

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6076988号
(P6076988)

(45) 発行日 平成29年2月8日(2017.2.8)

(24) 登録日 平成29年1月20日(2017.1.20)

(51) Int. Cl.		F I	
CO8L 23/10	(2006.01)	CO8L	23/10
CO8L 23/08	(2006.01)	CO8L	23/08
CO8K 3/32	(2006.01)	CO8K	3/32
CO8K 5/1575	(2006.01)	CO8K	5/1575
CO8K 5/3492	(2006.01)	CO8K	5/3492

請求項の数 5 (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2014-533593 (P2014-533593)
(86) (22) 出願日	平成24年9月14日 (2012.9.14)
(65) 公表番号	特表2014-532102 (P2014-532102A)
(43) 公表日	平成26年12月4日 (2014.12.4)
(86) 国際出願番号	PCT/US2012/055483
(87) 国際公開番号	W02013/048784
(87) 国際公開日	平成25年4月4日 (2013.4.4)
審査請求日	平成27年9月1日 (2015.9.1)
(31) 優先権主張番号	61/541, 616
(32) 優先日	平成23年9月30日 (2011.9.30)
(33) 優先権主張国	米国 (US)

(73) 特許権者	502141050
	ダウ グローバル テクノロジーズ エル エルシー
	アメリカ合衆国 ミシガン州 48674 、ミッドランド、ダウ センター 204 0
(74) 代理人	100092783
	弁理士 小林 浩
(74) 代理人	100120134
	弁理士 大森 規雄
(74) 代理人	100104282
	弁理士 鈴木 康仁

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハロゲンフリー、プロピレン系絶縁体およびそれによって被覆された導体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

A. ポリマー成分であって、(i) ハロゲンフリー組成物の総重量に基づいて50重量%～60重量%の40%よりも大きい結晶化度をもつプロピレンホモポリマーまたはミニ-ランダム共重合体；(ii) ハロゲンフリー組成物の総重量に基づいて10重量%～18重量%のエチレンノ-オレフィン共重合体；

を含むポリマー成分と；

B. ハロゲンフリー組成物の総重量に基づいて30重量%～18重量%のハロゲンフリー難燃剤であって、ポリリン酸アンモニウムを含むハロゲンフリー難燃剤と；

を含むハロゲンフリー組成物であって、前記組成物が、

1. 1.5 g / c c 未満の密度；およびI S O 6 7 2 2 に準拠して測定して350サイクル以上の耐スクレープ摩耗性を有する、組成物。

【請求項 2】

前記ハロゲンフリー難燃剤が、ポリリン酸アンモニウム、リン酸メラミン、およびジペンタエリトールを含む、請求項 1 記載の組成物。

【請求項 3】

前記組成物が、金属水酸化物を含まない、請求項 1 または 2 記載の組成物。

【請求項 4】

10

20

導体と；

前記導体上の被膜とを含む被覆導体であって、前記被膜が請求項 1 から 3 のいずれか一項記載の組成物から形成された、被覆導体。

【請求項 5】

前記被膜が 0 . 1 mm ~ 2 . 0 mm の厚みを有する、請求項 4 記載の被覆導体。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

複合電力系統およびより高度なエンターテイメント・システムを備えた乗り物に対する消費者需要は、急速に増大しつつある。この需要に応えるために、電線・ケーブル分野は、電線/ケーブル絶縁体をこれまで以上に小さい厚さにダウンゲージすることを強いられている。ダウンゲージされた絶縁体を備える電線/ケーブルは、例えば自動車における、より複雑な電力系統および高度な「インフォテイメント」システムに対するこの高まりつつある需要に対処するために、装置製造業者が乗り物用ハーネスアセンブリにより多くの電線を取り付けることを可能にする。

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0002】

したがって、当分野は、ダウンゲージした場合に電線の性能要件を満たすことのできるハロゲンフリー絶縁材の必要性を認識している。自動車の性能要件、例えば耐サンドペーパー摩耗性、耐スクレーブ摩耗性、および/またはピンチ抵抗などを満たすことのできる、薄い(0.2 mm 以上 ~ 2.0 mm)、または超薄の(0.2 mm 未満)、絶縁層を備えた被覆導体がさらに必要とされている。

20

【課題を解決するための手段】

【0003】

本開示は、ハロゲンフリー組成物およびハロゲンフリー組成物で被覆された導体に関する。

【0004】

一実施形態では、ハロゲンフリー組成物が提供され、それには、(A) 70 重量% ~ 85 重量% のポリマー成分および (B) 30 重量% ~ 15 重量% のハロゲンフリー難燃剤が含まれる。ポリマー成分 (A) には、(i) 40 % よりも大きい結晶化度をもつプロピレンホモポリマーまたはミニ-ランダム共重合体および (ii) エチレン/オレフィン共重合体が含まれる。ハロゲンフリー組成物は、1.15 g / cc 未満の密度を有する。ハロゲンフリー組成物はまた、ISO 6722 に準拠して測定して 350 サイクル以上の耐スクレーブ摩耗性を有する。

30

【0005】

一実施形態では、被覆導体が提供され、それには、導体および該導体上の被膜が含まれる。被膜は、上記のハロゲンフリー組成物から形成される。特に、被膜には、(A) 70 重量% ~ 85 重量% のポリマー成分および (B) 30 重量% ~ 15 重量% のハロゲンフリー難燃剤を含むハロゲンフリー組成物が含まれる。ポリマー成分 (A) には、(i) 40 % よりも大きい結晶化度をもつプロピレンホモポリマーおよび (ii) エチレン/オレフィン共重合体が含まれる。被膜は 1.15 g / cc 未満の密度を有する。被膜は、ISO 6722 に準拠して測定して、350 サイクル以上の耐スクレーブ摩耗性を有する。

40

【0006】

一実施形態では、被覆導体の被膜は、0.1 mm ~ 2.0 mm の厚さを有する。

【発明の効果】

【0007】

本開示の利点は、成分として金属水酸化物を回避するか、または省く、電線/ケーブル用の難燃性ハロゲンフリー絶縁体である。

【0008】

50

本開示の利点は、超細電線／ケーブル用途のための難燃性ハロゲンフリー絶縁材である。

【0009】

本開示の利点は、自動車用細電線および／または超細電線用途のための難燃性ハロゲンフリー被膜を備えた被覆導体である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

本開示は、組成物を提供する。一実施形態では、ハロゲンフリー組成物が提供され、それには、(A)ポリマー成分および(B)ハロゲンフリー難燃剤(「HFFR」)が含まれる。ポリマー成分には、(i)40%よりも大きい結晶化度をもつプロピレンホモポリマーまたはミニ-ランダム共重合体、および(ii)エチレン／ α -オレフィン共重合体が含まれる。ハロゲンフリー組成物は、350サイクル以上の耐スクレーブ摩耗性を有する。

10

【0011】

1. プロピレンホモポリマー

ポリマー成分には、40%よりも大きい結晶化度をもつプロピレンホモポリマーまたはミニ-ランダム共重合体が含まれる。プロピレンホモポリマーは、アイソタクチックかまたはシンジオタクチックのいずれかのプロピレンホモポリマーを含み得る。一実施形態では、ポリマーの結晶化度を最大化するために、プロピレンホモポリマーはアイソタクチックプロピレンホモポリマーである。

20

【0012】

「ミニ-ランダム共重合体」は、本明細書において、97重量%から100重量%未満のプロピレン由来単位および3重量%から0重量%よりも大きい α -オレフィンモノマー由来単位を含むプロピレン系共重合体である。一実施形態では、ミニ-ランダム共重合体は、プロピレン／エチレン共重合体である。ポリマー成分には、プロピレンホモポリマーとミニ-ランダム共重合体のブレンドが含まれてよい。

【0013】

一実施形態では、プロピレンホモポリマーまたはミニ-ランダム共重合体は、少なくとも40%、または少なくとも55%、または60%~75%、または70%、または65%の結晶化度を有する。さらなる実施形態では、プロピレンホモポリマーは、0.1重量パーセント(重量%)、または0.2重量%、または0.5重量%~2.0重量%、または1.5重量%、または1.0重量%のキシレン可溶物含量を有する。

30

【0014】

一実施形態では、プロピレンホモポリマーまたはミニ-ランダム共重合体は、1.0グラム/10分(g/10分)、または2.0、g/10分、または3.0g/10分~12g/10分以下、または9g/10分、または8g/10分、または6g/10分、または4g/10分のメルトフローレートを有する。プロピレンホモポリマーは、1.0、または1.5、または2.0~6.0、または5.5、または5.0の分子量分布(MWD)を有する。

【0015】

一実施形態では、プロピレンホモポリマーまたはミニ-ランダム共重合体は、少なくとも55%の結晶化度および4g/10分以下のメルトフローレートを有する。さらなる実施形態では、プロピレンホモポリマーまたはミニ-ランダム共重合体は、55%以上75%までの結晶化度および4g/10分以下のメルトフローレートを有する。

40

【0016】

プロピレンホモポリマーまたはミニ-ランダム共重合体は、チーグラ-ナッタ触媒系を用いて、メタロセン触媒系を用いて、または拘束幾何触媒系を用いて調製することができる。

【0017】

一実施形態では、プロピレンホモポリマーまたはミニ-ランダム共重合体は、0.87

50

グラム/立方センチメートル (g/cc) ~ 0.93 g/cc の密度を有する。さらなる実施形態では、プロピレンホモポリマーは、0.90 g/cc の密度を有する。

【0018】

一実施形態では、核剤が、結晶化度を高めるためにプロピレンホモポリマーまたはミニランダム共重合体とともにブレンドされる。適した核剤の限定されない例としては、Asahi Denka Kokaïより商業的に入手可能であるADK N-11およびADK N-21が挙げられる。さらなる実施形態では、核剤は、少なくとも500百万分率(百万分の1)(ppm)、または少なくとも650 ppm、または少なくとも750 ppmのレベルでプロピレンホモポリマーに組み込まれる。

【0019】

2. エチレン/ -オレフィン

本発明のハロゲンフリー組成物のポリマー成分には、エチレン/ -オレフィン共重合体が含まれる。用語、「エチレン/ -オレフィン共重合体」は、本明細書において、過半数重量パーセントの重合エチレンモノマー(重合可能なモノマーの総重量に基づく)、少なくとも1つの重合オレフィンモノマーを含み、所望によりさらなる重合モノマーを含むことのできるポリマーである。

【0020】

エチレン/ -オレフィン共重合体は、エチレンモノマーおよび、3~12個の炭素原子を有する1以上の -オレフィンモノマーを含有する。エチレン/ -オレフィン共重合体は、0.5重量%~20重量%未満の -オレフィンモノマー(類)由来単位を含有する。重量パーセントは、エチレン/ -オレフィン共重合体の総重量に基づく。エチレン/ -オレフィン共重合体は、線状のエチレン/ -オレフィンポリマーであってもよいし、または実質的に線状のエチレン/ -オレフィンポリマーであってもよい。「実質的に線状のエチレン/ -オレフィン共重合体」は、均一に分枝したエチレン共重合体(インターポリマー)であり、狭い短鎖分枝分布を有し、長鎖分枝、ならびに均一なモノマー組み込みに起因する短鎖分枝を含有する。長鎖分枝はこのポリマーの骨格と同じ構造であり、短鎖分枝よりも長い。実質的に線状のエチレン/ -オレフィンポリマーは、炭素原子1000個あたり0.01、または0.5から3、または1の長鎖分枝を有する。これらのポリマーはエラストマーであり、それは課せられた応力に応じて空間でのこれらの配置および伸びを変更することのできるポリマー鎖である。

【0021】

一実施形態では、エチレン/ -オレフィンは、0.90 g/cc未満、または0.86 g/cc、または0.875 g/ccから0.90 g/cc未満の密度を有する。

【0022】

一実施形態では、エチレン/ -オレフィン共重合体は、エチレン/オクテン共重合体である。適したエチレン/オクテン共重合体の限定されない例は、The Dow Chemical Companyより入手可能な、190 メルトインデックス(I2)が1.0 g/10分であり、密度が0.877 g/ccであるAffinity(登録商標)EP 8100である。

【0023】

一実施形態では、ポリマー成分は、プロピレンホモポリマーとエチレン/ -オレフィン共重合体とのプレブレンドである。言い換えれば、プロピレンホモポリマーとエチレン/ -オレフィン共重合体は、化合してポリマー複合材料を形成する。ポリマー複合材料は、その後ハロゲンフリー難燃剤(およびその他の随意成分)とブレンドされて本発明のハロゲンフリー組成物を形成する。一実施形態では、ポリマー成分は、70重量%、または75重量%から、85重量%、または82重量%、または80重量%のプロピレンホモポリマー、および30重量%、または25重量%から15重量%、または18重量%、または20重量%のエチレン/オクテン共重合体を含有する。重量パーセントはポリマー成分の総重量に基づく。さらなる実施形態では、ポリマー成分は、前述の重量割合で、(i)プロピレンホモポリマーおよび(ii)エチレン/ -オレフィン共重合体からなる、

10

20

30

40

50

または本質的になる。

【0024】

一実施形態では、ポリマー成分は、耐衝撃性改質ポリプロピレンである。「耐衝撃性改質ポリプロピレン」は、プロピレンポリマーで構成される連続相および連続相内に分散したエラストマー相を有する。連続相のプロピレンポリマーは、一般に、ホモポリマープロピレンポリマーまたはランダムもしくはミニ-ランダムプロピレン共重合体、より一般に、ホモポリマープロピレンポリマーである。プロピレンポリマーは、チーグラ-ナッタ触媒、拘束幾何触媒、メタロセン触媒、または任意のその他の適した触媒系を用いて作成することができる。連続相を構成するプロピレンポリマーがホモポリマープロピレンポリマーである場合、プロピレンポリマーの結晶化度は、DSCで測定して、好ましくは少なくとも約50パーセント、より好ましくは少なくとも約55パーセント、最も好ましくは少なくとも約62パーセントである。

10

【0025】

エラストマー相は、拘束幾何触媒、チーグラ-ナッタ触媒、メタロセン触媒または任意のその他の適した触媒を用いて作成することができる。エチレンプロピレンゴムは、一般に直列に連結された2つの反応器の2番目で作成される。好ましいブレンドされたエラストマーとしては、限定されるものではないが、エチレン-オクテン、エチレン-ブチレンおよびエチレン-ヘキセンが挙げられる。一般に、衝撃性プロピレン共重合体またはブレンドのエラストマー含量は、共重合体またはブレンドの重量に基づいて、8~40重量%、より一般に12~25重量%、最も一般に15~20重量%である。

20

【0026】

3. ハロゲンフリー難燃剤

本発明のハロゲンフリー組成物には、ハロゲンフリー難燃剤(HFFR)が含まれる。HFFRは、ハロゲンフリー組成物の総重量に基づいて、15重量%、または18重量%から35重量%、または30重量%の量で存在する。

【0027】

HFFRは、ポリリン酸アンモニウム、リン酸メラミン、ピペラジン、およびそれらの組合せから選択される。適したHFFRの限定されない例としては、Budenheimより入手可能なBudite(登録商標)3167および/またはAdeka Palmaroleより入手可能なFR2100が挙げられる。Budite(登録商標)3167は、特許品(proprietary)窒素/リン系膨張性難燃剤充填剤であり、60/20/20(重量%)ポリリン酸アンモニウム/メラミン誘導体/ジペンタエリトリールを含有する。FR2100は、窒素/リン系膨張性ハロゲンフリー難燃剤である。

30

【0028】

一実施形態では、HFFRは、ポリリン酸アンモニウム、リン酸メラミン、およびピペラジンの組合せを含有する。

【0029】

一実施形態では、HFFRはピペラジンを含有する。

【0030】

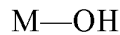
4. 金属水酸化物フリー

一実施形態では、本発明のハロゲンフリー組成物は、金属水酸化物を含まないか、あるいは欠いている。用語「金属水酸化物フリー」(および同様の用語)は、本明細書において、金属水酸化物が本発明のハロゲンフリー組成物中に全く、または実質的に全く、存在しないかあるいは実在しない条件である。「金属水酸化物」は、本明細書において、少なくとも1つの、下の構造(I)に示されるような金属とヒドロキシル基の結合を含む化合物である。

40

【化1】

(I)



【0031】

構造(I)中で、「M」は、金属カチオンであり、「OH」はヒドロキシルアニオンである。金属原子価がさらなるヒドロキシル基を要求し得ることは当然理解される。金属水酸化物の限定されない例としては、水酸化マグネシウムおよび水酸化アルミニウムが挙げられる。言い換えれば、本発明のハロゲンフリー組成物は、水酸化マグネシウムおよび/または水酸化アルミニウムなどの金属水酸化物を含まない、あるいは含有しない。本出願者は、本発明のハロゲンフリー組成物が、予想外に、かつ予測不能に、金属水酸化物を必要とせずに難燃性を示すことを見出した。金属水酸化物の省略および/または回避は、有利にも低密度(すなわち1.15g/cc未満)の本発明のハロゲンフリー組成物に貢献する。金属水酸化物を本発明の組成物から回避および/または省略することにより、本出願者は、耐燃性であり、優れた柔軟性および引張強さをもつ低密度組成物を見出した。本発明の組成物はまた、薄い、かつ/または超薄の電線絶縁体用途、特に自動車用電線・ケーブル用途のための必要な性能要件を満たすのに適した耐スクレーブ摩耗性を有する。

10

【0032】

一実施形態では、本発明のハロゲンフリー組成物は、1.15g/cc未満の密度を有する。さらなる実施形態では、本発明のハロゲンフリー組成物は、0.89g/cc、または0.9g/cc、または0.91g/cc、または0.95g/cc、または1.0g/ccから、1.15g/cc未満、または1.12g/cc未満、または1.10g/cc未満の密度を有する。さらなる実施形態では、本発明のハロゲンフリー組成物は、前述の密度を示し、金属水酸化物を含まないか、あるいは欠いている。

20

【0033】

一実施形態では、ハロゲンフリー組成物は(ハロゲンフリー組成物の総重量に基づいて)：

50重量%、または56重量%から、70重量%、または64重量%、または60重量%のプロピレンホモポリマーまたはミニ-ランダム共重合体；

30

10重量%、または14重量%~20重量%、または18重量%のエチレン/オクテン共重合体；

15重量%、または18重量%から、35重量%、または30重量%のHFFR；

1.15g/cc未満の密度を有する組成物を含有し；

該組成物は金属水酸化物を含まない；かつ

該組成物が350サイクル以上の耐スクレーブ摩耗性を有する。

【0034】

一実施形態では、本発明のハロゲンフリー組成物は、スチレンブロック共重合体を含まないか、あるいは欠いている。スチレン-ブロック共重合体は、劣った難燃剤であり、燃焼時に煙を示すことが見出されている。

40

【0035】

5. 耐スクレーブ摩耗性

本発明のハロゲンフリー組成物は、350サイクル以上の耐スクレーブ摩耗性を示す。一実施形態では、ハロゲンフリー組成物は、350サイクル、または400サイクル、または500サイクル~1000サイクル、~900サイクル、または800サイクル以上の耐スクレーブ摩耗性を有する。耐スクレーブ摩耗性は、ISO6722に準拠して決定される。

【0036】

一実施形態では、本発明のハロゲンフリー組成物は、200ミリメートル(mm)以上の耐サンドペーパー摩耗性を示す。耐サンドペーパー摩耗性は、ISO6722に準拠し

50

て決定される。

【0037】

一実施形態では、本発明のハロゲンフリー組成物は、2ポンド(0.9kg)を超えるピンチに対する抵抗性を示す。ピンチに対する抵抗性は、SAE J1678に準拠して決定される。

【0038】

一実施形態では、本発明のハロゲンフリー組成物は、SAE J1678に準拠して決定されるような、耐燃性である。

【0039】

本出願者は、難燃性であり、優れた耐スクレーブ摩耗性を有する、高配合(すなわち全組成物の50重量%以上の)プロピレンホモポリマーまたはミニ-ランダム共重合体を含むハロゲンフリー組成物を見出した。50重量%より大きいプロピレンホモポリマーまたはミニ-ランダム共重合体を含み、ハロゲン難燃剤を使用しない、かつ/または金属水酸化物を使用しない、本発明の組成物の難燃性は、驚くべきものであり、予想外である。本出願者の、高配合プロピレンホモポリマー、ハロゲンフリー難燃性、および優れた耐スクレーブ摩耗性の特有の組合せをもつ低密度(1.15g/cc未満の)組成物の発見は、驚くべきものであり、予想外であり予測不能である。

10

【0040】

6. その他の添加剤

本発明のハロゲンフリー組成物には、所望によりその他の添加剤が含まれてよい。適した随意のさらなる添加剤の限定されない例としては、安定剤、酸化防止剤、UV-吸収剤、熱安定剤、強化剤、耐衝撃性改良剤、可塑剤、滑沢剤、乳化剤、充填剤、顔料、蛍光増白剤、スリップ剤、および帯電防止剤が挙げられる。適した充填剤の限定されない例としては、炭酸カルシウム、ケイ酸塩、滑石、およびカーボンブラックが挙げられる。

20

【0041】

本発明のハロゲンフリー組成物は、本明細書に開示される1以上の実施形態を含み得る。

【0042】

7. 被覆導体

本開示は、被覆導体を提供する。被覆導体には、導体および導体の上の被膜が含まれ、被膜は上記の本発明のハロゲンフリー組成物から形成される。

30

【0043】

一実施形態では、被膜は、1.15g/cc未満の密度を有する。

【0044】

一実施形態では、被膜は、350サイクル以上の耐スクレーブ摩耗性を有する。

【0045】

一実施形態では、被膜は、0.1mm、または0.2mmから、2.0mm、または1.6mmまでの厚さを有する。

【0046】

「導体」は、本明細書において、熱、光、および/または電気を伝導するための1以上の電線(類)、または繊維(類)である。導体は、単一の電線/繊維であってもよいし、または複数の電線/繊維であってもよく、撚り系の形態であってもよいし、または筒状の形態であってもよい。適した導体の限定されない例としては、金属、例えば銀、金、銅、炭素、およびアルミニウムなどが挙げられる。また、導体は、ガラスまたはプラスチックから作成された光ファイバーであってもよい。

40

【0047】

被覆導体は、軟質、半硬質、または硬質であってもよい。被膜(「ジャケット」または「外装」または「絶縁体」とも呼ばれる)は、導体上にあるか、または導体の周囲の別のポリマー層上にある。

【0048】

50

本発明の被覆導体は、本明細書に開示される2以上の実施形態を含み得る。

【0049】

定義

用語「含む」、「含まれる」、「有する」およびそれらの派生語は、任意のさらなる成分または手順の存在を除外するものではない。用語、「から本質的になる」は、実施可能性に必要なものを除いて、任意のその他の成分または手順を除外する。用語「からなる」は、具体的に述べられていない任意の成分または手順を除外する。

【0050】

「ハロゲンフリー」および同様の用語は、本発明の組成物がハロゲン含有量の無い、または実質的に無い、すなわち、イオンクロマトグラフィー（IC）または同様の分析法によって測定して $< 2000 \text{ mg/kg}$ のハロゲンを有することを意味する。この量未満のハロゲン含有量は、電線またはケーブル被覆としての組成物の効力に重要でないとみなされる。

10

【0051】

「膨張性難燃剤」（および同様の用語）は、火災加熱中にポリマー材料の表面で形成される発泡チャーを生じる難燃剤である。

【0052】

試験方法

結晶化度は、示差走査熱量測定（DSC）により測定される。この測定では、プロピレンポリマーの少量のサンプルをアルミニウムDSCパンの中に密封する。サンプルを毎分25センチメートルの窒素パージとともにDSCセルの中に入れ、 10 /分で 225 まで冷却させる。 10 /分で 225 まで加熱することにより、このサンプルについて標準的な熱履歴を確立する。次に、サンプルを約 -100 まで再び冷却し、 10 /分で 225 まで再び加熱する。2回目の走査について観察される融解熱（ $H_{observed}$ ）を記録する。観察される融解熱は、以下の式によって、ポリプロピレンサンプルの重量に基づく重量パーセントで表される結晶化度に関係している：

20

$$\text{結晶化度パーセント} = (H_{observed}) / (H_{isotactic \text{ pp}}) \times 100$$

【0053】

ここで、アイソタクチックポリプロピレンの融解熱（ $H_{observed}$ ）は、B. Wunderlich, *Macromolecular Physics, Volume 3, Crystal Melting*, Academic Press, New York, 1960, p 48に 165 J/g のポリマーとして報告されている。

30

【0054】

密度は、ASTM D792に準拠して測定される。

【0055】

耐燃性は、SAE J1678によって決定される。

- ・試験サンプル - 600 mm の試験サンプルを調製する。
- ・装置 - 入口 13 mm 、公称コア（nominal core） 10 mm 、および一次流入口よりも上の長さ 100 mm を有するガスバーナー。このガスバーナーは、内炎が高さの $1/2$ である 100 mm のガス炎を生じるように調節するべきである。
- ・手順 - ドラフトフリーチャンバで試験サンプルを懸架し、試験サンプルを炎の内炎の先端に触れさせる。試験炎に触れる時間は 15 秒とする。しかし、曝露時間は導体が目に見えるようになる時点よりも長くはならない。
- ・要件 - 絶縁材料のどんな燃焼炎も 70 秒以内に消火し、試験サンプルの上部に最低 50 mm の絶縁体が燃えずに残っているべきである。

40

【0056】

曲げ弾性率は、ASTM D790に準拠して決定される。

【0057】

50

メルトフローレート (MFR) は、ASTM D 1238 に準拠して 230、2.16 kg で測定される。

【0058】

メルトインデックス (MI) は、ASTM D 1238、条件 E に準拠して、2.16 kg、190 で決定される。

【0059】

分子量分布 (MWD) は、ASTM D 6474 に準拠して測定される。

【0060】

ピンチ抵抗は、SAE J 1678 に準拠して測定される。

・試験サンプル - 25 mm の絶縁体を、完成したケーブルの 900 mm サンプルの一方の端部から除去するべきである。 10

・装置 - 10 の機械的利益で質量がレバーの端部に加えられるまでサンプルに力が及ばないようにカウンターバランスを調節する。

・手順 - サンプルを、直径 3 mm のスチール製ロッドに渡して、伸長することなく張り詰めた状態で置く。2.3 kg / 分の速度で加える質量を増加させることにより、スチール製金床によって加えられる、増大する力をサンプルにかける。絶縁体が貫かれるまで挟まれる瞬間に、試験を停止する。加えた質量を記録する。各々の読み取りの後、サンプルを 50 mm 動かし、時計回りに 90 度回転させる。各々のサンプルに対して 4 回の読み値が得られる。4 回の読み値の平均によって被試験ケーブルのピンチ抵抗を決定する。

【0061】

20

耐スクレープ摩耗性は、ISO 6722 に準拠してスクレープテスターを用いて試験される。それは 7 N の負荷下、電線表面をスクラッチする針で実施される。針が絶縁体の至る所を擦り減らすのにかかるサイクル数が記録される。

【0062】

破断点引張強さは、ASTM D 638 に準拠して測定される。

【0063】

キシレン可溶物は、ASTM D 5492 に準拠して測定される。

【0064】

なお、本発明には以下の実施形態が包含される。

[1] A. 70 重量% ~ 85 重量% のポリマー成分であって、 30

(i) 40% よりも大きい結晶化度をもつプロピレンホモポリマーまたはミニ-ランダム共重合体;

(ii) エチレン/ - オレフィン共重合体;

を含むポリマー成分と;

B. 30 重量% ~ 15 重量% のハロゲンフリー難燃剤と;

を含むハロゲンフリー組成物であって、前記組成物が、

1. 15 g / cc 未満の密度; および

ISO 6722 に準拠して測定して 350 サイクル以上の耐スクレープ摩耗性を有する、組成物。

[2] 前記プロピレンホモポリマーまたはミニ-ランダム共重合体が、55% 以上 75% までの結晶化度を有する、[1] 記載の組成物。 40

[3] 前記ポリマー成分が、

(i) 70 重量% ~ 90 重量% の前記プロピレンホモポリマー; および

(ii) 30 重量% ~ 15 重量% の前記エチレン/ - オレフィン共重合体

を含む、[1] 記載の組成物。

[4] 50 重量% ~ 70 重量% の前記プロピレンホモポリマー;

10 重量% ~ 20 重量% のエチレン/ オクテン共重合体; および

15 重量% ~ 35 重量% のハロゲンフリー難燃剤

を含む、[1] 記載の組成物。

[5] 前記ハロゲンフリー難燃剤が、ポリリン酸アンモニウム、リン酸メラミン、ピペラ 50

ジン、およびそれらの組合せからなる群から選択される、[1] 記載の組成物。

[6] 前記組成物が、金属水酸化物を含まない、[1] 記載の組成物。

[7] 2 0 0 mm以上の耐サンドペーパー摩耗性を有する、[1] 記載の組成物。

[8] 導体と；

前記導体上の被膜とを含む被覆導体であって、前記被膜が[1] 記載の組成物から形成された、被覆導体。

[9] 前記被膜が、0 . 1 mm ~ 2 . 0 mmの厚さを有する、[8] 記載の被覆導体。

本発明の開示の一部の実施形態は、これから以下の実施例において詳細に説明される。

【実施例】

10

【0065】

1 . 成分 (A) ポリマー成分

ポリマー成分は、(i) プロピレンホモポリマーおよび(i i) The Dow Chemical Companyより入手可能なD 1 1 7として利用可能なエチレン/オクテン共重合体のブレンドである。ポリマー成分の特性は、下の表1に示される。

【0066】

【表1】

表1 ポリマー成分 (A)

ポリマー成分 (A)	特性
プロピレンホモポリマー * 8 0 重量% 結晶化度 4 4 % (D S C) エチレン/オクテン共重合体 * 2 0 重量%	
MFR (g / 1 0 分)	2 . 1
融点 (° C)	1 6 7
融解熱 (J / g)	9 2 . 3
引張強さ (p s i)	4 9 0 0 (3 3 . 7 8 M P a)
曲げ弾性率 (p s i)	2 5 0 , 0 0 0 (1 7 2 4 M P a)

20

* 重量% - ポリマー成分の総重量に基づく

【0067】

2 . 成分 (B) H F F R

実施例で使用されるハロゲンフリー難燃剤は、下の表2に示される。

【0068】

30

【表 2】

表 2

HFFR	入手先
BAPP (ビスフェノールAジフェニルホスフェート)	アルドリッチ (Aldrich)
Budit (登録商標) 3167 (膨張性ハロゲンフリー難燃剤系-60/20/20 ポリリン酸アンモニウム/メラミン誘導体/ジペンタエリトリトール)	ブーデンハイム (Budenheim)
シリカ	デグサ (Degussa)
TPP (リン酸トリフェニル)	アルドリッチ (Aldrich)
Mg(OH) ₂	デッド・シー・ブロミン (Dead Sea Bromine)

10

【0069】

3. 成分(C)添加剤

実施例で使用される添加剤は、下の表3に示される。

【0070】

20

【表 3】

表 3 添加剤

添加剤	入手先
無水マレイン酸変性ホモポリマーポリプロピレン (相溶化剤)	Polybond 3200
ペンタエリトリトールテトラキス (3-(3,5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオナート) (酸化防止剤)	Irganox (登録商標) 1010
トリス (2,4-ジ-tert-ブチルフェニル)ホスフェート (酸化防止剤)	Irganox (登録商標) 168

30

【0071】

4. 被覆導体

ポリマー組成物(A)、HFFR(B)および添加剤(C)を、ブラベンダー混合ボウルで混合し、次に3/4インチ軸スクリーブブラベンター押出機で押出して0.2mm絶縁層をもつ被覆導体を作成する。導体は、18AWG/19裸銅撚線である。

【0072】

耐スクレーブ摩耗性は、ISO6722に準拠してスクレーブテスターを用いて試験される。耐スクレーブ摩耗性試験は、7Nの負荷下、電線表面をスクラッチする針で実施される。針が絶縁体の至る所を擦り減らすのにかかるサイクル数が記録される。

40

【0073】

ピンチに対する抵抗性は、SAE J1678に準拠して測定される。電線サンプルを、直径3mmのスチール製ロッドに渡して置き、2.3kg/分の速度で質量によって加えられる、増大する力に供する。試験サンプルのピンチに対する抵抗性は、4つの値の平均である。

【0074】

耐燃性は、SAE J1678の手順に従って試験される。SAE J1678要件に合格するため、消火に必要な時間は70秒未満である。

【0075】

50

表 4 - 被覆導体特性。

【表 4】

表 4 被覆導体特性 (重量%)

	実施例	CS 1	CS 2	CS 3	CS 4
ポリマー成分 A Inspire (商標) D117	6.9	6.9	6.9	6.9	5.4
BAPP		3.0	2.5		
Budit (登録 商標) 3167	3.0				
シリカ			5		
TPP				3.0	
Mg (OH) ₂					4.0
Polybond 3200					5
Irganox (登録商標) 1010	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Irganox (登録商標) 168	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
耐スクレーブ摩耗 性 (サイクル数)	867	382	74	32	722
ピンチ抵抗 (kg)	2.9	3.0	2.1	1.6	3.5
消火までの時間 (秒)	1	136	13	146	14
密度 (g/cc)	1.06	—	—	0.97	1.19

CS=比較サンプル

重量%は、絶縁層の総重量に基づく

【0076】

実施例 1 および比較サンプル (CS) CS 1 および CS 4 は、350 サイクルの ISO 6722 耐スクレーブ摩耗性試験に合格する。その他の比較サンプルは、ISO 6722 耐スクレーブ摩耗性試験に合格しない。

【0077】

実施例 1、CS 2 および CS 4 は、各々、SAE J1678 の耐燃性試験に合格する。その他の比較サンプルは、SAE J1678 耐燃性試験に不合格である。

【0078】

実施例 1 だけが各々の試験 (スクレーブ摩耗、ピンチ抵抗、耐燃性) に合格し、1.15 g/cc 未満の密度を有する。本発明者らは、予想外にも、金属水酸化物を含まない実施例 1 が、ハロゲンフリー低密度難燃剤であり、金属水酸化物を含有する同様の組成物 (すなわち CS 4) と比較した場合に、より良好な耐スクレーブ摩耗性を示すことを見出した。

10

20

30

40

フロントページの続き

- (51) Int.Cl. F I
- | | | | | | |
|---------|------|-----------|---------|------|---|
| H 0 1 B | 7/02 | (2006.01) | H 0 1 B | 7/02 | Z |
| H 0 1 B | 3/44 | (2006.01) | H 0 1 B | 3/44 | G |
| | | | H 0 1 B | 3/44 | P |
| | | | H 0 1 B | 3/44 | J |
- (72)発明者 キャロライン・エイチ・ラウファー
アメリカ合衆国 ニュージャージー州 07946 ミリントン ディアー・ラン 11
- (72)発明者 リン・フ
アメリカ合衆国 イリノイ州 60563 ネイパービル オーバールック・コート 2373
- (72)発明者 トーマス・エス・リン
アメリカ合衆国 ニュージャージー州 07981 ホイッパニー ビー・メドウ・パークウェイ
231
- (72)発明者 マシュー・ティー・ビショップ
アメリカ合衆国 ミシガン州 48642 ミッドランド ワイルド・パイン・コート 4621
- (72)発明者 ハミド・ラクラウト
アメリカ合衆国 ミシガン州 48640 ミッドランド ロールクレスト・コート 411

審査官 藤代 亮

- (56)参考文献 特表2013-515827(JP,A)
特表2010-514857(JP,A)
欧州特許出願公開第01990808(EP,A2)
特表2008-524803(JP,A)
国際公開第2006/065502(WO,A1)
特表2006-506486(JP,A)
特開2007-204641(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

・IPC

C 0 8 L	2 3 / 1 0
C 0 8 K	3 / 3 2
C 0 8 K	5 / 1 5 7 5
C 0 8 K	5 / 3 4 9 2
C 0 8 L	2 3 / 0 8
H 0 1 B	3 / 4 4
H 0 1 B	7 / 0 2