

(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2008-504392

(P2008-504392A)

(43) 公表日 平成20年2月14日(2008.2.14)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>C09J 7/02 (2006.01)</b>	C09J 7/02	Z 4F100
<b>B32B 27/00 (2006.01)</b>	B32B 27/00	M 4J004
<b>C09J 201/00 (2006.01)</b>	B32B 27/00	104 4J040
	C09J 201/00	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2007-518058 (P2007-518058)  
 (86) (22) 出願日 平成17年5月5日 (2005.5.5)  
 (85) 翻訳文提出日 平成18年12月21日 (2006.12.21)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2005/015751  
 (87) 国際公開番号 W02006/007050  
 (87) 国際公開日 平成18年1月19日 (2006.1.19)  
 (31) 優先権主張番号 10/874,735  
 (32) 優先日 平成16年6月23日 (2004.6.23)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

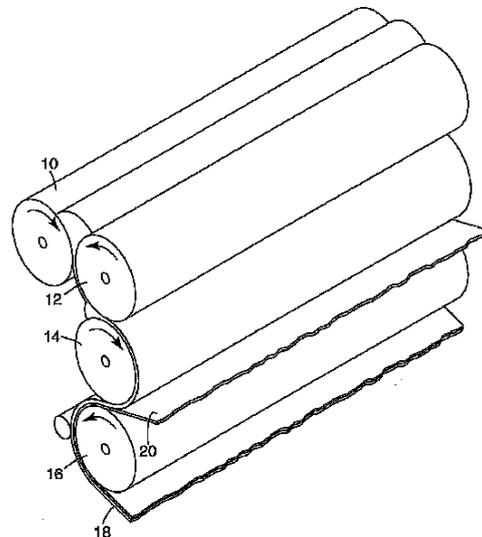
(71) 出願人 599056437  
 スリーエム イノベイティブ プロパティ  
 ズ カンパニー  
 アメリカ合衆国, ミネソタ 55144-  
 1000, セント ポール, スリーエム  
 センター  
 (74) 代理人 100081422  
 弁理士 田中 光雄  
 (74) 代理人 100101454  
 弁理士 山田 卓二  
 (74) 代理人 100088801  
 弁理士 山本 宗雄  
 (74) 代理人 100122297  
 弁理士 西下 正石

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハロゲンフリー接着剤テープおよび該テープを製造する方法

(57) 【要約】

高分子材料、難燃剤およびカップリング剤を含むハロゲンフリーバックングと、バックングの表面上に配置された接着剤層と、を含むテープが提供される。このテープは、アンダーライタース・ラボラトリーズ (Underwriters Laboratories) UL510、第7版の第4節に準拠して試験した時に難燃性である。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

高分子材料、  
難燃剤

およびカップリング剤を含むハロゲンフリーバックングと、  
前記バックングの表面上に配置された接着剤層と、  
を含むテープであって、

アンダーライターズ・ラボラトリーズ U L 5 1 0、第 7 版の第 4 節に準拠して試験した時に難燃性であるテープ。

## 【請求項 2】

前記ハロゲンフリーバックングが剥離剤を更に含む、請求項 1 に記載のテープ。

## 【請求項 3】

前記高分子材料がエチレン - プロピレン - ジエンモノマーのターポリマーを含む、請求項 1 に記載のテープ。

## 【請求項 4】

前記高分子材料がエチレン酢酸ビニルポリマーを含む、請求項 1 に記載のテープ。

## 【請求項 5】

前記高分子材料がエチレン - プロピレン - ジエンモノマーのターポリマーを更に含む、請求項 4 に記載のテープ。

## 【請求項 6】

前記難燃剤が金属無機化合物を含む、請求項 1 に記載のテープ。

## 【請求項 7】

前記金属無機化合物がアルミナ三水和物を含む、請求項 6 に記載のテープ。

## 【請求項 8】

前記カップリング剤が非シランカップリング剤を含む、請求項 1 に記載のテープ。

## 【請求項 9】

前記剥離剤が脂肪酸金属石鹸を含む、請求項 2 に記載のテープ。

## 【請求項 10】

ハロゲンを含まない、請求項 1 に記載のテープ。

## 【請求項 11】

テープを製造する方法であって、

高分子材料、

難燃剤

およびカップリング剤を含むハロゲンフリーバックングを形成する工程と、

前記バックングの表面上に接着剤層を適用して、アンダーライターズ・ラボラトリーズ U L 5 1 0、第 7 版の第 4 節に準拠して試験した時に難燃性であるテープを形成する工程と、

、

を含む方法。

## 【請求項 12】

前記形成工程がカレンダーリングを含む、請求項 11 に記載の方法。

## 【請求項 13】

前記ハロゲンフリーバックングまたはテープに電子ビームを照射する工程を更に含む、請求項 11 に記載の方法。

## 【請求項 14】

前記高分子材料がエチレン - プロピレン - ジエンモノマーのターポリマーを含む、請求項 11 に記載の方法。

## 【請求項 15】

前記高分子材料がエチレン酢酸ビニルポリマーを含む、請求項 11 に記載の方法。

## 【請求項 16】

前記高分子材料がエチレン - プロピレン - ジエンモノマーのターポリマーを更に含む、

10

20

30

40

50

請求項 15 に記載の方法。

【請求項 17】

前記難燃剤が金属無機化合物を含む、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 18】

前記金属無機化合物がアルミナ三水和物を含む、請求項 17 に記載の方法。

【請求項 19】

前記カップリング剤が非シランカップリング剤を含む、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 20】

前記ハロゲンフリーバックングが剥離剤を更に含む、請求項 11 に記載の方法。

【請求項 21】

前記剥離剤が脂肪酸金属石鹸を含む、請求項 20 に記載の方法。

【請求項 22】

前記テープがハロゲンを含まない、請求項 11 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般に、自動車用途などの種々の用途において用いるための電気絶縁フィルムおよびテープに関する。本発明は、難燃性、耐候性、厚さ、引張強度、伸び、絶縁耐力、接着強度、水分吸収、耐熱性、変形、長寿命および/または導線腐食に関する厳しい工業規格を満たすハロゲンフリー電気絶縁フィルムおよびテープを含む電気絶縁フィルムおよびテープに更に関連する。

【背景技術】

【0002】

当業界において電気絶縁フィルムは様々な難燃度および一定範囲の機械的特性を有する。より高い性能のフィルムは通常ハロゲンを含む。電気絶縁フィルムおよびテープの中にしばしば存在する塩化ビニルは一般的なハロゲン源である。電気絶縁フィルムおよびテープのハロゲン含有率を最少にすることが望ましい。偶発的にまたは廃棄する際のいずれかにハロゲンを含むフィルムおよびテープを燃焼させる時に毒性ヒュームが生成するからである。

【0003】

ハロゲンフリー高分子組成物は、電気工業において用いるための絶縁フィルムを製造するために用いられてきた。しかし、用いられてきたハロゲンフリー高分子組成物は十分な難燃度を示さない。従って、絶縁フィルムの所望する機械的特性を維持しようと試みつつ絶縁フィルムの難燃性を提供するか、または強化するために、難燃性充填剤がフィルムに導入されてきた。しかし、用いられてきた難燃性充填剤は必ずしもハロゲンを含まないわけではない。一部は臭素を含む。

【0004】

様々な難燃度を有する幾つかのハロゲンフリー絶縁フィルムが当業界において存在するけれども、こうしたフィルムは難燃性と機械的特性の両方について工業規格を一般に満たさない。ハロゲンフリーフィルムにおいて高い難燃度を達成するために、フィルム中の難燃性充填剤の濃度は、典型的にはフィルムの物理的特性を損なうほどに高くなる。損なわれうるこれらの物理的特性の幾つかの例には、特に、機械的強度、柔軟性および/または伸びが挙げられる。機械的特性のこの喪失は、特に、ハロゲン含有電気絶縁テープの機械的強度、弾性および柔軟性の特性を望ましくは模倣するか、または超えさえする電気絶縁テープに関して不満足である。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

既存のハロゲンフリー電気絶縁フィルムおよびテープが知識ベースを増やしてきたけれども、ハロゲン含有電気絶縁フィルムおよびテープの難燃性および機械的特性を満たすか

10

20

30

40

50

、または上回るハロゲンフリー電気絶縁フィルムおよびテープを与える更なる改良が必要とされている。本発明はこの課題を満たす。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は種々の組成物およびテープを含む。本発明の1つの例示的な実施形態は、(a)高分子材料、難燃剤およびカップリング剤を含むハロゲンフリーバックングと、(b)前記バックングの表面上に配置された接着剤層と、を含むテープを含む。本テープは、アンダーライタース・ラボラトリーズ(Underwriters Laboratories)UL510、第7版の第4節に準拠して試験した時に難燃性である。

【0007】

本発明のテープを製造する1つの例示的な方法は、(a)高分子材料、難燃剤およびカップリング剤を含むハロゲンフリーバックングを形成する工程と、(b)前記バックングの表面上に接着剤層を適用して、テープを形成する工程と、を含む。本テープは、アンダーライタース・ラボラトリーズ(Underwriters Laboratories)UL510、第7版の第4節に準拠して試験した時に難燃性である。もう1つの例示的な方法において、ハロゲンフリーバックングを形成する工程はカレンダリングを含む。なおもう1つの例示的な方法は、ハロゲンフリーバックングまたはテープに電子ビームを照射する工程を更に含む。

【0008】

この文書において、すべての数値は、「約」という用語によって修飾されるべく想定されている。

【0009】

本発明を以下の図により更に説明することが可能である。

【0010】

これらの図は理想化されており、一定の率で縮尺して描かれておらず、例示目的のみを意図している。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

本発明は、高分子材料、難燃剤および任意の加工添加剤を含む組成物を包含する。高分子材料、難燃剤および/または任意の加工添加剤はハロゲンフリーでありうる。すべてがハロゲンフリーである高分子材料、難燃剤および/または任意の加工添加剤の使用は、ハロゲンを含まない組成物をもたらす。本発明は、ハロゲンフリー組成物などの組成物を製造する方法を更に含む。

【0012】

組成物は電気絶縁フィルム(本明細書で「テープバックング」とも呼ぶ)に成形してもよい。電気絶縁フィルムは少なくとも1つの表面上に接着剤を被覆した後に電気絶縁テープをもたらす。同様に、ハロゲンフリー組成物はハロゲンフリー電気絶縁フィルムに成形してもよい。ハロゲンフリー電気絶縁フィルムは少なくとも1つの表面上にハロゲンフリー接着剤を被覆した後にハロゲンフリー電気絶縁テープをもたらす。ハロゲンフリー電気絶縁テープを燃焼させた時、ハロゲンフリー電気絶縁テープは、ハロゲンを含む電気絶縁テープを燃焼させる時に特徴的に生成する毒性ヒュームを生成しない。更に、本発明により製造されたハロゲンフリー電気絶縁テープを含む電気絶縁テープは、電気絶縁テープに関する種々の性能基準工業規格を満たすことが可能である。

【0013】

アンダーライタース・ラボラトリーズ(Underwriters Laboratories)UL510、第7版、表題「ポリ塩化ビニル絶縁テープ、ポリエチレン絶縁テープおよびゴム絶縁テープのための規格(Standard for Polyvinyl Chloride, Polyethylene, and Rubber Insulating Tape)」(本明細書において「UL510」と呼ぶ)は、電気絶縁テープのための性能基準工業規格の1組の例である。UL510は、難燃性、耐候性、厚さ、

10

20

30

40

50

引張強度、伸び、絶縁耐力、接着強度、水分吸収、耐熱性、変形、長寿命および導線腐食などの最低規格の1組を規定している。UL510は、600V以下で80で電気絶縁体として用いるための特に熱可塑性テープおよびゴムテープを包含する規格である。UL510の第4節は燃焼試験に関連し、この規格によって包含されるテープのすべてに適用する。UL510、すなわち節6～15に準拠して決定された物理的特性は、熱可塑性テープ、より詳しくは「PE」テープに関連する。本発明がハロゲンフリー組成物の使用に少なくとも基づいているので、PEテープによる規格は使用するために適切な規格である。

#### 【0014】

他の適用可能な工業規格は、欧州のためのIEC60454、表題「電気目的のための感圧テープに関する仕様書、パート2：試験の方法 (Specifications for Pressure-Sensitive Tapes for Electrical Purpose, Part 2: Methods of Test)」および日本のためのJIS C2107、表題「電気絶縁のための感圧接着剤テープの試験方法 (Testing Methods of Pressure Sensitive Adhesive Tapes for Electrical Insulation)」を含む。

10

#### 【0015】

本発明のハロゲンフリー組成物は、電気絶縁テープのためのUL510要求事項を満たすことができるハロゲンフリーテープに加工してもよい。こうしたハロゲンフリーテープを製造するために、ハロゲンフリー組成物は、ハロゲンフリー高分子材料、ハロゲンフリー難燃剤および任意にハロゲンフリー加工添加剤の適する量を合わせて混合することにより調製される。ハロゲンフリー組成物は、押出およびカレンダーリングなどの適するいずれかのフィルム形成技術を用いてハロゲンフリーフィルムに成形してもよい。その後、ハロゲンフリー接着剤は、ハロゲンフリーテープを形成するためにハロゲンフリーフィルムの1主面または両主面上に適用してもよい。その後、ハロゲンフリーテープに電子ビームなどの適するエネルギー源を照射してもよい。本発明により製造されたハロゲンフリーテープは、驚くべきことに、UL510の難燃性規格に加えて、PE熱可塑性テープのための異なるUL510要求事項のすべてを満たすことが見出された。上のUL510適合ハロゲンフリーテープの製造のための適する成分濃度および加工手順を本明細書において記載している。

20

30

#### 【0016】

本明細書で用いられる「ハロゲンフリー」および「ハロゲンを含まない」という言葉およびいずれかの言葉の派生語は、物質の分子構造の中に存在するハロゲン原子などのハロゲンを含まないこと、またはハロゲンを本質的に含まないことを意味する。本明細書で用いられる「超微量濃度」という用語は、それぞれ組成物、フィルムまたはテープの全重量を基準にして組成物、フィルムまたはテープの中の0.01重量%以下の濃度を意味する。ハロゲン原子は、本発明の組成物、フィルムおよび/またはテープを調製する時に用いられる成分の構成材料の合成のために単に触媒としてハロゲン含有物質を使用するゆえに、特定のハロゲンフリー組成物、フィルムまたはテープの中に超微量濃度で存在してもよい。超微量濃度のハロゲンを含む本発明の組成物、フィルムまたはテープはハロゲンを本質的に含まないとみなされる。従って、本発明のハロゲンフリー組成物、フィルムおよびテープに関して、「ハロゲンフリー」および「ハロゲンを含まない」という用語は、機械的分析手段を用いる組成物、フィルムおよび/またはテープの分析によって超微量濃度で検出されたハロゲン原子の僅かな量をそれでもやはり含む本発明により製造された組成物、フィルムおよびテープを包含する。

40

#### 【0017】

本発明の組成物に導入された高分子材料はハロゲンを含まなくてもよい。本発明のハロゲンフリー組成物の中の高分子材料はハロゲンを含まない。高分子材料は、工業規格を満たすために有益である、組成物に弾性などの特定の物理的特性をもたらす熱可塑性高分子

50

材料を含んでもよい。適する高分子材料の例には、エチレン・プロピレン・ジエンモノマー（EPDM）のターポリマー、エチレン酢酸ビニル（EVA）およびEPDMとEVAの高分子ブレンドが挙げられる。EPDMは、例えば、耐熱性、耐酸化性、耐オゾン性および耐屋外老化性などの絶縁テープのために望ましい種々の物理的特性を有する。更に、EPDMは良好な電気抵抗を有し、高い充填剤装填量によく応じる。組成物中の高分子材料の適する濃度は、組成物の全重量を基準にして30重量%ほどから60重量%ほどの範囲である。組成物の幾つかの例示的な実施形態において、組成物中の高分子材料の適する濃度はハロゲンフリー組成物などの組成物の全重量を基準にして30重量%ほどから45重量%ほどの範囲である。

**【0018】**

本発明の1つの例示的な実施形態において、高分子材料は、高分子材料の全重量を基準にして0重量%から40重量%ほどの範囲の濃度でEVAおよび60重量%ほどから100重量%ほどの範囲の濃度でEPDMを含む。より高い引張強度のポリエチレン型ポリマー（例えば、テキサス州アービングのエクソン・モービル（Exxon Mobil（Irving, Texas））から市販されている「イグザクト（Exact）」4056：より高い引張強度のポリマー）などの他のポリマーも引張強度などの有益な物理的特性を引き出すために高分子材料に含めてもよい。

**【0019】**

難燃剤は、電気絶縁テープの種々の用途において時により生じうる熱および火災への抵抗を提供するために本発明に含められる。難燃剤はハロゲンフリーでありうる。難燃剤の適する幾つかの例は金属無機化合物を含む。UL510、IEC60454およびJISC2107難燃規格を含む種々の工業規格を満たすのに十分な難燃性を示すハロゲンフリーフィルムを含むフィルムを与えるのを助けるために、ハロゲンフリー金属無機難燃剤のかなりの量を本発明の組成物に含めてもよい。難燃剤は、組成物の全重量を基準にして40重量%ほどおよび70重量%ほどの濃度でハロゲンフリー組成物を含む組成物中に存在してもよい。UL510、IEC60454およびJISC2107の難燃要求事項を満たすのに特に適合するハロゲンフリー電気絶縁テープを含む電気絶縁テープの幾つかの実施形態は、組成物の全重量を基準にして50重量%ほどおよび60重量%ほどの難燃剤濃度を有する組成物から形成されたフィルム（テープバックング）を含む。

**【0020】**

PE熱可塑性テープに適用できるUL510規格のすべてとのハロゲンフリーテープを含む本発明のテープの適合を達成するために、ハロゲンフリー組成物などの本発明の組成物は、組成物の全重量を基準にして40重量%ほどおよび70重量%ほどの難燃剤濃度を含んでもよく、幾つかの実施形態における難燃剤濃度は50重量%ほどおよび60重量%ほどである。

**【0021】**

適する難燃剤の例には、金属水酸化物などの金属無機化合物が挙げられる。適する金属水酸化物の例には、アルミナ三水和物（水酸化アルミニウム、アルミナ、水和アルミナおよび三水酸化アルミニウムとも呼ばれ、以後ATHと呼ぶ）、水酸化カルシウム、水酸化マグネシウム、水酸化ジルコニウムおよび水酸化バリウムなど；塩基性炭酸マグネシウム、ドロマイトなどの金属炭酸塩；ハイドロタルサイトおよびホウ砂などの金属水和水、ならびに任意の比率でのこれらのいずれかの任意の組み合わせが挙げられる。

**【0022】**

ATHは、本発明における難燃剤として用いるために特に適合する。ATHはヒートシンクとして機能し、テープバックングに導入された高分子材料の燃焼を遅らせるために燃焼熱の一部を吸収する。ATHは加熱された時に水を放出し、その水はハロゲンフリー電気絶縁テープを含む本発明の電気絶縁テープを取り巻く雰囲気中の燃焼性ガスの濃度を希釈する。

**【0023】**

シラン被覆ATHなどのシラン処理難燃剤は難燃剤として用いるために特に適合する。

10

20

30

40

50

難燃剤を表面処理するための適するシランカップリング剤の例には、すべてジョージア州サヴァナのナトロケム (Natrochem, Inc. (Savannah, Georgia)) から市販されているビニルシラン (例えば、A-172 DLCシラン)、メタクリルシラン (例えば、A-174 DLCシラン)、アミノシラン (例えば、A-1100 DLCおよびA-1120シラン)、すべてコネチカット州ダンバリーのウィトコ・コーポレーション (Witco Corporation (Danbury, Connecticut)) のOSIスペシャルティーズ・ディビジョン (OSI Specialties Division) から市販されている液体四硫化シラン (例えば、「シルケスト (SILQUEST)」A-1289シラン)、液体二硫化シラン (例えば、「シルケスト (SILQUEST)」A-1589シラン) およびポリ硫化シラン (例えば、「シルケスト (SILQUEST)」A-189シラン) ならびに任意の比率でのこれらのいずれかの任意の組み合わせが挙げられる。市販されているシラン被覆ATHの幾つかの例には、ニュージャージー州エジソンのJ.M.フーバー・コーポレーション (J.M. Huber Corporation (Edison, New Jersey)) から両方とも市販されている「ミクラル (MICRAL)」1500-SH1 ATHおよび「ミクラル (MICRAL)」1500-SH2 ATHが挙げられる。

#### 【0024】

任意の加工添加剤の例には、カップリング剤、剥離剤およびこれらの組み合わせが挙げられる。カップリング剤は、組成物および/または組成物から調製されたテープバックングの物理的特性を改良するためにハロゲンフリー組成物を含む本発明の組成物に導入してもよい。剥離剤は、フィルムへの組成物の加工を助けるためにハロゲンフリー組成物を含む本発明の組成物に導入してもよい。

#### 【0025】

ハロゲンフリー組成物を含む本発明の組成物に導入されたカップリング剤は、高分子材料と難燃剤との間の引力を高めるのを助けることが可能である。適するカップリング剤の例には、ネオアルコキシチタネートカップリング剤 (例えば、ケンリッチ・ペトロケミカル (Kenrich Petrochemical, Inc.) から市販されている「キャップス (CAPS)」カップリング剤)、ネオアルコキシジルコネートカップリング剤、イソシアネートカップリング剤 (例えば、バイエル・コーポレーション (Bayer Corporation) から市販されている「モンジュール (MONDUR)」MRポリウレタンプレポリマー)、マレエート化ポリオレフィンカップリング剤 (例えば、イーストマン・ケミカル・カンパニー (Eastman Chemical Company) から市販されている「エポレン (EPOLENE)」G3003カップリング剤) および任意の比率でのこれらのいずれかの任意の組み合わせが挙げられる。

#### 【0026】

適するネオアルコキシチタネートカップリング剤の例には、チタニウムIV2, 2 (ビス2-プロペノラトメチル) ブタノラト, トリスネオデカノアト-O、チタニウムIV2, 2 (ビス2-プロペノラトメチル) ブタノラト, トリス (ドデシル) ベンゼンスルホナト-O、チタニウムIV2, 2 (ビス2-プロペノラトメチル) ブタノラト, トリス (ジオクチル) ホスファト-O、チタニウムIV2, 2 (ビス2-プロペノラトメチル) ブタノラト, トリス (ジオクチル) ピロホスファト-O、チタニウムIV2, 2 (ビス2-プロペノラトメチル) ブタノラト, トリス (2-エチレンジアミノ) エチラト、チタニウムIV2, 2 (ビス2-プロペノラトメチル) ブタノラト, トリス (3-アミノ) フェニラトおよびチタニウムIV2, 2 (ビス2-プロペノラトメチル) ブタノラト, トリス (6-ヒドロキシ) ヘキサノアト-Oならびに任意の比率でのこれらのいずれかの任意の組み合わせが挙げられる。

#### 【0027】

適するネオアルコキシジルコネートカップリング剤の例には、ジルコニウムIV2, 2 (ビス-2-プロペノラトメチル) ブタノラト, トリスネオデカノアト-O、ジルコニウムIV2, 2 (ビス2-プロペノラトメチル) ブタノラト, トリス (ドデシル) ベンゼン

スルホナト - O、ジルコニウムIV<sub>2</sub>, 2 (ビス2 - プロペノラトメチル) ブタノラト, トリス (ジオクチル) ホスファト - O、ジルコニウムIV<sub>2</sub>, 2 (ビス2 - プロペノラトメチル) ブタノラト, トリス2 - メチル - プロペノアト - O、ジルコニウムIV<sub>2</sub>, 2 (ビス2 - プロペノラトメチル) ブタノラト, トリス (ジオクチル) ピロホスファト (pyrophosphato) - O、ジルコニウムIV<sub>2</sub>, 2 - (ビス - 2 - プロペノラトメチル) ブタノラト, トリス2 - プロペノアト - O、ジルコニウムIV<sub>2</sub>, 2 (ビス2 - プロペノラト) ブタノラト, トリス (2 - エチレンジアミノ) エチラト、ジルコニウムIV<sub>2</sub> ビス (2, 2 - ジメチル) 1, 3 - プロパンジオラト, ビス (9, 10 - 11, 12 ジエポキシ) オクタデカノアト - O、ジルコニウムIV<sub>2</sub> - エチル, 2 - プロペノラトメチル 1, 3 - プロパンジオラトビスメルカプトフェニラト (penylenato)、ジルコニウムIV<sub>1</sub>, 1 (ビス - 2 - プロペノラトメチル) ブタノラト, トリス (2 - アミノ) フェニラトおよび任意の比率でのこれらのいずれかの任意の組み合わせが挙げられる。

10

## 【0028】

本発明の組成物中のカップリング剤の濃度は、ハロゲンフリー組成物などの組成物の全重量を基準にして0.1重量%ほどおよび10.0重量%ほどであってもよく、組成物の幾つかの実施形態におけるカップリング剤濃度は、0.5重量%ほどおよび1.5重量%ほどである。幾つかの例示的な実施形態において、組成物中のカップリング剤の濃度は、組成物の全重量を基準にして0.7重量%である。

## 【0029】

ハロゲンフリー組成物を含む本発明の組成物に導入された剥離剤は、テープバックングとして用いるためのフィルムへのハロゲンフリー組成物などの組成物の加工を単純化する。適する剥離剤の例には、オハイオ州ストーのストルクートル・カンパニー・オブ・アメリカ (Struktol Company of America (Stow, Ohio)) からそれぞれ市販されている以下の製品が挙げられる。脂肪酸金属石鹸とアミドの混合物 (例えば、「ストルクートル (STRUKTOL)」A50、「ストルクートル (STRUKTOL)」A60、「ストルクートル (STRUKTOL)」A61、「ストルクートル (STRUKTOL)」EF44Aおよび「ストルクートル (STRUKTOL)」WB42剥離剤)、ゴム相溶性非硬化性脂肪酸石鹸の混合物 (例えば、「ストルクートル (STRUKTOL)」EP52剥離剤)、脂肪酸エステルおよび石鹸結合充填剤 (例えば、「ストルクートル (STRUKTOL)」W34および「ストルクートル (STRUKTOL)」WB212剥離剤)、潤滑剤と脂肪酸誘導体の混合物 (例えば、「ストルクートル (STRUKTOL)」W80剥離剤)、脂肪酸のエステルと亜鉛石鹸の混合物 (例えば、「ストルクートル (STRUKTOL)」WA48剥離剤)、主としてカルシウム系の脂肪酸石鹸の混合物 (例えば、「ストルクートル (STRUKTOL)」WB16剥離剤)、脂肪族脂肪酸エステルと縮合製品の混合物 (例えば、「ストルクートル (STRUKTOL)」WB222剥離剤)、脂肪酸誘導体とシリコンの縮合製品 (例えば、「ストルクートル (STRUKTOL)」WS180剥離剤)、無機キャリア上のオルガノシリコン化合物 (例えば、「ストルクートル (STRUKTOL)」WS280剥離剤) および任意の比率でのこれらのいずれかの任意の組み合わせ。

20

30

## 【0030】

ハロゲンフリー組成物を含む本発明の組成物中の剥離剤濃度は、ハロゲンフリー組成物などの組成物の全重量を基準にして0.1重量%ほどおよび10.0重量%ほどであってもよく、組成物の幾つかの実施形態における剥離剤の濃度は0.5重量%ほどおよび2.0重量%ほどである。幾つかの例示的な実施形態において、組成物中の剥離剤濃度は組成物の全重量を基準にして1.0重量%である。

40

## 【0031】

加工添加剤に加えて、ハロゲンフリー組成物を含む本発明の組成物は、顔料、酸化防止剤、安定剤、油、加工助剤、充填剤、架橋材料、アクリル材料および任意の比率でのこれらのいずれかの任意の組み合わせなどの追加の材料 (ハロゲンフリー組成物の場合は追加のハロゲンフリー材料) も任意に含んでよい。本発明の組成物中のこれらの追加の材料の

50

濃度は所望する結果を提供するいずれの濃度であってもよい。

【0032】

ハロゲンフリー組成物を含む本発明の組成物は、適切な混合装置の中で高分子材料、難燃剤および任意の加工添加剤を合わせてブレンドすることにより調製してもよい。例えば、組成物の成分は、一般にいかなる順序でも組み合わせるとよく、140の（バンパリーミキサー内の）成分温度で約5分にわたり45～65回転/分（rpm）で運転するバンパリーミキサー内で混合してもよい。組成物を形成するため成分を合わせてブレンドした後、組成物は、組成物中の非均質領域を最少にするために従来の二本ロール機内で混練され、束ねられる。

【0033】

顔料、酸化防止剤、油、加工助剤、中和剤、レオロジー改良剤および充填剤などの所望する追加の任意の材料も高分子材料、難燃剤および加工添加剤に混合前に添加してもよい。しかし、架橋剤またはアクリル材料を組成物に導入しようとする場合、これらの架橋剤またはアクリル材料は、組成物の他のすべての所望の成分を組成物に導入した後、早期架橋を防止するのに十分に低い温度で第2の混合工程において組成物に添加されるべきである。

【0034】

ハロゲンフリー組成物を含む本発明の組成物は、本発明のフィルムを形成するとともに有益な物理的特性を引き出すためにカレンダー加工してもよい。組成物は二本ロール機などの混練機からカレンダー機に連続的にフィードして組成物をフィルムに加工する。フィルム製造プロセス中にカレンダー機のロールからの（フィルムとしての）組成物の連続で安定な剥離を促進するために、上述した剥離剤のいずれかなどのいかなる剥離剤も組成物中に含めてよい。可能な最低カレンダーロール温度でのフィルムへの組成物のカレンダーリングは、カレンダー機の機械方向に組成物の分子配向を固定することによりハロゲンフリーフィルムなどのフィルムの引張強度を改良することが考えられる。例示的な幾つかのカレンダーリングロール温度は、180°Fほどおよび225°Fほどであってもよく、温度の幾つかの実施形態の製造中の適するカレンダーリングロール温度は190°Fほどおよび215°Fほどである。図1は、本発明のフィルム18および任意のライナー20と合わせて2本の上方ロール10および12、中間ロール14、底ロール16を用いる例示的なカレンダーリングプロセスを示している。例示的な1つのカレンダーリングプロセスにおいて、2本の上方ロールおよび中間ロールは加熱される一方で、底ロールは加熱されない。

【0035】

ハロゲンフリーフィルムを含む本発明のフィルムは、電気絶縁テープのための有用なバックングである。接着剤は、例えば接着剤積層などの既知の方法を用いてフィルムの1主面または両主面に適用してもよい。ハロゲンフリー電気絶縁テープの製造のために、ハロゲンフリー接着剤はハロゲンフリーフィルム（バックング）に適用される。適するハロゲンフリー接着剤の例には、ホットメルトアクリル接着剤（例えば、ミネソタ州セントポールのスリーエム（3M（St. Paul, MN））から市販されているA+ホットメルトアクリル接着剤）などのアクリル接着剤、ホットメルトゴム接着剤、水性ラテックスアクリル接着剤、シリコン接着剤、熱可塑性エラストマー、難燃接着剤、当業界で知られている他の任意のハロゲンフリー接着剤および任意の比率でのこれらのいずれかの任意の組み合わせが挙げられる。

【0036】

ハロゲンフリーフィルムを含む本発明のフィルムは、引張強度、難燃性および接着強度などの電気絶縁テープのための工業規格に適合するために有益な物理的特性を引き出すために電子ビームなどの適するいずれかのエネルギー源を用いて照射してもよい。ハロゲンフリーフィルムを含む本発明のフィルムのために適する照射線量は、10メガラド（Mrad）ほどおよび30Mradほどである。幾つかの実施形態において、ハロゲンフリーフィルムを含む本発明のフィルムのために適する照射線量は、15Mradほどおよび25Mradほどである。ハロゲンフリーフィルムを含む本発明のフィルムに照射するため

10

20

30

40

50

に用いられる電子ビーム発生器のために適する照射パラメータの例は、175 keVの電圧設定、7 mAの電流設定および64の機械定数(K)を含む。

【0037】

ハロゲンフリーフィルムを含む本発明のフィルムに照射する間のライン速度は、一般に5フィート/分(fpm)ほどおよび20 fpmほどであってもよい。幾つかの実施形態において、ハロゲンフリーフィルムを含む本発明のフィルムに照射する間の適するライン速度は、10フィート/分ほどおよび15 fpmほどであってもよい。種々の実施形態において、ハロゲンフリーフィルムを含む本発明のフィルムの適する照射線量/直線フィートは、1.0 Mrad/直線フィートほどおよび2.5 Mrad/直線フィートであってもよい。

10

【0038】

上述したように、本発明のハロゲンフリー電気絶縁テープの少なくとも1つの実施形態は、UL510に準拠して試験した時、その要求事項のすべてを満たす。従って、ハロゲンフリー電気絶縁テープは、UL510に準拠して試験した時、テープ厚さ(バックグ + 接着剤)ミル当たり少なくとも1,000ポルトの絶縁耐力を示し、 $23.0 \pm 1.0$ の温度および $96\% \pm 2\%$ の相対湿度により空気中で96時間にわたり状態調節した後、元の平均絶縁耐力の少なくとも90%を保持し、少なくとも0.175 N/mmの平均接着強度を有し、少なくとも60%の破断点伸びを示し、平方インチ当たり少なくとも1500ポンド(psi)の破断点引張強度を有し、UL510における他の規格のすべてに適合する。

20

【0039】

UL510の要求事項のすべてを満たすこうしたハロゲンフリーテープの1つの例は、25重量%のEVA、6重量%のEPDM、60重量%のATH難燃剤、1.0重量%のCAPSカップリング剤および0.9重量%の「ストロクトール(STROKTOL)」EF-44A剥離剤を含むハロゲンフリー組成物から製造されたハロゲンフリーバックグを含む。ここで、本明細書で開示された手順に従って、ハロゲンフリー組成物はカレンダー加工され、照射される。更に、本発明のハロゲンフリー電気テープを含む本発明の電気テープの種々の実施形態はUL510の要求事項の少なくとも1つを満たす。更に、本発明のハロゲンフリー電気テープを含む本発明の電気テープの種々の実施形態はUL510の要求事項の多数を満たす。

30

【0040】

試験方法

本発明の組成物の特性を特性分析するために種々の分析技術を用いることが可能である。これらの分析技術の簡単な説明は次の通りである。

【0041】

難燃性

バックグおよびアクリル接着剤の層を含む本発明により製造されたテープの難燃性は、UL510の手順に準拠して試験してもよい。試験は、スチールロッドの周りに3つのテープ細片を巻き付け、テープの6つの厚さが巻き付けられたロッドに沿って各点で生じようようにすることを含む。巻き付けられたロッドを試験炎にさらし、テープに関する燃焼時間を測定する。このプロセスを合計で5回の炎加熱について繰り返し、結果をUL510に規定された基準により分析して、テープが「難燃性」として適格か否かを決定する。

40

【0042】

物理的特性試験

本発明により製造されたフィルムおよび電気絶縁テープの引張強度および伸びは、PE熱可塑性テープに関するUL510の手順を用いて決定してもよい。規格は、60%の最少極限伸びおよび1500 psiの最少引張強度を要求している。フィルム上の接着剤の存否は、フィルムの引張強度および/または伸びを認めうるほどに変えない。従って、引張強度試験および伸び試験の一部は接着剤のないフィルムを用いて以下の実施例において製造されたサンプルで行った。

50

## 【 0 0 4 3 】

## 絶縁破壊試験

本発明により製造された電気絶縁テープの絶縁耐力は、PE熱可塑性テープに関するUL510の手順を用いて決定してもよい。規格は、少なくとも1,000ボルト/テープ厚さミル(39.37キロボルト/ミリメートル)の平均絶縁耐力を要求する。

## 【 0 0 4 4 】

## 水分吸収試験

湿潤状態にあるテープの長い状態調節後にテープの元の平均絶縁耐力の少なくとも90%を保持する本発明により製造された電気絶縁テープの能力はUL510の手順を用いて決定してもよい。

10

## 【 実施例 】

## 【 0 0 4 5 】

本発明の範囲内の多数の変更および変形が当業者に対して明らかであろうから、例示のみとして意図している以下の実施例において本発明をより詳しく説明する。特に注記がない限り、以下の実施例において報告されたすべての部、百分率および比は重量基準である。実施例において用いられたすべての試薬は、以下で記載された化学品供給業者から購入したか、または入手できるか、あるいは従来技術によって合成してもよい。

## 【 0 0 4 6 】

以下は種々の実施形態の簡単な概観である。実施例1~5は、本発明のハロゲンフリー組成物中の難燃剤の異なる濃度が、ハロゲンフリー組成物から製造されたハロゲンフリーフィルムおよび/またはハロゲンフリーテープの難燃性、引張強度および伸びに及ぼす効果を例示している。実施例6~20は、本発明のハロゲンフリー組成物中の加工添加剤の異なる濃度が、ハロゲンフリー組成物から製造されたハロゲンフリーフィルムおよび/またはハロゲンフリーテープの種々の物理的特性に及ぼす効果を例示している。

20

## 【 0 0 4 7 】

以下の組成物の略号を実施例において用いる。

ATH:「DP-6033」という商品名でニュージャージー州エジソンのJ.M.フーパー・コーポレーション(J.M. Huber Corporation (Edison, NJ))から市販されているシラン処理アルミナ三水和物難燃剤。

CAPS:ニュージャージー州パヨンヌのケンリッチ・ペトロケミカル(Kenrich Petrochemical, Inc. (Bayonne, NJ))から市販されているネオアルコキシタネートカップリング剤。

30

D-148乾燥潤滑剤:イリノイ州シカゴのC.P.ホール・カンパニー(C.P. Hall Company (Chicago, IL))から市販されている加工助剤。

EVAX470:デラウェア州ウィルミントンのデュポン(DuPont (Wilmington, DE))から市販されているエチレン酢酸ビニルポリマー。

EPOLENE C16:テネシー州キングSPORTのイーストマン・ケミカル・カンパニー(Eastman Chemical Company (Kingsport, TN))から市販されているマレート化ポリエチレン。

EPOLENE G3003:テネシー州キングSPORTのイーストマン・ケミカル・カンパニー(Eastman Chemical Company (Kingsport, TN))から市販されているマレート化ポリプロピレン。

40

EXACT4056:テキサス州アービングのエクソン・モービル(Exxon Mobil (Irving, TX))から市販されているエチレン系ヘキサンプラスター。

IRGANOX1010:日本国東京都の昭和電工(Showa Denko K.K. (Tokyo, Japan))から市販されている界面活性剤。

KELTAN7506:ロサンゼルス州バトンルージュのDSMエラストマーズ・アメリカズ(DSM Elastomers Americas (Baton Rouge, LA))から市販されているエチレン-プロピレン-ジエンモノマーのターポリマー。

LD140:テキサス州アービングのエクソン・モービル(Exxon Mobil (I

50

rving, TX))から市販されている低密度ポリエチレン。

MB950:モダン・ディスページョン(Modern Dispersion, Inc.)から市販されている、EVAに分散させたカーボンブラック。

MONDUR MR:ドイツ国レヴァークーゼンのバイエル・コーポレーション(Bayer Corporation(Leverkusen, Germany))から市販されているイソシアネートポリウレタンプレポリマー。

RX-13824:イリノイ州シカゴのC.P.ホール・カンパニー(C.P.Hall Company(Chicago, IL))から市販されている可塑剤。

SCOTCHCAST 2130パートA:ミネソタ州セントポールのスリーエム・カンパニー(3M Company(St. Paul, MN))から市販されているポリウレタンプレポリマー樹脂。

SILQUEST A189:コネチカット州ダンベリーのウィトコ・コーポレーション(Witco Corporation(Danbury, CT))のOSIスペシャルティーズ・ディビジョン(OSI Specialties Division)から市販されているシラン系カップリング剤。

STRUKTOL EF-44A:オハイオ州スーのストルクトール・カンパニー・オブ・アメリカ(Struktol Company of America(Stow, OH))から市販されている脂肪酸金属石鹸とアミドの加工助剤混合物。

#### 【0048】

前駆体

140の(バンバリーミキサー内の)成分温度で5分にわたり45rpmで運転しているバンバリーミキサー内で指示された濃度で表1に記載された成分を組み合わせるにより前駆体を調製した。組成物を二本ロール機内で更に混合し、3.0インチ×0.5インチの断面を有する細片を切り出し、押出機にフィードし、篩分けし、ペレット化した。押出機内の温度は150を超えなかった。

#### 【0049】

表1

前駆体配合

成分	濃度(重量%)
「エルバックス(ELVAX)」470EVA	25.0
「ケルタン(KELTAN)」7506 EPDM	6.0
ATH難燃剤	60.0
MB950カーボンブラック	7.0
D-148乾燥潤滑剤	1.5
「イルガノックス(IRGANOX)」1010酸化防止剤	0.5
合計	100.0

#### 【0050】

実施例1~5

バンバリーミキサーおよび二本ロール機を用いて実施例1を調製した。前駆体ペレットをバンバリーミキサーに入れ、180°Fに予熱し、65rpmで運転した。ペレットを混合し、組成物が240~250°Fの範囲に入るまで2分にわたり溶融させた。「ストルクトール(STRUKTOL)」EF-44A剥離剤をミキサー内で前駆体とブレンドして、実施例1の組成物を形成させた。組成物を240°Fと260°Fとの間で保ちつつ実施例1のこの組成物をバンバリーミキサー内で45rpmで3分にわたり混合した。その後、バンバリーミキサーの混合速度を65rpmに上げ、組成物を放置して290°Fに到達させた。その後、実施例1の組成物を二本ロール機に移送し、5分にわたり混練し、束ねた。その後、実施例1の得られた組成物を4ロールカレンダー機にフィードして

フィルムを形成させた。第1の3本（すなわち、上方2本のカレンダーロールと中間カレンダーロール）のカレンダーロールは組成物に接触し、フィルム上に圧力を加えた一方で、第4のロール（すなわち、下方ロール）はフィルム上に圧力を加えなかった。ロール温度を上方2本のロールについて210°Fに設定し、中間ロールについて205°Fに設定した。

【0051】

実施例2～5は前駆体に基づいており、表2に記載されたように、前駆体中で用いられた量を超えて次第に増加している量の「ストルクトール（STRUKTOL）」EF-44A剥離剤および次第に増加している量のATH難燃剤を含んでいた。実施例2～5の組成物をそれぞれ混合し、実施例1の手順を用いてフィルムにシート化した。「ストルクトール（STRUKTOL）」EF-44A剥離剤を実施例1の組成物の調製中に添加したと同時に実施例2～5の組成物のための「ストルクトール（STRUKTOL）」EF-44A剥離剤および追加のATH難燃剤を添加した。

10

【0052】

表2

組成物	ATH (g)	前駆体 (g)	「ストルクトール (STRUKTOL)」 EF-44A剥離剤(g)	ATH難燃剤 (測定重量%)*
実施例1	0.00	1900.00	27	59
実施例2	118.75	1781.25	27	62
実施例3	237.50	1662.50	32	64
実施例4	356.25	1543.75	33	66
実施例5	475.00	1425.00	34	69

20

\*：特定の実施例の組成物の全重量に基づき、熱重量分析によって測定されたもの。

【0053】

実施例1～5で製造されたフィルムに電子ビームを照射して、フィルムの引張強度および伸びに及ぼす電子ビーム照射のあらゆる効果を決定した。実施例1～5の照射フィルムおよび非照射フィルムの引張強度および伸びをUL510の手順に準拠して試験した。これらの試験の結果を表3に示している。照射フィルムを35Mradの全照射線量に供した。175keVの電圧設定、20フィート/分のライン速度、7mAの電流および80のK機械定数のビームパラメータを有する電子ビーム発生器を用いて照射線量を加えた。

30

【0054】

表3に示したように、実施例1～5の照射フィルムと非照射フィルムの両方に関する引張強度および伸びは、ATH難燃剤の重量%濃度が増加するにつれて減少した。実施例1～5の組成物に関して、照射フィルムは同じ組成物の非照射フィルムより高い引張強度および伸びを示している。電子ビーム照射に原因がある実施例1～5のフィルムに含まれた高分子材料の増加した架橋は、これらの引張強度および伸びの増加の原因であると考えられる。

40

【0055】

表3

電子ビーム照射の効果

組成物	照射	引張強度 (psi)	伸び(%)
実施例 1	有り	1345	205
実施例 2	有り	1234	145
実施例 3	有り	1084	134
実施例 4	有り	1060	118
実施例 5	有り	940	75
実施例 1	なし	1121	177
実施例 2	なし	1035	120
実施例 3	なし	939	115
実施例 4	なし	876	106
実施例 5	なし	881	65

10

## 【 0 0 5 6 】

実施例 1 ~ 5 で製造された各照射フィルムの一つの主面にアクリル接着剤を被覆して、ハロゲンフリー電気絶縁テープを形成させた。こうしたテープの難燃性を U L 5 1 0 の節 4 に準拠して試験した。10 個の異なる試験片を実施例ごとに試験した。実施例 1 ~ 5 の電気絶縁テープに関する難燃性試験結果を表 4 に提示し、表 4 は 10 個の全サンプルの内

20

## 【 0 0 5 7 】

表 4

組成物	フィルム厚さ(ミル)	合格試験片
実施例 1	8.0	6
実施例 2	6.0	9
実施例 3	7.0	10
実施例 4	7.5	10
実施例 5	7.0	10

30

## 【 0 0 5 8 】

## 実施例 6 ~ 8

実施例 6 ~ 8 は実施例 3 の組成物に基づいていた。実施例 6 ~ 8 は次第に増加している量の「エポレン ( E P O L E N E ) 」 G 3 0 0 3 マレエート化ポリオレフィンカップリング剤を更に含んでいる。実施例 6 ~ 8 の組成物の成分の残りは実施例 3 の組成物からなっていた。実施例 6 ~ 8 の組成物を実施例 1 ~ 5 のそれに似たバンバリー内で混合し、当業界で知られている手順を用いて実験室押出機でフィルムに押し出した。実施例 3 の組成物を加熱されたパラテンの間で熱圧して、2.5 ~ 3.5 ミルの間の厚さを有するフィルムを形成させた。

40

## 【 0 0 5 9 】

実施例 3 および 6 ~ 8 のフィルムサンプルの引張強度および伸びを P E 熱可塑性テープに関する U L 5 1 0 に準拠して試験した。結果を表 5 に示している。実施例 3 のフィルムは対照として機能した。

## 【 0 0 6 0 】

表 5

成分	「エポレン (EPOLENE)」 G 3 0 0 3 カップリング剤 (重量%)*	引張強度 (psi)	伸び (%)
実施例 3	0.0 %	1300	340
実施例 6	2.5 %	1500	260
実施例 7	5.0 %	1700	160
実施例 8	10.0 %	2200	70

\* : 特定の各実施例の組成物の全重量に基づく。

【 0 0 6 1 】

実施例 9 ~ 1 2

実施例 9 ~ 1 2 は実施例 1 に基づいており、表 6 に示したように次第に増加している量の「スコッチキャスト (SCOTCHCAST)」 2 1 3 0 パート A ポリウレタンプレポリマーカップリング剤を含んでいた。実施例 9 ~ 1 2 の組成物の成分の残りは実施例 1 の組成物からなっていた。前に記載した方法を用いて実施例 9 ~ 1 2 の組成物を混合し、フィルムにプレスした。

【 0 0 6 2 】

実施例 9 ~ 1 2 のフィルムサンプルの引張強度および伸びを U L 5 1 0 に準拠して試験した。これらの試験の結果を表 6 に示している。「スコッチキャスト (SCOTCHCAST)」 2 1 3 0 パート A カップリング剤は、実施例 1 から調製されたフィルムの引張強度と比べて、実施例 9 ~ 1 2 のすべてのフィルムの引張強度を改良した。

【 0 0 6 3 】

表 6

組成物	「スコッチキャスト (SCOTCHCAST)」 2 1 3 0 パート A カップリング剤 (wt. %)*	引張強度 (psi)	伸び (%)
実施例 1	0	1091	44
実施例 9	2.5 %	1223	43
実施例 1 0	5.0 %	1325	40
実施例 1 1	7.5 %	1532	52
実施例 1 2	10 %	1522	53

\* : 特定の各実施例の組成物の全重量に基づく。

【 0 0 6 4 】

実施例 1 3 ~ 2 0

実施例 1 3 ~ 2 0 は前駆体を含んでいた。実施例 1 3 ~ 2 0 は「ストルクトール (STRUKTOL)」 E F - 4 4 A 剥離剤、C A P S カップリング剤、「イグザクト (EXACT)」 4 0 5 6 エチレン系ヘキサンプラストマー、「エルバックス (ELVAX)」 4 7 0 E V A、「ケルタン (KELTAN)」 7 5 0 6 E P D M、R X - 1 3 8 2 4 可塑剤、「モンジュール (MONDUR)」 M R カップリング剤および/または「シルケスト (SILQUEST)」 A 1 8 9 カップリング剤を更に含んでいる。表 7 は、実施例 1 3 ~ 2 0 の組成物を形成するために比較例 A のプレミックス組成物に添加された (グラムの) 各成分の量を示している。実施例 1 3 ~ 2 0 の組成物を混合し、フィルムに押し出し、実施例 1 ~ 5 のフィルムの製造のために前に記載された手順によりカレンダー加工した。実施例 1 3 ~ 2 0 のサンプルも P E 熱可塑性テープに関する U L 5 1 0 に準拠して試験した。結果を表 7 に示している。

【 0 0 6 5 】

表 7

10

20

30

40

成分(g)	実施例 1 3	実施例 1 4	実施例 1 5	実施例 1 6	実施例 1 7	実施例 1 8	実施例 1 9	実施例 2 0
前駆体	1900	1881	1786	1786	1831	1850	1848	65
「ストルクトール (STRUKTOL)」 EF-44A剥離剤	17	17	17	17	17	20	0	0
CAPSカップリング剤	0	19	19	19	19	19	0	0
「イグザクト (EXACT)」 4056プラストマー	0	0	95	0	0	0	0	0
「エルバックス (ELVAX)」 470EVA	0	0	0	95	0	0	0	0
「ケルタン (KELTAN)」 7506EPDM	0	0	0	0	95	0	0	0
RX-13824可塑剤	0	0	0	0	0	31	0	0
「モンジュール (MONDUR)」 MRカップリング剤	0	0	0	0	0	0	52	0
「シルケスト (SILQUEST)」 A189カップリング剤	0	0	0	0	0	0	0	2.15
引張強度 (psi)	1480	1800	2010	1917	1418	1890	1980	1042
伸び (%)	37	61	50	40	76	49	39	55

10

20

30

40

50

## 【0066】

実施例14、15、16、18および19のフィルムはUL510の1500psi最低要求事項を超える引張強度を示した。実施例14および17のフィルムはUL510の60%最低要求事項を超える伸びを有していた。従って、実施例14のフィルムはPE熱可塑性テープに関するUL510に適合する引張強度と伸びの両方を示した。

## 【0067】

CAPSカップリング剤を含む実施例14の組成物をカレンダー加工してフィルムを形成させた。カレンダー機は、2本の上方ロール、中間ロールおよび下方ロールを有していた。下方ロールはフィルム上に圧力を加えなかった。2本の上方ロールは循環している高温水を有していた。液体温度は200°Fであった。中間ロールは190°Fの温度設定点を有していた。実施例1～5のために記載された方法を用いてアクリル接着剤をカレンダー加工されたフィルムの1つの主面に適用した。その後、テープの難燃性をUL510の手順を用いて試験した。テープの3つのサンプルを試験炎に逐次5回さらした。すべてのサンプルは燃焼試験に合格した。

## 【0068】

実施例14に関する絶縁耐力試験

実施例14の組成物に基づくテープの絶縁耐力および水分吸収(すなわち、水分攻撃後の絶縁耐力の保持)をPE熱可塑性テープに関するUL510(§§8および10)の手順を用いて試験した。実施例14の組成物に基づくテープの12の異なるサンプルを試験した。この試験の結果を表8に示している。「絶縁耐力」と表示された表8の欄は、UL510絶縁破壊試験結果を示している。「絶縁耐力の保持」と表示された欄は、PE熱可塑性テープに関するUL510の手順に従って試験した時、 $23.0 \pm 1.0$  および相対湿度 $96\% \pm 2\%$ で空気中で96時間にわたるサンプルの状態調節後の特定のサンプルの元の絶縁耐力のサンプルごとの%保持を示している。

## 【0069】

UL510は、最終テープの5つの試験片の平均絶縁耐力が1,000ボルト/テープ厚さミル(V/ミル)より小さくないのがよいと規定している。表8に記載されたすべての12のテープサンプルは、1,000ボルト/テープ厚さミル(V/ミル)より大きい絶縁耐力を有していた。従って、実施例14の組成物に基づくテープは、PE熱可塑性テープに関するUL510絶縁耐力要求事項を満たしている。

【0070】

表8に含まれた12テープサンプルの内の10は、元の平均絶縁耐力の少なくとも90%を保持した。絶縁耐力の平均%保持は98.7%であり、それはPE熱可塑性テープに関する90.0%のUL510最低保持を超えている。従って、実施例14のテープはPE熱可塑性テープに関するUL510水分吸収要求事項を満たしている。

10

【0071】

表8

実施例14の組成物に基づく絶縁耐力試験

サンプル	絶縁耐力(V/mil)	絶縁耐力の保持(%)
1	1553	82.1
2	1506	93.4
3	1532	98.4
4	1561	87.4
5	1488	104.8
6	1475	104.5
7	1463	103.4
8	1415	105.1
9	1487	103.8
10	1469	108.0
11	1500	99.1
12	1526	92.9
平均	1498	98.7

20

30

【0072】

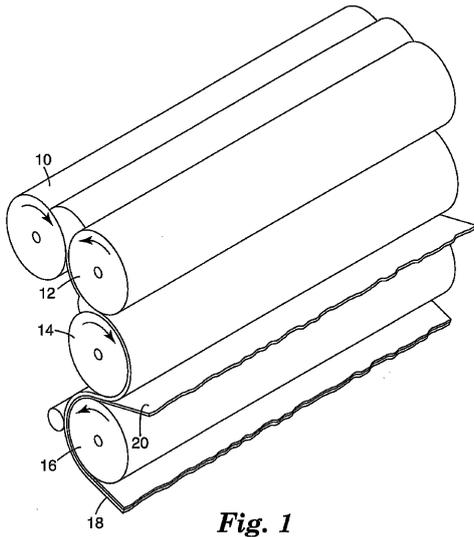
本発明を好ましい実施形態に関して説明してきたけれども、当業者は、本発明の精神および範囲を逸脱せずに変更を形態および詳細において行いうることを認めるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0073】

【図1】例示的なカレンダーリングプロセスの概略図である。

【 図 1 】



*Fig. 1*

## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International Application No  
 PCT/US2005/015751

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
IPC 7	C08K3/00 C08K5/00	C08K3/22 C08K5/098 C08K5/057 C09J7/02
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
IPC 7 C08K C09J		
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 practical, search terms used)		
EPO-Internal, WPI Data, PAJ		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 03/085012 A (TESA AG; MUESSIG, BERNHARD; NEUBERT, INGO) 16 October 2003 (2003-10-16)	1-22
Y	page 12 - page 15 page 22 - page 24 page 33 - page 36; claims 6,8,11; examples	1-22
Y	GB 2 174 095 A (* DAINICHI-NIPPON CABLES LTD) 29 October 1986 (1986-10-29) abstract page 2, line 15 - page 3, line 65 page 5, line 40 - page 6, line 12	1-22
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C. <input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in 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 document 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		Date of mailing of the international search report
23 September 2005		30/09/2005
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Tx. 31 661 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer  Meier, S

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

 International Application No  
 PCT/US2005/015751

G.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	GB 2 174 998 A (* DAINICHI-NIPPON CABLES LTD) 19 November 1986 (1986-11-19) abstract page 1, line 12 - page 3, line 55 page 5, lines 5-54 page 6, line 55 - page 7, line 48; claims 1-4	1-22
X	DATABASE WPI Section Ch, Week 200147 Derwent Publications Ltd., London, GB; Class A18, AN 2001-435401 XP002346117 -& JP 2001 049208 A (YAZAKI CORP) 20 February 2001 (2001-02-20) abstract	1-7, 10-20,22
X	WO 95/10842 A (MINNESOTA MINING AND MANUFACTURING COMPANY) 20 April 1995 (1995-04-20) abstract page 3, line 20 - page 4, line 22 page 6, line 30 - page 9, line 8 page 11, lines 20-37; claims; tables 1,6	1-8, 10-20,22

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
 Information on patent family members

 International Application No  
**PCT/US2005/015751**

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 03085012	A	16-10-2003	AU 2003223965 A1	20-10-2003
			DE 10216078 A1	23-10-2003
			EP 1527110 A1	04-05-2005
GB 2174095	A	29-10-1986	CN 86102719 A	26-11-1986
			KR 9108888 B1	24-10-1991
			US 4791160 A	13-12-1988
GB 2174998	A	19-11-1986	CN 86102616 A	05-11-1986
			US 4769179 A	06-09-1988
JP 2001049208	A	20-02-2001	JP 3662448 B2	22-06-2005
WO 9510842	A	20-04-1995	BR 9407779 A	18-03-1997
			CA 2171837 A1	20-04-1995
			CN 1133102 A	09-10-1996
			DE 69420856 D1	28-10-1999
			DE 69420856 T2	18-05-2000
			EP 0722612 A1	24-07-1996
			FI 961534 A	04-04-1996
			JP 3387502 B2	17-03-2003
			JP 9503617 T	08-04-1997
			NO 961392 A	07-06-1996
			SG 75775 A1	24-10-2000
			US 5498476 A	12-03-1996

## 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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(74)代理人 100126789

弁理士 後藤 裕子

(72)発明者 ラファエル・ガルシア - ラミレス

アメリカ合衆国 7 8 7 2 6 - 9 0 0 0 テキサス州オースティン、リバー・プレイス・ブルバード  
6 8 0 1 番

(72)発明者 シー・キャロル・ギルバート

アメリカ合衆国 7 8 7 2 6 - 9 0 0 0 テキサス州オースティン、リバー・プレイス・ブルバード  
6 8 0 1 番

(72)発明者 マリオ・エイ・ペレス

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  
3 4 2 7

(72)発明者 クリシュナカント・ピー・ボラ

アメリカ合衆国 7 8 7 2 6 - 9 0 0 0 テキサス州オースティン、リバー・プレイス・ブルバード  
6 8 0 1 番

Fターム(参考) 4F100 AA17A AA17H AA19A AA19H AH08A AH08H AK01A AK25 AK68A AK75A

AR00B BA02 CA08A CA17A EJ17A EJ53A GB32 JB02 JG04 JJ03

JJ07 JK02 JK06 JL09 JL11B

4J004 AB01 CA03 CA04 CB03 CC02 FA05 FA08 FA10 GA01

4J040 JA09 MA10 MA11 NA16 PA23 PA42