

(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

PCT



(10) 国際公開番号

W O 2012/005357 A 1

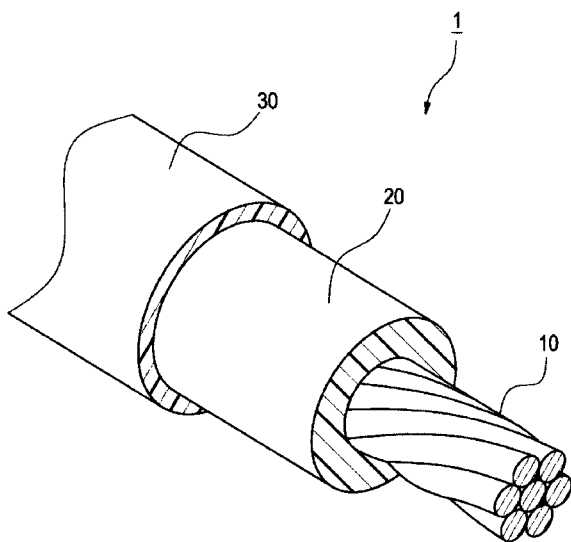
- (51) 国際特許分類 :
H01B 7/295 (2006.01) H01L 31/042 (2006.01)
H01B 3/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号 : PCT/JP201 1/065709
- (22) 国際出願日 : 2011年7月8日 (08.07.2011)
- (25) 国際出願の言語 : 日本語
- (26) 国際公開の言語 : 日本語
- (30) 優先権データ :
特願 2010-155766 2010年7月8日 (08.07.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について) : 住友電気工業株式会社 (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号 Osaka (JP).
- (72) 発明者 ; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ) : 八木澤 丈 (YAGISAWA Jo) [JP/JP]; 〒3228585 栃木県鹿沼市さつき町3番3号 住友電気工業株式会社内 Tochigi (JP). 山崎 智 (AMAZAKI Satoshi) [JP/JP]; 〒5540024 大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電気工業株式会社大阪製作所内 Osaka (JP).

- (74) 代理人 : 内藤 照雄 (NAITO Teruo); 〒1050003 東京都港区西新橋一丁目7番13号 虎ノ門イーストビルディング8階 信栄特許事務所 Tokyo (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, ML, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, 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), ユーロパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

- (54) Title: PHOTOVOLTAIC POWER COLLECTION CABLE
- (54) 発明の名称 : 太陽光集電ケーブル

[図1]



(57) Abstract: Provided is a photovoltaic power collection cable which satisfies the physical characteristics (elongation, tensile strength, and retentions of elongation and tensile strength after aging), thermal deformation resistance and flame retardance as stipulated in PSE standards for the sheath. Even when scratched, the photovoltaic power collection cable does not suffer from whitening and thus has excellent surface appearance. A photovoltaic power collection cable (1) configured in such a manner that a conductor (10) is covered with an insulation layer of double wall structure which comprises both an outer insulation layer (30) and an inner insulation layer (20) made of polyethylene, wherein the outer insulation layer (30) comprises synthetic magnesium hydroxide (A) and a base resin (B) at an (A)/(B) mass ratio of 1 to 1.6, and the base resin comprises a polyolefin resin (C) and a styrenic thermoplastic elastomer (D) at a (C)/(D) mass ratio of 70/30 to 90/10, said polyolefin resin (C) comprising a polypropylene resin (E) and an ethylene/ethyl acrylate copolymer (F) at an (E)/(F) mass ratio of 2/6 to 3/5.

(57) 要約 :

[続葉有]



添付公開書類：

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

本発明の目的は、PSE規格で外被に求められる物理特性（伸び、抗張力、老化後の伸び残率と抗張力残率）及び加熱変形性と、難燃性とを満たしつつ、擦過等によるいわゆる白化が生じない良好な外観を有する太陽光集電ケーブルを提供することにある。太陽光集電ケーブル 1 は、外側絶縁層 30 と、ポリエチレンからなる内側絶縁層 20 とを備えた二層構造の絶縁層で導体 10 が被覆された構成であつて、前記外側絶縁層 30 が、合成水酸化マグネシウム (A) とベース樹脂 (B) とを (A) / (B) = 1 ~ 1.6 の質量比で含有し、該ベース樹脂が、ポリオレフィン系樹脂 (C) とスチレン系熱可塑性エラストマー (D) とを (C) / (D) = 70 / 30 ~ 90 / 10 の質量比で含有し、該ポリオレフィン系樹脂が、ポリプロピレン系樹脂 (E) とエチレン - アクリル酸エチル共重合体 (F) とを (E) / (F) = 2 / 6 ~ 3 / 5 の質量比で含有する。

明 細 書

発明の名称 : 太陽光集電ケーブル

技術分野

[0001] 本発明は太陽光集電ケーブルに係り、詳細には二層構造の絶縁層で被覆された太陽光集電ケーブルに関する。

背景技術

[0002] 近年、エネルギー資源の枯渇や大気中の CO_2 増加のような環境問題及びエネルギー問題への関心の高まりから、クリーンなエネルギーの開発が望まれており、なかでも太陽電池を用いた太陽光発電システムは新しいエネルギー源として実用化が進められている。

このような太陽光発電システムに用いられる太陽光集電ケーブルは、屋外環境での使用が前提となるため、使用可能温度の広さ、耐紫外線性、フレキシブル性に加え、機械的強度や、二重絶縁又は強化絶縁であることが要求されており、また該太陽光集電ケーブルは、電気用品安全法（PSE規格）に適合したケーブルであることも求められている。

[0003] PSE規格が要求する項目には、導体や絶縁体についての要求項目のほか、外被（シース）について、物理特性（伸び、抗張力、老化後の伸び残率と抗張力残率）と加熱変形を規定する項目がある。さらに発火事故などに際してケーブルを伝って火が広がることを防ぐため、PSE規格では難燃性であることを求めている。

難燃性電線としては、特許文献1に記載のノンハロゲン難燃電線がある。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1 : 日本国特開2001-160324号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、これらのケーブルでは、上述の難燃性を実現するために外

層に水酸化アルミニウムや水酸化マグネシウムなどの金属酸化物を混和する必要があり、この金属酸化物を含有するケーブルは、擦れたときにその部分が白くなる現象、いわゆる白化が起こるために外観不良となる問題点を有する。

- [0006] 本発明は、従来の太陽光集電ケーブルにおける上記課題に着目してなされたものであって、その目的とするところは、PSE規格で外被に求められる物理特性（伸び、抗張力、老化後の伸び残率と抗張力残率）及び加熱変形性と、難燃性とを満たしつつ、擦過等によるいわゆる白化が生じない良好な外観を有する太陽光集電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

- [0007] 本発明者らは、上記目的を達成するため鋭意検討を重ねた結果、導体に絶縁層を二重被覆したケーブルにおいて、外側絶縁層を構成する樹脂に一定の比率で合成水酸化マグネシウムを含有させ、且つ、外側絶縁層を構成する樹脂の組成を特定のものとすることで、上記目的が達成できることを見出し、本発明を完成するに至った。
- [0008] 即ち、本発明の太陽光集電ケーブルは、外側絶縁層と、ポリエチレンからなる内側絶縁層とを備えた二層構造の絶縁層で導体が被覆された太陽光集電ケーブルであって、前記外側絶縁層が、合成水酸化マグネシウム（A）とベース樹脂（B）とを（A）／（B）＝1～1.6の質量比で含有し、該ベース樹脂が、ポリオレフィン系樹脂（C）とスチレン系熱可塑性エラストマー（D）とを（C）／（D）＝70／30～90／10の質量比で含有し、該ポリオレフィン系樹脂が、ポリプロピレン系樹脂（E）とエチレン-アクリル酸エチル共重合体（F）とを（E）／（F）＝22.6～32.5の質量比で含有する。
- [0009] また、本発明の太陽光集電ケーブルは、前記スチレン系熱可塑性エラストマーが、SEBS（スチレン-エチレンブチレン-スチレン共重合体）であることが好ましい。

図面の簡単な説明

[001 0] [図 1] 本発明の太陽光集電ケーブルの一例を示す概略断面斜視図である。

発明を実施するための形態

[001 1] 以下、本発明の太陽光集電ケーブルについて、図面を参照して詳細に説明する。

図 1 は、本発明の太陽光集電ケーブルの一例を示す概略断面斜視図である。

太陽光集電ケーブル 1 は、内側絶縁層 20 と、その外周に積層された外側絶縁層 30 とを備えた二重構造の絶縁層によって、導体 10 が被覆された形状を有する。太陽光発電システムにおいては、通常、1.5 m 程度の長さのものが、二本一組で用いられる。

[001 2] 導体 10 のサイズは、断面積が 2.0 ~ 6.0 mm² であることが好ましく、PSE 規格を考慮すると、公称断面積が 2.0 mm²、3.5 mm²、その構成は、7 本撚り/素線径 0.6 mm、7 本撚り/素線径 0.8 mm であることが好ましい。材質は、例えば軟鋼とすることができる。

[001 3] 内側絶縁層 20 のサイズは、PSE 規格を考慮すると、厚さが 0.7 ~ 1.2 mm、外径が 3.4 ~ 5.1 mm であることが好ましい。内側絶縁層 20 の材質はポリエチレンである。内側絶縁層 20 を純粋なポリエチレンとすることで、良好な電気特性を実現することができる。

[0014] 外側絶縁層 30 のサイズは、PSE 規格を考慮すると、厚さが 1.5 mm であることが好ましく、仕上外径が 6.4 ~ 8.1 mm であることが好ましい。

[001 5] 外側絶縁層 30 は、難燃剤として合成水酸化マグネシウムを含有する。市販されている合成水酸化マグネシウムとしては、例えば協和化学工業(株)製のキスマ(商標)を挙げることができる。ここで、難燃剤を合成水酸化マグネシウムと限定したのは、特定の含有割合となるように添加することによって、ケーブルが擦れた場合の白化を生じることなく難燃性を実現できるからである。合成水酸化マグネシウムは表面処理されていてもよい。一方、通常使用される水酸化アルミニウムや天然水酸化マグネシウムなどの金属酸化

物は、難燃性を得るためには有効であるが、難燃性が得られる量を添加した場合、ケーブルの擦過箇所が白くなるため、難燃性と外観の良さを両立することができない。

合成水酸化マグネシウムは、外側絶縁層 30 のベース樹脂に対して 1 ~ 1.6 の質量比、で含有される。1 未満では所望の難燃性を得ることができず、1.6 を超えると成形時の押出性が悪くなる。

[001 6] 外側絶縁層 30 のベース樹脂は、ポリオレフィン系樹脂 (C) とスチレン系熱可塑性エラストマー (D) とを含有する。その質量比は、 $(C) / (D) = 70 / 30 \sim 90 / 10$ である。ポリオレフィン系樹脂の含有比率が、ポリオレフィン系樹脂とスチレン系熱可塑性エラストマーの合計量の 90 質量 % を超えると、難燃性に劣る傾向が見られるとともに所望の抗張力が得られない。一方、70 質量 % 未満であると外側絶縁層 30 に白化が発生する。

[001 7] 上記ポリオレフィン系樹脂は、ポリプロピレン系樹脂 (E) とエチレン-アクリル酸エチル共重合体 (F) とを $(E) / (F) = 2 / 6 \sim 3 / 5$ の質量比で含有する。ポリプロピレン系樹脂の含有比率が、ポリプロピレン系樹脂とエチレン-アクリル酸エチル共重合体の合計量の 2 / 8 未満では、所望の抗張力を得ることができず、3 / 8 を超えると難燃性と伸びに劣るものとなる。

ポリプロピレン系樹脂としては、特に限定はされないが、エチレンプロピレン共重合体またはポリプロピレンにエチレンプロピレンゴム (EPDM、EPR) を溶融混練したものが好ましい。エチレンプロピレン共重合体に EPDM、EPR を溶融混練したものが特に好ましい。十分な耐熱性や強度を有しながら、配線時に作業しやすい柔軟性を付与できるためである。ポリプロピレン系樹脂としては上記のような樹脂成分とゴム成分を溶融混練して合成するコンパウンド TPO タイプ (TPO : オレフィン系熱可塑性エラストマー) の他に、リアクター TPO タイプも用いることができる。リアクター TPO は、ポリマー重合時にハード部であるマトリックス樹脂にソフト部であるゴム成分を分散させたオレフィン系熱可塑性エラストマーであり、上

記の樹脂成分とゴム成分を熔融混練して合成するコンパウンドTPOに対して、樹脂成分とゴム成分を同一の重合場で重合させてTPOとするものである。本発明においてはマトリックス部分がポリプロピレンのものを使用することができる。

[001 8] 上記スチレン系熱可塑性エラストマーとしては、特に限定はされないが、SEBS（スチレン-エチレンブチレン-スチレン共重合体）またはSEBC（スチレン-エチレンブチレン-オレフィン結晶ブロック共重合体）であることが好ましい。スチレン成分の芳香環が入ることで、燃焼時の殻作り性が向上し、難燃試験に合格しやすくなる。また、エチレン-ブタジエン成分を有するため、ポリオレフィン系樹脂と混合したときにポリオレフィン系樹脂の伸びや強度を悪化させることがなく、ポリオレフィン系樹脂を単独で使った場合よりも抗張力を良化することができる。

[001 9] 上記エチレン-アクリル酸エチル共重合体としては、特に限定されないが、アクリル酸エチルの含有割合が10～25質量%のものを好適に挙げられ、アクリル酸エチルの含有割合が15質量%程度のものが特に好ましい。水酸化マグネシウムの分散性が向上するためである。アクリル酸エチルの含有量が少ない場合十分に水酸化マグネシウムを分散させることができず、伸びが得られない、水酸化マグネシウムの凝集が発生するなどの問題が発生する。

[0020] 外側絶縁層30のベース樹脂は、更に必要に応じて、可塑剤、紫外線吸収剤、光安定剤、老化防止剤、滑剤、着色剤、充填剤、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。

[0021] 上記太陽光集電ケーブル1は、押出被覆により内側絶縁層20、外側絶縁層30の順に導体10を被覆することによって得られる。また、内側絶縁層20に用いられるポリエチレンは、電子線や紫外線照射等の方法により架橋されることが好ましい。

なお、押出被覆は、それぞれの組成物をロール、バンバリー、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。

実施例

[0022] 以下、本発明を実施例及び比較例により更に詳細に説明するが、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。

[0023] (1) 太陽光集電ケーブルの作製

表 1 に示す組成による外被をそれぞれ外側絶縁層として用いた実施例 1～5 及び比較例 1～6 の太陽光集電ケーブルを作製した。各ケーブルにつき、表 2 に示す仕上がり外径の異なる 2 種のケーブル (ケーブル 1、2) をそれぞれ作製した。

[0024] (2) 作製した太陽光集電ケーブルの評価

得られた各ケーブルおよび評価を表 1 に示す。尚、実施例 1～5 及び比較例 1～6 のいずれについても、仕上がり外径の異なるケーブル (ケーブル 1、2) であっても同じ結果となるため、纏めて表 1 に示す。

[0025]

[表1]

組成	ベース樹脂	ポリオレフィン系樹脂	比較例1 比較例2 実施例1 実施例2 実施例3 実施例4 実施例5 比較例3 比較例4 比較例5 比較例6												
			40		30	30	20	20	20	20	30	30	20	60	10
評価	水酸化マグネシウム	エチレンプロピレンブロック共重合体													
		ポリプロピレン(ホモポリマー)		40											
		EEA	40	40	50	50	60	50	60	70	40	20	20	70	
		SEBS	20	20	20	20	20	30	10	0	40	20	20	20	
		合成水酸化マグネシウム			100	160	100	100	100	100	100	100	100	100	
	天然水酸化マグネシウム	難燃性	120	120											
		伸び	OK	NG	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	NG	OK	OK
		老化後伸び残率	OK	NG	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	NG	OK	OK
		抗張力	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
		老化後抗張力残率	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	NG
		加熱変形	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
		白化	NG	NG	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	NG	OK	OK	OK
		総合評価	NG	NG	OK	OK	OK	OK	OK	NG	NG	NG	NG	NG	NG

EEA : エチレン-アクリル酸エチル共重合体

SEBS : スチレン-エチレンブチレン-スチレン共重合体

合格 OK、失格 NG

[0026] [表2]

		ケーブル1	ケーブル2
導 体	公称断面積(mm ²)	2.0	3.5
	材質	軟銅より線	軟銅より線
	構成(本/mm)	7/0.6	7/0.8
	素線径(外径;mm)	1.8	2.4
内側絶縁層	材質	ポリエチレン	ポリエチレン
	厚さ(mm)	0.8	0.8
	外径(mm)	3.4	4.0
外側絶縁層	材質	表1参照	表1参照
	厚さ(mm)	1.5	1.5
仕上外径	(mm)	6.4	7.0

[0027] 上記各例の太陽光集電ケーブルについて行った各種特性の評価方法は、下記の通りである。

[0028] [難燃試験]

難燃性は、60°傾斜難燃により評価した。

60°傾斜難燃については、ケーブルに炎を30秒間当て、着火したら直ぐに炎を取り去り、60秒以内に消えた場合を合格とした。

[0029] [外被の伸び]

ケーブルから外側絶縁層部分を取り出し、JIS C3005:2000の4.16に従って測定した。試験機はJIS B 7721に規定された試験機を用いた。管状試験片を試験機のチャックに取り付け、引っ張り速さ200mm/min.で引っ張り、切断時の標線間の長さを測定し、以下の式により伸びを算出し、350%を超えたものを合格とした。試験は室温で行い、n=3で判定した。

$$(\text{式}) \varepsilon = (l_1 - l_0 / l_0) \times 100$$

上記式中、 ε は伸び(%)、 l_1 は切断時の標線間の長さ(mm)、 l_0 は標線間の長さ(mm)である。

[0030] [外被の老化後伸び残率]

ケーブルから取出した外側絶縁層について、老化（90℃×4日）後、伸びを測定、算出し、老化前の伸びと比して残率が65%を超えたものを合格とした。なお残率は以下の式により算出し、 $n = 3$ で行い判定した。

$$(\text{式}) \quad X = (C_1 / C_0) \times 100$$

上記式中、 X は残率（%）、 C_1 は老化後の値、 C_0 は老化前の平均値である。

[0031] [外被の抗張力]

ケーブルから外側絶縁層部分を取り出し、JIS C 3005 : 2000の4.16に従って測定した。試験機はJIS B 7721に規定された試験機を用いた。管状試験片を試験機のチャックに取り付け、引っ張り速さ200 mm/minで引き張り、最大引張荷重を測定し、以下の式により抗張力を算出し、10 MPaを超えたものを合格とした。試験は室温で行い、 $n = 3$ で判定した。

$$(\text{式}) \quad \delta = F / A$$

上記式中、 δ は抗張力（MPa）、 F は最大引張荷重（N）、 A は試験片の断面積（mm²）である。

[0032] [外被の老化後抗張力残率]

ケーブルから取出した外側絶縁層について、老化（90℃×4日）後、抗張力を測定、算出し、老化前の抗張力と比して残率が80%を超えたものを合格とした。なお抗張力の算出にあたって、試験片の断面積は老化前の値を用いた。また残率は以下の式により算出し、 $n = 3$ で行い判定した。

$$(\text{式}) \quad X = (C_1 / C_0) \times 100$$

上記式中、 X は残率（%）、 C_1 は老化後の値、 C_0 は老化前の平均値である。

[0033] [外被の加熱変形]

ケーブルを30 mmの長さに切断し、導線及び内側絶縁層を取り除いて、外側絶縁層の管状試験片を得た。該管状試験片を、JIS C 3005 : 20

004.23に従って加熱温度75℃、荷重1kgとして加熱変形を測定した。残率が90%を超えたものを合格とした。n=3で行い判定した。

[0034] [白化の有無]

ケーブルを製造してボビンに巻き取った。ボビンの胴を抜いて束として10mを目視観察して白化箇所を探した。1mあたり白化箇所が1カ所または観察されないものを白化無し(OK)とした。それを超える白化箇所が観察されたものは白化有り(NG)とした。

[0035] [評価考察]

実施例1~4は、PSE規格で外被に求められる物理特性(伸び、抗張力、老化後の伸び残率と抗張力残率)、加熱変形性、難燃性、白化が生じない良好な外観特性のいずれにも優れる良好な結果が得られる。

[0036] 比較例1および比較例2は、天然の水酸化マグネシウムを使用したため白化が生じる結果となる。さらに比較例2については、ポリプロピレン系樹脂としてホモポリプロピレンを使用したため、エチレンプロピレンブロック共重合体を用いた比較例1に対して難燃性ととも伸びが劣る結果となる。

比較例3はスチレン系熱可塑性エラストマーであるSEBSを含まないことから抗張力が得られず、一方、比較例4のようにスチレン系熱可塑性エラストマーであるSEBSを入れすぎると白化が生じる結果となる。尚、比較例3はスチレン系熱可塑性エラストマーであるSEBSは含まないものの、ポリオレフィン系樹脂中におけるポリプロピレン系樹脂とエチレン-アクリル酸エチル共重合体の配合比率が良好であるため、難燃性は問題ないレベルである。

比較例5および6は、ポリオレフィン系樹脂中におけるポリプロピレン系樹脂とエチレン-アクリル酸エチル共重合体の配合比率を変えた実験例であり、ポリプロピレン系樹脂を特定比率を超えて含有する比較例5では難燃性に劣るとともに伸びが悪く、一方、エチレン-アクリル酸エチル共重合体を特定比率を超えて含有する比較例6では抗張力に劣る結果となる。

[0037] また、比較例1~6は白化箇所が1mあたり数個(5個程度)観察された

。ケーブルを巻き取るときにケーブルどうしが擦れたり、ケーブルがガイドローラと擦れることでケーブルに白い筋（数cmの長さ）が付くことがあるが、それを白化箇所とした。

[0038] 本発明によれば、外側絶縁層と、ポリエチレンからなる内側絶縁層とを備えた二層構造の絶縁層で導体が被覆され、前記外側絶縁層が、合成水酸化マグネシウム（A）とベース樹脂（B）とを（A）／（B）＝1～1.6の質量比で含有し、該ベース樹脂が、ポリオレフィン系樹脂（C）とスチレン系熱可塑性エラストマー（D）とを（C）／（D）＝70／30～90／10の質量比で含有し、該ポリオレフィン系樹脂が、ポリプロピレン系樹脂（E）とエチレン-アクリル酸エチル共重合体（F）とを（E）／（F）＝2／6～3／5の質量比で含有することで、PSE規格で外被に求められる物理特性（伸び、抗張力、老化後の伸び残率と抗張力残率）及び加熱変形性と、難燃性とを満たしつつ、擦過等によるいわゆる白化が生じない良好な外観を有する太陽光集電ケーブルを提供することができる。

符号の説明

[0039] 1…太陽光集電ケーブル、10…導体、20…内側絶縁層、30…外側絶縁層。

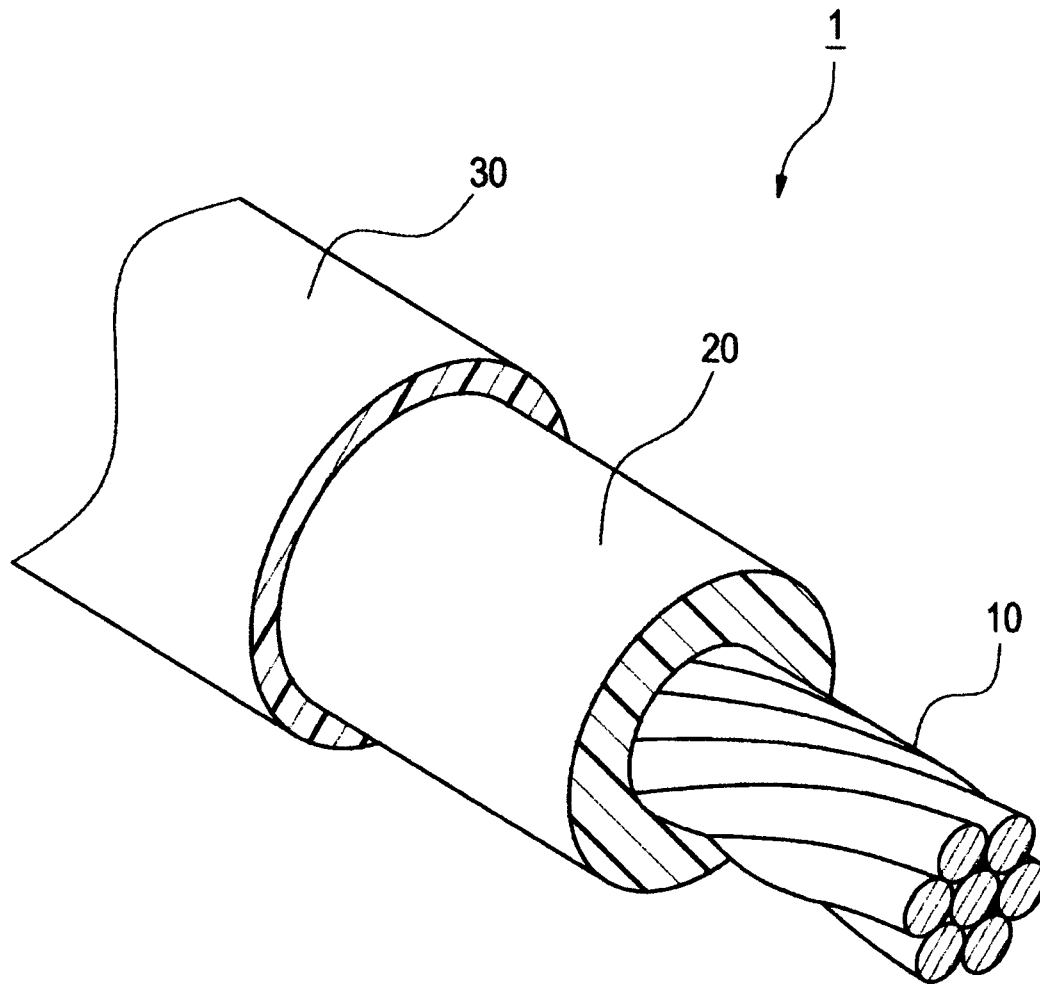
[0040] 本発明を特定の態様を参照して詳細に説明したが、本発明の精神と範囲を離れることなく様々な変更および修正が可能であることは、当業者にとって明らかである。

なお、本出願は、2010年7月8日付で出願された日本特許出願（特願2010-155766）に基づいており、その全体が引用により援用される。また、ここに引用されるすべての参照は全体として取り込まれる。

請求の範囲

- [請求項 1] 外側絶縁層と、ポリエチレンからなる内側絶縁層とを備えた二層構造の絶縁層で導体が被覆された太陽光集電ケーブルであって、
- 前記外側絶縁層が、合成水酸化マグネシウム (A) とベース樹脂 (B) とを $(A) / (B) = 1 \sim 1.6$ の質量比で含有し、
- 該ベース樹脂が、ポリオレフィン系樹脂 (C) とスチレン系熱可塑性エラストマー (D) とを $(C) / (D) = 70 / 30 \sim 90 / 10$ の質量比で含有し、
- 該ポリオレフィン系樹脂が、ポリプロピレン系樹脂 (E) とエチレン - アクリル酸エチル共重合体 (F) とを $(E) / (F) = 2 / 6 \sim 3 / 5$ の質量比で含有する太陽光集電ケーブル。
- [請求項 2] 前記スチレン系熱可塑性エラストマーが、SEBS (スチレン - エチレンブチレン - スチレン共重合体) である請求項 1 に記載の太陽光集電ケーブル。

[図1]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT / JP2 011 / 065709

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01B 7/295 (2006.01)i, H01B3/00 (2006.01)i, H01 L31 / 042 (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)

H01B7/295, H01B3/00, H01L31/042

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

Jitsuyo	Shinan	Koho	1922-1	996	Jitsuyo	Shinan	Toroku	Koho	1996-2011
Kokai	Jitsuyo	Shinan	Koho	1971-2011	Toroku	Jitsuyo	Shinan	Koho	1994 - 2011

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.
A	J P 2004-335263 A (Hi tachi Cable , Ltd .) , 25 November 2004 (25.11.2004) , claim 1 (Fami l y : none)	1-2
A	J P 2004-186011 A (Ya zaki Cor p .) , 02 July 2004 (02.07.2004) , claim 1 (Fami l y : none)	1 - 2
A	J P 2009-176475 A (AutoNetworks T e chnologi e s , Ltd .) , 06 Augu s t 2009 (06.08.2009) , claim 1 (Fami l y : none)	1 - 2



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 October , 2011 (03.10.11)

Date of mailing of the international search report

11 October , 2011 (11.10.11)

Name and mailing address of the ISA/

Japan e s e Patent Offi c e

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT / JP2 011 / 065709

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 2009-54388 A (The Furukawa Electric Co., Ltd.), 12 March 2009 (12.03.2009), claim 1 (Family : none)	1- 2
A	JP 2009-199783 A (The Furukawa Electric Co., Ltd.), 03 September 2009 (03.09.2009), claim 1 (Family : none)	1- 2
A	JP 2007-52983 A (Fujikura Ltd.), 01 March 2007 (01.03.2007), claim 1 (Family : none)	1- 2
A	JP 2007-277530 A (The Furukawa Electric Co., Ltd.), 25 October 2007 (25.10.2007), claim 1 (Family : none)	1- 2
A	JP 2007-246726 A (The Furukawa Electric Co., Ltd.), 27 September 2007 (27.09.2007), claim 1 (Family : none)	1- 2

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

IntCl. H01B7/295 (2006. 01) i, H01B3/00 (2006. 01) i, H01L31/042 (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 (IPC))

IntCl. H01B7/295, H01B3/00, H01L31/042

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	1922—1996年
日本国公開実用新案公報	1971—2011年
日本国実用新案登録公報	1996—2011年
日本国登録実用新案公報	1994—2011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
A	JP 2004-335263 A (日立電線株式会社) 2004. 11. 25, 請求項 1 (ファミリーなし)	1-2
A	JP 2004-186011 A (矢先総業株式会社) 2004. 07. 02, 請求項 1 (ファミリーなし)	1-2
A	JP 2009-176475 A (株式会社オートネットワーク技術研究所) 2009. 08. 06, 請求項 1 (ファミリーなし)	1-2

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

IA」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

IE」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

IL」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)

IO」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

IP」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つ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

IX」特に関連のある文献であつて、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

IY」特に関連のある文献であつて、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

03. 10. 2011

国際調査報告の発送日

11. 10. 2011

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

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)

結城 佐織

電話番号 03-3581-1101 内線 3477

4X

3132

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 2009-54388 A (古河電気工業株式会社) 2009. 03. 12, 請求項 1 (ファミリーなし)	1-2
A	JP 2009-199783 A (古河電気工業株式会社) 2009. 09. 03, 請求項 1 (ファミリーなし)	1-2
A	JP 2007-52983 A (株式会社フジクラ) 2007. 03. 01, 請求項 1 (ファミ リ- なし)	1-2
A	JP 2007-277530 A (古河電気工業株式会社) 2007. 10. 25, 請求項 1 (ファミリーなし)	1-2
A	JP 2007-246726 A (古河電気工業株式会社) 2007. 09. 27, 請求項 1 (ファミリーなし)	1-2