}_2$ (式中、 n は2～6であることができ、好ましくは2または3である)を有する直鎖のパーフルオロジエン等の直鎖のパーフルオロジエンおよびその誘導体の環化重合により得られる非晶質フルオロポリマーの中から選択することができる。分岐したパーフルオロジエンの環化重合により得られる、より適切な非晶質フルオロポリマーが、その開示が参照により本明細書に援用される欧州特許第1440961号明細書に記載されている。

【0027】

パーフルオロアルキルエーテルを、非晶質パーフルオロアルキルエーテルまたはパーフルオロアルキルオイルの中から選択することができる。

【0028】

適切な非晶質パーフルオロアルキルエーテルを、少なくとも500のまたは500～12000の、より好ましくは少なくとも4000のまたは4000～12000の数平均分子量を有する非晶質パーフルオロアルキルエーテルの中から選択することができる。

【0029】

適切な非晶質パーフルオロアルキルエーテルを、パーフルオロアルケンオキシドから誘導可能な繰り返し単位を含む非晶質パーフルオロアルキルエーテルの中から選択することができ、より好ましくはC2またはC3のパーフルオロアルケンオキシドから誘導可能な繰り返し単位を含む非晶質パーフルオロアルキルエーテルの中から選択することができる。例えば、適切な非晶質パーフルオロアルキルエーテルを、式 $-\text{CF}_2\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{CF}(\text{CF}_3)\text{CF}_2\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{CF}(\text{CF}_3)\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{CF}_2\text{OCF}_2(\text{CF}_3)\text{CF}_2\text{O}-$ 、 $-\text{CF}_2\text{OCF}_2\text{CF}_2\text{O}-$ および/またはこれらの組み合わせの繰り返し単位を含むパーフルオロアルキルエーテルの中から選択することができる。好ましくは、非晶質パーフルオロアルキルエーテルは、式 $-\text{CF}(\text{CF}_3)\text{CF}_2\text{O}-$ の繰り返し単位を含む。

【0030】

例えば、好ましい非晶質パーフルオロアルキルエーテルは、一般構造： $\text{CF}_3(\text{CF}_2)_2\text{O}[\text{CF}(\text{CF}_3)\text{CF}_2\text{O}]_m-\text{R}$ (式中、 m は2～100であり、 R は $-\text{CF}_2\text{CF}_3$ または $-\text{CF}(\text{CF}_3)_2$ であることができる)を有することができる。

【0031】

適切な非晶質パーフルオロアルキルエーテルを、例えば、その開示が参照により本明細書に援用される米国特許第3332826号明細書中にMoreによって記載されているようにヘキサフルオロプロピレンエポキシドのアニオン重合により得ることができ、および商標Krytox(登録商標)GPLでE. I. du Pont de Nemours and Company(USA)から市販品として得ることができる。

【0032】

フッ素化溶媒を、大気圧で45℃～220℃の、好ましくは45℃～160℃または45℃～105℃の沸点を有するフッ素化溶媒の中から選択することができる。

【0033】

フッ素化溶媒を、例えば一般構造： $\text{C}_n\text{F}_{(2n+2-m)}\text{H}_m$ (式中、 n は5～12の、より好

10

20

30

40

50

ましくは5～9の整数であることができ、mは0～3であることができ、好ましくは0である）を有するヒドロフルオロアルカンまたはパーフルオロアルカン等の、直鎖の、分岐した、環式のまたは複素環式の（ヒドロ）フルオロカーボンの中から選択することができる。

【0034】

例えば、フッ素化溶媒を、 $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_3$ 、 $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_3$ 、 $\text{CF}_3\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_3$ 、 $\text{CF}_3\text{CHFCHFCHFCH}_2\text{CF}_2\text{CF}_3$ 、 $\text{CF}_3\text{CHFCHFCHFCH}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_3$ 、 $\text{CF}_3\text{CHFCHFCHFCH}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_3$ 、 $\text{CF}_3\text{CHFCHFCHFCH}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_3$ 、 $\text{CF}_3\text{CHFCHFCHFCH}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_3$ 、 $\text{CF}_3\text{CHFCHFCHFCH}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_3$ 、 $\text{CF}_3\text{CHFCHFCHFCH}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_3$ 、 $\text{CF}_3\text{CHFCHFCHFCH}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_3$ 、 $\text{CF}_3\text{CHFCHFCHFCH}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_3$ 、 $\text{CF}_3\text{CHFCHFCHFCH}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_2\text{CF}_3$ および／またはこれらの混合物の中から選択することができる。

10

【0035】

より好ましくは、フッ素化溶媒を、（パーフルオロアルキル）パーフルオロテトラヒドロフランの中から選択することができ、好ましくは例えば2, 2, 3, 3, 4, 4, 5-ヘプタフルオロ-5-(1, 1, 2, 2, 3, 3, 4, 4, 4-ノナフルオロブチル)テトラヒドロフラン等の1～10個の炭素原子を有するパーフルオロアルキル部分を有するものの中から選択することができ、またはトリ（パーフルオロアルキル）アミンの中から選択することができ、好ましくは例えばトリ（パーフルオロペンチル）アミンもしくはトリ（パーフルオロブチル）アミン等の1～10個の炭素原子を有するパーフルオロアルキル部分を有するものの中から選択することができ、またはN-（パーフルオロアルキル）モルホリンの中から選択することができ、好ましくは例えばN-（パーフルオロメチル）モルホリン等の1～10個の炭素原子を有するパーフルオロアルキル部分を有するものの中から選択することができる。

20

【0036】

適切なフッ素化溶媒を、例えば、その開示が参照により本明細書に援用される米国特許第6506950号明細書中にKrespanによって記載されているように、ポリフルオロオレフィン出発物質の還元により得ることができ、および商標Vertrel（登録商標）でE. I. du Pont de Nemours and Company (USA) から市販品として得ることができる。

30

【0037】

本発明に係る電気信号伝送ケーブルの絶縁被膜の補修用液体組成物を、任意選択で攪拌および／または加熱しつつ、ある量の非晶質フルオロポリマーをフッ素化溶媒に溶解させ、その後にパーフルオロアルキルエーテルを非晶質ポリマーのフッ素化溶媒溶液に溶解させて本発明に係る液体組成物を生成することにより得ることができる。

【0038】

本発明に係る電気信号伝送ケーブルの絶縁被覆の補修用液体組成物は、1～30重量パーセントの少なくとも1種の非フィブリル化ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）を更に含むことができ、重量パーセントは組成物の総重量を基準とする。

40

【0039】

非フィブリル化ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）は、標準ASTM D4464に従って測定した場合に1～50 μmの、より好ましくは1～25 μmの平均粒径を有する粒子状物質の形態で好ましくは存在する。

【0040】

そのような非フィブリル化ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）は、「PTFEマイクロパウダー」という呼称で一般に入手可能である。

【0041】

非フィブリル化ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）グレードは、商標Zonyl（登録商標）でE. I. du Pont de Nemours and Company

50

y (U S A) から市販品として得ることができる。

【0042】

本発明に係る電気信号伝送ケーブルの絶縁被覆の補修用液体組成物は更に、前述した液体組成物を含む電気絶縁体被覆を含む新規の電気信号伝送ケーブルの製造に有用であることができる。

【0043】

本発明は、電気信号伝送ケーブルの電気絶縁被覆の補修方法であって、

a. 少なくとも1種の非晶質フルオロポリマー、少なくとも1種の非晶質パーフルオロアルキルエーテル、および少なくとも1種のフッ素化溶媒を含む液体組成物を電気絶縁被覆の少なくとも損傷を受けた領域上に被着させて液体組成物の少なくとも1つの層を形成する工程

10

b. フッ素化溶媒を蒸発させて液体組成物を固化させる工程
をこの順序で含む方法を更に提供する。

【0044】

本発明に係る方法では、コーティングにより、噴霧により、または例えばブラシ、ヘラ、エアゾル吐出加圧容器、噴霧器もしくは気化器による等の液体の表面への供給に適した任意の方法により、液体組成物を電気信号伝送ケーブルの電気絶縁被覆の少なくとも損傷を受けた領域に被着させることができる。

【0045】

本発明に係る方法では、例えば加熱を伴うもしくは伴わない乾燥、または液体組成物の真空またはIR放射線、UV放射線もしくはマイクロ波放射線等の放射線への曝露等の液体組成物の固化に適した任意の手段により、液体組成物のフッ素化溶媒を蒸発させることができる。そのようにして形成したコーティングにより、電気信号伝送ケーブルの電気絶縁体が修復される。

20

【0046】

好ましい実施形態では、本発明は、電気信号伝送ケーブルの電気絶縁被覆の補修方法であって、上記に記載の液体組成物を電気絶縁被覆の少なくとも損傷を受けた領域上に被着させてこの領域上に液体組成物の少なくとも1つの層を形成する工程、次いで未焼成ポリテトラフルオロエチレン (PTFE) の少なくとも1つの層を電気絶縁被覆の少なくとも損傷を受けた領域上に被着させる工程、およびフッ素化溶媒を蒸発させて液体組成物を固化させる工程をこの順序で含む方法を更に提供する。

30

【0047】

代替の好ましい実施形態では、本発明は、電気信号伝送ケーブルの電気絶縁被覆の補修方法であって、前記に記載の液体組成物を未焼成ポリテトラフルオロエチレン (PTFE) の少なくとも1つの層上に被着させ、コーティングされた未焼成ポリテトラフルオロエチレン (PTFE) の少なくとも1つの層を形成する工程、次いで事前に得た、コーティングされた未焼成ポリテトラフルオロエチレン (PTFE) の少なくとも1つの層を電気絶縁被覆の少なくとも損傷を受けた領域上に被着させる工程、およびフッ素化溶媒を蒸発させて液体組成物を固化させる工程をこの順序で含む方法を更に提供する。

【0048】

40

未焼成ポリテトラフルオロエチレン (PTFE) の少なくとも1つの層を、好ましくはらせん状に、電気信号伝送ケーブルの損傷を受けた領域に巻回することにより、未焼成ポリテトラフルオロエチレン (PTFE) の少なくとも1つの層を被着させることができる。任意選択で、未焼成ポリテトラフルオロエチレン (PTFE) の少なくとも1つの層中に結び目を形成してこの未焼成ポリテトラフルオロエチレン (PTFE) の少なくとも1つの層をケーブルに更に固定することができる。

【0049】

上記の好ましい方法で適切な未焼成ポリテトラフルオロエチレン (PTFE) の少なくとも1つの層は、未焼成ポリテトラフルオロエチレン (PTFE) のフィルム、テープまたは予め形成したコイルの形態であることができる。

50

【0050】

上記の好ましい方法で適切な未焼成ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）の少なくとも1つの層は0.025～1mmの、好ましくは0.025～0.51mmのまたは0.1～0.5mmの厚さを有することができる。

【0051】

未焼成ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）の少なくとも1つの層を得るために使用することができるポリテトラフルオロエチレンは、フィブリル化して繊維状マトリックスを形成する性向を有するポリテトラフルオロエチレンの中から有利に選択され、好ましくはASTM D4895に規定されたものの中から有利に選択される。

【0052】

未焼成ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）の少なくとも1つの層を得るために使用することができるポリテトラフルオロエチレン（PTFE）を、ISO 12086-2に従って測定した場合に2.14～2.185の、より好ましくは2.15～2.175の標準比重を有するポリテトラフルオロエチレン（PTFE）の中から選択することができる。

【0053】

未焼成ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）の少なくとも1つの層を得るために使用することができるポリテトラフルオロエチレン（PTFE）を「PTFE微粉末」という呼称で、即ちISO 12086-2に従って測定した場合に100～1000μmの平均直径を有する粒子状ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）で得ることができる。

【0054】

更なる実施形態では、本発明は、未焼成ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）および前述した液体組成物を含む、電気信号伝送ケーブルの絶縁被覆の補修用の、未焼成ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）が予め含浸されたテープまたはフィルムを提供する。

【0055】

事前に得た未焼成ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）のテープもしくはフィルム上に前述した液体組成物を塗布することにより、または未焼成ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）および前述した液体組成物の混合物をテープもしくはフィルムに押し出し成形することにより、未焼成ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）が予め含浸されたテープまたはフィルムを得ることができる。未焼成ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）のテープまたはフィルムの比較的高い多孔性により、液体組成物は未焼成ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）のテープまたはフィルムに吸収される。

【0056】

事前に得た未焼成ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）のテープまたはフィルム上に前述した液体組成物を塗布することにより、未焼成ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）が予め含浸されたテープまたはフィルムが得られる場合には、液体組成物の塗布を、例えば浸漬、ロールコーティング、刷毛塗り、噴霧などの適切な方法により実現することができ、そのような方法は当分野において既知である。

【0057】

未焼成ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）および液体組成物の混合物の押し出し成形により、未焼成ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）が予め含浸されたテープまたはフィルムが得られる場合には、生じた押し出し成形物は、当分野において既知の方法により所望の厚さのフィルムまたはテープに加工される。

【0058】

押し出し成形の非限定的で例示的な方法は、潤滑ペースト押し出し成形である。

【0059】

電気信号伝送ケーブルの絶縁被覆の補修用の、前述した未焼成ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）が予め含浸されたテープまたはフィルムを、このテープまたはフィルムを得た後に電気信号伝送ケーブルの電気絶縁被覆の損傷を受けた領域上に直ちに被着させ

10

20

30

40

50

ることができ、または必要となるまでフッ素化溶媒の蒸発を防止する密閉容器中に保管することができる。

【0060】

電気信号伝送ケーブルの絶縁被覆の補修用の、未焼成ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）が予め含浸されたテープまたはフィルムは、10～60重量パーセントの、好ましくは40～60重量パーセントの未焼成ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）および40～90重量パーセントの、好ましくは40～60重量パーセントの前述した液体組成物を含むことができ、重量パーセントは未焼成ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）が予め含浸されたテープまたはフィルムの総重量を基準とする。

【0061】

本発明は、電気信号伝送ケーブルの電気絶縁被覆の補修方法であって、
a. 未焼成ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）および前述した液体組成物を含む、未焼成ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）が予め含浸されたテープまたはフィルムを電気絶縁被覆の少なくとも損傷を受けた領域上に被着させる工程、ならびに
b. フッ素化溶媒を蒸発させて液体組成物を固化させる工程
をこの順序で含む方法を更に提供する。

【実施例】

【0062】

18重量パーセントのヘキサフルオロプロピレン系パーフルオロポリエーテルオイルを含有する、ヘキサフルオロプロピレン系パーフルオロポリエーテルオイルの第1のトリ（パーフルオロブチル）アミン溶液を、対応する量のパーフルオロポリエーテルオイルをトリ（パーフルオロブチル）アミンに溶解させることにより調製した。

【0063】

18重量パーセントの非晶質コポリマーを含有する、テトラフルオロエチレンと2, 2, -ビス（トリフルオロメチル）-4, 5-ジフルオロ-1, 3, ジオキソールとの非晶質コポリマーの第2のトリ（パーフルオロブチル）アミン溶液を、対応する量の非晶質コポリマーをトリ（パーフルオロブチル）アミンに溶解させることにより調製した。

【0064】

ヘキサフルオロプロピレン系パーフルオロポリエーテルオイルの第1の溶液、およびテトラフルオロエチレンと2, 2, -ビス（トリフルオロメチル）-4, 5-ジフルオロ-1, 3, ジオキソールとの非晶質コポリマーの第2の溶液を1：1の比で混合し、82重量パーセントのトリ（パーフルオロブチル）アミン中に9重量パーセントのヘキサフルオロプロピレン系パーフルオロポリエーテルオイルおよび9重量パーセントのテトラフルオロエチレンと2, 2, -ビス（トリフルオロメチル）-4, 5-ジフルオロ-1, 3, ジオキソールとの非晶質コポリマーを含有する液体組成物を得た。

【0065】

次いで、そのようにして得た液体組成物を、32mmの幅、0.07mmの厚さおよび200mmの長さを有する未焼成ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）テープの片面上に金属ヘラにより被着させてテープの片面の表面全体を覆った。

【0066】

0.4mmの厚さのフッ素化エチレンプロピレン（FEP）被覆を有する、外径が3mmであるサンプルの電気ケーブルに、剃刀を使用して約10mmの長さにわたって損傷を与えて内部の銅導体を露出させた。

【0067】

次いで、損傷を受けた領域と、40mmの損傷を受けた領域内の領域とをブラッシング処理し、直後にテープのコーティング面を電気ケーブルに対向させて未焼成ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）テープをらせん状に巻回することにより、電気ケーブルの損傷を受けた領域を上記で得た液体組成物でコーティングした。

【0068】

次いで、サンプルの電気ケーブルを24時間にわたって50℃の乾燥器内に配置し、液

10

20

30

40

50

体組成物のトリ（パーフルオロブチル）アミンを蒸発させた。

【0069】

合計で5つのサンプルを上記のように作成し、次いで電気特性に関して試験した。

【0070】

試験前に、ケーブルの補修部分を12時間にわたって塩化ナトリウムの3重量パーセント食塩水中に浸すことにより5つ全てのサンプルを作成した。

【0071】

ケーブルの補修部分を3重量パーセント食塩水中に沈め、上昇する電圧をケーブルを介して印加することにより5つのサンプルを試験し、Hypotronic #1417テスターを使用してケーブルの補修部分の降伏電圧を決定した。

10

【0072】

500V／分の電圧上昇率で電圧を0Vから5kVまで上昇させた。電圧を5kVで2分にわたって維持した。5つのサンプルのいずれに関しても不具合は発生しなかった。

【0073】

補修したケーブルの温度耐性を試験するために、5つのサンプルを200℃に設定した乾燥器内に配置した。

【0074】

5つのサンプルの内の第1のサンプルを36時間後に乾燥器から取り出し、ケーブルの補修部分を7時間にわたって塩化ナトリウムの3重量パーセント食塩水中に沈めた。

【0075】

次いで、サンプルを試験してケーブルの補修部分の降伏電圧を決定した。500V／分の電圧上昇率で電圧を0Vから7kVまで上昇させた。電圧を7kVで2分にわたって維持した。不具合は発生しなかった。

20

【0076】

乾燥器内の残り4つのサンプルを168時間後に乾燥器から取り出し、ケーブルの補修部分を12時間にわたって塩化ナトリウムの3重量パーセント食塩水中に沈めた。次いで、サンプルを試験してケーブルの補修部分の降伏電圧を決定した。500V／分の電圧上昇率で電圧を0Vから7kVまで上昇させた。電圧を7kVで2分にわたって維持した。4つのサンプルのいずれにおいても不具合は発生しなかった。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2013/047739

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H01B3/44 C08L27/18 C08L71/00
ADD.

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)

H01B C08L C08G

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2011/040576 A1 (ASAHI GLASS CO LTD [JP]; HONDA MAKOTO [JP]; FUJITA TOMOYUKI [JP]; WATA) 7 April 2011 (2011-04-07)	1-12
A	example 1	13-16
	abstract	
Y,P	& EP 2 484 722 A1 (ASAHI GLASS CO LTD [JP]) 8 August 2012 (2012-08-08)	1-12
A,P	paragraphs [0055], [0050]; example 1	13-16
	abstract	
	paragraphs [0008] - [0041]	

Y	DE 10 2010 034136 A1 (HARTHAUS NORBERT [DE]) 16 February 2012 (2012-02-16)	1-12
A	abstract	13-16
	paragraphs [0007] - [0017]; claim 1	

Y	US 2009/171004 A1 (ABUSLEME JULIO A [IT] ET AL) 2 July 2009 (2009-07-02)	1-12
A	paragraph [0012]; claim 1; examples 5-6	13-16

☐ 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 another 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

21 May 2014

Date of mailing of the international search report

28/05/2014

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Dalet, Pierre

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2013/047739

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2011040576 A1	07-04-2011	CN 102575079 A EP 2484722 A1 KR 20120078706 A RU 2012117739 A TW 201127886 A US 2012202950 A1 WO 2011040576 A1	11-07-2012 08-08-2012 10-07-2012 10-11-2013 16-08-2011 09-08-2012 07-04-2011
DE 102010034136 A1	16-02-2012	NONE	
US 2009171004 A1	02-07-2009	BR P10613464 A2 CN 101223230 A EP 1743921 A1 EP 1904573 A1 US 2009171004 A1 WO 2007006646 A1	06-11-2012 16-07-2008 17-01-2007 02-04-2008 02-07-2009 18-01-2007

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
C 0 8 L	45/00		C 0 8 L	45/00
C 0 8 L	71/00		C 0 8 L	71/00 Z
C 0 8 K	5/06		C 0 8 K	5/06
C 0 9 D	171/00		C 0 9 D	171/00
H 0 1 B	13/00		H 0 1 B	13/00 5 5 1 Z

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, 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, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC

(72)発明者 ルク ジャーメイン ピエール ジョセフ デネンス
 ベルギー ビー—9 0 0 0 ヘント トゥウォールファメレン 6 8

(72)発明者 クラス グスタフ ヤンネルフェルト
 スイス シーエイチ—1 2 7 3 アルジエ シェミン デュ プレーデュ—ピュイ 1 6 シー

(72)発明者 クリストフ ポドウィカ
 フランス エフ—0 1 6 3 0 セルジー アベニュー デュ ジュラ 1 2 7 9

Fターム(参考) 4J002 BD151 BE041 BK001 CH012 EB066 ED047 GQ01 HA01
 4J038 CB171 DF001 GA12 JA11 KA06 MA09 NA21 PB09 PC08
 5G305 AA02 AB40 BA09 CA03 CB02 CB04 CB22 DA22