(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
2017 年 10 月 5 日(05.10.2017)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2017/168749 A1

(51) 国際特許分類:
H02K 3/30 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2016/060905

(22) 国際出願日: 2016 年 4 月 1 日(01.04.2016)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(71) 出願人: 日立金属株式会社(HITACHI METALS, LTD.) [JP/JP]; 〒1088224 東京都港区港南一丁目２番７０号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 田中 康太郎(TANAKA, Kotaro); 〒1088224 東京都港区港南一丁目２番７０号 日立金属株式会社内 Tokyo (JP). 菊池 英行(KIKUCHI, Hideyuki); 〒1088224 東京都港区港南一丁目２番７０号 日立金属株式会社内 Tokyo (JP). 本田 祐樹(HONDA, Yuki); 〒1088224 東京都港区港南一丁目２番７０号 日立金属株式会社内 Tokyo (JP). 鍋島 秀太(NABESHIMA, Syuta); 〒1088224 東京都港区港南一丁目２番７０号 日立金属株式会社内 Tokyo (JP). 花輪 秀仁(HANAWA, Hidehito); 〒1088224 東京都港区港南一丁目２番７０号 日立金属株式会社内 Tokyo (JP). 船山 泰弘(FUNAYAMA, Yasuhiro); 〒1088224 東京都港区港南一丁目２番７０号 日立金属株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 平田 忠雄(HIRATA, Tadao); 〒1690074 東京都新宿区北新宿二丁目２１番１号 新宿フロントタワー２９階 平田国際特許事務所 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, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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.

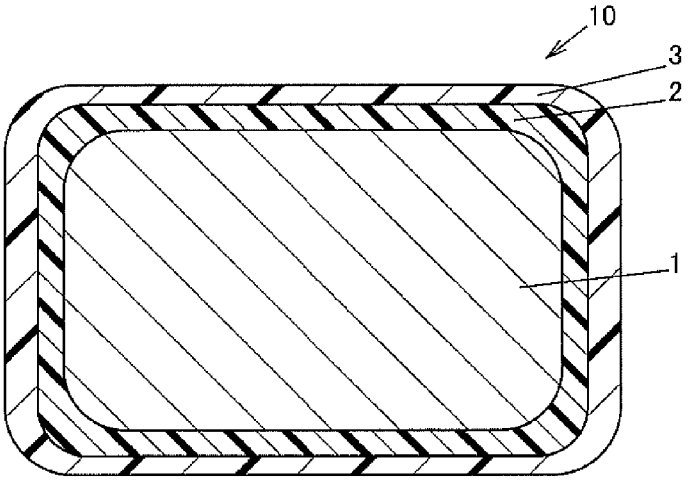
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

[続葉有]

(54) **Title**: INSULATED WIRE, COIL AND MOTOR FOR VEHICLES

(54) 発明の名称 : 絶縁電線、コイル及び車両用モーター

図１



(57) **Abstract**: Provided are: an insulated wire which has a high partial discharge starting voltage, while exhibiting excellent flexibility and excellent ATF resistance; a coil which is composed of this insulated wire; and a motor for vehicles, which is provided with this coil. This insulated wire 10 is provided with: a conductor 1; a polyimide layer 2 which is formed of a polyimide having an imide group concentration of 36% or less, and which covers the outer circumference of the conductor 1 so as to serve as the innermost insulating coating layer; and a polyamide-imide layer 3 which covers the outer circumference of the polyimide layer 2 so as to serve as the outermost insulating coating layer. The polyamide-imide layer 3 has a thickness of from 20 μm to 40 μm (inclusive); and the ratio of the thickness of the polyamide-imide layer 3 to the total film thickness of the insulating coating layers is 50% or less.

(57) 要約: 部分放電開始電圧が高く、かつ可とう性及び耐ＡＴＦ性に優れた絶縁電線、当該絶縁電線からなるコイル及び当該コイルを備えた車両用モーターを提供する。 絶縁電線１０は、導体１と、導体１の外周に被覆された、最内絶縁皮膜層としての、イミド基濃度が３６％以下のポリイミドからなるポリイミド層２と、ポリイミド層２の外周に被覆された、最外絶縁皮膜層としてのポリアミドイミド層３とを備え、ポリアミドイミド層３は、厚さ２０μｍ以上４０μｍ以下であり、絶縁皮膜層の全膜厚に対する厚さの比率が５０％以下である。

WO 2017/168749 A1

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 絶縁電線、コイル及び車両用モーター

技術分野

[0001] 本発明は、絶縁電線、コイル及び車両用モーターに関する。

背景技術

[0002] 高電圧で使用されるモーター等の電気機器に用いられる絶縁電線には、部分放電（コロナ放電）開始電圧の向上が求められている（特許文献１参照）。

[0003] また、近年、車両用モーターとして、トランスミッションと一体型となり、ＡＴＦ（Automatic Transmission Fluid）で満たされた構造が用いられている。当該用途では、モーターの構成要素である絶縁電線に可とう性などの特性が求められるほか、絶縁電線の絶縁層が直接、ＡＴＦに触れる構造となるため、耐ＡＴＦ性が特に求められる（特許文献２参照）。ここで、耐ＡＴＦ性とは、絶縁電線が直接、ＡＴＦに触れても電気絶縁性能の低下が生じにくい特性を言う。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特許第５８３７３９７号公報

特許文献2：特開２０１５－１３３２１８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、部分放電開始電圧が高く、かつ可とう性及び耐ＡＴＦ性に優れた絶縁電線を得ることは難しく、これらの特性を充足する絶縁電線が求められている。

[0006] また、種々の新たなＡＴＦが開発されているため、ある特定のＡＴＦに対しては耐ＡＴＦ性を有していた絶縁電線であっても、別の特定のＡＴＦに対しては耐ＡＴＦ性を有さないという問題が生じてきている。

[0007] そこで、本発明の目的は、部分放電開始電圧が高く、かつ可とう性及び耐ＡＴＦ性に優れた絶縁電線、当該絶縁電線からなるコイル及び当該コイルを備えた車両用モーターを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明は、上記目的を達成するために、下記の絶縁電線、コイル及び車両用モーターを提供する。

[0009] ［１］導体と、前記導体の外周に被覆された、最内絶縁皮膜層としての、イミド基濃度が３６％以下のポリイミドからなるポリイミド層と、前記ポリイミド層の外周に被覆された、最外絶縁皮膜層としてのポリアミドイミド層とを備え、前記ポリアミドイミド層は、厚さ２０μｍ以上４０μｍ以下であり、絶縁皮膜層の全膜厚に対する厚さの比率が５０％以下である絶縁電線。

［２］絶縁皮膜層が、前記ポリイミド層と前記ポリアミドイミド層の２層構造からなる前記［１］に記載の絶縁電線。

［３］前記ポリイミド層は、厚さ３０μｍ以上８５μｍ以下である前記［１］又は前記［２］に記載の絶縁電線。

［４］前記ポリアミドイミド層は、塗料の不揮発分が３１％のときの粘度が７０００～１００００ｍＰａ・ｓのポリアミドイミドからなる前記［１］～［３］のいずれか１つに記載の絶縁電線。

［５］前記ポリイミド層は、イミド基濃度が２８～３４％のポリイミドからなる前記［１］～［４］のいずれか１つに記載の絶縁電線。

［６］前記導体は、平角線である前記［１］～［５］のいずれか１つに記載の絶縁電線。

［７］前記［１］～［６］のいずれか１つに記載の絶縁電線からなるコイル。

［８］前記［７］に記載のコイルを備えた車両用モーター。

発明の効果

[0010] 本発明によれば、部分放電開始電圧が高く、かつ可とう性及び耐ＡＴＦ性に優れた絶縁電線、当該絶縁電線からなるコイル及び当該コイルを備えた車

両用モーターを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の実施の形態に係る絶縁電線の横断面図である。

発明を実施するための形態

[0012] 〔絶縁電線〕

図１は、本発明の実施の形態に係る絶縁電線の横断面図である。

本発明の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、最内絶縁皮膜層としての、イミド基濃度が３６％以下のポリイミドからなるポリイミド層２と、ポリイミド層２の外周に被覆された、最外絶縁皮膜層としてのポリアミドイミド層３とを備え、ポリアミドイミド層３は、厚さ２０μｍ以上４０μｍ以下であり、絶縁皮膜層の全膜厚に対する厚さの比率が５０％以下である。以下、詳細に説明する。

[0013] （導体１）

導体１としては、絶縁電線に使用されるものであれば特に限定されることなく使用でき、例えば、銅線や銅合金線が挙げられる。これらの表面にニッケル等の金属めっきを施したものであっても良い。また、導体１は、丸線、平角線、異形状の線等の種々の形状のものが使用できるが、特に図１に示されるような平角線が好適である。

[0014] （ポリイミド層２）

ポリイミド層２は、導体１の外周に被覆された最内絶縁皮膜層、すなわち、導体１の直上に被覆された絶縁皮膜層である。

[0015] ポリイミド層２は、芳香族ジアミン成分と芳香族テトラカルボン酸二無水物を反応させて得られたポリイミド前駆体をイミド化したポリイミドであって、イミド基濃度が３６％以下のポリイミドからなる。ポリイミドのイミド基濃度は、２８～３４％であることが好ましい。なお、以下の説明において、ａ～ｂは、ａ以上ｂ以下を意味する。

[0016] イミド基濃度が３６％以下のポリイミドの具体例としては、ベンゼン環を３つ以上有する芳香族ジアミンを１種以上含有したジアミン成分と、テトラ

カルボン酸二無水物からなる酸を脱水反応させて製造するポリイミド前駆体をイミド化したものが挙げられる。

[0017] ベンゼン環を３つ以上有する芳香族ジアミンとしては、２，２－ビス（４－アミノフェノキシフェニル）プロパン（ＢＡＰＰ）、４，４’－ビス（４－アミノフェノキシ）ビフェニル（ＢＡＰＢ）、ビス［４－（４－アミノフェノキシ）フェニル］スルホン（ＢＡＰＳ）、１，３－ビス（４－アミノフェノキシ）ベンゼン（ＴＰＥ-Ｒ）、１，４－ビス（４－アミノフェノキシ）ベンゼン（ＴＰＥ-Ｑ）、１，３－ビス（３－アミノフェノキシ）ベンゼン（ＡＰＢ）、９，９－ビス（４－アミノフェニル）フルオレン（ＦＤＡ）等が挙げられる。これらは単独で使用しても２種以上を併用してもよい。なお、上記したベンゼン環を３つ以上有する芳香族ジアミンと、４，４’－ジアミノジフェニルエーテル（ＯＤＡ）とを併用してもよい。

[0018] 特に、イミド基濃度が２８％から３４％のポリイミドの場合は、ＢＡＰＰ、ＢＡＰＢ、ＢＡＰＳ等のベンゼン環を４つ以上持つ芳香族ジアミンを１種以上使用することが好ましい。

[0019] 本実施形態で使用するポリイミドは、重量平均分子量Ｍｗが２５０００以上であることが好ましい。

[0020] 一方、テトラカルボン酸二無水物としては、ピロメリット酸二無水物（ＰＭＤＡ）、３，３’，４，４’－ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物（ＢＴＤＡ）、３，３’，４，４’－ビフェニルテトラカルボン酸二無水物（ＢＰＤＡ）、４，４’－オキシジフタル酸二無水物（ＯＤＰＡ）等が挙げられる。これらは単独で使用しても２種以上を併用してもよい。

[0021] ポリイミド層２は、厚さ３０～８５μｍであることが好ましく、５５～８５μｍであることがより好ましく、６０～８０μｍであることがさらに好ましい。

[0022]（ポリアミドイミド層３）

ポリアミドイミド層３は、ポリイミド層２の外周に被覆された、最外絶縁皮膜層である。

[0023] ポリアミドイミド層３は、塗料の不揮発分が３１％のときの粘度が７０００～１００００ｍＰａ・ｓのポリアミドイミドからなることが好ましく、当該粘度が７０００～９０００ｍＰａ・ｓのポリアミドイミドからなることがより好ましい。

[0024] 上記ポリアミドイミドは、４，４’－ジフェニルメタンジイソシアネート（ＭＤＩ）、トリレンジイソシアネート（ＴＤＩ）等のジイソシアネート成分と、トリメリット酸無水物（ＴＭＡ）、テレフタル酸（ＴＰＡ）、イソフタル酸（ＩＰＡ）等の酸成分とからなる。

[0025] ポリアミドイミド層３は、厚さ２０μｍ以上４０μｍ以下であり、絶縁皮膜層の全膜厚に対する厚さの比率が５０％以下である。ポリアミドイミド層の厚さは、２０～３５μｍであることが好ましく、２０～３０μｍであることがより好ましい。また、絶縁皮膜層の全膜厚に対するポリアミドイミド層の厚さの比率は、１５％以上４５％以下であることが好ましく、２０％以上４０％以下であることがより好ましい。

[0026] 本実施形態で使用するポリアミドイミドは、重量平均分子量Ｍｗが５００００以上であることが好ましい。

[0027] 絶縁電線１０は、上記ポリイミド層２と上記ポリアミドイミド層３の間にその他の絶縁層を備えていても良いが、上記ポリイミド層２と上記ポリアミドイミド層３の２層構造からなる絶縁皮膜層を備えた絶縁電線（エナメル線）であることが好ましい

[0028] ポリイミド層２は、導体１上に、絶縁塗料を塗布し、焼付けることにより形成できる。また、ポリアミドイミド層３は、ポリイミド層２上に、絶縁塗料を塗布し、焼付けることにより形成できる。所望の厚さとなるまで、塗布と焼付けを繰り返し行なう。

[0029] 絶縁塗料は、有機溶剤と、有機溶剤に溶解した前述のポリイミド又はポリアミドイミドとを含む。絶縁塗料の製造は、例えば公知の二段階合成法や高温溶液重合法、イソシアネート法を用いる一段階合成法により行なうことができる。

[0030] 有機溶剤としては、特に限定されるものではないが、例えば、Ｎ－メチル－２－ピロリドン(ＮＭＰ)、クレゾール、γ－ブチロラクトン、Ｎ,Ｎ－ジメチルアセトアミド（ＤＭＡｃ）、Ｎ，Ｎ－ジメチルホルムアミド（ＤＭＦ）、ジメチルイミダゾリジノン（ＤＭＩ）、シクロヘキサノン、メチルシクロヘキサノンが挙げられる。これらは、単独で使用しても複数種の溶剤を併用してもよく、希釈して用いてもよい。

[0031] 〔コイル〕

本発明の実施の形態に係るコイルは、本発明の実施の形態に係る上記絶縁電線からなる。

[0032] 本発明の実施の形態に係るコイルの用途としては、車両用モーターが好適なものとして挙げられるが、その他のモーターや発電機等にも使用できる。

[0033] 〔車両用モーター〕

本発明の実施の形態に係る車両用モーターは、本発明の実施の形態に係る上記コイルを備える。

[0034] 車両用モーターとしては、コイルとＡＴＦ (Automatic Transmission Fluid)が直接に触れる構造のトランスミッション一体型車両用モーターが好適なものとして挙げられる。特にＡＴＦとして合成潤滑油を含むＡＴＦを使用したものが使用でき、この場合においても耐ＡＴＦ性を発揮する。例えば、合成潤滑油を１０～２０ｗｔ％含有するＡＴＦが挙げられる。

実施例

[0035] 以下に、本発明を実施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。

[0036] 表１（実施例１～５、比較例１～５）に示す構成の絶縁皮膜層を備えた図１の構造（但し、比較例２、４はポリイミド層のみ）の絶縁電線（エナメル線）を製造した。導体としては、純銅からなる平角線を使用した。

[0037] ポリイミド層（下層）を構成するポリイミドとしては、イミド基濃度が３２％のポリイミド（ジアミン成分として、ＢＡＰＢとＯＤＡをＢＡＰＢ：ＯＤＡ＝２０：８０の割合（質量比）で含有し、酸成分としてＰＭＤＡとＢＰ

ＤＡをＰＭＤＡ：ＢＰＤＡ＝７０：３０の割合（質量比）で含有するもの）を用いた。各絶縁皮膜塗料の有機溶剤としては、ＤＭＡｃを用いた。

[0038] ポリアミドイミド層（上層）を構成するポリアミドイミドとしては、塗料の不揮発分が３１％で、粘度が８０００ｍＰａ・ｓのポリアミドイミドを用いた。各絶縁皮膜塗料の有機溶剤としては、ＮＭＰを用いた。

[0039] 製造した各絶縁電線（エナメル線）に対して、下記の耐ＡＴＦ性試験、部分放電開始電圧の測定及び可とう性試験を行った。結果を表１に示す。

[0040] 〔耐ＡＴＦ性試験〕

１５０℃に加熱した含水量０．５ｗｔ％のＡＴＦ１３００ｇ中に、絶縁電線（エナメル線）３００ｍｍを浸漬し、５０４時間、１００８時間、１７５２時間経過時に耐圧試験（１．５ｋＶ－３分間）を行い、耐電圧１．５ｋＶ以下のサンプルは不合格とした。サンプル数はそれぞれ１０本であり、表１中の数字は１０サンプル中の不合格数である。１７５２時間経過時に不合格数が０本である場合を◎（合格）、１～２本である場合を○（合格）、３本以上である場合を×（不合格）と評価した。なお、ＡＴＦとしては、合成潤滑油を１０～２０ｗｔ％含むものを用いた。

[0041] 〔部分放電開始電圧の測定〕

ＪＩＳ　Ｃ　３００３に準拠する試験方法により、絶縁電線（エナメル線）を背合わせにしたサンプルを作製した。次に、サンプルの端部から１０ｍｍの位置まで絶縁皮膜を削って端末処理部を形成した。次に、端末処理部に電極を接続し、温度２３℃、湿度５０％の雰囲気で５０Ｈｚの電圧を印加した。その後、１０～３０Ｖ／ｓの割合で昇圧し、絶縁電線に１００ｐＣの放電が１秒間に５０回発生するときの電圧値を求めた。これを３回繰返し、３つの電圧値の平均値を部分放電開始電圧とした。

[0042] 実施例１～３、比較例１及び３では、絶縁皮膜層がポリイミド層（１００μｍ）のみであるとき（比較例２）の部分放電開始電圧（ＰＤＩＶ）に対するＰＤＩＶ低下率で評価し、実施例４では、絶縁皮膜層がポリイミド層（６０μｍ）のみであるとき（比較例４）のＰＤＩＶに対するＰＤＩＶ低下率で

評価し、実施例５では、絶縁皮膜層がポリイミド層（８０μｍ）のみであるとき（比較例、表中に記載せず）のＰＤＩＶに対するＰＤＩＶ低下率で評価し、比較例５では、絶縁皮膜層がポリイミド層（７０μｍ）のみであるとき（比較例、表中に記載せず）のＰＤＩＶに対するＰＤＩＶ低下率で評価した。ＰＤＩＶ低下率が５％以内である場合を◎（合格）、５％を超え７％以内である場合を○（合格）、７％を超える場合を×（不合格）と評価した。なお、比較例２、４では、ＰＤＩＶ低下率の評価基準であるため「－」（評価せず）とした。

[0043] 〔可とう性試験〕

あらかじめ特定の割合（２０％又は３０％）で伸長した絶縁電線（エナメル線）を１８０度曲げたときに、絶縁皮膜に割れが発生しない最小の曲げ径（導体の直径）を求めた。「割れ」は目視で判定した。最小の曲げ径（直径）が、２０％伸長で３ｍｍ以下、３０％伸長で４ｍｍ以下である場合を◎（合格）、２０％伸長で３ｍｍを超え５ｍｍ以下、３０％伸長で４ｍｍを超え８ｍｍ以下である場合を○（合格）、２０％伸長で５ｍｍを超える、３０％伸長で８ｍｍを超える場合を×（不合格）と評価した。

[0044] 〔総合評価〕

耐ＡＴＦ性試験、部分放電開始電圧の測定及び可とう性試験のいずれにおいても評価が◎又は○であるものは○（合格）とし、いずれかの評価において×があるものは×（不合格）とした。

[0045]

[表1]

		実施例1	実施例2	実施例3	実施例4	実施例5	比較例1	比較例2	比較例3	比較例4	比較例5
ポリイミド層（下層）厚み（μm）		80	70	60	30	40	50	100	90	60	30
ポリアミドイミド層（上層）厚み（μm）		20	30	40	30	40	50	0	10	0	40
絶縁皮膜層の全膜厚（μm）		100	100	100	60	80	100	100	100	60	70
絶縁皮膜層の全膜厚に対するポリアミドイミド層比		20%	30%	40%	50%	50%	50%	0%	10%	0%	57%
耐ＡＴＦ性	504時間	0	0	0	0	0	0	2	1	3	0
	1008時間	0	0	0	0	0	0	3	1	3	0
	1752時間	2	1	0	0	0	0	8	6	8	0
	評価	○	○	◎	◎	◎	◎	×	×	×	◎
ＰＤＩＶ	PDIV低下率	2.97%	4.57%	6.16%	7.00%	6.98%	7.75%	—	1.45%	—	8.45%
	評価	◎	◎	○	○	○	×	—	◎	—	×
可とう性	20%伸長	3mm	4mm	5mm	4mm	5mm	7mm	2mm	2mm	2mm	5mm
	30%伸長	4mm	5mm	8mm	6mm	7mm	9mm	3mm	4mm	2mm	7mm
	評価	◎	○	○	○	○	×	◎	◎	◎	○
総合評価		○	○	○	○	○	×	×	×	×	×

[0046] 表１より、ポリアミドイミド層（上層）が２０μｍ以上４０μｍ以下ならば、耐ＡＴＦ性について所望の性能が得られることが分かる。

[0047] また、ポリアミドイミド層の比率が低いほどＰＤＩＶ低下率が低く（ＰＤＩＶが高く）、ポリアミドイミド層が２０μｍ以上４０μｍ以下において、ポリアミドイミド層比５０％以下で、ＰＤＩＶ低下率が７％以内であった。

[0048] また、ポリアミドイミド層が２０μｍ以上４０μｍ以下において、ポリアミドイミド層比５０％以下で、可とう性評価が合格であった。

[0049] 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

[0050] １０：絶縁電線（エナメル線）、１：導体、２：ポリイミド層、３：ポリアミドイミド層

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、最内絶縁皮膜層としての、イミド基濃度が３６％以下のポリイミドからなるポリイミド層と、

前記ポリイミド層の外周に被覆された、最外絶縁皮膜層としてのポリアミドイミド層とを備え、

前記ポリアミドイミド層は、厚さ２０μｍ以上４０μｍ以下であり、絶縁皮膜層の全膜厚に対する厚さの比率が５０％以下である絶縁電線。

[請求項2] 絶縁皮膜層が、前記ポリイミド層と前記ポリアミドイミド層の２層構造からなる請求項１に記載の絶縁電線。

[請求項3] 前記ポリイミド層は、厚さ３０μｍ以上８５μｍ以下である請求項１又は請求項２に記載の絶縁電線。

[請求項4] 前記ポリアミドイミド層は、塗料の不揮発分が３１％のときの粘度が７０００～１００００ｍＰａ・ｓのポリアミドイミドからなる請求項１～３のいずれか１項に記載の絶縁電線。

[請求項5] 前記ポリイミド層は、イミド基濃度が２８～３４％のポリイミドからなる請求項１～４のいずれか１項に記載の絶縁電線。

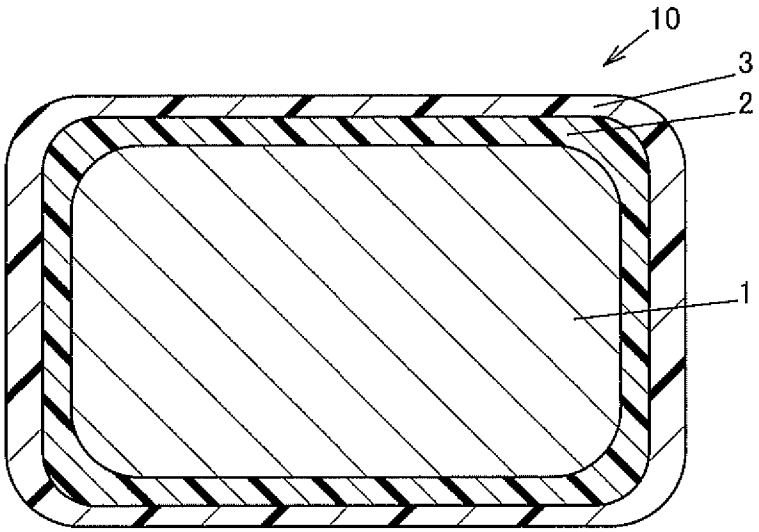
[請求項6] 前記導体は、平角線である請求項１～５のいずれか１項に記載の絶縁電線。

[請求項7] 請求項１～６のいずれか１項に記載の絶縁電線からなるコイル。

[請求項8] 請求項７に記載のコイルを備えた車両用モーター。

[図1]

図 1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/060905

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
H02K3/30(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)
H02K3/30

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	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

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	JP 5-130759 A (Toshiba Corp.), 25 May 1993 (25.05.1993), paragraphs [0002] to [0004], [0013] to [0020]; fig. 1 (Family: none)	1-8
Y	JP 2013-101758 A (Sumitomo Electric Wintec, Inc.), 23 May 2013 (23.05.2013), paragraphs [0021] to [0022], [0039] to [0040], [0044]; fig. 1, 3 (Family: none)	1-8
Y	JP 2014-144996 A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 14 August 2014 (14.08.2014), paragraphs [0037] to [0047] (Family: none)	4-8

☒ 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	Date of mailing of the international search report
10 June 2016 (10.06.16)	21 June 2016 (21.06.16)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/060905

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 5-250918 A (Nitto Denko Corp.), 28 September 1993 (28.09.1993), paragraphs [0022] to [0042] (Family: none)	4-8

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１６／０６０９０５

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H02K3/30(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））

Int.Cl.　H02K3/30

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	１９７１－２０１６年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１６年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１６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	JP 5-130759 A (株式会社東芝) 1993.05.25, 段落 0002-0004,0013-0020,図１（ファミリーなし）	1-8
Y	JP 2013-101758 A (住友電工ウインテック株式会社) 2013.05.23, 段落 0021-0022,0039-0040,0044,図 1,3（ファミリーなし）	1-8
Y	JP 2014-144996 A (日立化成株式会社) 2014.08.14, 段落 0037-0047（ファミリーなし）	4-8

☑　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 １０．０６．２０１６	国際調査報告の発送日 ２１．０６．２０１６
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）　３Ｖ　５０６８ 宮地　将斗 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３３５７

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
Y	JP 5-250918 A (日東電工株式会社) 1993.09.28, 段落 0022-0042 (ファミリーなし)	4-8