

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2010 年 5 月 14 日(14.05.2010)

(10) 国際公開番号
WO 2010/052977 A1

PCT

(51) 国際特許分類:

C09K 21/02 (2006.01) *C09C 3/10* (2006.01)
C08K 9/04 (2006.01) *H01B 3/00* (2006.01)
C08L 101/00 (2006.01) *H01B 3/44* (2006.01)
C09C 1/02 (2006.01) *H01B 7/295* (2006.01)

(72) 発明者: および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 野中 毅
(NONAKA, Tsuyoshi) [JP/JP]; 〒5108503 三重県四
日市市西末広町 1 番 1 4 号 株式会社オート
ネットワーク技術研究所内 Mie (JP).

(21) 国際出願番号: PCT/JP2009/066997

(22) 国際出願日: 2009 年 9 月 30 日(30.09.2009)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:

特願 2008-283350 2008 年 11 月 4 日(04.11.2008) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株
式会社オートネットワーク技術研究所(AU-
TONETWORKS TECHNOLOGIES, LTD.) [JP/JP];
〒5108503 三重県四日市市西末広町 1 番 1 4 号
Mie (JP). 住友電装株式会社(SUMITOMO WIRING
SYSTEMS, LTD.) [JP/JP]; 〒5108503 三重県四日市
市西末広町 1 番 1 4 号 Mie (JP). 住友電気工業
株式会社(SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES,
LTD.) [JP/JP]; 〒5410041 大阪府大阪市中央区北
浜四丁目 5 番 3 3 号 Osaka (JP).

(74) 代理人: 上野 登(UENO, Noboru); 〒4600008 愛知
県名古屋市中区栄三丁目 2 1 番 2 3 号ケイエス
セイビル 8 階 Aichi (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保
護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA,
BB, BG, BH, 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,
KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS,
LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX,
MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL,
PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV,
SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN,
ZA, ZM, ZW.

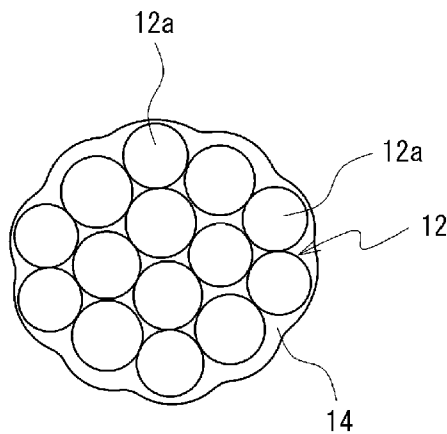
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ,
NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア
(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ユーロッパ

[続葉有]

(54) Title: FLAME RETARDANT, FLAME RETARDANT COMPOSITION, AND INSULATED WIRE

(54) 発明の名称: 難燃剤、難燃性組成物および絶縁電線

[図1]



10

(57) Abstract: Disclosed is a flame retardant that can enhance cold resistance and productivity of a flame retardant composition. Also disclosed are a flame retardant composition using the flame retardant and an insulated wire. A flame retardant (10) is obtained by treating the surface of an aggregate (12) of particles (12a) composed mainly of magnesium hydroxide obtained by using magnesium chloride in seawater as a raw material with an organic polymer-containing surface treating agent (14). The organic polymer contained in the surface treating agent (14) is preferably an olefinic resin such as polyethylene or polypropylene. Preferably, the organic polymer has a low viscosity and a low melting point. For example, the organic polymer is preferably a resin that has a melt viscosity of not more than 1000 mPa·s at 140°C or has a melting point of 100°C or below. The flame retardant composition comprises the flame retardant (10) and a matrix polymer. The insulated wire is prepared by coating the outer periphery of a conductor with the flame retardant composition.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2010/052977 A1



(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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

難燃性組成物の耐寒性および生産性を高めることが可能な難燃剤と、これを用いた難燃性組成物および絶縁電線を提供すること。海水中の塩化マグネシウムを原料とした水酸化マグネシウムを主成分とする粒子 12a が凝集した凝集体 12 の表面に有機高分子を含有する表面処理剤 14 を表面処理することにより得られる難燃剤 10 とする。表面処理剤 14 の有機高分子としては、ポリエチレンやポリプロピレンなどのオレフィン系樹脂が好ましい。この際、有機高分子は、低粘度、低融点であることが好ましい。例えば、140℃における熔融粘度が1000mPa・s以下、あるいは、融点が100℃以下の樹脂であることが好ましい。また、この難燃剤 10 と、マトリックスポリマーとを含有する難燃性組成物とする。この難燃性組成物を導体の外周に被覆して絶縁電線を作製する。

明 細 書

発明の名称： 難燃剤、難燃性組成物および絶縁電線

技術分野

[0001] 本発明は、難燃剤、難燃性組成物および絶縁電線に関し、さらに詳しくは、車両部品や電気・電子機器部品などの配線に用いられる絶縁電線の被覆材における難燃成分として好適な難燃剤と、これを用いた難燃性組成物および絶縁電線に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、自動車部品などの車両部品、電気・電子機器部品などの配線に用いられる絶縁電線としては、一般に、導体の外周に、ハロゲン系難燃剤を添加した塩化ビニル樹脂組成物を被覆したものが広く用いられてきた。

[0003] ところが、この種の塩化ビニル樹脂組成物は、ハロゲン元素を含有しているため、車両の火災時や電気・電子機器の焼却廃棄時などの燃焼時に有害なハロゲン系ガスを大気中に大量に放出するおそれがあり、環境汚染が懸念されていた。

[0004] そのため、地球環境への負荷を低減するなどの観点から、近年では、燃焼時に有害なハロゲン系ガスを出さないオレフィン系樹脂などに、ノンハロゲン系難燃剤として水酸化マグネシウム等の金属水酸化物を添加した、いわゆるノンハロゲン系難燃性組成物への代替が進められている。

[0005] 例えば特許文献1には、電線、ケーブルの被覆材に、水酸化マグネシウムを主成分とする天然鉱物を粉砕して得られた難燃剤を用いることが開示されている。この際、難燃剤は、脂肪酸、脂肪酸金属塩、シランカップリング剤、または、チタネートカップリング剤を主成分とする表面処理剤を用いて表面処理されている。

[0006] また、電線分野においては、海水中の塩化マグネシウムを原料とし、水酸化カルシウムとの水溶液反応により得られた水酸化マグネシウムの微粒子を結晶成長させることにより得られた結晶成長体品の水酸化マグネシウムを用

いる提案もなされている。

- [0007] 一方、電線分野ではなく、鉄鋼業界においては、排煙脱硫を目的として、海水中の塩化マグネシウムを原料として得られた水酸化マグネシウムの微粒子を、凝集剤を用いて凝集させた凝集体品が用いられた例がある。

先行技術文献

特許文献

- [0008] 特許文献1：特許第3339154号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0009] しかしながら、従来、電線分野において提案がなされた水酸化マグネシウムの結晶成長体品は、天然品と比較して製造コストが高いため、コスト面から用いられにくいという問題があった。
- [0010] 一方、水酸化マグネシウムの凝集体品は、結晶成長体品と比較すると製造コストが低いという利点がある。しかしながら、電線分野とは全く分野の異なる鉄鋼業界において、しかも、排煙脱硫を目的として用いられた例があるだけである。そのため、これまで電線分野においては、これを難燃剤として用いるということは全く思いもよらないものであった。したがって、これまで、水酸化マグネシウムの凝集体品を難燃剤として用いるという試みは全くなされていなかった。
- [0011] 本発明が解決しようとする課題は、従来にない構成の難燃剤を提案するものであり、これを配合する難燃性組成物の耐寒性および生産性を高めることが可能な難燃剤と、これを用いた難燃性組成物および絶縁電線を提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0012] そこで、本発明者らが初めて水酸化マグネシウムの凝集体品を電線被覆材用の組成物に配合することを試みたところ、被覆材の耐寒性が十分ではないという知見を得た。また、電線被覆材用の組成物を調製する際には、組成物

を混練する混練機からの吐出量が少なく、生産性が十分ではないという知見を得た。さらに、本発明者らは、特許文献1に記載される一般的な表面処理剤により凝集体品を表面処理して用いることも試みたが、耐寒性および生産性の改善が十分ではないという知見を得た。したがって、水酸化マグネシウムの凝集体品を電線分野に適用するためには、さらなる工夫が必要であった。そして、本発明は、これらの知見を得て、完成するに至ったものである。

[0013] すなわち、本発明に係る難燃剤は、水酸化マグネシウムを主成分とする粒子の凝集体と、前記凝集体の表面を覆う有機高分子を含有する表面処理剤とを備えたことを要旨とするものである。

[0014] この際、前記有機高分子は、 140°C における溶融粘度が $1000\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 以下の樹脂であることが望ましい。また、前記有機高分子は、融点が 100°C 以下の樹脂であることが望ましい。

[0015] そして、前記有機高分子は、オレフィン系樹脂であると良い。このとき、前記オレフィン系樹脂は、ポリエチレン、ポリプロピレン、エチレンーエチルアクリレート共重合体、および、エチレンービニルアセテート共重合体から選択された1種または2種以上を好適に示すことができる。

[0016] また、前記表面処理剤の含有量は、前記凝集体100質量部に対し、0.1～10質量部の範囲内にあることが望ましい。

[0017] 一方、本発明に係る難燃性組成物は、上記難燃剤と、マトリックスポリマーとを含有することを要旨とするものである。そして、本発明に係る絶縁電線は、上記難燃性組成物を導体の外周に被覆してなることを要旨とするものである。

発明の効果

[0018] 本発明に係る難燃剤によれば、この難燃剤とマトリックスポリマーとを含有する難燃性組成物の耐寒性を高めることができる。これは、水酸化マグネシウムを主成分とする粒子の凝集体の表面には水酸化マグネシウムの微粒子が付着しているため、表面が凹凸になっているが、有機高分子を含有する表面処理剤により表面処理することにより、従来の表面処理剤を用いたときよ

りも凝集体表面の凹凸が滑らかにされる結果、凝集体どうしの凝集がより抑えられ、難燃性組成物中に難燃剤が高分散されるためと推察される。

[0019] また、上記難燃剤を含有する難燃性組成物の混練機からの吐出量を多くすることができる。これにより、上記難燃性組成物の生産性を高めることができる。これは、水酸化マグネシウムを主成分とする粒子の凝集体を、有機高分子を含有する表面処理剤により表面処理することにより、難燃性組成物中に難燃剤が高分散されるためと推察される。また、従来の表面処理剤である脂肪酸などと比較して有機高分子は熱分解されにくいため、難燃剤とマトリックスポリマーとを含む難燃性組成物を加熱混練する工程において、熱分解による揮発性ガスの発生が抑えられ、混練機内への原料供給がスムーズに行なわれるためと推察される。

[0020] この際、前記有機高分子が特定溶融粘度の樹脂であると、表面処理剤の付きが良く、凝集体表面を均一に覆いやすい。また、前記有機高分子が特定融点の樹脂である場合にも、表面処理剤の付きが良く、凝集体表面を均一に覆いやすい。これにより、凝集体表面の凹凸を滑らかにする効果がさらに高まる。

[0021] そして、前記有機高分子がオレフィン系樹脂であると、オレフィン系樹脂よりなるマトリックスポリマーとなじみやすい。そのため、より一層、難燃性組成物中に難燃剤が高分散されやすい。

[0022] また、前記表面処理剤の含有量が特定範囲内にあると、難燃性組成物の耐寒性と生産性とを高める効果が一層高い。

[0023] 一方、本発明に係る難燃性組成物は、上記難燃剤と、マトリックスポリマーとを含有する。そのため、耐寒性および生産性に優れる。また、本発明に係る絶縁電線によれば、耐寒性および生産性に優れる。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]本発明の一実施形態に係る難燃剤を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0025] 次に、本発明の実施形態について詳細に説明する。図1に示すように、本

発明の一実施形態に係る難燃剤 10 は、水酸化マグネシウムを主成分とする粒子 12 a の凝集体 12 と、有機高分子を含有する表面処理剤 14 とを備えたものである。凝集体 12 の表面は、表面処理剤 14 により覆われている。

[0026] 凝集体 12 は、水酸化マグネシウムを主成分とする難燃成分である。凝集体 12 は、海水中の塩化マグネシウムを原料とし、水酸化カルシウムとの水溶液反応により析出（晶出）した水酸化マグネシウムを主成分とする粒子を凝集剤を用いて凝集させることにより得られる。塩化マグネシウムと水酸化カルシウムとの水溶液反応では、粒径が非常に細かい（サブミクロンオーダーの）微粒子状の水酸化マグネシウムが析出（晶出）するため、水酸化マグネシウムは沈降しないで水中に浮遊している。得られた微粒子状の水酸化マグネシウムは、ろ過等により水と分離することができないため、凝集剤を用いて凝集させることにより、凝集体として沈降分離できる。

[0027] 凝集体 12 は、その製法に起因して、水酸化マグネシウムを主成分とする粒子 12 a が凝集したものであるため、全体としては球状に近い形状をしているが、その表面は滑らかでなく、ごつごつしている。

[0028] 凝集体 12 の平均粒径は、特に限定されるものではないが、沈降分離しやすいなどの観点から、下限としては 0.1 μm 以上であることが好ましい。一方、例えば電線被覆材の難燃剤として用いたときに、被覆材の外観の悪化を抑えるなどの観点から、上限としては 20 μm 以下であることが好ましい。より好ましくは、0.2 ~ 10 μm の範囲内であり、さらに好ましくは、0.5 ~ 5 μm の範囲内である。

[0029] 凝集体 12 の表面を表面処理する表面処理剤 14 は、有機高分子を含有するものである。表面処理剤 14 は、有機高分子以外に、添加剤等を含有していても良い。添加剤としては、例えば、酸化防止剤などを例示することができる。

[0030] 表面処理剤 14 の有機高分子としては、特に限定されるものではないが、オレフィン系樹脂が好ましい。オレフィン系樹脂としては、例えば、エチレン、プロピレンなどのオレフィンの単独重合体あるいは共重合体、もしくは

、オレフィンと、アクリレートやビニルモノマーなどの他のモノマーとの共重合体が挙げられる。これらは1種または2種以上併用することができる。より具体的には、好ましいものとしては、ポリエチレン（PE）、ポリプロピレン（PP）、エチレンーエチルアクリレート共重合体（EEA）、エチレンービニルアセテート共重合体（EVA）などが挙げられる。

[0031] ポリエチレンとしては、例えば、低密度ポリエチレン、超低密度ポリエチレン、直鎖状低密度ポリエチレン、高密度ポリエチレン、メタロセン重合ポリエチレンなどを例示することができる。

[0032] 表面処理剤14の有機高分子は、凝集体12表面への付きが良く、凝集体12表面を均一に覆って表面を滑らかにする効果に優れるなどの観点から、溶融粘度が低い樹脂が好ましい。具体的には、140℃における溶融粘度が1000 mPa・s以下であるものが好ましい。より好ましくは900 mPa・s以下、さらに好ましくは800 mPa・s以下である。一方、保存安定性の観点から、有機高分子の140℃における溶融粘度は、好ましくは10 mPa・s以上、より好ましくは20 mPa・s以上、さらに好ましくは30 mPa・s以上である。有機高分子の溶融粘度は、熱分析（DSC法）などの方法により測定することができる。

[0033] また、表面処理剤14の有機高分子は、凝集体12表面への付きが良く、凝集体12表面を均一に覆って表面を滑らかにする効果に優れるなどの観点から、融点が高い樹脂が好ましい。具体的には、融点は100℃以下であるものが好ましい。より好ましくは90℃以下、さらに好ましくは80℃以下である。一方、保存安定性の観点から、有機高分子の融点は、好ましくは40℃以上、より好ましくは50℃以上、さらに好ましくは60℃以上である。有機高分子の融点は、熱分析（DSC法）などの方法により測定することができる。

[0034] 表面処理剤14の有機高分子は、酸変性されていても良い。酸としては、不飽和カルボン酸やその誘導体などを用いることができる。具体的には、不飽和カルボン酸としては、マレイン酸、フマル酸などが挙げられる。また、

その誘導体としては、無水マレイン酸、マレイン酸モノエステル、マレイン酸ジエステルなどが挙げられる。このうち、マレイン酸、無水マレイン酸がより好ましい。これらは1種または2種以上併用しても良い。酸変性されると、無機物である凝集体となじみやすくなる。

[0035] 表面処理剤14の有機高分子に酸を導入する方法としては、グラフト法や直接（共重合）法などが挙げられる。酸変性量としては、有機高分子に対して0.1～20質量%にすることが好ましい。より好ましくは、0.2～10質量%であり、さらに好ましくは、0.2～5質量%である。酸変性量が少ないと、凝集体との親和性を高める効果が小さくなりやすく、酸変性量が多いと、自己重合することがあり、凝集体との親和性を高める効果が小さくなりやすい。

[0036] 難燃剤10における表面処理剤14の含有量は、凝集体12を100質量部に対し、0.1～10質量部の範囲内にあることが好ましい。表面処理剤14の含有量が0.1質量部未満であると、凝集体12の表面凹凸を滑らかにする効果が低下しやすい。そのため、例えば難燃剤10と他の有機高分子（マトリックスポリマー）とを含有する難燃性組成物の耐寒性や生産性を向上させる効果が低下しやすい。一方、表面処理剤14の含有量が10質量部を超えると、難燃性組成物の耐寒性や生産性を向上させる効果への影響は少ないが、コストが増大する。表面処理剤14の含有量としては、より好ましくは0.5～5質量%の範囲内であり、さらに好ましくは1～2質量%の範囲内である。

[0037] 難燃剤10において、表面処理剤14は凝集体12表面の全部を覆っていても良いし、その一部を覆っていても良い。また、表面処理剤14が凝集体12表面を覆う厚みは、特に限定されるものではない。好ましくは、0.001～0.01 μm の範囲内にあると良い。

[0038] 表面処理剤14による凝集体12表面への表面処理方法としては、特に限定されるものではない。表面処理剤14の有機高分子を溶解させるための溶媒を用いた湿式方法であっても良いし、溶媒を用いない乾式方法であっても

良い。湿式方法による場合、好適な溶媒としては、例えば、ペンタン、ヘキサン、ヘプタン等の脂肪族系溶媒、ベンゼン、トルエン、キシレン等の芳香族系溶媒などを例示することができる。溶融状態、あるいは溶解状態にある表面処理剤 14 中に凝集体 12 を浸漬するか、凝集体 12 に対して表面処理剤 14 を噴霧等することにより、表面処理を行なうことができる。

[0039] 難燃剤 10 において、凝集体 12 は、上述するように、表面がごつごつしている。そのため、凝集体 12 どうしが凝集しやすくなっている。例えば有機高分子（マトリックスポリマー）を含む組成物中に配合すると、凝集体 12 単独では分散されにくい。上述する表面処理剤 14 により表面処理されることにより、凝集体 12 どうしの凝集を抑えて、有機高分子（マトリックスポリマー）を含む組成物中に難燃剤 10 を高分散できる。この際、表面処理剤 14 の有機高分子が特定の粘度、あるいは特定の融点である場合には、表面処理剤 14 の付きが良くなるため、凝集体 12 どうしの凝集を抑える効果がさらに高くなる。これにより、耐寒性および生産性に優れた難燃性組成物を得ることができる。

[0040] 次に、本発明に係る難燃性組成物について説明する。本発明に係る難燃性組成物は、本発明に係る上記難燃剤と、マトリックスポリマーとを含有するものである。

[0041] マトリックスポリマーとしては、特に限定されるものではないが、ポリオレフィンやスチレン系共重合体などが好ましい。具体的には、ポリエチレン、ポリプロピレン、エチレンープロピレンゴム、スチレンーエチレンーブチレンースチレンブロック共重合体などを例示することができる。

[0042] マトリックスポリマーは、酸変性されていても良い。酸としては、不飽和カルボン酸やその誘導体などを用いることができる。具体的には、不飽和カルボン酸としては、マレイン酸、フマル酸などが挙げられる。また、その誘導体としては、無水マレイン酸、マレイン酸モノエステル、マレイン酸ジエステルなどが挙げられる。このうち、マレイン酸、無水マレイン酸がより好ましい。これらは 1 種または 2 種以上併用しても良い。

- [0043] マトリックスポリマーに酸を導入する方法としては、グラフト法や直接（共重合）法などが挙げられる。酸変性量としては、有機高分子に対して0.1～20質量%にすることが好ましい。より好ましくは、0.2～10質量%であり、さらに好ましくは、0.2～5質量%である。酸変性量が0.1質量%未満であると、耐寒性や耐摩耗性が低下する傾向が見られる。また、20質量%を越えると、成形加工性が悪化する傾向が見られる。
- [0044] 難燃剤は、マトリックスポリマー100質量部に対して30～250質量部含有していることが好ましい。より好ましくは、50～200質量部であり、さらに好ましくは、60～180質量部である。30質量部未満では、難燃性が低下しやすい。一方、250質量部を超えると、十分な機械特性が得られにくい。
- [0045] 本発明に係る難燃性組成物中には、必要に応じて、当該組成物の物性を損なわない範囲で他の添加剤が配合されていても良い。例えば、電線被覆材などに用いられる一般的な充填剤や、顔料、酸化防止剤、老化防止剤などが配合されていても良く、特に限定されるものではない。
- [0046] 上記難燃性組成物は、例えば、上記難燃剤とマトリックスポリマーと、必要に応じて配合される添加剤とを、バンバリミキサー、加圧ニーダー、混練押出機、二軸押出機、ロールなどの通常の混練機を用いて混練することにより得ることができる。この際、あらかじめ混練機にマトリックスポリマーを入れ、攪拌しているところに難燃剤を添加しても良いし、あらかじめ混練機に難燃剤を入れ、攪拌しているところにマトリックスポリマーを添加しても良い。また、混練する前に、タンブラーなどでドライブレンドした後、混練機に移して混練しても良い。混練後は、混練機から取り出して当該組成物を得る。その際、ペレタイザーなどで当該組成物をペレット状に成形すると良い。
- [0047] 本発明に係る難燃性組成物は、上記難燃剤を含有するため、難燃性組成物における難燃剤の分散性に優れる。そのため、耐寒性に優れる。また、難燃性組成物における難燃剤の分散性に優れるため、混練機からの吐出量を

多くでき、難燃性組成物の生産性にも優れる。

[0048] また、従来の表面処理剤である脂肪酸などと比較して有機高分子は熱分解されにくいため、難燃剤とマトリックスポリマーとを含む難燃性組成物を加熱混練する工程で、熱分解による揮発性ガスの発生が抑えられ、混練機内への原料供給がスムーズに行なわれる。

[0049] 次に、本発明に係る絶縁電線について説明する。本発明に係る絶縁電線は、上述する難燃性組成物を被覆材の材料として用いたものである。絶縁電線の構成としては、導体の外周に直接、被覆材が被覆されていても良いし、導体とこの被覆材との間に、他の中間部材、例えば、シールド導体や他の絶縁体などが介在されていても良い。

[0050] 導体は、その導体径や導体の材質など、特に限定されるものではなく、用途に応じて適宜定めることができる。また、被覆材の厚さについても、特に制限はなく、導体径などを考慮して適宜定めることができる。

[0051] 上記絶縁電線は、例えば、バンバリミキサー、加圧ニーダー、ロールなどの通常用いられる混練機を用いて混練した本発明に係る難燃性組成物を、通常の押出成形機などを用いて導体の外周に押出被覆するなどして製造することができる。

実施例

[0052] 以下に本発明を実施例により具体的に説明するが、本発明はこれらによって限定されるものではない。

[0053] (供試材料および製造元など)

本実施例および比較例において使用した供試材料を製造元、商品名などとともに示す。

[0054] ・マトリックスポリマー（ポリプロピレン）〔日本ポリプロ（株）製、商品名「EC7」〕

・水酸化マグネシウム（凝集体）〔日本海水化工（株）製、商品名「MS-1H」〕

・表面処理剤

- (a) ポリプロピレン (PP) (サンアロマー社製、商品名「PMA20V」)
- (b) ポリエチレン (PE) (日本ポリエチレン社製、商品名「UJ790」)
- (c) エチレンーエチルアクリレート共重合体 (EEA) [三井化学社製、商品名「EV550」]
- (d) エチレンービニルアセテート共重合体 (EVA) [日本ポリエチレン社製、商品名「LV371」]
- (e) ステアリン酸 (試薬)
- (f) ステアリン酸亜鉛 (試薬)
- (g) メタクリルシラン (試薬)
- ・酸化防止剤 [チバスペシャルティケミカルズ (株) 製、商品名「イルガノックス1010」]

[0055] (難燃剤の調製)

水酸化マグネシウムを温度200℃にてスーパーミキサー内で攪拌しながら、表1に示す各表面処理剤を約5分かけてミキサー内に徐々に投入した。所定量投入後、さらに約20分攪拌して、実施例および比較例に係る難燃剤を調製した。各表面処理剤の種類、含有量、融点(℃)、および、140℃における溶融粘度(mPa・s)は、表1に示す通りである。各表面処理剤の含有量(処理量)は、水酸化マグネシウム(凝集体)100質量部に対する割合(質量部)により示している。また、表1に示す粘度は、各表面処理剤の140℃における溶融粘度(mPa・s)である。

[0056] (難燃性組成物および絶縁電線の作製)

二軸混練機を用いて、表1に示す各成分(質量部)を混合温度200℃にて混練した後、ペレタイザーにてペレット状に成形して実施例および比較例に係る難燃性組成物を得た。次いで、得られた各難燃性組成物を、押出成形機により、軟銅線を7本撚り合わせた軟銅撚線の導体(断面積0.5mm²)の外周に0.2mm厚で押出被覆し、実施例および比較例に係る絶縁電線を

作製した。

[0057] (試験方法)

以上のようにして作製した各難燃性組成物の二軸混練機からの吐出量 (kg/h) を評価した。また、各絶縁電線について、耐寒性試験を行った。結果を表 1 に示す。

[0058] (耐寒性試験)

J I S C 3 0 0 5 に準拠して行なった。すなわち、作製した絶縁電線を 3 8 mm の長さに切り出して試験片とした。そのサンプルを試験機にかけ、冷却しながら打撃具でたたき、5 本すべてが割れたときの温度を耐寒温度とした。耐寒温度が -20°C 以下となるものを合格とした。

[0059]

[表1]

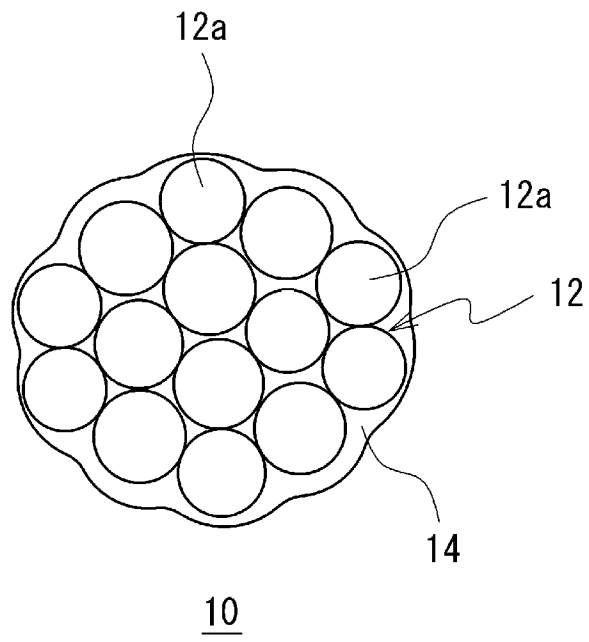
	実施例										比較例		
	1	2	3	4	5	6	7	1	2	3			
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
マトリックスポリマー	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
難燃剤													
	融点	粘度											
PPO. 1部処理品	60	800	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PP10部処理品	60	500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PEO. 1部処理品	70	300	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PE10部処理品	70	500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EEA5部処理品	80	600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EVA5部処理品	90	200	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
メタロセンPE5部処理品	90	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ステアリン酸5部処理品	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ステアリン酸亜鉛5部処理品	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
メタクリルシラン5部処理品	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
酸化防止剤	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
耐寒性 (°C)	-30	-35	-25	-35	-30	-30	-25	-15	-10	-10	-10	-10	-10
吐出量 (kg/h)	500	700	500	650	600	600	550	100	150	150	150	150	150

- [0060] 比較例に係る絶縁電線は、従来の表面処理剤を用いて表面処理を行なった凝集体を難燃剤として用いたものであるが、被覆材が耐寒性に劣ることが分かった。これは、難燃性組成物中における難燃剤の分散性が悪いためと推察される。また、比較例においては、難燃性組成物を作製した際の二軸混練機からの吐出量が少なく、生産性に劣っている。
- [0061] これに対し、実施例に係る絶縁電線においては、いずれも被覆材が耐寒性に優れることが確認できた。また、実施例では、難燃性組成物の吐出量が多く、難燃性組成物の生産性に優れていることが確認できた。
- [0062] 以上、本発明の実施の形態について詳細に説明したが、本発明は上記実施の形態に何ら限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の改変が可能である。

請求の範囲

- [請求項1] 水酸化マグネシウムを主成分とする粒子の凝集体と、
前記凝集体の表面を覆う有機高分子を含有する表面処理剤とを備えたことを特徴とする難燃剤。
- [請求項2] 前記有機高分子は、 140°C における溶融粘度が $1000\text{ mPa}\cdot\text{s}$ 以下の樹脂であることを特徴とする請求項1に記載の難燃剤。
- [請求項3] 前記有機高分子は、融点が 100°C 以下の樹脂であることを特徴とする請求項1または2に記載の難燃剤。
- [請求項4] 前記有機高分子は、オレフィン系樹脂であることを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載の難燃剤。
- [請求項5] 前記オレフィン系樹脂は、ポリエチレン、ポリプロピレン、エチレンーエチルアクリレート共重合体、および、エチレンービニルアセテート共重合体から選択された1種または2種以上であることを特徴とする請求項4に記載の難燃剤。
- [請求項6] 前記表面処理剤の含有量は、前記凝集体100質量部に対し、0.1～10質量部の範囲内にあることを特徴とする請求項1から5のいずれかに記載の難燃剤。
- [請求項7] 請求項1～6のいずれかに記載の難燃剤と、マトリックスポリマーとを含有することを特徴とする難燃性組成物。
- [請求項8] 請求項7に記載の難燃性組成物を導体の外周に被覆してなることを特徴とする絶縁電線。

[図1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/066997

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C09K21/02(2006.01)i, C08K9/04(2006.01)i, C08L101/00(2006.01)i, C09C1/02(2006.01)i, C09C3/10(2006.01)i, H01B3/00(2006.01)i, H01B3/44(2006.01)i, H01B7/295(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

C09K21/02, C08K9/04, C09C1/02, C09C3/10, H01B3/00, H01B3/44, H01B7/295

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2008/062820 A1 (AutoNetworks Technologies, Ltd.), 29 May 2008 (29.05.2008), claims; paragraphs [0029] to [0033]; table 1 (Family: none)	1-8
Y	JP 2004-18775 A (Nippon Unicar Co., Ltd.), 22 January 2004 (22.01.2004), claims; paragraph [0027] (Family: none)	1-8
Y	JP 7-33990 A (Kyowa Chemical Industry Co., Ltd.), 03 February 1995 (03.02.1995), claims; paragraph [0021] (Family: none)	1-8



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
03 December, 2009 (03.12.09)

Date of mailing of the international search report
15 December, 2009 (15.12.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/066997

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 3-263440 A (Lonza Ltd.), 22 November 1991 (22.11.1991), claims & US 5139875 A & EP 426196 A1	1-8
A	JP 62-151464 A (Nippon Steel Chemical Co., Ltd.), 06 July 1987 (06.07.1987), claims (Family: none)	1-8
A	JP 2-293316 A (Ube Industries, Ltd.), 04 December 1990 (04.12.1990), claims (Family: none)	1-8
A	JP 2-293317 A (Ube Chemical Industry Co., Ltd.), 04 December 1990 (04.12.1990), claims (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. C09K21/02(2006.01)i, C08K9/04(2006.01)i, C08L101/00(2006.01)i, C09C1/02(2006.01)i, C09C3/10(2006.01)i, H01B3/00(2006.01)i, H01B3/44(2006.01)i, H01B7/295(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. C09K21/02, C08K9/04, C09C1/02, C09C3/10, H01B3/00, H01B3/44, H01B7/295

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	WO 2008/062820 A1 (株式会社オートネットワーク技術研究所) 2008.05.29, 特許請求の範囲, 段落【0029】～【0033】, 表1 (ファミリーなし)	1 - 8
Y	JP 2004-18775 A (日本ユニカー株式会社) 2004.01.22, 特許請求の範囲, 段落【0027】 (ファミリーなし)	1 - 8
Y	JP 7-33990 A (協和化学工業株式会社) 1995.02.03, 特許請求の範囲, 段落【0021】 (ファミリーなし)	1 - 8

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 3 . 1 2 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

1 5 . 1 2 . 2 0 0 9

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

藤原 浩子

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 8 3

4 V

9 1 5 5

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 3-263440 A (ロンザ リミテッド) 1991. 11. 22, 特許請求の範囲 & US 5139875 A & EP 426196 A1	1 - 8
A	JP 62-151464 A (新日鐵化学株式会社) 1987. 07. 06, 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	1 - 8
A	JP 2-293316 A (宇部興産株式会社) 1990. 12. 04, 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	1 - 8
A	JP 2-293317 A (宇部化学工業株式会社) 1990. 12. 04, 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	1 - 8