

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-4797
(P2017-4797A)

(43) 公開日 平成29年1月5日(2017.1.5)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO1B 7/295 (2006.01)	HO1B 7/34	B 4J002
CO8L 27/06 (2006.01)	CO8L 27/06	5G305
CO8K 5/098 (2006.01)	CO8K 5/098	5G309
CO8K 5/3492 (2006.01)	CO8K 5/3492	5G313
CO8K 5/07 (2006.01)	CO8K 5/07	5G315

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2015-118480 (P2015-118480)	(71) 出願人	000005083 日立金属株式会社 東京都港区港南一丁目2番70号
(22) 出願日	平成27年6月11日 (2015.6.11)	(74) 代理人	100071526 弁理士 平田 忠雄
		(74) 代理人	100099597 弁理士 角田 賢二
		(74) 代理人	100119208 弁理士 岩永 勇二
		(74) 代理人	100124235 弁理士 中村 恵子
		(74) 代理人	100124246 弁理士 遠藤 和光
		(74) 代理人	100128211 弁理士 野見山 孝

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 塩化ビニル樹脂組成物、並びにこれを用いた絶縁電線及びケーブル

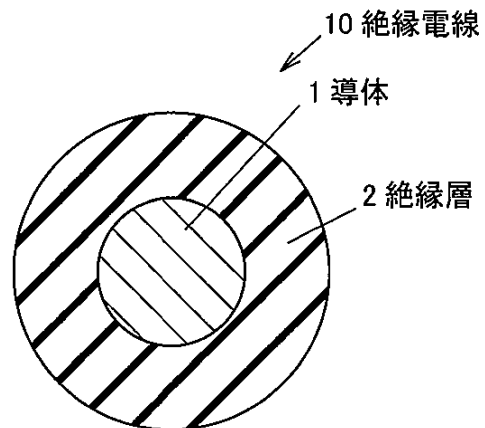
(57) 【要約】

【課題】 絶縁層又はシースの塩基起因による変色を抑制でき、かつ絶縁層又はシース表面の肌荒れや凹凸の発生を抑制しうる、さらには、多芯並行絶縁電線において絶縁層剥離後の各露出導体の長さを均一に維持して、接続加工時の作業効率を良好にすることが可能な塩化ビニル樹脂組成物、並びにこれを用いた絶縁電線及びケーブルを提供する。

【解決手段】 絶縁電線10は、裸軟銅線からなる導体1の外周に、塩化ビニル樹脂を含むベースポリマーに(A) 脂肪酸金属塩、(B) シアヌル酸誘導体又はイソシアヌル酸誘導体、(C) ステアロイルベンゾイルメタン、及び(D) 高密度酸化ポリエチレンワックスが含有されており、前記塩化ビニル樹脂100質量部に対する前記(A)~(D)の合計含量が1~4.5質量部であって、前記(B) シアヌル酸誘導体又はイソシアヌル酸誘導体に対する前記(C) ステアロイルベンゾイルメタンの含有質量比(C/B)が0.25~6である塩化ビニル樹脂組成物からなる絶縁層2を備える。

【選択図】 図1

図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

導体と、前記導体の外周に被覆された、塩化ビニル樹脂組成物からなる絶縁層とを備え

、
前記導体は、裸軟銅線であり、

前記塩化ビニル樹脂組成物は、塩化ビニル樹脂を含むベースポリマーに (A) 脂肪酸金属塩、(B) シアヌル酸誘導体又はイソシアヌル酸誘導体、(C) ステアロイルベンゾイルメタン、及び (D) 高密度酸化ポリエチレンワックスが含有されており、前記塩化ビニル樹脂 100 質量部に対する前記 (A) ~ (D) の合計含量が 1 ~ 4.5 質量部であって、前記 (B) シアヌル酸誘導体又はイソシアヌル酸誘導体に対する前記 (C) ステアロイルベンゾイルメタンの含有質量比 (C / B) が 0.25 ~ 6 である絶縁電線。

10

【請求項 2】

前記塩化ビニル樹脂組成物は、可塑剤が前記塩化ビニル樹脂 100 質量部に対して 2.5 ~ 7.0 質量部含有されている請求項 1 に記載の絶縁電線。

【請求項 3】

前記可塑剤は、トリメリット酸エステルである請求項 2 に記載の絶縁電線。

【請求項 4】

前記 (A) 脂肪酸金属塩は、(A1) 脂肪酸亜鉛塩及び (A2) 脂肪酸亜鉛塩以外の脂肪酸金属塩であり、前記 (A2) 脂肪酸亜鉛塩以外の脂肪酸金属塩に対する前記 (A1) 脂肪酸亜鉛塩の含有質量比 (A1 / A2) が 4 ~ 9 である請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の絶縁電線。

20

【請求項 5】

前記 (A2) 脂肪酸亜鉛塩以外の脂肪酸金属塩は、脂肪酸カルシウム塩、脂肪酸マグネシウム塩、及び脂肪酸アルミニウム塩から選ばれる 1 つ以上である請求項 4 に記載の絶縁電線。

【請求項 6】

前記 (D) 高密度酸化ポリエチレンワックスは、150 における粘度が 2500 ~ 8500 cps の範囲内のものであり、前記塩化ビニル樹脂 100 質量部に対して 0.01 ~ 2 質量部含有される請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 項に記載の絶縁電線。

【請求項 7】

前記 (A) 脂肪酸金属塩、前記 (B) シアヌル酸誘導体又はイソシアヌル酸誘導体、前記 (C) ステアロイルベンゾイルメタン、及び前記 (D) 高密度酸化ポリエチレンワックスの合計含量に対する前記 (A) 脂肪酸金属塩の含有割合が 35 質量% 以上である請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の絶縁電線。

30

【請求項 8】

ハイドロタルサイト、水酸化アルミニウム、焼成クレー及び酸化チタンをさらに含有する請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載の絶縁電線。

【請求項 9】

塩化ビニル樹脂を含むベースポリマーに (A) 脂肪酸金属塩、(B) シアヌル酸誘導体又はイソシアヌル酸誘導体、(C) ステアロイルベンゾイルメタン、(D) 高密度酸化ポリエチレンワックス、及び可塑剤が含有されており、

40

前記塩化ビニル樹脂 100 質量部に対する、前記 (A) ~ (D) の合計含量が 1 ~ 4.5 質量部、かつ前記可塑剤の含有量が 2.5 ~ 7.0 質量部であって、前記 (B) シアヌル酸誘導体又はイソシアヌル酸誘導体に対する前記 (C) ステアロイルベンゾイルメタンの含有質量比 (C / B) が 0.25 ~ 6 である塩化ビニル樹脂組成物。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の塩化ビニル樹脂組成物からなる絶縁層を備えた絶縁電線。

【請求項 11】

多芯並行絶縁電線である請求項 1 ~ 8、10 のいずれか 1 項に記載の絶縁電線。

【請求項 12】

50

複数本の導体と、前記複数本の導体の外周に被覆された、塩化ビニル樹脂組成物からなる絶縁層とを備え、

前記複数本の導体は、錫めっき厚が $0.05 \sim 0.2 \mu\text{m}$ である錫めっき軟銅線であり、

前記塩化ビニル樹脂組成物は、塩化ビニル樹脂を含むベースポリマーに(A)脂肪酸金属塩、(B)シアヌル酸誘導体又はイソシアヌル酸誘導体、(C)ステアロイルベンゾイルメタン、(D)高密度酸化ポリエチレンワックス、及び可塑剤が含有されており、前記塩化ビニル樹脂100質量部に対する、前記(A)～(D)の合計含量が1～4.5質量部、かつ前記可塑剤の含有量が25～70質量部であって、前記(B)シアヌル酸誘導体又はイソシアヌル酸誘導体に対する前記(C)ステアロイルベンゾイルメタンの含有質量比(C/B)が0.25～6である多芯並行絶縁電線。

10

【請求項13】

塩化ビニル樹脂を含むベースポリマーに(A)脂肪酸金属塩、(B)シアヌル酸誘導体又はイソシアヌル酸誘導体、(C)ステアロイルベンゾイルメタン、(D)高密度酸化ポリエチレンワックス、及び可塑剤が含有されており、前記塩化ビニル樹脂100質量部に対する、前記(A)～(D)の合計含量が1～4.5質量部、かつ前記可塑剤の含有量が25～70質量部であって、前記(B)シアヌル酸誘導体又はイソシアヌル酸誘導体に対する前記(C)ステアロイルベンゾイルメタンの含有質量比(C/B)が0.25～6である塩化ビニル樹脂組成物からなるシースを備えたケーブル。

20

【請求項14】

請求項1～8、10～12のいずれか1項に記載の絶縁電線を備えた請求項13に記載のケーブル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、塩化ビニル樹脂組成物、並びにこれを用いた絶縁電線及びケーブルに関し、特にUL規格に従った電線(通称「UL電線」)に適用できる難燃性の塩化ビニル樹脂組成物、並びにこれを用いた絶縁電線及びケーブルに関する。

する。

30

【背景技術】

【0002】

電子機器類の内部配線に使用される絶縁電線は、機器の発火事故などに際して電線を伝って火が広がらぬように難燃性であることが求められている。

【0003】

内部配線材の難燃性の基準は、例えば米国のUL758規格等で定められている。UL758が要求する項目には垂直燃焼試験(以下「VW-1試験」という。)がオプションとして設けられているが、ほとんどの絶縁電線がこの試験に合格してULに認定されているため、オプションとはいえ、VW-1試験は、必須に近い項目である。

【0004】

従来から、このような絶縁電線の被覆材の主原料として塩化ビニル樹脂(PVC)が用いられてきた。塩化ビニル樹脂は化学構造中にハロゲンである塩素を含んでおり、それ自体の難燃性は高い。しかし、塩化ビニル樹脂は硬質であるため、電線の絶縁材として使用する場合には軟化させるために可燃性の可塑剤を多量に添加して用いる。従って、難燃剤を添加しないと、上述した難燃性の基準を満たすことができない。

40

【0005】

この難燃剤としては、一般的に三酸化アンチモンが使用されてきた。しかし、三酸化アンチモンは劇薬であるため、製造に当たっては厳格な管理が必要となり、使用を避けたい材料である。更には、希少な金属類でもあり、最近では価格も上昇傾向にある。

【0006】

そのため、三酸化アンチモンに代わる難燃剤として水酸化アルミニウムや水酸化マグネ

50

シウムなどの水酸化金属が用いられている(例えば、特許文献1参照)。

【0007】

特許文献1には、塩化ビニル樹脂と、水酸化アルミニウム及び/又は水酸化マグネシウムと、可塑剤と非鉛系安定剤とを含む塩化ビニル樹脂組成物であって、水酸化アルミニウム及び/又は水酸化マグネシウムの含有量が、前記塩化ビニル樹脂の含有量100質量部に対し8~22質量部であり、アンチモンの含有量が1000ppm未満であり、成形後に架橋された塩化ビニル樹脂組成物が開示されている。

【0008】

一方、塩化ビニル樹脂は成形加工時に170以上に加熱され、分子構造から塩素が離脱するので、引張伸びは低下し、高温環境下での耐電圧特性も著しく低下するという問題点も有する。これを防ぐために、従来は長期耐熱効果がある鉛及び鉛化合物系安定剤が使用されていたが、これらはEUのRoHS指令で禁止物質に指定される環境負荷物質である。そのため、その代替として、現在は殆どの絶縁電線で非鉛系安定剤が使用されている。

10

【0009】

非鉛系安定剤は、鉛及び鉛化合物系安定剤ほどの効果が得られないが、用途に合わせて、バリウム亜鉛系、水酸化カルシウム系、カルシウム亜鉛系、ヒドロタルサイト系、オクチル酸金属等の非鉛系安定剤が適宜使用されている(例えば、特許文献2及び3参照)。

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0010】

【特許文献1】特開2011-26427号公報

【特許文献2】特許第3018367号公報

【特許文献3】特開2003-40614号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

しかしながら、上述の従来技術では、水酸化アルミニウムや水酸化マグネシウム等の塩基性水和物を含んでいる場合に、例えば100で20日前後の促進試験を実施すると、塩基起因による変色が発生し、電線形状にした場合に、色相判別に苦慮する問題点があった。また、表面に肌荒れや凹凸が発生し、外観が悪くなるという問題点があった。

30

【0012】

また、電子機器類の内部配線に使用される絶縁電線は、絶縁層(絶縁体)を剥離し、導体を露出させた形で、機器内の制御用装置あるいは動力用装置に接続加工されるケースが多い。接続加工する際に加熱処理などを施すケースもある。このような作業において、図5に示されるように、2芯並行絶縁電線40等の多芯並行絶縁電線の場合、絶縁層42を剥離した後、各導体41の長さが均一に維持されず、接続加工時の作業効率を悪くする問題点があった。

【0013】

そこで、本発明の目的は、絶縁層又はシースの塩基起因による変色を抑制でき、かつ絶縁層又はシース表面の肌荒れや凹凸の発生を抑制しうる塩化ビニル樹脂組成物、並びにこれを用いた絶縁電線及びケーブルを提供することにある。

40

【0014】

また、本発明の目的は、上記目的に加え、多芯並行絶縁電線において絶縁層剥離後の各露出導体の長さを均一に維持して、接続加工時の作業効率を良好にすることが可能な塩化ビニル樹脂組成物、並びにこれを用いた絶縁電線及びケーブルを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0015】

本発明は、上記目的を達成するために、下記の塩化ビニル樹脂組成物、並びにこれを用いた絶縁電線及びケーブルを提供する。

50

【 0 0 1 6 】

[1] 導体と、前記導体の外周に被覆された、塩化ビニル樹脂組成物からなる絶縁層とを備え、前記導体は、裸軟銅線であり、前記塩化ビニル樹脂組成物は、塩化ビニル樹脂を含むベースポリマーに (A) 脂肪酸金属塩、(B) シアヌル酸誘導体又はイソシアヌル酸誘導体、(C) ステアロイルベンゾイルメタン、及び (D) 高密度酸化ポリエチレンワックスが含有されており、前記塩化ビニル樹脂 1 0 0 質量部に対する前記 (A) ~ (D) の合計含量が 1 ~ 4 . 5 質量部であって、前記 (B) シアヌル酸誘導体又はイソシアヌル酸誘導体に対する前記 (C) ステアロイルベンゾイルメタンの含有質量比 (C / B) が 0 . 2 5 ~ 6 である絶縁電線。

[2] 前記塩化ビニル樹脂組成物は、可塑剤が前記塩化ビニル樹脂 1 0 0 質量部に対して 2 5 ~ 7 0 質量部含有されている前記 [1] に記載の絶縁電線。

[3] 前記可塑剤は、トリメリット酸エステルである前記 [2] に記載の絶縁電線。

[4] 前記 (A) 脂肪酸金属塩は、(A 1) 脂肪酸亜鉛塩及び (A 2) 脂肪酸亜鉛塩以外の脂肪酸金属塩であり、前記 (A 2) 脂肪酸亜鉛塩以外の脂肪酸金属塩に対する前記 (A 1) 脂肪酸亜鉛塩の含有質量比 (A 1 / A 2) が 4 ~ 9 である前記 [1] ~ [3] のいずれか 1 つに記載の絶縁電線。

[5] 前記 (A 2) 脂肪酸亜鉛塩以外の脂肪酸金属塩は、脂肪酸カルシウム塩、脂肪酸マグネシウム塩、及び脂肪酸アルミニウム塩から選ばれる 1 つ以上である前記 [4] に記載の絶縁電線。

[6] 前記 (D) 高密度酸化ポリエチレンワックスは、1 5 0 における粘度が 2 5 0 0 ~ 8 5 0 0 0 c p s の範囲内のものであり、前記塩化ビニル樹脂 1 0 0 質量部に対して 0 . 0 1 ~ 2 質量部含有される前記 [1] ~ [5] のいずれか 1 つに記載の絶縁電線。

[7] 前記 (A) 脂肪酸金属塩、前記 (B) シアヌル酸誘導体又はイソシアヌル酸誘導体、前記 (C) ステアロイルベンゾイルメタン、及び前記 (D) 高密度酸化ポリエチレンワックスの合計含量に対する前記 (A) 脂肪酸金属塩の含有割合が 3 5 質量 % 以上である前記 [1] ~ [6] のいずれか 1 つに記載の絶縁電線。

[8] ハイドロタルサイト、水酸化アルミニウム、焼成クレー及び酸化チタンをさらに含有する前記 [1] ~ [7] のいずれか 1 つに記載の絶縁電線。

[9] 塩化ビニル樹脂を含むベースポリマーに (A) 脂肪酸金属塩、(B) シアヌル酸誘導体又はイソシアヌル酸誘導体、(C) ステアロイルベンゾイルメタン、(D) 高密度酸化ポリエチレンワックス、及び可塑剤が含有されており、前記塩化ビニル樹脂 1 0 0 質量部に対する、前記 (A) ~ (D) の合計含量が 1 ~ 4 . 5 質量部、かつ前記可塑剤の含有量が 2 5 ~ 7 0 質量部であって、前記 (B) シアヌル酸誘導体又はイソシアヌル酸誘導体に対する前記 (C) ステアロイルベンゾイルメタンの含有質量比 (C / B) が 0 . 2 5 ~ 6 である塩化ビニル樹脂組成物。

[1 0] 前記 [9] に記載の塩化ビニル樹脂組成物からなる絶縁層を備えた絶縁電線。

[1 1] 多芯並行絶縁電線である前記 [1] ~ [8]、[1 0] のいずれか 1 つに記載の絶縁電線。

[1 2] 複数本の導体と、前記複数本の導体の外周に被覆された、塩化ビニル樹脂組成物からなる絶縁層とを備え、前記複数本の導体は、錫めっき厚が 0 . 0 5 ~ 0 . 2 μ m である錫めっき軟銅線であり、前記塩化ビニル樹脂組成物は、塩化ビニル樹脂を含むベースポリマーに (A) 脂肪酸金属塩、(B) シアヌル酸誘導体又はイソシアヌル酸誘導体、(C) ステアロイルベンゾイルメタン、(D) 高密度酸化ポリエチレンワックス、及び可塑剤が含有されており、前記塩化ビニル樹脂 1 0 0 質量部に対する、前記 (A) ~ (D) の合計含量が 1 ~ 4 . 5 質量部、かつ前記可塑剤の含有量が 2 5 ~ 7 0 質量部であって、前記 (B) シアヌル酸誘導体又はイソシアヌル酸誘導体に対する前記 (C) ステアロイルベンゾイルメタンの含有質量比 (C / B) が 0 . 2 5 ~ 6 である多芯並行絶縁電線。

[1 3] 塩化ビニル樹脂を含むベースポリマーに (A) 脂肪酸金属塩、(B) シアヌル酸誘導体又はイソシアヌル酸誘導体、(C) ステアロイルベンゾイルメタン、(D) 高密度酸化ポリエチレンワックス、及び可塑剤が含有されており、前記塩化ビニル樹脂 1 0 0 質

10

20

30

40

50

量部に対する、前記(A)～(D)の合計含量が1～4.5質量部、かつ前記可塑剤の含有量が25～70質量部であって、前記(B)シアヌル酸誘導体又はイソシアヌル酸誘導体に対する前記(C)ステアロイルベンゾイルメタンの含有質量比(C/B)が0.25～6である塩化ビニル樹脂組成物からなるシースを備えたケーブル。

[14]前記[1]～[8]、[10]～[12]のいずれか1つに記載の絶縁電線を備えた前記[13]に記載のケーブル。

【発明の効果】

【0017】

本発明によれば、絶縁層又はシースの塩基起因による変色を抑制でき、かつ絶縁層又はシース表面の肌荒れや凹凸の発生を抑制しうる塩化ビニル樹脂組成物、並びにこれを用いた絶縁電線及びケーブルを提供することができる。

10

【0018】

また、本発明によれば、上記効果に加え、多芯並行絶縁電線において絶縁層剥離後の各露出導体の長さを均一に維持して、接続加工時の作業効率を良好にすることが可能な塩化ビニル樹脂組成物、並びにこれを用いた絶縁電線及びケーブルを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本発明の実施の形態に係る絶縁電線の一例を示す横断面図である。

【図2】本発明の実施の形態に係る絶縁電線の一例を示す横断面図である。

【図3】本発明の実施の形態に係るケーブルの一例を示す横断面図である。

20

【図4】本発明の実施の形態に係る絶縁電線の一例を示す上面図である。

【図5】従来の絶縁電線の一例を示す横断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

〔塩化ビニル樹脂組成物〕

本発明の実施の形態に係る塩化ビニル樹脂組成物は、塩化ビニル樹脂を含むベースポリマーに(A)脂肪酸金属塩、(B)シアヌル酸誘導体又はイソシアヌル酸誘導体、(C)ステアロイルベンゾイルメタン、及び(D)高密度酸化ポリエチレンワックスが含有されており、前記塩化ビニル樹脂100質量部に対する前記(A)～(D)の合計含量が1～4.5質量部であって、前記(B)シアヌル酸誘導体又はイソシアヌル酸誘導体に対する前記(C)ステアロイルベンゾイルメタンの含有質量比(C/B)が0.25～6である。

30

【0021】

(塩化ビニル樹脂を含むベースポリマー)

本発明の実施の形態に係る塩化ビニル樹脂組成物は、ベースポリマーとして塩化ビニル樹脂を含有している。

【0022】

塩化ビニル樹脂としては、塩化ビニルの単独重合体(すなわちポリ塩化ビニル)のほか、塩化ビニルと他の共重合可能なモノマーとの共重合体、及びこれらの混合物が挙げられる。塩化ビニルと共重合可能なモノマーとしては、酢酸ビニル、塩化ビニリデン、(メタ)アクリル酸、アクリロニトリル等が挙げられる。

40

【0023】

塩化ビニル樹脂は、平均重合度1000～2500のものをを用いることが好ましい。平均重合度1000～2000のものが耐熱性、耐寒性、成形性の面からより好ましい。重合度が低くなると成形性は向上するが耐熱性、耐寒性が低下する。逆に重合度が高くなると耐熱性、耐寒性は向上するが、成形性が悪くなる。

【0024】

塩化ビニル樹脂は、必要に応じて、重合度の異なるものを2種以上ブレンドして用いても良い。また、本発明の効果を奏する限りにおいて、必要に応じて、ベースポリマーに、エチレン・酢酸ビニル共重合体、塩素化ポリエチレン等を添加しても良い。ベースポリマ

50

一中の塩化ビニル樹脂の含有割合は、80質量%以上であることが好ましく、90質量%以上であることがより好ましく、95質量%以上であることがさらに好ましい。

【0025】

(A) 脂肪酸金属塩、(B) シアヌル酸誘導体又はイソシアヌル酸誘導体、(C) ステアロイルベンゾイルメタン、及び(D) 高密度酸化ポリエチレンワックス)

本発明の実施の形態に係る塩化ビニル樹脂組成物は、塩化ビニル樹脂を含むベースポリマーに(A) 脂肪酸金属塩、(B) シアヌル酸誘導体又はイソシアヌル酸誘導体、(C) ステアロイルベンゾイルメタン、及び(D) 高密度酸化ポリエチレンワックスが含有されている。ベースポリマー中の塩化ビニル樹脂100質量部に対する上記(A)~(D)の合計含量は、1~4.5質量部である。これらの合計含量を上記範囲内とすることで本願発明の効果を奏する。(A)~(D)の合計含量は、塩化ビニル樹脂100質量部に対して、1.1~4.1質量部であることが好ましく、1.2~3質量部であることがより好ましく、1.3~2.5質量部であることがさらに好ましい。

10

【0026】

A：脂肪酸金属塩

脂肪酸金属塩としては、例えば脂肪酸亜鉛塩を用いることが好ましく、脂肪酸亜鉛塩と脂肪酸カルシウム塩を併用することがより好ましい。また、必要に応じ、耐熱バランスを調整する上で脂肪酸マグネシウム塩や脂肪酸アルミニウム塩を併用しても良い。これらを用いる場合、(A2) 脂肪酸亜鉛塩以外の脂肪酸金属塩に対する(A1) 脂肪酸亜鉛塩の含有質量比(A1/A2)が4~9であることが好ましい。

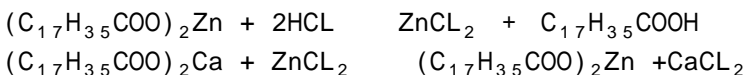
20

【0027】

(A) 脂肪酸金属塩の含有割合は、(A)~(D)の合計含量に対して35質量%以上であることが好ましい。

【0028】

脂肪酸金属塩の役割をカルシウム塩及び亜鉛塩を例に以下に説明する。



【0029】

熱や光により、塩化ビニル樹脂から発生する塩化水素を金属石鹸が捕捉し、金属塩が生成する。脂肪酸亜鉛と脂肪酸カルシウムを比較すると、脂肪酸亜鉛の方がその捕捉力が高いため、塩化亜鉛がまず生成する。塩化亜鉛が塩化ビニル樹脂混和物中に存在すると、短波長の色調となり、着色は改善される。しかし、塩化亜鉛は、塩化ビニル樹脂の脱塩化水素を促進することや脂肪酸亜鉛の大量添加は混和物の系が外部滑性過多となるため適量添加が必要となる。一方、脂肪酸カルシウムは、塩化水素を捕捉する以外に、上式の通り、塩化亜鉛との交換反応も進むので脱塩化水素抑制にも働く。

30

【0030】

脂肪酸マグネシウム塩は、塩化水素捕捉能がカルシウム塩より優れ、上述の亜鉛塩で示した例で生成する塩化物が更に塩化ビニル樹脂からの脱塩化水素反応を促進させないため、脂肪酸亜鉛塩や脂肪酸カルシウム塩と併用されることが好ましい。

【0031】

脂肪酸金属塩を構成する脂肪酸としては、例えば、C8~C22の飽和脂肪酸やC8~C22の不飽和脂肪酸を用いることができる。特にステアリン酸金属塩であることが好ましいが、金属当量を合わせた添加量とすればどの脂肪酸種を用いても良い。脂肪酸種は、単独で用いる場合のみならず、2種以上を併用してもよい。

40

【0032】

B：シアヌル酸誘導体又はイソシアヌル酸誘導体

シアヌル酸誘導体又はイソシアヌル酸誘導体としては、イソシアヌル酸誘導体を用いることが好ましく、例えば、イソシアヌル酸トリス(2-ヒドロキシエチル)を用いることが特に好ましい。なお、ここでいう「又は」には、シアヌル酸誘導体、イソシアヌル酸誘導体をそれぞれ単独で使用する場合のほか、シアヌル酸誘導体とイソシアヌル酸誘導体と

50

を併用する場合も含まれる。

【0033】

上記シアヌル酸誘導体又はイソシアヌル酸誘導体（例えばイソシアヌル酸トリス（2-ヒドロキシエチル））の役割は、金属塩のキレート化による塩化ビニル樹脂からの脱塩化水素を抑制するためのものである。

【0034】

金属塩化物は、ポリエンと錯体を生成し、着色することが知られているが、本系材料が無色のキレート化合物を作るため、着色低減にも効果が発現する。但し、本系材料は、塩化ビニル樹脂との相溶性に劣るため、適量化が必要となる。

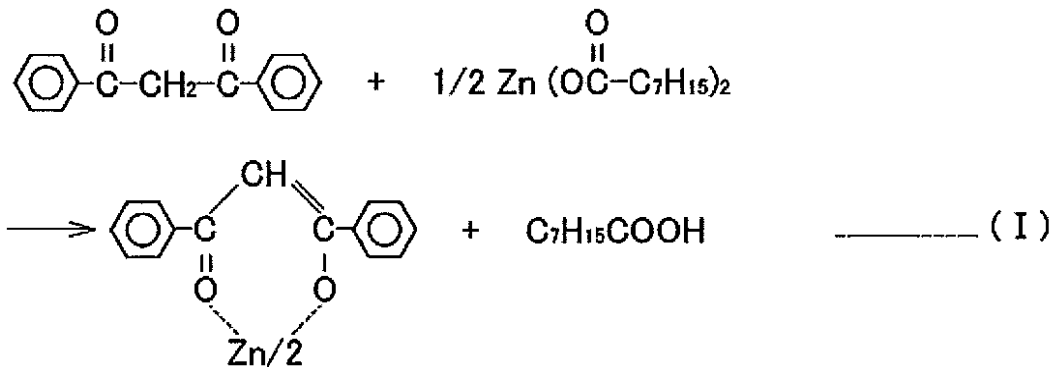
【0035】

C：ステアロイルベンゾイルメタン

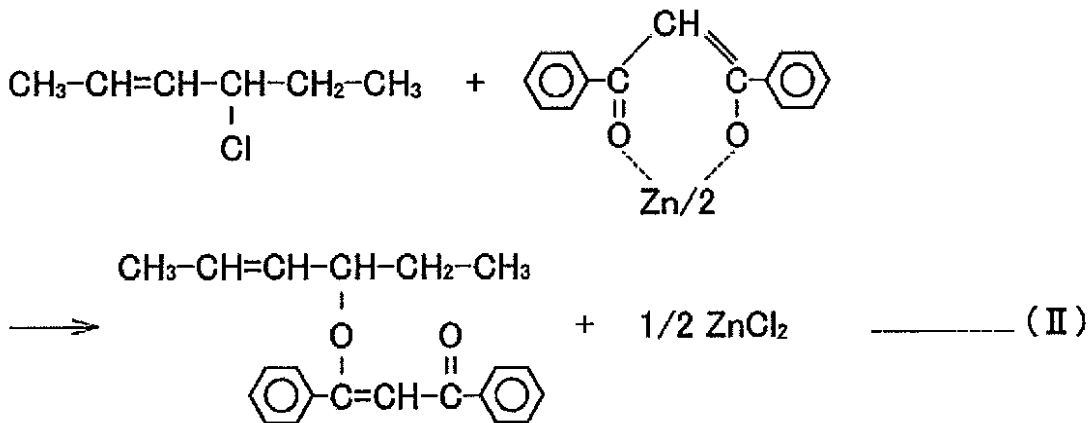
ステアロイルベンゾイルメタンの役割を以下に説明する。

一般に塩化ビニル樹脂のアリル塩安定化剤としては、ジベンゾイルメタン（DBM）が用いられてきた。脂肪酸塩や金属化合物下で、次式（I）、（II）の通り働く。すなわち、アリル塩を安定化することで、結果として着色抑制剤として働く。

【化1】



【化2】



【0036】

DBMの欠点としては、光増感性があることは知られているが、他にアリル塩を安定化するために1/2モルの金属塩を必要とすることと、反応が2段階であることである。1段階でより早期にアリル塩を安定化させる材料として、本発明においてはステアロイルベンゾイルメタンを用いた。下記に反応式（III）を示す。金属塩存在下で、アリル塩を1段階で安定化させる。

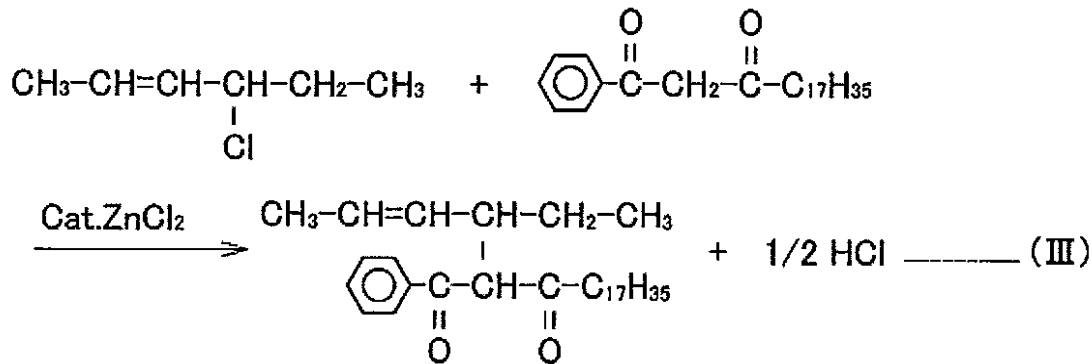
10

20

30

40

【化3】



10

【0037】

上記(B)シアヌル酸誘導体又はイソシアヌル酸誘導体に対する上記(C)ステアロイルベンゾイルメタンの含有質量比(C/B)は、0.25~6である。当該含有質量比を上記範囲内とすることで本発明の効果を奏する。好ましい含有質量比(C/B)は0.25~5であり、より好ましくは0.25~4であり、さらに好ましくは0.25~3である。

【0038】

D：高密度酸化ポリエチレンワックス

ポリオレフィンワックスには、ポリエチレンホモポリマータイプ、酸化ポリエチレンタイプ、高密度酸化ポリエチレンタイプ、ポリプロピレンタイプ、エチレン・アクリル酸共重合タイプ、エチレン・酢酸ビニル共重合タイプ、酸化エチレン・酢酸ビニル共重合タイプ、低分子量アイオノマータイプ、エチレン・無水マレイン酸共重合タイプ、プロピレン・無水マレイン酸共重合タイプなど、さまざまなワックスが存在する。これらの中でも、以下の点に着眼し、高密度酸化ポリエチレンワックスを選定した。

(1)塩化ビニル樹脂、及び(B)シアヌル酸誘導体又はイソシアヌル酸誘導体や(C)ステアロイルベンゾイルメタンとの相溶性を考慮し、極性基を保有するワックスであること。

(2)国際規格ASTM-D3954ベースの滴点为本発明の塩化ビニル樹脂組成物の混練温度(130~150)付近にあるワックスであること。

(3)本発明の塩化ビニル樹脂組成物の混練温度付近での粘度が高く、内部滑剤として働くワックスであること。

【0039】

本発明の実施形態における高密度酸化ポリエチレンワックスは、密度が0.95~1.1g/cm³、酸価が1~45KOHmg/g、軟化点が100~150であることが好ましい。密度は0.96~1.0g/cm³であることがより好ましく、酸価は7~41KOHmg/gであることがより好ましい。

【0040】

また、本発明の実施形態における高密度酸化ポリエチレンワックスは、150における粘度が2500~85000cpsの範囲内のものであり、前述の塩化ビニル樹脂100質量部に対して0.01~2質量部含有されることが好ましい。150における粘度が8500~85000cpsの範囲内のものであり、前述の塩化ビニル樹脂100質量部に対して0.04~0.1質量部含有されることが混練効率向上の観点からより好ましい。

【0041】

また、本発明の効果を奏する限りにおいて、必要に応じて、高密度酸化ポリエチレンワックス以外のポリオレフィンワックスをさらに添加しても良い。

【0042】

(可塑剤)

本発明の実施の形態に係る塩化ビニル樹脂組成物には、可塑剤として、従来公知の可塑

50

剤を添加することができる。特に限定はされないが、軟銅線との密着性及び耐熱性の観点からトリメリート系可塑剤を使用することが好ましく、例えばトリメリット酸トリ 2 - エチルヘキシル、トリメリット酸トリノルマルアルキル、トリメリット酸トリエソデシル等のトリメリット酸エステルを挙げることができる。耐熱性、コストの観点からトリメリット酸トリ 2 - エチルヘキシルを用いることがより好ましい。フタル酸エステルでは十分な耐熱性が得られにくい。また、ポリエステル可塑剤では加水分解を招く恐れがある。可塑剤の含有量は、塩化ビニル樹脂 100 質量部に対して、25 ~ 70 質量部であることが好ましく、熱変形量を抑える観点から 25 ~ 50 質量部であることがより好ましい。25 重量部未満では必要な耐寒性能が得られにくい。

【0043】

(安定剤)

本発明の実施の形態に係る塩化ビニル樹脂組成物には、安定剤として、従来公知の安定剤を添加することができる。特に限定はされないが、安定剤は、鉛を含有しない非鉛系安定剤を用いることが、法規制上好ましい。非鉛系安定剤としては、ヒドロタルサイト系安定剤や、カルシウム - 亜鉛系の複合安定剤を挙げることができる。前述の脂肪酸金属塩としてステアリン酸カルシウムやステアリン酸亜鉛等を添加した場合、これらを安定剤として機能させることもできる。

【0044】

(その他の添加剤)

本発明の実施の形態に係る塩化ビニル樹脂組成物には、上記添加剤に加え、必要に応じて、難燃剤、充填剤、架橋剤、架橋助剤、紫外線吸収剤、光安定剤、滑剤、酸化防止剤、着色剤、加工性改良剤、その他の改質剤などを単独で又は 2 種以上を組み合わせることもできる。

【0045】

難燃剤として、例えば、三酸化アンチモン、金属水和物が挙げられる。金属水酸化物としては、水酸化マグネシウム、水酸化アルミニウム、ヒドロタルサイト、カルシウムアルミネート水和物、水酸化カルシウム、水酸化バリウム、ハードクレイ等が使用される。

【0046】

充填剤として、焼成クレイ、水和クレイ、カーボンブラック、シリカ、炭酸カルシウム、珪酸アルミニウム、酸化チタン、フェライト系磁性粉、タルク等が挙げられる。

【0047】

本発明の実施の形態に係る塩化ビニル樹脂組成物は、成形後に架橋を施しても良い。架橋の方法は、従来公知の方法を使用でき、特に限定はされないが、化学架橋、シラン架橋、放射線架橋等の方法を用いることができる。架橋度は、ゲル分率で 40 ~ 65 % であることが好ましく、49 ~ 60 % であることがより好ましい。

【0048】

架橋助剤として、トリメチロールプロパントリメタクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート等を使用することができ、塩化ビニル樹脂 100 質量部に対して、例えば 2 ~ 20 質量部添加することができる。2 質量部未満では、架橋が不十分になる場合があり、20 質量部を超えると成形時に架橋してしまう場合がある。

【0049】

[絶縁電線]

本発明の実施形態に係る絶縁電線は、導体と、導体の外周に被覆された、本発明の実施形態に係る上記塩化ビニル樹脂組成物からなる絶縁層とを備えたことを特徴とする。

【0050】

図 1 は、本発明の実施の形態に係る絶縁電線の一例を示す横断面図である。

図 1 に示すように、本実施の形態に係る絶縁電線 10 は、導体 1 と、導体 1 の外周に被覆された絶縁層 2 とを備える。被覆される導体 1 としては、例えば外径 0.15 ~ 7 mm 程度の導体を使用することができる。錫メッキ軟銅線を撚り合わせた導体などを好適に使用することができるが、これに限定されるものではない。導体 1 は、図 1 のように 1 本

10

20

30

40

50

である場合に限られず、複数本であってもよい。

【0051】

図2は、本発明の実施の形態に係る絶縁電線の他の一例を示す横断面図である。

図2に示すように、本実施の形態に係る絶縁電線20は、並行させた2本の導体21と、2本の導体21の外周に一括被覆された絶縁層22とを備える。導体21としては、錫メッキされていない軟銅線、すなわち裸軟銅線を使用することが、絶縁層22を構成する樹脂組成物との密着性の観点から望ましい。導体21は、例えば外径0.15~7mm程度の導体を使用することができる。裸軟銅線を複数本(図2では7本)撚り合わせた導体を好適に使用することができるが、これに限定されるものではない。導体21は、図2のように2芯を並行に配置させる場合に限られず、単芯であっても、3芯以上であってもよい。

10

【0052】

絶縁層2、22は、本発明の実施の形態に係る上記の塩化ビニル樹脂組成物から構成されている。特に、絶縁層22は、前述の可塑剤を前述の含有割合で含む塩化ビニル樹脂組成物から構成されていることが望ましい。押出被覆等の成形手段により絶縁層として被覆した後、電子線照射等の方法により塩化ビニル樹脂を架橋することにより絶縁電線を得ることができる。なお、押出被覆は、架橋前の塩化ビニル系樹脂組成物をロール、バンパリー、押出機などで混練し、得られたペレットコンパウンドと導体とをクロスヘッドダイを付設した従来公知の電線用押出機で電線被覆押出成形することなどにより行うことができる。

20

【0053】

本実施の形態においては、絶縁層を、単層で構成してもよく、また、多層構造とすることもできる。さらに、必要に応じて、セパレータ、編組等を施してもよい。

【0054】

〔ケーブル〕

本発明の実施形態に係るケーブルは、本発明の実施形態に係る上記塩化ビニル樹脂組成物を被覆材料(シースないし絶縁層及びシース)として使用したことを特徴とする。

【0055】

図3は、本発明の実施の形態に係るケーブルの一例を示す横断面図である。

図3に示すように、本実施の形態に係るケーブル30は、導体1に絶縁層2を被覆した絶縁電線10、3本を紙等の介在4と共に撚り合わせた三芯撚り線と、三芯撚り線の外周に施された押え巻きテープ5と、その外周に押出被覆されたシース3とを備える。三芯撚り線に限らず、絶縁電線1本(単芯)でもよく、三芯以外の多芯撚り線であってもよい。

30

【0056】

シース3は、本発明の実施の形態に係る上記の塩化ビニル樹脂組成物から構成されている。絶縁層2も上記の塩化ビニル樹脂組成物から構成されていてもよい。押出被覆等の成形手段により絶縁層やシース層として被覆した後、電子線照射等の方法により塩化ビニル樹脂を架橋することによりケーブルを得ることができる。

【0057】

本実施の形態においては、シースを、単層で構成してもよく、また、多層構造とすることもできる。さらに、必要に応じて、セパレータ、編組等を施してもよい。

40

【0058】

本発明の実施形態に係る絶縁電線ないしケーブルの外径は、例えば0.4~1.1mmである。その用途としては、ドライヤー、炊飯器、トランス口出部、照明器具、エアコンなどの機器内の高温部での配線等を挙げることができる。

【0059】

〔本発明の実施形態の効果〕

(1)本発明の実施形態によれば、水酸化アルミニウムや水酸化マグネシウム等の塩基性水和物を含んでいても、絶縁層又はシースの塩基起因による変色を抑制でき、かつ絶縁層又はシース表面の肌荒れや凹凸の発生を抑制しうる(良好な外観を可能とする)塩化ビニ

50

ル樹脂組成物、並びにこれを用いた絶縁電線及びケーブルを提供することができる。

【0060】

(2) 本発明の実施形態によれば、(B)シアヌル酸誘導体又はイソシアヌル酸誘導体に対する(C)ステアロイルベンゾイルメタンの含有質量比(C/B)が低い値(例えば1以下、さらには0.5以下、さらには0.4未満)であっても、絶縁層又はシースの塩基起因による変色を抑制しうる塩化ビニル樹脂組成物、並びにこれを用いた絶縁電線及びケーブルを提供することができるため、材料コスト(製造コスト)を下げることができる。

【0061】

(3) (A2)脂肪酸亜鉛塩以外の脂肪酸金属塩に対する(A1)脂肪酸亜鉛塩の含有質量比(A1/A2)が4以上となると外滑性過多により混練時間が長くなってしまいう傾向にあるが、本発明の実施形態によれば、(A2)脂肪酸亜鉛塩以外の脂肪酸金属塩に対する(A1)脂肪酸亜鉛塩の含有質量比(A1/A2)が4以上であっても、混練時間を短縮でき、混練成形性が改善された電線被覆材料、並びにこれを用いた絶縁電線及びケーブルを提供することができる。

【0062】

(4) 本発明の実施形態によれば、導体として裸軟銅線を使用した多芯並行絶縁電線において絶縁層剥離後に熱処理などの前処理を施しても図5のように一方が突き出すことなく、図4に示すように各露出導体の長さを均一に維持して、接続加工時の作業効率を良好にすることが可能な塩化ビニル樹脂組成物、並びにこれを用いた絶縁電線及びケーブルを提供することができる。

【0063】

なお、絶縁層が前述の可塑剤を前述の含有割合で含む上記塩化ビニル樹脂組成物から構成されている本発明の実施形態によれば、導体として錫めっき軟銅線を使用した多芯並行絶縁電線においても、絶縁層剥離後に一方の導体が突き出す発生率をある程度、抑制することができる。この場合、錫めっき軟銅線の錫めっき厚を薄くしたもののほうが上記発生率をより低減できる。錫めっき厚を0.05~0.2 μ m程度(例えば0.1 μ m)まで薄くすると、錫と銅の酸化物合金層が形成されるためと考えられる。

【実施例】

【0064】

以下に、本発明を実施例及び比較例に基づいて更に詳しく説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。

【0065】

図1の構造の絶縁電線10及び図2の構造の絶縁電線20を下記の通りの方法で製造し、評価を行なった。

【0066】

(1) 塩化ビニル樹脂組成物の作製

表1~2に示す各材料を記載された割合で配合し、140 に加熱したオープンロールミキサーで混練混合してペレット化し、各実施例及び比較例の塩化ビニル樹脂組成物を得た。用いた材料は、表3に示す通りである。

【0067】

参考として混練性の評価を以下の方法で行なった結果、実施例1~6及び比較例1では○であり、比較例2~3では×であった。

140 に加熱したオープンロールミキサーで混練する際、5分以内で、フロントロールに巻き付いた混和物シートの外観が滑らかで、シートにたるみが生じないものを○、外観荒れやシートにたるみが生じたものを×とした。×のものは、外部滑性が過多であることから生じる現象であり、連続混練機やバッチ式ミキサーで量産化した場合、均一に分散した混練物が得られない。

【0068】

(2) 絶縁電線の作製

(2-1) 図1の構造の絶縁電線10の作製(実施例1~6及び比較例1~3)

10

20

30

40

50

導体として、外径 0.16 mm 錫メッキ軟銅線の 26 本撚り導体（外径 0.94 mm、錫めっき厚 0.5 μm）を使用した。該導体上に上記（1）で表 1 に基づき作製した塩化ビニル樹脂組成物を溶融押出法により押出成形し、各塩化ビニル樹脂組成物で導体を被覆した試料（絶縁電線）を得た。塩化ビニル樹脂組成物から成る絶縁層の厚さは、0.5 mm となった。電線製造条件は、シリンダー温度 170、ヘッド温度 180 にて、線速 400 m/分にて作業を実施した。

【0069】

（2-2）図 2 の構造の絶縁電線 20 の作製（実施例 7～14 及び比較例 4～6）

導体として、実施例 7～10 では外径 0.16 mm 軟銅線（裸軟銅線）を使用し、実施例 11～14 及び比較例 4～6 では外径 0.16 mm 錫メッキ軟銅線の 7 本撚り導体（外径 0.94 mm、錫めっき厚 0.5 μm（実施例 11～12 及び比較例 4～6）、錫めっき厚 0.1 μm（実施例 13～14））を使用した。該導体上に上記（1）で表 2 に基づき作製した塩化ビニル樹脂組成物を溶融押出法により押出成形し、各塩化ビニル樹脂組成物で導体を被覆した試料（2 芯並行絶縁電線）を得た。得られた 2 芯並行絶縁電線の厚み（図 2 に示す X）は 1.3 mm であり、幅（図 2 に示す Y）は 2.6 mm であった。電線製造条件は、シリンダー温度 180、ヘッド温度 190 にて、線速 250 m/分にて作業を実施した。実施例 11 と 13、実施例 12 と 14 は、それぞれ錫メッキ軟銅線の錫めっき厚のみが異なるものである。

10

【0070】

（3）絶縁電線の評価 1（色相変化）

上記各例の絶縁電線について、300 mm の長さで切断した電線を 100 で 500 時間、ギヤオープン（強制循環式空気加熱老化試験機）に曝露し、曝露前後の色相変化を確認した。色相変化は 5 人による目視比較試験を行い、曝露前後で 5 人とも変色無と判断したものを、4 人が変色無と判断したものを、0～3 人が変色無と判断したものを × とした。表 1 及び 2 に評価結果を示す。

20

【0071】

（4）絶縁電線の評価 2（外観）

上記各例の絶縁電線について、外観を目視で評価した。表面に艶があり、表面がスムーズだったものを、表面がスムーズだが艶消し状態となったものを、表面に肌荒れ又は凹凸を生じたものを × とした。表 1 及び 2 に評価結果を示す。

30

【0072】

（5）絶縁電線の評価 3（絶縁層剥離後の導体長さの均一性）

上記（2-2）で作製した 2 芯並行絶縁電線を長さ 500 mm に切断し、その電線の先端から絶縁層を 5 mm 剥離し、図 4 に示す状態とした。その後、120 で 3 時間ギアオープンで加熱した後、ギアオープンから取り出して、2 芯導体の長さを計測した。加熱処理後の 2 芯導体の長さが 4.5～5.5 mm の範囲内にあるものを良品と判定し、2 芯導体のいずれかの長さが 4.5 mm 未満又は 5.5 mm を超えたものは不良品と判定した。試験は、N = 20 で実施した。20 本中 20 本が良品であったものを、20 本中 16 本以上 19 本以下が良品であったものを、20 本中 16 本未満が良品であったものを × とした。

40

【0073】

（6）総合判定

総合判定は、上記評価 1～2 又は 1～3 のすべてが 又は であったものを合格とした。結果を表 1 及び 2 に示す。

【0074】

【 表 1 】

＜表 1＞実施例及び比較例

配合 (単位:質量部)	実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	実施例 5	実施例 6	比較例 1	比較例 2	比較例 3
塩化ビニル樹脂 (重合度 1300) ¹⁾	100	100	100	100	100	100	100	100	100
トリブチル酸トリ 2-エチルヘキシル (TOTM) ²⁾	48	48	48	48	48	48	48	48	48
A 1 : ステアリン酸亜鉛 ³⁾	1.2	1.2	1.2	1.2	0.8	1.3	0.35	1.6	1.6
A 2 : ステアリン酸加コウム ⁴⁾	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.08	0.1	0.1	0.45
A 3 : ステアリン酸ワグネリアム ⁵⁾	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.07	—	0.05	—
B : イソアジ酸トリス (2-エトキシエチル) ⁶⁾	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.04	0.1	0.01	0.1
C : ステアリン酸ワグネリアム ⁷⁾	0.04	0.08	0.08	0.08	0.04	0.2	0.01	0.08	—
D 1 : 高密度酸化ホウエチレンワグネリアム ⁸⁾	—	0.04	—	—	—	—	—	—	—
D 2 : 高密度酸化ホウエチレンワグネリアム ⁹⁾	0.04	—	—	—	0.04	—	—	—	—
D 3 : 高密度酸化ホウエチレンワグネリアム ¹⁰⁾	—	—	0.08	0.04	—	2	—	—	—
D' : ホウエチレンワグネリアム ¹⁾	—	—	—	0.02	—	—	—	3	—
ハイドロタルサイト ¹²⁾	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	4
水酸化アルミニウム ¹³⁾	10	10	10	10	10	10	10	10	5
焼成クレーム ¹⁴⁾	10	10	10	10	10	10	10	10	10
酸化チタン ¹⁵⁾	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.1
ヒンダードフェノール酸化防止剤 ¹⁶⁾	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.1
ジベンゾイルメタン ¹⁷⁾	0.08	0.04	0.04	0.04	0.08	0.02	0.08	0.02	0.1
三酸化アンチモン ¹⁸⁾	—	—	—	—	—	—	—	—	6
合計	178.45	178.45	178.49	178.47	178.05	180.44	177.37	181.59	175.45
A+B+C+D 合計含量	1.64	1.68	1.72	1.68	1.24	3.69	0.56	1.84	2.15
C/B 質量比	0.25	0.5	0.5	0.5	0.25	5	0.10	8	0.00
A 1 / (A 2 + A 3) 質量比	6.00	6.00	6.00	6.00	4.00	8.67	3.50	10.67	3.56
評価項目									
色相変化	5/5	5/5	5/5	5/5	4/5	5/5	0/5	2/5	0/5
変色無判断者数/確認者数	◎	◎	◎	◎	○	◎	×	×	×
評価	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
外観	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
総合判定	合格	合格	合格	合格	合格	合格	不合格	不合格	不合格

【 0 0 7 5 】

【 表 2 】

＜表 2＞実施例及び比較例

配合 (単位: 質量部)	実施例 7	実施例 8	実施例 9	実施例 10	実施例 11	実施例 12	実施例 13	実施例 14	比較例 4	比較例 5	比較例 6
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
塩化ビニル樹脂 (重合度 1300) ¹⁾	38	38	30	48	48	48	48	48	75	24	48
トリブチルホスフィン (TBM) ²⁾	1.3	1.3	0.8	1.3	1.2	1.3	1.2	1.3	0.35	1.5	0.8
A 1 : アクリル酸亜鉛 ³⁾	0.1	0.1	0.1	0.08	0.1	0.08	0.1	0.08	0.1	0.1	1.5
A 2 : アクリル酸亜鉛 ⁴⁾	0.1	0.1	0.1	0.07	0.1	0.07	0.1	0.07	—	0.05	1.5
A 3 : アクリル酸 ⁵⁾	0.18	0.16	0.18	0.04	0.16	0.04	0.16	0.04	0.1	0.01	0.2
B : イソブチル酸 (2-tert-ブチル) ⁶⁾	0.045	0.08	0.045	0.2	0.04	0.2	0.04	0.2	0.01	0.08	0.1
C : アクリル酸 ⁷⁾	—	0.04	—	—	—	—	—	—	—	0.1	0.5
D 1 : 高密度酸化ホスフィン ¹⁸⁾	0.04	—	0.04	—	0.04	—	0.04	—	—	—	—
D 2 : 高密度酸化ホスフィン ²⁹⁾	—	—	—	2	—	2	—	2	—	—	—
D 3 : 高密度酸化ホスフィン ³¹⁰⁾	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
D' : ホスフィン ¹¹⁾	4	4	4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	8.4	4
ハイドロタルサイト ¹²⁾	—	3	—	10	10	10	10	10	10	—	5
水酸化アルミニウム ¹³⁾	—	3	—	10	10	10	10	10	10	—	5
焼成クレーム ¹⁴⁾	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.1
酸化チタン ¹⁵⁾	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.1
ヒダドフェル酸化防止剤 ¹⁶⁾	0.08	0.04	0.08	0.02	0.08	0.02	0.08	0.02	0.08	0.02	0.1
ジベンゾイルメタン ¹⁷⁾	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6
三酸化アンチモン ¹⁸⁾	12.2	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—
炭酸カルシウム ¹⁹⁾	156.375	150.15	140.675	180.44	178.45	180.44	178.45	180.44	204.37	135.09	172.9
合計	1.765	1.78	1.265	3.69	1.64	3.69	1.64	3.69	0.56	1.84	4.6
A + B + C + D 合計含量	0.25	0.5	0.25	5	0.25	5	0.25	5	0.1	8	0.5
C/B 質量比	6.50	6.50	4.00	8.67	6.00	8.67	6.00	8.67	3.50	10.00	0.53
A 1 / (A 2 + A 3) 質量比	裸軟銅線										
導体	錫メッキ軟銅線										
評価項目											
色相変化	変化する数/確認者数	5/5	4/5	5/5	5/5	5/5	5/5	5/5	0/5	2/5	0/5
	評価	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	×	×	×
外観	変化する数/確認者数	20/20	20/20	20/20	20/20	18/20	19/20	19/20	5/20	17/20	15/20
	評価	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	×	×	×
導体長さの均一性	変化する数/試験数	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格
	評価	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
総合判定	変化する数/確認者数	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格	合格
	評価	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎

【 0 0 7 6 】

【表 3】

＜表 3＞使用材料

1)	塩化ビニル樹脂	大洋塩ビ社製、商品名：TH1300
2)	トリメチル酸トリ2-エチルヘキシル (TOTM)	花王社製、商品名：トリックス T-08
3)	A 1 : スチレン酸亜鉛	日東化成工業社製、商品名：Zn-St
4)	A 2 : スチレン酸カルシウム	日東化成工業社製、商品名：Ca-St
5)	A 3 : スチレン酸マグネシウム	日東化成工業社製、商品名：Mg-St
6)	B : イソブチル酸トリス (2-ヒドキシエチル)	四国化成社製、商品名：THEIC
7)	C : ステアロイルベンゾイルメタン	Sigma chemical 社製、商品名：SBM
8)	D 1 : 高密度酸化ポリエチレンワックス 1	ハケル社製、商品名：A-C307A、150℃の粘度：8500cps
9)	D 2 : 高密度酸化ポリエチレンワックス 2	ハケル社製、商品名：A-C316A、150℃の粘度：8500cps
10)	D 3 : 高密度酸化ポリエチレンワックス 3	ハケル社製、商品名：A-C399A、150℃の粘度：2500cps
11)	D' : ポリエチレンワックス	ハケル社製、商品名：A-C9A、140℃の粘度：450cps
12)	ハイドロタルサイト	堺化学社製、商品名：HT-1
13)	水酸化アルミニウム	昭和電工社製、商品名：ハイライト H42M
14)	焼成クレー	BASF 社製、商品名：SP#33
15)	酸化チタン	石原産業社製、商品名：R-820
16)	ビグドフェニル系酸化防止剤	BASF 社製、商品名：イサノックス 1010
17)	ジベンゾイルメタン	東京化成社製、商品名：DBM
18)	三酸化アンチモン	湖南辰州社製、商品名：MANO200
19)	炭酸カルシウム	OMYA 社製、商品名：CARBIT 0H

10

20

30

【0077】

実施例 1 ~ 6 においては、色相変化及び外観ともに良好であり、総合判定は合格であった。

【0078】

実施例 7 ~ 14 においては、色相変化、外観及び絶縁層剥離後の導体長さの均一性のいずれも良好であり、総合判定は合格であった。

【0079】

比較例 1 においては、(D) 高密度酸化ポリエチレンワックスを含有しておらず、A + B + C + D の合計含量も少なく、また、C / B の質量比及び A 1 / (A 2 + A 3) の質量比が小さいため、色相変化の結果が悪く、総合判定は不合格であった。

40

【0080】

比較例 2 においては、ポリエチレンワックスを含有するが、(D) 高密度酸化ポリエチレンワックスを含有しておらず、C / B の質量比及び A 1 / (A 2 + A 3) の質量比が大きいため、色相変化及び外観ともに結果が悪く、総合判定は不合格であった。

【0081】

比較例 3 においては、(C) ステアロイルベンゾイルメタン及び (D) 高密度酸化ポリエチレンワックスを含有しておらず、C / B の質量比及び A 1 / (A 2 + A 3) の質量比が小さいため、色相変化の結果が悪く、総合判定は不合格であった。

50

【0082】

比較例4においては、(D)高密度酸化ポリエチレンワックスを含有しておらず、A + B + C + Dの合計含量も少なく、また、C / Bの質量比及びA₁ / (A₂ + A₃)の質量比が小さいため、色相変化の結果が悪かった。また、導体として錫メッキ軟銅線を使用し、可塑剤の量が多いため、絶縁層剥離後の導体長さの均一性の結果も悪かった。ゆえに、総合判定は不合格であった。

【0083】

比較例5においては、C / Bの質量比及びA₁ / (A₂ + A₃)の質量比が大きいため、色相変化及び外観ともに結果が悪かった。また、導体として錫メッキ軟銅線を使用し、可塑剤の量がやや少ないため、絶縁層剥離後の導体長さの均一性の結果も不合格のものが1割以上あった。ゆえに、総合判定は不合格であった。

10

【0084】

比較例6においては、導体として錫メッキ軟銅線を使用し、A + B + C + Dの合計含量が多く、また、A₁ / (A₂ + A₃)の質量比が小さいため、色相変化の結果が悪く、絶縁層剥離後の導体長さの均一性の結果も不合格のものが2割以上あった。ゆえに、総合判定は不合格であった。

【0085】

以上の通り、(A)脂肪酸金属塩、(B)シアヌル酸誘導体又はイソシアヌル酸誘導体、(C)ステアロイルベンゾイルメタン、及び(D)高密度酸化ポリエチレンワックスの4種を前述した適量域で用いることにより、塩化ビニル樹脂の塩基性化合物存在下での低温長期の変色抑制ができることを見出した。さらには、上記変色抑制と良好な押出成形(良好な外観)とを両立できることを見出した。また、導体として裸軟銅線を使用し、絶縁層として本発明の実施形態に係る塩化ビニル樹脂組成物を使用した2芯並行絶縁電線において、絶縁層剥離後の導体長さの均一性が優れることを見出した。

20

【0086】

なお、本発明は、上記実施の形態及び実施例に限定されず種々に変形実施が可能である。

【符号の説明】

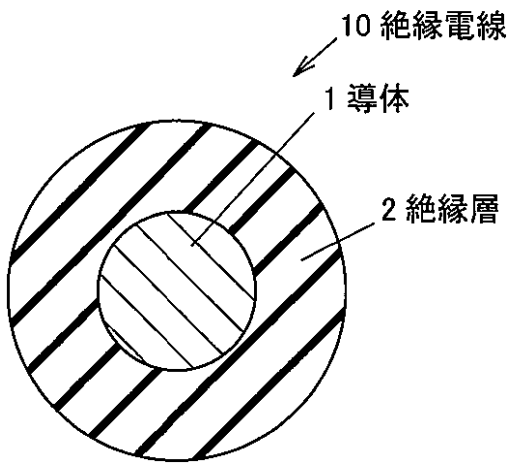
【0087】

10、20、40：絶縁電線、30：ケーブル
 1、21、41：導体、2、22、42：絶縁層
 3：シース、4：介在、5：押さえ巻きテープ

30

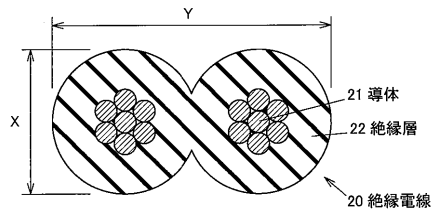
【図1】

図1



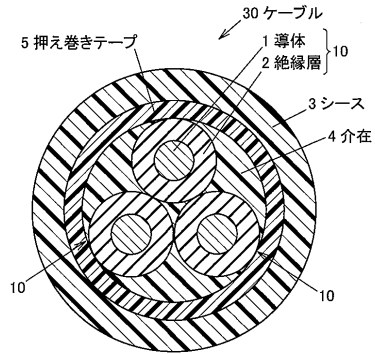
【図2】

図2



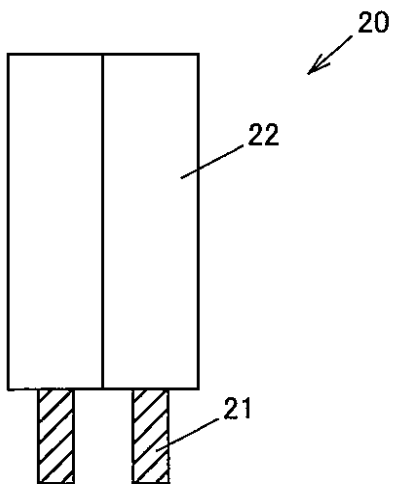
【図3】

図3



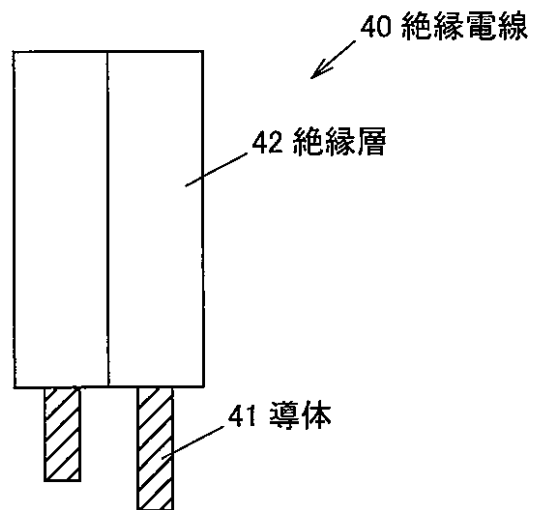
【図4】

図4



【図5】

図5



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード(参考)
C 0 8 L	23/30	(2006.01)	C 0 8 L	23/30		
C 0 8 K	5/12	(2006.01)	C 0 8 K	5/12		
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		B
H 0 1 B	7/18	(2006.01)	H 0 1 B	7/18		H

(74)代理人 100145171

弁理士 伊藤 浩行

(72)発明者 菊池 龍太郎

東京都港区芝浦一丁目2番1号 日立金属株式会社内

(72)発明者 今井 規之

東京都港区芝浦一丁目2番1号 日立金属株式会社内

Fターム(参考) 4J002 BB252 BD031 DE139 DE149 DE289 DJ039 EE048 EG036 EG046 EH149

EU187 EU197 FD010 FD019 FD029 FD036 FD037 FD038 FD130 FD139

FD150 FD172 GQ01

5G305 AA02 AB25 AB27 AB36 AB40 CC11 CD17 CD20

5G309 RA10 RA12

5G313 AB10 AC07 AD03 AE03 AE08

5G315 CA03 CB02 CD05