

(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5月4日(04.05.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/073647 A1

- (51) 国際特許分類:
D06M 15/41 (2006.01) *F16G 1/28* (2006.01)
D06M 15/59 (2006.01) *F16G 5/06* (2006.01)
D06M 15/693 (2006.01) *F16G 5/20* (2006.01)
F16G 1/08 (2006.01) *D06M 101/36* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2016/081834
(22) 国際出願日: 2016年10月27日(27.10.2016)
(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 2015-213243 2015年10月29日(29.10.2015) JP
特願 2016-204528 2016年10月18日(18.10.2016) JP
- (71) 出願人: ミツ星ベルト株式会社(MITSUBOSHI BELTING LTD.) [JP/JP]; 〒6530024 兵庫県神戸市長田区浜添通4丁目1番21号 Hyogo (JP).
(72) 発明者: 友田 拓也(TOMODA Takuya); 〒6530024 兵庫県神戸市長田区浜添通4丁目1番21号 ミツ星ベルト株式会社内 Hyogo (JP).
(74) 代理人: 特許業務法人栄光特許事務所(EIKOH PATENT FIRM, P.C.); 〒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10階 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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KW, 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), 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))



WO 2017/073647 A1

(54) Title: METHOD FOR MANUFACTURING CORE WIRE FOR TRANSMISSION BELT, TREATMENT AGENT, AND KIT FOR TREATMENT

(54) 発明の名称: 伝動ベルト用心線の製造方法並びに処理剤及び処理用キット

(57) Abstract: The present invention relates to a method for manufacturing a core wire for a transmission belt, including a first treatment step of treating untreated threads of a core wire for a transmission belt with a first treatment agent comprising: a rubber composition (A) containing a condensate (A1) of resorcin and formaldehyde, a rubber component (A2) containing carboxyl modified latex, and a hardening agent (A3) containing a polycarbodiimide resin having a plurality of carbodiimide groups; and a hydrophilic solvent (B).

(57) 要約: 本発明は、伝動ベルト用心線の未処理糸を、レゾルシンとホルムアルデヒドとの縮合物 (A1)、カルボキシル変性ラテックスを含むゴム成分 (A2) 及び複数のカルボジイミド基を有するポリカルボジイミド樹脂を含む硬化剤 (A3) を含むゴム組成物 (A) と親水性溶媒 (B) とからなる第1処理剤で処理する第1処理工程を含む伝動ベルト用心線の製造方法に関する。

明 細 書

発明の名称：

伝動ベルト用心線の製造方法並びに処理剤及び処理用キット

技術分野

[0001] 本発明は、伝動ベルトに用いられる心線の製造方法、並びにこの製造方法に用いられる処理剤及び処理用キットに関する。

背景技術

[0002] 伝動ベルトには、種々の形態があるが、心線を埋設する加硫ゴム層を備えたものが一般的である。このような心線としては、ガラス心線、ポリエステル心線、ポリアミド心線、アラミド心線などが汎用されており、中でも、パラ系アラミド心線（パラ系アラミド繊維の原糸を撚糸したコード）は、強力と弾性とを両立させるという点で好適である。しかし、パラ系アラミド繊維は、ポリエステル繊維やポリアミド繊維に比べると、ゴムとの接着性が低い。また、心線とゴムとを引き剥がす力が作用すると、繊維間の破壊や繊維の切断により剥離し易い。さらに、VリブドベルトやローエッジVベルトのように伝動ベルト側面でパラ系アラミド心線を露出させて使用する場合、パラ系アラミド心線内部の繊維間（心線のフィラメント間）の接着が不十分であると、心線のホツレが生じ易い。そこで、接着性を向上させる成分を含む処理剤でパラ系アラミド繊維を浸漬する処理（接着処理）をすることにより、パラ系アラミド心線とゴムとの接着性を向上させ、心線内部の繊維間接着力を向上して剥離やホツレを防止する方法が行われてきた。その一方で、接着処理をすると、処理剤の硬化によりパラ系アラミド心線が剛直になって、伝動ベルトの耐屈曲疲労性の低下につながる虞があるため、その抑制も考慮する必要がある。

[0003] 接着処理には、原糸（無撚りのフィラメント群）の状態では接着処理する方法と、原糸を撚糸した撚糸コード（未処理撚糸コード）を接着処理する方法とがある。これらの方法のうち、原糸の状態では接着処理する方法は、処理剤

が原糸の繊維間に十分に含浸するため、耐剥離性や耐ホツレ性には優れており、撚糸コードの状態では、耐剥離性や耐ホツレ性を向上させるのは困難である。さらに、処理剤には、主として、ゴム成分（ラテックス）を含む水系処理剤と、樹脂成分を含む有機溶媒系処理剤とがあるが、環境への負荷が小さい点からは水系処理剤が好ましい。

[0004] 日本国特開2013-170333号公報（特許文献1）には、伝動ベルトに使用されるアラミド心線の原糸を、レゾルシン（R）及びホルムアルデヒド（F）の縮合物（RF縮合物）とラテックスと水溶性エポキシ化合物とを組み合わせた処理剤で処理すると、上記処理剤を原糸のフィラメント間に均一かつ効率よく浸透して含浸でき、アラミド繊維の残存アミノ基及び／又はカルボキシル基、並びにRF縮合物のヒドロキシル基が、水溶性エポキシ化合物のエポキシ基と均一に反応してアラミド原糸の表面を改質できるためか、フィラメントの集束性を向上できるとともに、ラテックスにより適度な柔軟性を付与できるため、伝動ベルト側面での耐ホツレ性と、伝動ベルトの耐屈曲疲労性とを両立できることが開示されている。

[0005] しかし、この処理剤で処理しても、伝動ベルトの実使用においては、用途や使用環境（例えば、厳しい走行条件）においては、耐ホツレ性が充分でない場合があった。

[0006] 日本国特開2006-274492号公報（特許文献2）には、繊維表面に少なくとも二層以上の接着剤層を有するゴム補強用繊維コードであって、一層目接着剤が、粘着付与剤を含まないレゾルシン・ホルムアルデヒド初期縮合物とゴムラテックスとの混合物からなり、二層目接着剤が、粘着付与剤を含むレゾルシン・ホルムアルデヒド初期縮合物とゴムラテックスとの混合物からなり、前記二層目接着剤におけるレゾルシン・ホルムアルデヒド初期縮合物のレゾルシン／ホルマリンのモル比が1／0.25～1／1の範囲であり、かつレゾルシン・ホルムアルデヒド初期縮合物／ゴムラテックスの固形分重量比が1／3～1／10の範囲であるゴム補強用繊維コードが開示されている。この文献には、水系ウレタン系樹脂、ポリエポキシド化合物、ブ

ロックドポリイソシアネート化合物及びゴムラテックスを含む接着剤で前処理するのが好ましいと記載されている。

[0007] しかし、この繊維コードでは、処理剤の繊維間への浸透が、エポキシ化合物の硬化反応により阻害されるためか、繊維間を強固に接着できず、耐ホツレ性が充分でない。

[0008] 日本国特開2012-46750号公報（特許文献3）には、強化繊維と、タイヤ、駆動ベルト、コンベヤーベルト及び／又はホース中のエラストマーとの間の結合強度を改善するための接着剤配合物として、TDIカルボジイミドなどのカルボジイミドを含む水性レゾルシノールホルムアルデヒドラーテックス分散系と、活性剤とを含む接着剤配合物が開示されている。この文献には、前記ラテックスとして、スチレン-ブタジエン-ビニルピリジンコポリマーラテックスが好ましいと記載され、実施例で使用されている。

[0009] しかし、この文献では、接着剤配合物は、強化繊維と架橋ゴム及び／又はエラストマーとを接合させること（繊維部材の表面にゴムとの接着性を高めるための特異的な表面被膜を形成すること）を目的としており、繊維間の接着（繊維部材の内部へ接着剤を浸透させて固着すること）は想定されていない。さらに、この接着剤配合物を、撚糸コードに適用しても耐ホツレ性は充分でない。

先行技術文献

特許文献

[0010] 特許文献1：日本国特開2013-170333号公報（請求項1、段落[0011]）

特許文献2：日本国特開2006-274492号公報（請求項1、段落[0047]、実施例）

特許文献3：日本国特開2012-46750号公報（特許請求の範囲、段落[0023]、実施例）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0011] 本発明の目的は、耐屈曲疲労性（柔軟性）を維持しつつ、撚糸コードであっても、繊維間が強固に接着され、耐ホツレ性を向上できる伝動ベルト用心線の製造方法、並びにこの製造方法に用いられる処理剤及び処理用キットを提供することにある。

[0012] 本発明の他の目的は、環境に対する負荷が小さく、心線を埋設するゴムに対する接着性を向上できる伝動ベルト用心線の製造方法、並びにこの製造方法に用いられる処理剤及び処理用キットを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0013] 本発明者は、前記課題を達成するため鋭意検討した結果、伝動ベルト用心線の未処理系を、レゾルシンとホルムアルデヒドとの縮合物（A1）、カルボキシル変性ラテックスを含むゴム成分（A2）及び複数のカルボジイミド基を有するポリカルボジイミド樹脂を含む硬化剤（A3）を含むゴム組成物（A）と親水性溶媒（B）とからなる第1処理剤で処理することにより、耐屈曲疲労性（柔軟性）を維持しつつ、撚糸コードであっても、繊維間が強固に接着され、耐ホツレ性を向上できることを見出し、本発明を完成した。

[0014] すなわち、本発明の伝動ベルト用心線の製造方法は、伝動ベルト用心線の未処理系を、レゾルシンとホルムアルデヒドとの縮合物（A1）、カルボキシル変性ラテックスを含むゴム成分（A2）及び複数のカルボジイミド基を有するポリカルボジイミド樹脂を含む硬化剤（A3）を含むゴム組成物（A）と親水性溶媒（B）とからなる第1処理剤で処理する第1処理工程を含む。前記カルボキシル変性ラテックスは、カルボキシル変性アクリロニトリル・ブタジエン共重合体ラテックス、カルボキシル変性水素化アクリロニトリル・ブタジエン共重合体ラテックス、カルボキシル変性スチレン・ブタジエン共重合体ラテックス及びカルボキシル変性スチレン・ブタジエン・ビニルピリジン共重合体ラテックスからなる群より選択された少なくとも1種であってもよい。前記ポリカルボジイミド樹脂のカルボジイミド基1モル当たりの化学式量（NCN当量）は300～450程度である。前記硬化剤（A3

)の割合が、ゴム成分(A2)100質量部に対して1~10質量部程度である。前記ゴム組成物(A)の割合は第1処理剤全体に対して15~20質量%程度である。前記縮合物(A1)の割合は、ゴム成分(A2)100質量部に対して1~100質量部程度である。前記親水性溶媒(B)が水を含み、かつポリカルボジイミド樹脂がミセルを形成していてもよい。

[0015] 本発明の製造方法は、前記第1処理工程で処理された伝動ベルト用心線の第1処理糸を、レゾルシンとホルムアルデヒドとラテックスとを含む第2処理剤で処理する第2処理工程を含んでいてもよい。本発明の製造方法は、前記第2処理工程でレゾルシンとホルムアルデヒドとラテックスとを含む第2処理剤により処理された伝動ベルト用心線の第2処理糸を、ゴムを含む第3処理剤で処理する第3処理工程を含んでいてもよい。本発明の製造方法は、前記第2処理工程を経ることなく、第1処理工程で処理された伝動ベルト用心線の第1処理糸を、ゴムを含む第3処理剤で処理する第3処理工程を含んでいてもよい。前記伝動ベルト用心線の未処理糸は撚糸コードであってもよい。前記伝動ベルト用心線がアラミド心線であってもよい。

[0016] 本発明には、伝動ベルト用心線の未処理糸を処理するための処理剤であって、レゾルシンとホルムアルデヒドとの縮合物(A1)、カルボキシル変性ラテックスを含むゴム成分(A2)及び複数のカルボジイミド基を有するポリカルボジイミド樹脂を含む硬化剤(A3)を含むゴム組成物(A)と親水性溶媒(B)とからなる処理剤も含まれる。

[0017] 本発明には、伝動ベルト用心線の未処理糸を処理するための処理用キットであって、レゾルシンとホルムアルデヒドとの縮合物(A1)、カルボキシル変性ラテックスを含むゴム成分(A2)及び複数のカルボジイミド基を有するポリカルボジイミド樹脂を含む硬化剤(A3)を含むゴム組成物(A)と親水性溶媒(B)とからなる第1処理剤と、レゾルシンとホルムアルデヒドとラテックスとを含む第2処理剤及び/又はゴムを含む第3処理剤とを含む処理用キットも含まれる。

発明の効果

[0018] 本発明では、伝動ベルト用心線の未処理系が、レゾルシンとホルムアルデヒドとの縮合物（A1）、カルボキシル変性ラテックスを含むゴム成分（A2）及び複数のカルボジイミド基を有するポリカルボジイミド樹脂を含む硬化剤（A3）を含むゴム組成物（A）と親水性溶媒（B）とからなる第1処理剤で処理されているため、耐屈曲疲労性（柔軟性）を維持しつつ、撚糸コードであっても、繊維間が強固に接着され、耐ホツレ性を向上できる。さらに、レゾルシンとホルムアルデヒドとの縮合物（A1）とカルボキシル変性ラテックスを含むゴム成分（A2）と複数のカルボジイミド基を有するポリカルボジイミド樹脂を含む硬化剤（A3）とを組み合わせ、親水性溶媒に配合しているため、環境に対する負荷が小さい上に、心線を埋設するゴムに対する接着性も向上できる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]図1は、本発明の製造方法によって得られた伝動ベルト用心線を含む伝動ベルトの一例を示す概略断面図である。

[図2]図2は、本発明の製造方法によって得られた伝動ベルト用心線を含む伝動ベルトの他の例を示す概略断面図である。

[図3]図3は、実施例及び比較例で得られたVリブドベルトの耐ホツレ性を評価するために切断したベルトの概略断面図である。

[図4]図4は、実施例及び比較例で得られたVリブドベルトの耐屈曲疲労性を測定するための試験機を示す概略図である。

発明を実施するための形態

[0020] <伝動ベルト用心線の製造方法>

本発明の伝動ベルト用心線の製造方法において、心線は、伝動ベルト用心線の未処理系（心線本体）を特定の第1処理剤で処理（被覆処理、浸漬処理、含浸処理、乾燥処理、硬化処理）する工程（第1処理工程）を少なくともも経て、製造される。

[0021] [第1処理工程]

（伝動ベルト用心線の未処理系）

第1処理剤で処理するための未処理糸を構成する原料繊維としては、例えば、天然繊維（綿、麻など）、再生繊維（レーヨン、アセテートなど）、合成繊維（ポリエチレンやポリプロピレンなどのポリオレフィン繊維、ポリスチレンなどのスチレン系繊維、ポリテトラフルオロエチレンなどのフッ素系繊維、アクリル系繊維、ポリビニルアルコールなどのビニルアルコール系繊維、ポリアミド繊維、ポリエステル繊維、全芳香族ポリエステル繊維、アラミド繊維など）、無機繊維（炭素繊維、ガラス繊維など）などが挙げられる。これらの繊維は、単独で又は二種以上組み合わせて使用できる。

[0022] これらの繊維のうち、高モジュラスの点から、エチレンテレフタレート、エチレン-2,6-ナフタレートなどの C_{2-4} アルキレンアリレートを主たる構成単位とするポリエステル繊維〔ポリエチレンテレフタレート系繊維（PET繊維）、ポリエチレンナフタレート系繊維（PEN繊維）、ポリトリメチレンテレフタレート繊維（PTT繊維）などのポリアルキレンアリレート系繊維〕、アラミド繊維などの合成繊維、炭素繊維などの無機繊維などが汎用され、引張強度が高く、高張力、高負荷の要求に対応できる点から、アラミド繊維（芳香族ポリアミド繊維）を含むのが好ましく、パラ系アラミド繊維が特に好ましい。パラ系アラミド繊維としては、例えば、ポリパラフェニレンテレフタルアミド繊維（例えば、帝人（株）の「トワロン（登録商標）」、東レ・デュポン（株）の「ケブラー（登録商標）」など）、ポリパラフェニレンテレフタルアミドと3,4'-オキシジフェニレンテレフタルアミドとの共重合体繊維（例えば、帝人（株）の「テクノーラ（登録商標）」など）などが例示できる。

[0023] 第1処理剤で処理するための未処理糸は、撚りが加えられていない原糸の状態であってもよく、原糸に撚りを加えた撚糸の状態（未処理撚糸コード）であってもよい。未処理撚糸コードは、フィラメントが撚り合わされているため、処理剤が内部のフィラメント間に侵入し難い性質を有している。そのため、未処理撚糸コードでは、通常、処理剤が強固に内部のフィラメントに付着できずにゴムとの密着性が低下し易い。一方、原糸を処理剤で処理して

から撚りを加えて撚糸コードを作製し、さらに処理剤で処理する方法があるが、ホツレや接着性は改善されるものの、フィラメントの引き揃え性が低下して、引張強度や耐屈曲疲労性が低下し易い。また、撚糸前と後に処理工程を設けるため工程が複雑になる上に、原糸に処理液が付着すると粘着性が増して撚糸作業時の取り扱い性も低下する。これに対して、本発明では、処理剤の浸透性が優れているためか、撚糸コードであってもゴムとの密着性を向上できる。そのため、本発明では、伝動ベルト用心線の未処理糸が原糸、撚糸コードのいずれであっても優れた効果を発現するが、未処理撚糸コードである場合に、特に効果的である。

[0024] 原料繊維を含む未処理撚糸コードは、原料繊維（特にパラ系アラミド繊維）を含むマルチフィラメント糸（原糸）に撚りを加えた未処理の撚糸コードであってもよい。本発明では、このような撚糸コードであっても、処理剤の撚糸コード（モノフィラメント間及び／又はマルチフィラメント間）への含浸性が優れているため、耐剥離性、耐ホツレ性、ゴムとの接着性を向上できる。

[0025] 原糸において、マルチフィラメント糸は、パラ系アラミド繊維のモノフィラメント糸を含むのが好ましく、必要であれば、他の繊維（ポリエステル繊維など）のモノフィラメント糸を含んでいてもよい。パラ系アラミド繊維の割合は、モノフィラメント糸全体（マルチフィラメント糸）に対して50質量%以上（特に80～100質量%）であり、通常、全モノフィラメント糸がパラ系アラミド繊維で構成されていてもよい。本発明では、特定の第1処理剤で未処理撚糸コードを処理するため、未処理撚糸コードがパラ系アラミド繊維のマルチフィラメント糸（パラ系アラミド繊維のモノフィラメント糸のみからなるマルチフィラメント糸）であっても伝動ベルト側面でのホツレを防止でき、かつ伝動ベルトの耐屈曲疲労性を向上できる。

[0026] マルチフィラメント糸は、複数のモノフィラメント糸を含んでいればよく、伝動ベルトの耐久性の点から、例えば100～5000本、好ましくは300～2000本、さらに好ましくは600～1000本程度のモノフィラ

メント糸を含んでいてもよい。

- [0027] モノフィラメント糸の平均繊度は、例えば0.8~10 dtex、好ましくは0.8~5 dtex、さらに好ましくは1.1~1.7 dtex程度であってもよい。
- [0028] 撚糸コードは、少なくとも1本の原糸を右撚り（S撚り）又は左撚り（Z撚り）した撚糸コード（片撚糸）であってもよいが、強度の点から、複数本の原糸を撚り合わせた撚糸コードが好ましい。
- [0029] 複数本の原糸を撚り合わせた撚糸コードは、複数の片撚糸を下撚り糸として上撚りした撚糸コード（例えば、諸撚糸、駒撚糸、ラング撚糸など）であってもよく、片撚糸と単糸とを下撚り糸として上撚りした撚糸コード（例えば、壁撚糸など）であってもよい。また、片撚り方向（下撚り方向）と上撚り方向とは、同一方向（ラング撚り）及び逆方向（諸撚り）のいずれであってもよい。これらのうち、撚り戻りの抑制や耐屈曲疲労性に優れる点から、複数の片撚糸を下撚り糸として上撚りした2段階に撚糸した撚糸コード（諸撚糸やラング撚糸）が特に好ましい。
- [0030] これらの撚糸コードを構成する下撚り糸の数は、例えば、2~5本、好ましくは2~4本、さらに好ましくは2~3本程度であってもよい。下撚りの撚り数は、例えば、20~300回/m、好ましくは30~200回/m、さらに好ましくは50~180回/m程度であってもよい。下撚りにおいて、下記式（1）で表される撚り係数（T. F.）は、例えば0.01~10程度の範囲から選択でき、諸撚糸では1~6程度が好ましく、ラング撚糸では0.2~2程度が好ましい。
- [0031] 撚り係数(T. F.) = [撚り数(回/m) × √トータル繊度(tex)] / 960 (1)。
- [0032] 上撚りの撚り数は、特に制限されず、例えば、30~200回/m、好ましくは40~180回/m、さらに好ましくは50~150回/m程度であってもよい。上撚りにおいて、式（1）で表される撚り係数（T. F.）は、例えば0.01~10程度の範囲から選択でき、諸撚糸では1~6程度が

好ましく、ラング撚糸では2～5程度が好ましい。

[0033] 上撚りされた伝動ベルト用心線未処理撚糸コードの平均径は、例えば、0.2～3.5mm、好ましくは0.4～3mm、さらに好ましくは0.5～2.5mm程度であってもよい。

[0034] 複数本の原糸を撚り合わせた撚糸コードにおける撚り構成を（下撚り時の原糸引き揃え本数）×（上撚り時の下撚り糸引き揃え本数）で表す場合、1×2、1×3、1×5、2×3、2×5、3×5などの構成の撚糸コードであってもよい。

[0035] （第1処理剤）

第1処理剤（又は前処理剤）は、レゾルシンとホルムアルデヒドとの縮合物（A1）、カルボキシル変性ラテックス（カルボキシル基含有ラテックス又はカルボキシル基末端ラテックス）を含むゴム成分（A2）及び複数のカルボジイミド基を有するポリカルボジイミド樹脂を含む硬化剤（A3）を含むゴム組成物（A）と親水性溶媒（B）とからなる。

[0036] （A1）レゾルシンとホルムアルデヒドとの縮合物（RF縮合物）

第1処理剤は、主として耐ホツレ性を向上させるために、レゾルシン（R）とホルムアルデヒド（F）との縮合物（RF縮合物）を含む。RF縮合物は、カルボキシル変性ラテックスとの相溶性に優れ、柔軟性と耐ホツレ性とを両立できる被膜を形成できる。

[0037] RF縮合物（A1）としては、特に制限されず、例えば、ノボラック型、レゾール型、これらの組み合わせなどが例示できる。

[0038] RF縮合物は、例えば、水及び塩基触媒（水酸化ナトリウムなどのアルカリ金属塩；アルカリ土類金属塩；アンモニアなど）の存在下、レゾルシンとホルムアルデヒドとを反応することにより得られる反応生成物（例えば、初期縮合物又はプレポリマー）であってもよい。なお、本発明の効果を阻害しない限り、レゾルシンと共に、フェノール、クレゾールなどの芳香族モノオールを併用してもよく、カテコール、ヒドロキノンなどの芳香族ジ又はポリオールを併用してもよい。また、ホルムアルデヒドとしては、ホルムアル

デヒドの縮合体（例えば、トリオキサン、パラホルムアルデヒドなど）を使用してもよく、ホルムアルデヒドの水溶液（ホルマリンなど）を使用してもよい。

[0039] レゾルシンとホルムアルデヒドとの割合（使用割合）は、例えば、前者／後者（モル比）＝ $1/0.1 \sim 1/0.5$ 程度の範囲から選択でき、レゾール型とノボラック型との混合物を生成する場合、両者のモル比は、例えば、前者／後者＝ $1/0.3 \sim 1/0.1$ 、好ましくは $1/0.4 \sim 1/0.95$ 、さらに好ましくは $1/0.5 \sim 1/0.9$ 程度であってもよい。ホルムアルデヒドの割合が多すぎると、残留ホルムアルデヒドによる汚染の虞があり、逆に少なすぎると、レゾール型RF縮合物の含有量が不足して硬化物の機械的特性が低下する虞がある。

[0040] RF縮合物（A1）の割合は、ゴム成分（A2）100質量部に対して、例えば $1 \sim 100$ 質量部、好ましくは $3 \sim 80$ 質量部（例えば $5 \sim 50$ 質量部）、さらに好ましくは $10 \sim 40$ 質量部（特に $20 \sim 30$ 質量部）程度である。柔軟なゴム成分に対して、RF縮合物の割合がこの範囲にあると、処理剤の繊維間への浸透性を高めるとともに、柔軟性をも確保して、アラミド繊維の固着（耐ホツレ性）と柔軟性（耐屈曲疲労性）とのバランスが調整される。これに対して、RF縮合物（A1）の割合が多すぎると、生成する硬化物が剛直になり易く、耐屈曲疲労性が低下する虞がある。一方、RF縮合物（A1）の割合が少なすぎると、硬化物の機械的特性が低下して、耐ホツレ性が低下する虞がある。

[0041] （A2）ゴム成分

ゴム成分（A2）は、カルボキシル変性ラテックスを含む。本発明では、ゴム成分としてカルボキシル変性ラテックスを用いることにより、第1処理剤によって形成される被膜の強度を向上できるとともに、ラテックスの柔軟性により、耐屈曲疲労性も保持できる。

[0042] カルボキシル変性ラテックスを構成するラテックス（ゴム成分）としては、特に限定されず、例えば、ジエン系ゴム〔天然ゴム、イソプレングム、ブ

タジエンゴム、クロロプレングム、スチレンブタジエンゴム（SBRラテックス）、スチレン-ブタジエン-ビニルピリジン三元共重合体ラテックス（VPラテックス）、アクリロニトリルブタジエンゴム（NBRラテックス）、水素化ニトリルゴム（H-NBRラテックス）など]、オレフィン系ゴム（例えば、エチレン- α -オレフィンエラストマー、エチレン-プロピレン共重合体（EPM）、エチレン-プロピレン-ジエン三元共重合体（EPDM）など）、アクリル系ゴム、フッ素ゴム、シリコーン系ゴム、ウレタン系ゴム、エピクロロヒドリンゴム、クロロスルホン化ポリエチレン（CSM）、アルキルクロロスルホン化ポリエチレン（ACSM）、オレフィン-ビニルエステル共重合体（例えば、エチレン-酢酸ビニル共重合体（EAM）など）などが挙げられる。これらのラテックス（ゴム）は、単独で又は二種以上組み合わせて使用できる。

[0043] これらのうち、ジエン系ゴム、クロロスルホン化ポリエチレンゴム、エピクロロヒドリンゴムなどが汎用され、ゴムとの接着性に優れる点から、NBRラテックスが好ましく、RF縮合物（A1）やレゾルシンとホルムアルデヒドとラテックスとを含む第2処理剤との接着性に優れる点から、ビニルピリジン骨格を有するジエン系ゴムが好ましい。

[0044] NBRラテックスは、重合成分であるアクリロニトリル及びブタジエンに加えて、慣用の共重合成分 [例えば、メタクリロニトリル、(メタ)アクリル酸、2-メチル-5-ビニルピリジンなどのビニル系化合物、イソプレン、メチルブタジエン、ペンタジエンなどのジエン系化合物など] を含んでもよい。NBRラテックスにおけるアクリロニトリル含量（中心値）は、例えば10~50質量%、好ましくは20~45質量%、さらに好ましくは30~43質量%程度である。アクリロニトリル含量が少なすぎると、強度が低下する虞があり、アクリロニトリル含量が多すぎると、架橋が困難となり、耐久性が低下する虞がある。

[0045] ビニルピリジン骨格を有するジエン系ゴムとしては、ブタジエン及びビニルピリジンに加えて、慣用の共重合成分 [スチレン、 α -メチルスチレン、

クロロスチレン、(メタ)アクリロニトリル、(メタ)アクリル酸、(メタ)アクリル酸アルキルエステルなど]を含んでいてもよい。これらのうち、スチレンなどの芳香族ビニル系単量体が汎用される。すなわち、ビニルピリジン-ブタジエン系共重合体としては、例えば、ブタジエン-ビニルピリジン共重合体、スチレン-ブタジエン-ビニルピリジン三元共重合体(VPラテックス)などが汎用される。

[0046] これらのラテックスにカルボキシル基を導入する方法は、特に限定されないが、通常、エチレン性不飽和結合を有する不飽和カルボン酸を共重合させる方法が利用される。このような不飽和カルボン酸としては、例えば、(メタ)アクリル酸、クロトン酸などの不飽和モノカルボン酸；フマル酸、マレイン酸、イタコン酸、ブテントリカルボン酸などの不飽和多価カルボン酸；マレイン酸モノエチル、イタコン酸モノメチルなどの不飽和多価カルボン酸の部分エステル化物などが挙げられる。これらの不飽和カルボン酸単独で又は二種以上組み合わせて使用できる。

[0047] 具体的なカルボキシル変性ラテックスとしては、例えば、カルボキシル変性アクリロニトリル・ブタジエン共重合体ラテックス(XNBRラテックス)、カルボキシル変性水素化アクリロニトリル・ブタジエン共重合体ラテックス(XHNBRラテックス)、カルボキシル変性スチレン・ブタジエン共重合体ラテックス(XSBRラテックス)及びカルボキシル変性スチレン・ブタジエン・ビニルピリジン共重合体ラテックス(XVPラテックス)などが挙げられる。これらのカルボキシル変性ラテックスは、単独で又は二種以上組み合わせて使用できる。これらのうち、XNBRラテックス、XVPラテックスが好ましい。

[0048] ゴム成分は、カルボキシル変性ラテックス(カルボキシル基含有ラテックス)に加えて、カルボキシル基で変性されていないカルボキシル基非含有ラテックス(未変性ラテックス)を含んでいてもよい。未変性ラテックスとしては、カルボキシル変性ラテックスを構成するラテックスとして例示されたラテックスなどが挙げられる。未変性ラテックスの割合は、ゴム成分全体に

対して、50質量%以下であり、好ましくは30質量%以下（例えば0.1～30質量%）、さらに好ましくは10質量%以下（例えば1～10質量%）程度である。

[0049] カルボキシル変性ラテックスの割合は、ゴム成分（A2）全体に対して、50質量%以上であってもよく、好ましくは70質量%以上、さらに好ましくは90質量%以上であり、ゴム成分（A2）がカルボキシル変性ラテックス単独（100質量%）で形成されていてもよい。カルボキシル変性ラテックスの割合が少なすぎると、第1処理剤によって形成される被膜の強度が低下する虞がある。

[0050] （A3）硬化剤

硬化剤（A3）は、複数のカルボジイミド基を有するポリカルボジイミド樹脂を含む。本発明では、硬化剤として前記ポリカルボジイミド樹脂を用いることにより、ラテックスのカルボキシル基とカルボジイミド基との架橋反応によりラテックスを架橋して補強し、生成する被膜を強靱化できる。さらに、前記ポリカルボジイミド樹脂とアラミド繊維との間では、以下の化学構造的な密着（化学結合や分子間相互作用）が作用し、アラミド繊維をより強固に固着できる。

[0051] （1）ポリカルボジイミド樹脂のカルボジイミド基がアラミド繊維の残存アミノ基及び／又はカルボキシル基と化学反応して結合する化学的密着

（2）ポリカルボジイミド樹脂のカルボジイミド基と、アラミド繊維のアミド結合との分子間相互作用（水素結合）による化学的密着。

[0052] 前記ポリカルボジイミド樹脂は、複数のカルボジイミド基（ $-N=C=N-$ ）を有していればよく、特に限定されないが、例えば、下記式（1）で表される繰り返し単位を有する樹脂（又はオリゴマー）などが挙げられる。

[0053] $-(N=C=N-R)-$ (1)

（式中、Rは、置換基を有していてもよい二価の炭化水素基を示す）

[0054] 前記式（1）のRにおいて、二価の炭化水素基には、脂肪族炭化水素基、脂環式炭化水素基、芳香族炭化水素基などが含まれる。

- [0055] 脂肪族炭化水素基としては、例えば、アルキレン基、アルケニレン基、アルキニレン基が挙げられる。アルキレン基としては、例えば、メチレン基、エチレン基、プロピレン基、トリメチレン基、ブチレン基、テトラメチレン基、ヘキサメチレン基、イソヘキシレン基、オクタメチレン基、イソオクチレン基、デカメチレン基、ドデカメチレン基などの C_{1-20} アルキレン基などが挙げられる。アルケニレン基としては、例えば、ビニレン基、アリレン基、メタリレン基、1-プロペニレン基、イソプロペニレン基、ブテニレン基、ペンテニレン基、ヘキセニレン基などの C_{2-20} アルケニレン基などが挙げられる。アルキニレン基としては、例えば、エチニレン基、プロピニレン基などの C_{2-20} アルキニレン基などが挙げられる。
- [0056] 脂環式炭化水素基としては、例えば、シクロプロピレン基、シクロブチレン基、シクロペンチレン基、シクロヘキシレン基、シクロドデカン-ジイル基などの C_{3-12} シクロアルキレン基；シクロヘキセニレン基などの C_{3-12} シクロアルケニレン基；ビスシクロヘプタニレン基、ビスシクロヘプテニレン基などの C_{4-15} 架橋環式炭化水素基などが挙げられる。
- [0057] 芳香族炭化水素基としては、例えば、フェニレン基、ナフチレン基などの C_{6-14} アリーレン基などが挙げられる。
- [0058] さらに、炭化水素基としては、例えば、脂肪族炭化水素基、脂環式炭化水素基及び芳香族炭化水素基から選択される二種以上を結合した基であってもよい。脂肪族炭化水素基と脂環式炭化水素基とが結合した基としては、例えば、シクロヘキシレンメチレン基、メチレンシクロヘキシレン基、ジシクロヘキシルメタン-4, 4'-ジイル基、ジシクロヘキシルプロパン-4, 4'-ジイル基などのジシクロアルキルアルカン-ジイル基などが挙げられる。脂肪族炭化水素基と芳香族炭化水素基とが結合した基としては、例えば、トリレン基、キシリレン基、ジフェニルメタン-4, 4'-ジイル基、ジフェニルプロパン-4, 4'-ジイル基などのジアリールアルカン-ジイル基などが挙げられる。
- [0059] これらの炭化水素基のうち、メチレン基やヘキサメチレン基などの C_{1-10}

アルキレン基、シクロヘキシレン基などの C_{5-8} シクロアルキレン基、フェニレン基などの C_{6-10} アリーレン基や、これらの炭化水素基の組み合わせ（例えば、ジシクロヘキシルメタン-4, 4'-ジイル基などの C_{1-10} アルキレン基と C_{5-8} シクロアルキレン基との組み合わせなど）が好ましい。

[0060] これらの炭化水素基の置換基としては、例えば、アルキル基（メチル基、エチル基、プロピル基、イソプロピル基、ブチル基などの C_{1-10} アルキル基）、アルケニル基、シクロアルキル基、アリール基、ハロゲン原子（フッ素原子、塩素原子、臭素原子、ヨウ素原子など）、オキシ基、ヒドロキシル基、カルボニル基、カルボキシル基、アミノ基、アルコキシ基（メトキシ基、エトキシ基などの C_{1-6} アルコキシ基など）、アシル基、メルカプト基、スルホン酸（塩）基、アルキルチオ基、エポキシ基、シアノ基、リン酸基などが挙げられる。これらの置換基は、単独で又は二種以上組み合わせて使用できる。これらの置換基のうち、イソプロピル基などの C_{1-4} アルキル基や、ヒドロキシル基、カルボキシル基、アミノ基、スルホン酸（塩）基などの親水性基などが汎用される。

[0061] なお、ポリカルボジイミド樹脂は、繰り返し単位を構成する基Rが同一の炭化水素基である単独重合体であってもよく、異なる炭化水素基である共重合体であってもよい。

[0062] なお、ポリカルボジイミド樹脂は、親水性溶媒（B）（特に水）を含む第1処理剤中でミセルを形成できる樹脂が好ましい。

[0063] ポリカルボジイミド樹脂は、通常、イソシアネート化合物の縮合により製造されるため、ポリカルボジイミド樹脂の末端基は、イソシアネート基であってもよく、さらにこのイソシアネート基の少なくとも一部を封鎖剤で封鎖された基であってもよい。封鎖剤としては、イソシアネート基との反応性基を有する化合物（アミンやアルコールなど）であればよいが、ポリカルボジイミド樹脂に親水性を付与できる点から、親水性基を有する封鎖剤が好ましい。このような封鎖剤としては、例えば、ジメチルアミノエタノールなどのジ C_{1-4} アルキルアミノ C_{1-4} アルカノール、ジメチルアミノプロピルアミン

などのジC₁₋₄アルキルアミノC₁₋₄アルキルアミン、ヒドロキシプロパンスルホン酸ナトリウムなどのヒドロキシC₁₋₄アルカンスルホン酸塩、エチレングリコールモノエチルエーテルなどのC₂₋₄アルキレングリコールモノC₁₋₄アルキルエーテルなどが挙げられる。

- [0064] これらのポリカルボジイミド樹脂のうち、親水性溶媒（B）（特に水）を含む第1処理剤中での分散性に優れ、ミセルを形成できる点から、水性（水溶性又は水分散性）ポリカルボジイミド樹脂が好ましい。水性ポリカルボジイミド樹脂としては、繰り返し単位が前記親水性基を有していてもよく、末端基が親水性基で封鎖されていてもよいが、カルボジイミド基の反応性に優れる点などから、末端基が親水性基で封鎖されたポリカルボジイミド樹脂であってもよい。ポリカルボジイミド樹脂として、水性ポリカルボジイミド樹脂を用いると、水性ポリカルボジイミド樹脂が、処理剤中でミセルを形成でき、カルボジイミド基の親水性溶媒中（特に水中）での反応性を抑制できる上に、乾燥により反応性が回復し、架橋剤として機能させることもできる。
- [0065] なお、ポリカルボジイミド樹脂が親水性基を有さない樹脂であっても、界面活性剤と組み合わせることにより第1処理剤中でミセルを形成できる。界面活性剤としては、慣用のアニオン性界面活性剤、カチオン性界面活性剤、ノニオン性界面活性剤、両性界面活性剤などを利用できる。
- [0066] ポリカルボジイミド樹脂は、カルボキシル変性ラテックスのカルボキシル基との反応性を高め、効率良くカルボキシル変性ラテックスを架橋できる点から、分子内に所定の割合でカルボジイミド基を有するのが好ましい。詳しくは、ポリカルボジイミド樹脂のカルボジイミド基1モル当たりの化学式量（NCN当量）は600以下であってもよく、例えば200～600、好ましくは250～500、さらに好ましくは300～450（特に350～450）程度である。NCN当量が大きすぎると、カルボキシル変性ラテックスとの反応性が低下する虞がある。
- [0067] ポリカルボジイミド樹脂の重合度は、例えば2以上であればよく、例えば2～100、好ましくは3～50、さらに好ましくは5～30（特に6～1

0) 程度である。

[0068] ポリカルボジイミド樹脂としては、市販のポリカルボジイミド樹脂を利用でき、例えば、水性樹脂用架橋剤として市販されている日清紡ケミカル（株）製「カルボジライト（登録商標）」シリーズ（E-02、E-03A、E-05など）などを利用できる。

[0069] 硬化剤（A3）は、本発明の効果を損なわない範囲で、他の慣用の硬化剤を含んでいてもよい。他の硬化剤としては、カルボキシル基と反応可能な基を複数有していればよく、ポリイソシアネート類、ポリオール類、ポリアミン類などが挙げられる。これらのうち、処理剤の繊維間への浸透性に優れる点から、ポリイソシアネートのイソシアネート基をブロック剤でマスクし反応を抑制した化合物であるブロックイソシアネート（ブロックドポリイソシアネート）が好ましい。ブロックイソシアネートとしては、慣用のブロックイソシアネートを利用でき、脂肪族ポリイソシアネート又はその誘導体〔例えば、ヘキサメチレンジイソシアネート（HDI）又はその三量体など〕、芳香族ポリイソシアネート〔トリレンジイソシアネート（TDI）、キシレンジイソシアネート（XDI）など〕などが汎用される。ブロック剤（保護剤）としては、例えば、オキシム類やラクタム類などが汎用される。ブロックイソシアネートの解離温度は、第1処理剤での浸漬処理における温度（常温）を超え、かつ浸漬処理後の熱処理温度以下であればよいが、例えば80～220℃、好ましくは100～200℃、さらに好ましくは120～180℃程度である。ブロックイソシアネートの割合は、ポリカルボジイミド樹脂100質量部に対して1000質量部以下であってもよく、例えば10～500質量部、好ましくは30～300質量部、さらに好ましくは50～200質量部程度である。ブロックイソシアネートの割合が多すぎると、耐ホツレ性が低下する虞がある。

[0070] 硬化剤（A3）全体に対して、ポリカルボジイミド樹脂の割合は、例えば10質量%以上であり、好ましくは50質量%以上、さらに好ましくは80質量%以上（特に90質量%以上）であり、100質量%（ポリカルボジイ

ミド樹脂のみ)であってもよい。

[0071] 硬化剤 (A3) (特にポリカルボジイミド樹脂) の割合は、ゴム成分 (A2) (特にカルボキシル変性ラテックス) 100質量部に対して0.1~20質量部程度の範囲から選択でき、カルボキシル変性ラテックスのカルボキシル基と硬化剤 (特にポリカルボジイミド樹脂) との反応が起こり易く、効率良くカルボキシル変性ラテックスを架橋できる点から、例えば0.5~15質量部 (例えば、0.8~12質量部)、好ましくは1~10質量部 (例えば2~8質量部)、さらに好ましくは3~10質量部 (特に3~8質量部) 程度である。硬化剤の割合が少なすぎると、繊維間の固着力が低下して耐ホツレ性が低下する虞があり、多すぎると、耐ホツレ性及び耐屈曲疲労性 (柔軟性) が低下する虞がある。

[0072] ゴム組成物 (A) は、本発明の効果を損なわない範囲で、慣用の添加剤、例えば、反応性のバインダー樹脂 (エポキシ化合物など)、有機溶媒 (モノカルボジイミド化合物などの反応性希釈剤など)、硬化促進剤、接着性改善剤、充填剤、老化防止剤、滑剤、粘着付与剤、安定剤、カップリング剤、可塑剤、滑剤、着色剤などを含んでもよい。慣用の添加剤の割合は、第1処理剤全体に対して30質量%以下であってもよく、例えば0.01~30質量%、好ましくは0.05~20質量%、さらに好ましくは0.1~10質量%程度である。

[0073] (B) 親水性溶媒

本発明では、第1処理剤の溶媒が親水性溶媒 (B) であるため、疎水性溶媒に比べて、環境に対する負荷が小さい。親水性溶媒 (B) としては、例えば、水、低級脂肪族アルコール (例えば、エタノール、イソプロパノールなどのC₁₋₄アルキルアルコールなど)、アルキレングリコール類 (例えば、エチレングリコール、ジエチレングリコール、プロピレングリコールなど)、ケトン類 (アセトンなど) などが挙げられる。これらの親水性溶媒は、単独で又は二種以上組み合わせて使用できる。これらのうち、水を含む親水性溶媒が好ましく、水単独が特に好ましい。

[0074] 第1処理剤中のゴム組成物(A)の割合(全固形分濃度)は1~50質量%程度の範囲から選択でき、特に、未処理糸が撚糸コードである場合、撚糸内部の繊維(フィラメント)間にまで第1処理剤が浸透して耐ホツレ性を向上できる点から、例えば2~30質量%、好ましくは5~28質量%、さらに好ましくは10~25質量%(特に15~20質量%)程度である。ゴム組成物(A)の割合が少なすぎると、繊維間を強固に接着できず、心線のホツレが起こる虞があり、多すぎると、処理後の心線の表面に固形分のかたまりができる虞がある。

[0075] アラミド心線とゴムとの剥離力(接着力)は、剥離状態がゴム部の破壊である場合に高く、繊維間の破壊や繊維の切断による剥離や、被膜の破壊による剥離であると、剥離力(接着力)が小さくなるが、このような第1処理剤を用いると、剥離状態がゴム部の破壊となり、アラミド心線とゴム組成物との接着性を向上できる。

[0076] (処理方法)

第1処理剤の調製方法は、特に限定されず、例えば、一括して攪拌混合することにより調製してもよく、分割して攪拌混合することにより調製してもよい。

[0077] 伝動ベルト用心線の未処理糸に第1処理剤を処理する方法としては、特に制限されず、例えば、噴霧、塗布、浸漬などが例示できる。これらの処理方法のうち、浸漬が汎用される。浸漬時間は、例えば1~20秒、好ましくは2~15秒程度であってもよい。

[0078] 伝動ベルト用心線の未処理糸を第1処理剤で処理した後、必要に応じて乾燥してもよい。乾燥温度は、例えば100~250℃、好ましくは130~240℃、さらに好ましくは150~230℃(特に180~220℃)程度であってもよい。乾燥時間は、例えば、10秒~30分、好ましくは30秒~10分、さらに好ましくは1~5分程度であってもよい。さらに、乾燥は、伝動ベルト用心線の未処理糸に対して張力を作用させて行ってもよい。張力は、例えば、5~15N、好ましくは10~15N程度であってもよい。

。張力の作用下で乾燥させると、伝動ベルト用心線の未処理糸に対して処理剤が馴染み易くなり、撚りムラを低減でき、撚りムラによって生じる撚糸コードの径のばらつきを小さくすることができる。

[0079] 第1処理剤により形成される被膜の平均厚みは、例えば0.001~20 μm 程度の範囲から選択でき、例えば0.05~18 μm 、好ましくは0.1~15 μm 、さらに好ましくは1~12 μm （特に5~10 μm ）程度である。厚みが薄すぎると、アラミド心線とゴムとの剥離接着強度が低下する虞があり、厚すぎると、アラミド心線とゴムとのせん断接着強度が低下する虞がある。本発明では、被膜の厚みは走査型電子顕微鏡を用いた方法により測定できる。具体的には、走査型電子顕微鏡を用いて、処理剤で処理したアラミド心線の処理コードの断面を観察し、任意の10点の被膜の厚みを測定し、平均値を求めることで測定できる。

[0080] [第2処理工程]

第1処理剤で処理した第1処理糸は、そのまま伝動ベルト用心線として用いてもよいが、通常、さらに、レゾルシンとホルムアルデヒドとラテックスとを含む第2処理剤で処理してもよい。このような第2処理剤で処理する工程（第2処理工程）を経ることにより、伝動ベルト用心線と伝動ベルト本体との接着性をより一層向上できる。

[0081] 第2処理剤（未加硫のゴム組成物又はRFL液）は、レゾルシン（R）とホルムアルデヒド（F）とゴム又はラテックス（L）とを含んでいる。レゾルシン（R）とホルムアルデヒド（F）とは、これらの縮合物（RF縮合物）の形態で含まれていてもよい。特に、第1処理糸が撚糸コードである場合、第2処理剤は、第1処理剤の被膜の上に被膜を形成し、撚糸コードの集束性を向上する。さらに、第2処理剤によって形成される被膜は、第3処理剤によって形成される被膜とも強固に接着して、第1から第3処理剤によって形成される被膜を強固に一体化できる。

[0082] RF縮合物としては、第1処理剤の項で例示されたRF縮合物を利用できる。

[0083] ラテックスを構成するゴムとしては、アラミド心線に柔軟性を付与できる限り特に制限されず、例えば、ジエン系ゴム [例えば、天然ゴム、イソプレンゴム、ブタジエンゴム、クロロプレンゴム、スチレンブタジエンゴム、ビニルピリジーン-スチレン-ブタジエン共重合体ゴム、アクリロニトリルブタジエンゴム (ニトリルゴム)、これらのジエン系ゴムの水添物など]、オレフィン系ゴム [例えば、エチレン- α -オレフィン系ゴム (エチレン- α -オレフィンエラストマー)、ポリオクテニレンゴム、エチレン-酢酸ビニル共重合体ゴム、クロロスルホン化ポリエチレンゴム、アルキル化クロロスルホン化ポリエチレンゴムなど]、アクリル系ゴム、シリコーン系ゴム、ウレタン系ゴム、エピクロルヒドリンゴム、フッ素ゴム、これらの組み合わせなどが例示できる。

[0084] なお、ラテックスを構成するゴムは、第1処理剤のラテックス (例えば、カルボキシル変性ラテックスや未変性ラテックス) の種類や、後述する第3処理剤のゴムの種類などに応じて適宜選択することもでき、例えば、これらのゴムと同一又は同系統のゴムを好適に使用することもでき、特に、第1処理剤のカルボキシル変性ラテックスと同一又は同系統のゴム (特に第1処理剤のカルボキシル変性ラテックスと同一のゴム) を特に好適に使用できる。

[0085] RF縮合物100質量部に対して、ラテックスの割合は、固形分換算で、40~700質量部程度の範囲から選択でき、例えば50~600質量部、好ましくは100~550質量部、さらに好ましくは200~500質量部 (特に300~450質量部) 程度であってもよい。

[0086] 第2処理剤は、通常、水を含んでいる場合が多い。また、第2処理剤は、必要であれば、反応性のバインダー樹脂 (エポキシ化合物など) や、第3処理剤の項で例示する添加剤 (例えば、加硫剤、加硫促進剤、共加硫剤、接着性改善剤、充填剤、老化防止剤、滑剤など) を含んでいてもよい。

[0087] 第2処理剤の全固形分濃度 (RF縮合物の固形分質量とラテックスの固形分質量との合計質量を処理剤の質量で除した濃度) は、例えば0.1~20質量%、好ましくは0.5~15質量% (例えば1~11質量%)、さらに

好ましくは1.5～10質量%（特に2～10質量%）程度であってもよい。このような割合とすることにより、第1処理系に対する固形分付着量を適度な範囲に調整し、伝動ベルト用心線の特性を効率よく改善しやすい。

[0088] なお、第2処理剤による処理方法は、第1処理剤による処理方法と同様である。好ましい乾燥温度は150～250℃（特に200～240℃）程度であってもよい。

[0089] 第2処理剤により形成される被膜の平均厚みは、例えば0.05～30μm、好ましくは0.1～5μm程度であってもよい。

[0090] [第3処理工程]

第2処理剤で処理した伝動ベルト用心線の第2処理系は、ゴムを含む第3処理剤（未加硫のゴム組成物又はゴム糊）で処理してもよい。このような第3処理剤で処理する工程（第3処理工程）を経ることにより、第3処理剤によって形成される被膜が伝動ベルトのゴム部と強固に接着するため、伝動ベルト用心線（特にアラミド心線）と伝動ベルト本体（特に接着ゴム層）との接着性をより一層向上できる。

[0091] なお、前記第2処理工程を経ることなく、前記第1処理工程で処理された伝動ベルト用心線の第1処理系を、ゴムを含む第3処理剤で処理してもよい。この場合、前述の第3処理剤による効果に加えて、第1処理剤におけるラテックス中のゴム成分と、第3処理剤に含まれるゴム成分とが加硫接着して、第1処理剤によって形成される被膜と強固に一体化できる。さらに、第2処理工程を経ることなく、前記接着性を向上できるため、簡便性（心線の生産性）に優れている。

[0092] ゴムとしては、第1処理剤又は第2処理剤に含有されるゴムの種類、伝動ベルトで心線（特にアラミド心線）を埋設するゴム層のゴムの種類などに応じて適宜選択でき、第2処理剤の項で例示したゴム、例えば、オレフィン系ゴム（例えば、エチレン- α -オレフィンエラストマー（又はエチレン- α -オレフィン系ゴム、エチレンプロピレンジエンゴム（EPDM）など）、クロロスルホン化ポリエチレンゴム、アルキル化クロロスルホン化ポリエチ

レンゴムなど)、ジエン系ゴム(例えば、クロロprenゴム、ニトリルゴム、水素化ニトリルゴムなど)などが例示できる。これらのゴムは、単独で又は二種以上組み合わせて使用できる。

[0093] なお、ゴムとして、心線を埋設するゴムと同じ又は同系統のゴムを好適に使用することもできる。

[0094] 第3処理剤は、ゴムに加えて、必要により、慣用の添加剤、例えば、加硫剤(又は架橋剤)、共加硫剤(又は共架橋剤)、加硫促進剤(又は架橋助剤)、加硫遅延剤、接着性改善剤、充填剤、老化防止剤、粘着付与剤、安定剤、カップリング剤、可塑剤、滑剤、着色剤、溶媒などを含んでいてもよい。添加剤は、単独で又は二種以上組み合わせて使用できる。添加剤のうち、加硫剤、共加硫剤、加硫促進剤、接着性改善剤、充填剤、老化防止剤、滑剤、溶媒などが汎用される。

[0095] 加硫剤は、硫黄系加硫剤と非硫黄系加硫剤とに分類できる。硫黄系加硫剤としては、例えば、硫黄(例えば、粉末硫黄、沈降硫黄、コロイド硫黄、不溶性硫黄、高分散性硫黄など)、硫黄化合物(例えば、一塩化硫黄、二塩化硫黄などの塩化硫黄など)などが例示できる。

[0096] 非硫黄系加硫剤としては、例えば、有機過酸化物[例えば、ジアシルパーオキシド、パーオキシエステル、ジアルキルパーオキシド(例えば、ジクミルパーオキシド、*t*-ブチルクミルパーオキシド、1,1-ジブチルパーオキシ-3,3,5-トリメチルシクロヘキサン2,5-ジメチル-2,5-ジ(*t*-ブチルパーオキシ)-ヘキサン、1,3-ビス(*t*-ブチルパーオキシ-イソプロピル)ベンゼン、ジ-*t*-ブチルパーオキシドなど)など]、オキシム類[例えば、キノンジオキシムなど]、マレイミド類[例えば、ビスマレイミド、フェニルマレイミド、N,N'-*m*-フェニレンビスマレイミドなど]、アリルエステル類[例えば、DAF(ジアリルフマレート)、DAP(ジアリルフタレート)、TAC(トリアリルシアヌレート)、TAIC(トリアリルイソシアヌレート)、TMAIC(トリメタリルイソシアヌレート)など]、(メタ)アクリレート類[例えば、メチ

ル（メタ）アクリレートなどのアルキル（メタ）アクリレート；エチレングリコールジ（メタ）アクリレートなどのアルカンジ乃至テトラオールジ乃至テトラ（メタ）アクリレートなど]などが例示できる。

[0097] 加硫剤は、単独で又は二種以上組み合わせて使用できる。加硫剤の割合は、ゴム100質量部に対して、例えば30質量部以下、好ましくは0.01～20質量部、さらに好ましくは0.1～15質量部（特に0.5～10質量部）程度であってもよい。

[0098] 共加硫剤としては、金属酸化物、例えば、酸化亜鉛、酸化マグネシウム、酸化カルシウム、酸化バリウム、酸化鉄、酸化銅、酸化チタン、酸化アルミニウムなどが例示できる。共加硫剤は、単独で又は二種以上組み合わせて使用できる。共加硫剤の割合は、ゴム100質量部に対して、例えば、30質量部以下、好ましくは0.1～20質量部、さらに好ましくは0.5～15質量部（特に1～10質量部）程度であってもよい。

[0099] 加硫促進剤としては、例えば、チウラム系促進剤（例えば、テトラメチルチウラム・モノスルフィド（TMTM）、テトラメチルチウラム・ジスルフィド（TMTD）、テトラエチルチウラム・ジスルフィド（TETD）、テトラブチルチウラム・ジスルフィド（TBT D）、ジペンタメチレンチウラムテトラスルフィド（DPTT）など）、チアゾール系促進剤（例えば、2-メルカプトベンゾチアゾール又はその塩など）、スルフェンアミド系促進剤（例えば、N-シクロヘキシル-2-ベンゾチアジルスルフェンアミドなど）、ウレア系促進剤（例えば、エチレンチオウレアなど）、これらの組み合わせなどが例示できる。

[0100] 加硫促進剤の割合は、ゴム100質量部に対して、例えば30質量部以下、好ましくは0.1～20質量部、さらに好ましくは0.5～15質量部（特に1～10質量部）程度であってもよい。

[0101] 接着性改善剤としては、例えば、第1処理剤の項で例示したRF縮合物、メラミン類とアルデヒド類との縮合物（例えば、メラミン-ホルムアルデヒド縮合物、ヘキサC₁₋₄アルコキシメチロールメラミンなど）、エポキシ化合

物（例えば、アルカントリ乃至ヘキサオールポリグリシジルエーテル、ポリC₂₋₄アルキレングリコールジグリシジルエーテル、C₆₋₈ポリアルカントリ乃至テトラオールポリグリシジルエーテルなど）、イソシアネート化合物（例えば、ポリメチレンポリフェニレンポリイソシアネートなど）、これらの組み合わせなどが例示できる。なお、接着性改善剤は、市販の接着剤、例えば、ロード社製の「ケムロック402」などを使用してもよい。

[0102] 接着性改善剤の割合は、ゴム100質量部に対して、例えば50質量部以下、好ましくは0.1~40質量部、さらに好ましくは0.5~30質量部（特に1~20質量部）程度であってもよい。

[0103] 充填剤（補強剤も含む）としては、有機又は無機充填剤、例えば、粉粒状充填剤 [例えば、カーボンブラック（例えば、SAF、ISAF、HAF、MAF、FEF、GPF、SRFなどのファーネスブラックなど）、シリカ（乾式シリカ、湿式シリカ）、炭酸カルシウム、タルクなど]、繊維状充填剤 [例えば、ポリアミド繊維、ガラス繊維、炭素繊維などの短繊維など]、これらの組合せなどが例示できる。充填剤のうち、無機充填剤（例えば、カーボンブラック、シリカなどの粉粒状充填剤）が汎用される。

[0104] 充填剤の割合は、ゴム100質量部に対して、例えば1~80質量部、好ましくは5~70質量部、さらに好ましくは10~60質量部程度であってもよい。

[0105] 老化防止剤としては、例えば、アミン系老化防止剤 [例えば、芳香族第2級アミン類（例えば、N-フェニル-1-ナフチルアミン、オクチル化ジフェニルアミン、4,4'-ビス(α,α-ジメチルベンジル)ジフェニルアミン、N,N'-ジフェニル-p-フェニレンジアミン、N,N'-ジナフチル-p-フェニレンジアミンなど）、ケトン-アミン反応生成物（例えば、2,2,4-トリメチル-1,2-ジヒドロキノリン重合体、アセトンとジフェニルアミンとの縮合物、アセトンとN-フェニル-2-ナフチルアミンとの縮合物など）など]、フェノール系老化防止剤 [例えば、モノフェノール類（例えば、2,6-ジ-tert-ブチル-4-メチルフェノールなど）、

ビスフェノール類（例えば、2, 2'-メチレンビス（4-メチル-6-tert-ブチルフェノール）など）など]、これらの組み合わせなどが例示できる。

[0106] 老化防止剤の割合は、ゴム100質量部に対して、例えば30質量部以下、好ましくは0.1~20質量部、さらに好ましくは0.5~15質量部（特に1~10質量部）程度であってもよい。

[0107] 滑剤としては、例えば、高級飽和脂肪酸又はその塩（例えば、ステアリン酸、ステアリン酸金属塩など）、ワックス、パラフィン、これらの組み合わせなどが例示できる。滑剤の割合は、ゴム100質量部に対して、例えば30質量部以下、好ましくは0.1~20質量部、さらに好ましくは0.5~15質量部（特に1~10質量部）程度であってもよい。

[0108] 溶媒としては、炭化水素類（例えば、トルエン、キシレンなどの芳香族炭化水素類）、ハロゲン化炭化水素類（例えば、塩化メチレン、クロロホルムなどのハロアルカン類）、アルコール類（エタノール、プロパノール、イソプロパノールなどのアルカノール類）、エーテル類（例えば、ジオキサン、テトラヒドロフランなどの環状エーテル類）、エステル類（例えば、酢酸エチルなど）、ケトン類（例えば、アセトン、メチルエチルケトンなどの鎖状ケトン、シクロヘキサノンなどの環状ケトン）、セロソルブ類、カルビトール類などが例示できる。溶媒は、単独で又は混合溶媒として使用してもよい。

[0109] 溶媒の割合は、ゴム1質量部に対して、例えば0.5~50質量部、好ましくは1~20質量部程度であってもよい。

[0110] 代表的な第3処理剤としては、ゴムとRF縮合物と添加剤（例えば、加硫剤、共加硫剤、加硫促進剤、接着性改善剤、充填剤、老化防止剤、滑剤）とを含む組成物を溶媒に溶解させたゴム糊などが挙げられる。なお、ゴム糊に対するゴム濃度は、特に限定されず、例ば1~20質量%、好ましくは2~15質量%、さらに好ましくは3~10質量%程度であってもよい。

[0111] なお、第3処理剤による処理方法も、第1処理剤による処理方法と同様で

ある。好ましい乾燥温度は100～250℃（特に150～200℃）程度であってもよい。

[0112] 第1処理剤と（必要に応じて第2処理剤と）第3処理剤とで処理した伝動ベルト用心線の第3処理系に付着した第3処理剤の付着率〔（第3処理剤による処理後の質量－第3処理剤による処理前の質量）／第3処理剤による処理後の質量×100〕は、例えば1～20質量%、好ましくは5～15質量%程度であってもよい。

[0113] 第3処理剤により形成される被膜の平均厚みは、特に制限されず、例えば、1～20μm、好ましくは5～15μm程度であってもよい。

[0114] <伝動ベルト用心線>

本発明の製造方法によって得られた伝動ベルト用心線は、前記製造方法により、表面及び繊維間にゴム組成物が付与された伝動ベルト用心線であり、表面及び繊維間に、少なくとも前記カルボキシル変性ラテックスとポリカルボジイミド樹脂との硬化物を含んでおり、さらに第2処理剤で処理されることにより、RFL液の硬化物を含むのが好ましく、さらに第3処理剤で処理されることにより、オーバーコート用ゴム組成物を含むのが特に好ましい。

[0115] 本発明の製造方法によって得られた心線は、伝動ベルト用途に適しており、通常、伝動ベルトのゴム層に埋設して利用される。なお、ゴム層は、伝動ベルトの用途等に応じて適宜選択でき、例えば、ラップドVベルトでは、アラミド心線を、ジエン系ゴム（天然ゴム、スチレンブタジエンゴム、クロロプレンゴムなど）、オレフィン系ゴム（EPDMなど）などのゴム（又はその組成物）で形成されたゴム層に埋設してもよい。

[0116] 伝動ベルト用心線は、前記の製造方法により得られるアラミド心線であってもよい。すなわち、伝動ベルト用アラミド心線は、第1処理剤で（さらに必要に応じて、第2処理剤又は第3処理剤、又は第2処理剤及び第3処理剤で）処理（例えば、被覆又は含浸）したアラミド系マルチフィラメント糸（例えば、撚糸コード）であってもよい。さらに、伝動ベルト用アラミド心線は、第1処理剤（さらに必要に応じて第2処理剤又は第3処理剤、又は第2

処理剤及び第3処理剤)で処理(例えば、被覆又は含浸)した後、加硫されたアラミド系マルチフィラメント糸であってもよい。

[0117] 伝動ベルト用心線の平均径は、例えば、0.3~3.6mm、好ましくは0.5~3.1mm、さらに好ましくは0.6~2.7mm程度であってもよい。

[0118] <伝動ベルト>

伝動ベルトは、前記伝動ベルト用心線を含んでいればよく、通常、ベルトの長手方向(又は周方向)に沿って、伝動ベルト用心線(特に複数の伝動ベルト用心線)を埋設したゴム層を備えた伝動ベルトである場合が多い。隣接する心線の間隔(スピニングピッチ)は、例えば0.5~3mm、好ましくは0.6~1.5mm、さらに好ましくは0.7~1.3mm程度であってもよい。

[0119] 代表的には、伝動ベルトは、接着ゴム層と、この接着ゴム層の一方の面に圧縮ゴム層とを有し、接着ゴム層が伝動ベルト用心線を埋設する伝動ベルトであってもよい。なお、接着ゴム層の他方の面には伸張ゴム層を設けてもよい。また、伝動ベルトは、ゴム層からなるベルト本体の一部(例えば、伸張ゴム層及び/又は圧縮ゴム層の表面)又は全部を補強布で被覆(又は積層)していてもよい。

[0120] このような伝動ベルトとしては、ラップドVベルト、ローエッジVベルトなどのVベルト、Vリブドベルト、平ベルト、歯付ベルトなどが挙げられる。

[0121] 図1は、本発明の製造方法によって得られた伝動ベルト用心線を含む伝動ベルトの一例であるVリブドベルトを示す概略断面図である。この例では、ベルトの長手方向に伝動ベルト用心線1を埋設した接着ゴム層2と、この接着ゴム層の一方の面(内周面)に形成された圧縮ゴム層3と、前記接着ゴム層の他方の面(外周面又は背面)に形成された伸張ゴム層4とを備えており、圧縮ゴム層3にV字状溝のリブ5が形成されている。圧縮ゴム層3には、伝動ベルトの耐側圧性を向上させるため、短繊維6が含有されている。なお

、接着ゴム層 2、圧縮ゴム層 3 及び伸張ゴム層 4 は、それぞれ、第 3 処理剤に含有する成分と同様の成分を含有するゴム組成物〔オレフィン系ゴム（例えば、エチレン- α -オレフィンエラストマーなど）〕を含むゴム組成物などで形成されている場合が多い。また、伸張ゴム層 4 の背面には、織物、不織布、編物などで形成された補強布を積層してもよい。

[0122] 図 2 は、本発明の製造方法によって得られた伝動ベルト用心線を含む伝動ベルトの他の例であるローエッジ V ベルトを示す概略断面図である。図 2 に示すベルトは、圧縮ゴム層 3 にリブ 5 が形成されていない点及び外周面から内周面に向かってベルト幅が小さくなる台形状である点を除き、図 1 に示される V リブドベルトと同様に構成されている。なお、圧縮ゴム層 3 には、ベルトの長手方向に沿って、複数のコグ（凸部）を所定の間隔をおいて形成してもよい。また、圧縮ゴム層 3 の面（内周面）及び伸張ゴム層 4 の面（外周面）には、織物、不織布、編物などで形成された補強布を積層してもよい。

[0123] これらの伝動ベルトは、円筒状の成形ドラムに、圧縮ゴム層用シートと第 1 接着ゴム層用シートとを順次巻き付け、この上に伝動ベルト用心線を螺旋状にスピニングし、さらに、第 2 接着ゴム層用シートと伸張ゴム層用シートとを順次巻き付けて積層体を形成し、この積層体を加硫して加硫ベルトスリーブを作製し、この円筒状の加硫ベルトスリーブを周方向に切断して形成される。この切断の際、周方向に配列又は配向した伝動ベルト用心線も切断され、伝動ベルト用心線が伝動ベルトの側面（切断面）に露出する。伝動ベルト用心線が伝動ベルトの側面に露出していると、心線の糸が解れ易くなり、伝動ベルトの側面から解れた糸を起点として、伝動ベルト用心線が伝動ベルトの側面から突出するポップアウトが生じ、ポップアウトした伝動ベルト用心線が回転するプーリの軸に巻き付いて伝動ベルトが破断するおそれがある。しかし、図 1 及び図 2 に示す伝動ベルトでは、接着ゴム層に特定の処理剤で処理された伝動ベルト用心線を埋設しており、伝動ベルト用心線のフィラメント同士の結束性が高いため、伝動ベルトの側面で伝動ベルト用心線が解れることがなく、伝動ベルト用心線のポップアウトを有効に防止でき、伝動

ベルトの耐久性を著しく向上できる。

[0124] 伝動ベルトは、前記Vリブドベルト及びローエッジVベルトに限定されず、歯付ベルト、平ベルトなどにも利用できる。

[0125] <伝動ベルトの製造方法>

伝動ベルトは、慣用の方法、例えば、一對の未加硫ゴムシート（未加硫の積層ゴムシートを含む）の間に、特定の処理剤で処理した伝動ベルト用心線を挟持させた円筒状の積層体を加硫して伝動ベルト前駆体（加硫ベルトスリーブ）を作製し、この円筒状の伝動ベルト前駆体を周方向にカッティングすることにより作製できる。本発明の製造方法によって得られた伝動ベルト用心線を適用した場合、このようにカッティングしても、伝動ベルトの側面において、伝動ベルト用心線の毛羽立ちやホツレが生成しない。なお、一對の未加硫ゴムシートは、同一でも異なってもよく、第3処理剤の項で例示した成分を含むゴム組成物で形成されている場合が多い。

実施例

[0126] 以下に、実施例に基づいて本発明をより詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例によって限定されるものではない。

[0127] [原料]

(ゴム成分)

カルボキシル変性NBRラテックス（COOH変性NBR）：日本ゼオン（株）製「Nipol 1571CL」、有効成分38質量%、高ニトリルタイプ

カルボキシル変性スチレン・ブタジエン・ビニルピリジン共重合体ラテックス（COOH変性VP）：日本ゼオン（株）製「Nipol LX603」、有効成分36質量%

未変性NBRラテックス（未変性NBR）：日本ゼオン（株）製「Nipol 1562」、有効成分38質量%、中高ニトリルタイプ

EPDM：デュポン・ダウエラストマー・ジャパン（株）製「IP3640」、ムーニー粘度40（100℃）。

[0128] (RFL液)

表1にRFL液の構成成分を示す。まず、容器にレゾルシン及び水を加えて、室温（約25℃）で10分間攪拌して溶解させた後、さらに37質量%ホルマリンを加えて室温で10分間攪拌した。攪拌後、室温で60分間熟成し、A液を調製した。

[0129] 次に、別容器にラテックスを加え、室温で攪拌しながら水を加えてB液を調製した。水の添加後、B液を攪拌しながらさらにA液を加えて、室温で10分間攪拌した。この混合液を、室温でさらに7日間熟成し、RFL液を作製した。

[0130]

[表1]

表 1

配合剤 (質量比)	RFL-X		RFL-Y		RFL-Z		RFL-W	
	配合量	固形分	配合量	固形分	配合量	固形分	配合量	固形分
A 液								
レゾルシン	20	20	20	20	80	80	20	20
水	91.5	-	91.5	-	66	-	91.5	-
ホルマリン	13.5	5	13.5	5	54	20	13.5	5
B 液								
COOH変性NBR	263.2	100	-	-	263.2	100	-	-
COOH変性VP	-	-	-	-	-	-	277.8	100
未変性NBR	-	-	263.2	100	-	-	-	-
水	236.8	-	236.8	-	236.8	-	222.2	-
合計	625	125	625	125	700	200	625	125
全固形分濃度 (質量%)	20%		20%		28.6%		20%	

[0131] (硬化剤)

ポリカルボジイミド分散液A：日清紡ケミカル（株）製「カルボジライト

E-02」、有効成分40質量%、NCN当量445

ポリカルボジイミド分散液B：日清紡ケミカル（株）製「カルボジライトE-05」、有効成分40質量%、NCN当量310

ブロックイソシアネート分散液：第一工業製薬（株）製「エラストロンBN-27」、有効成分30質量%、解離温度180℃以上

水溶性エポキシ化合物：ナガセケムテックス（株）製「デナコールEX313」、液状、有効成分100質量%。

[0132] （第3処理剤、接着ゴム層及び圧縮ゴム層用ゴム組成物の添加剤）

HAFカーボンブラック：東海カーボン（株）製「シースト3」

含水シリカ：東ソー・シリカ（株）製「Nipsil VN3」、比表面積 $240\text{ m}^2/\text{g}$

RF縮合物：レゾルシノール20%未満、ホルマリン0.1%未満のレゾルシン・ホルムアルデヒド縮合物

老化防止剤：精工化学（株）製「ノンフレックスOD3」

加硫促進剤MBTS：2-メルカプトチアゾリン、ジベンゾチアジル・ジスルフィド

加硫促進剤DM：ジ-2-ベンゾチアゾリルジスルフィド

パラフィンオイル：出光興産（株）製「ダイアナプロセスオイル」

ポリアミド短繊維：旭化成（株）製「66ナイロン」。

[0133] （アラミド繊維の撚糸コード）

1670dtex（フィラメント数1000本）のアラミド繊維（帝人（株）製「テクノーラT-200」）からなる無撚りでリボン状に引き揃えたアラミド繊維フィラメントの束（アラミド繊維単糸という）1本を、下撚り数4回/10cmで下撚りし、この下撚り糸を2本束ね上撚り数13回/10cmで下撚りと同じ方向に上撚りし、ラング撚りの撚糸コードを得た。撚糸コードについては、S撚り・Z撚りの両方を作製した。

[0134] [耐ホツレ性]

実施例及び比較例で作製したVリブドベルトについて、カッターで周方向

(ベルト長さ方向)に切断したベルト側面において露出しているアラミド心線のホツレの状態を評価した。すなわち、図3に示すように、接着ゴム層2と、この接着ゴム層の内周面に形成された圧縮ゴム層3と、前記接着ゴム層の外周面に形成された伸張ゴム層4とを備えたVリブドベルトにおいて、前記接着ゴム層2に埋設されたアラミド心線を切断により露出させ、アラミド心線のホツレの状態を以下の基準で評価した。なお、評価が「△」以上の場合を、製品として許容レベルとして良好と判定した。

[0135] ○：ベルトカット時に端面にホツレがない

△：ベルトカット時に端面に軽微なホツレがある（フィラメントは集束しており、拡がらない程度）

×：ベルトカット時に端面にホツレがある（フィラメント単位でばらけて、花が咲くように拡がる）。

[0136] 特に、評価「△」については、主に摩擦などの外因によるホツレであり、製品として許容できるレベルであるとする。一方、評価「×」については、処理コードの内因によるホツレであり、製品として許容できない。内因とは、アラミド繊維が処理コード中で潜在的にもっている撚糸や延伸などの後加工による歪に対する復元力に、処理による繊維間の拘束力が劣ることを意味する。

[0137] [耐屈曲疲労性]

実施例及び比較例で作製したVリブドベルトを、図4に示すように、駆動プーリ11（直径120mm、回転数：4900rpm）、従動プーリ12（直径120mm、負荷：8.8kW）、アイドルプーリ13（直径70mm）及びテンションプーリ14（直径45mm、軸荷重：21kgf（一定））に巻き付け、120℃の雰囲気温度で、300時間走行させた後の引張破断強力（残存強力）（N）を測定し、耐屈曲疲労性を評価した。ベルト走行試験においては、ベルトは逆曲げと最小プーリ径φ45mmの繰返し屈曲を受け続け、アラミド繊維の屈曲疲労と繊維間処理層の疲労破壊が相乗効果的に心線及びベルトの引張破断強力を低下させる。そのため、残存強力が高

い方が耐屈曲疲労性及びベルトの耐久性が優れていると判断することができる。詳細な指標としては、強力保持率80%以上が良好であり、70%はやや劣るが製品としては問題ない（使用条件によってはNGになる）レベルである。

[0138] [実施例1～9及び比較例1～5]

(第1処理剤の調製)

表1に示す組成のRFL液(RFL-X、RFL-Y、RFL-Z、RFL-W)又はRF縮合物を含まないカルボキシル変性ラテックスに、ポリカルボジイミド樹脂、ブロックイソシアネート、水溶性エポキシ化合物を表2及び3に示す割合で混合し、室温で10分間攪拌して、表2及び3に示す組成の第1処理剤を調製した。

[0139]

[表2]

表 2

配合剤 (g)	実施例 1		実施例 2		実施例 3		実施例 4		実施例 5		実施例 6		実施例 7		実施例 8		実施例 9			
	配合量	固形分	配合量	固形分	配合量	固形分	配合量	固形分	配合量	固形分	配合量	固形分	配合量	固形分	配合量	固形分	配合量	固形分		
RFL-X COOH 変性 NBR RF 縮合物	625	100	625	100	625	100	625.0	100	625.0	100	625	100	625	100	-	-	-	-	-	
		25				25				25										25
RFL-Z COOH 変性 NBR RF 縮合物	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	700	100	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-
RFL-W COOH 変性 VP RF 縮合物	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	625	100	25
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ポリカルボジイミド分散液 A	-	-	12.5	5	12.5	5	25	10	12.5	5	-	-	-	37.5	15	12.5	5	12.5	5	5
ポリカルボジイミド分散液 B	2.5	1	12.5	5	-	-	-	-	-	-	1.3	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-
ブロッカイソシアネート分散液	-	-	-	-	-	-	-	-	33.3	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
水	97.5	-	87.5	-	87.5	-	75	-	54.2	-	98.8	-	62.5	-	12.5	-	87.5	-	-	-
合計	725	126	725	130	725	130	725	135	725	140	725	125.5	725	140	725	205	725	130	725	130
全固形分濃度 (質量%)	17%		18%		18%		19%		19%		17%		19%		28%		18%		18%	

[0140] [表3]

表 3

配合剤 (g)	比較例 1		比較例 2		比較例 3		比較例 4		比較例 5	
	配合量	固形分	配合量	固形分	配合量	固形分	配合量	固形分	配合量	固形分
RFL-X	625	100	625	100	-	-	-	-	-	-
		25		25						
RFL-Y	-	-	-	-	625	100	625	100	-	-
		-		-						
COOH変性NBR	-	-	-	-	-	-	-	-	263.2	100
ポリカルボジイミド分散液A	-	-	-	-	12.5	5	-	-	12.5	5
ポリカルボジイミド分散液B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ブロックイソシアネート分散液	33.3	10	66.7	20	-	-	-	-	-	-
水溶性エポキシ化合物	-	-	-	-	-	-	20	20	-	-
水	66.7	-	33.3	-	87.5	-	80	-	449.3	-
合計	725	135	725	145	725	130	725	145	725	105
全固形分濃度 (質量%)	19%		20%		18%		20%		14%	

[0141] (第2処理剤の調製)

表1に示す組成のRFL液（RFL-X）と水とを表4に示す割合で混合し、室温で10分間攪拌して、表4に示す組成の第2処理剤を調製した。

[0142] [表4]

表4

配合剤 (g)		配合量	固形分
RFL-X	COOH変性NBR	625	100
	RF縮合物		25
水		1875	—
合計		2500	125
全固形分濃度 (質量%)		5%	

[0143] (第3処理剤の調製)

表5に示すEPDM配合ゴム組成物を、表6に示す割合で、トルエンに溶解し、ポリメリックイソシアネートを添加し、第3処理剤（ゴム糊）を調製した。

[0144] [表5]

表5

組成	質量部
EPDM	100
ステアリン酸	5
酸化亜鉛	5
HAFカーボンブラック	10
含水シリカ	15
RF縮合物	2
老化防止剤	2
加硫促進剤MBTS	2
ヘキサメトキシメチロールメラミン	2
硫黄	1
合計 (質量部)	144

[0145] [表6]

表 6

組成	質量部
EPDM配合ゴム組成物	93
ポリメリックイソシアネート	7
トルエン	900
合計 (質量部)	1000

[0146] (接着処理)

実施例1～4、6～9及び比較例1～5については、アラミド繊維の撚糸コードについて、以下に示すように、第1～3処理剤の3浴処理を順に行い、処理コードを得た。

[0147] すなわち、未処理撚糸コードを、第1処理剤に10秒間浸漬し、150℃、2分間の条件で乾燥処理した(第1処理工程)。次に、第1処理剤で処理した撚糸コードを、第2処理剤に10秒間浸漬し、230℃、2分間の条件で乾燥処理した(第2処理工程)。最後に、第2処理剤で処理した撚糸コードを、第3処理剤に3秒間浸漬し、100℃、1分間の条件で乾燥処理する浸漬・乾燥処理を3回繰り返した後、さらに2分間加熱処理した(第3処理工程)。

[0148] 一方、実施例5については、第1処理剤で処理した撚糸コードを、第2処理剤で処理することなく、第3処理剤で処理すること以外は他の実施例及び比較例と同様に接着処理して処理コードを得た。

[0149] (Vリブベルトの製造)

まず、表面が平滑な円筒状の成形モールドの外周に、1プライ(1枚重ね)のゴム付綿帆布を巻き付け、この綿帆布の外側に、表7に示すゴム組成物で形成された未加硫の接着ゴム層用シートを巻き付けた。次に、接着ゴム層用シートの上からS撚りの処理コードとZ撚りの処理コードとを所定間隔で並列した状態で、2本の処理コード(S撚り、Z撚り)をらせん状にスピニングして巻き付け、さらにこの上に、表5に示すゴム組成物で形成された未

加硫の接着ゴム層用シート及び表 8 に示すゴム組成物で形成された未加硫の圧縮ゴム層用シートをこの順に巻き付けた。圧縮ゴム層用シートの外側に加硫用ジャケットを配置した状態で、成形モールドを加硫缶に入れて加硫した。加硫して得られた筒状の加硫ゴムスリーブを成形モールドから取り出し、加硫ゴムスリーブの圧縮ゴム層をグラインダーにより複数の V 字状溝を同時に研削した後、加硫ゴムスリーブを輪切りするようにカッターで周方向に切断することによって、3つのリブを形成した周長 1000 mm の V リブドベルトを得た（得られたベルトは、図 1 に示す方向の断面図では、S 撚りの処理コードと Z 撚りの処理コードとは交互に並列していた）。得られたベルトの評価結果を表 9 に示す。

[0150] [表7]

表 7

接着ゴム層（組成）	質量部
EPDM	100
ステアリン酸	1
酸化亜鉛	5
老化防止剤	2
HAFカーボンブラック	50
含水シリカ	20
パラフィンオイル	7
RF縮合物	2
加硫促進剤DM	2
硫黄	1
合計	190

[0151]

[表8]

表 8

圧縮ゴム層（組成）	質量部
EPDM	100
ポリアミド短繊維	25
ステアリン酸	1
酸化亜鉛	5
老化防止剤	2
HAFカーボンブラック	50
炭酸カルシウム	20
パラフィンオイル	7
ビスマレイミド	2
有機過酸化物	8
合計	220

[0152]

[表9]

表 9

	実施例										比較例				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	
第1処理剤の主成分 (質量比)															
RF縮合物	25	25	25	25	25	25	25	100	25	25	25	25	25	-	
COOH変性NBR	100	100	100	100	100	100	100	-	-	100	100	-	-	100	
COOH変性VP	-	-	-	-	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	
未変性NBR	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	100	100	-	
ポリカルボジイミド樹脂 (NCN 当量 445)	-	-	5	10	5	-	15	5	5	-	-	5	-	5	
ポリカルボジイミド樹脂 (NCN 当量 310)	1	5	-	-	-	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	
フロクイソシアネート	-	-	-	-	10	-	-	-	-	10	20	-	-	-	
水溶性エポキシ化合物	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	-	
第2処理剤	RFL										RFL				
第3処理剤	ゴム糊														
耐ホツレ性	△	○	○	○	△	△	△	△	○	○	×	×	×	×	
ベルト引張強度 (走行前) (kN)	7.0	6.8	7.1	6.9	6.8	7.0	6.8	6.4	7.0	6.9	6.6	7.0	7.0	7.1	
ベルト走行後残存強度 (kN)	5.7	5.8	6.0	5.7	5.5	5.6	5.2	4.5	5.9	5.6	5.2	5.4	5.7	5.3	
強度保持率 (%)	81	85	85	83	81	80	76	70	84	81	79	77	81	75	

[0153] 表9の結果から明らかなように、実施例2～4の第1処理剤は、RF縮合

物とカルボキシル変性ラテックスとポリカルボジイミド樹脂とを含むため、アラミド繊維の固着（耐ホツレ性）と柔軟性（耐屈曲疲労性）とが高いレベルで両立できていた。

[0154] 一方、実施例1の第1処理剤もRF縮合物とカルボキシル変性ラテックスとポリカルボジイミド樹脂とを含むが、実施例2～4に比べて、ポリカルボジイミド樹脂の配合量が1質量部と少量であるため、耐ホツレ性が低下したが、製品として許容できるレベルであった。

[0155] 実施例6の第1処理剤は、ポリカルボジイミド樹脂の配合量を0.5質量部と少量にした例であるが、実施例1～5に比べると耐ホツレ性がかなり低下したので、少量では耐ホツレ性への効果が小さいといえる。

[0156] 実施例7の第1処理剤は、ポリカルボジイミド樹脂の配合量を15質量部と増量した例であるが、多すぎると耐ホツレ性向上の効果が頭打ちになるばかりか、むしろ低下していた。この理由は、活性水素基に対してカルボジイミド基が過剰となり、未反応のポリカルボジイミド樹脂が接着強度を低下させるためであると考えられる。さらに、耐屈曲疲労性も実施例1～5に比べると低下した。

[0157] これに対して、比較例1～2の第1処理剤は、ポリカルボジイミド樹脂の代わりにブロックイソシアネートを用いた例であるが、実施例1～5に比べ耐ホツレ性が低く、カルボキシル変性ラテックスとブロックイソシアネートとの組み合わせでは、ポリカルボジイミド樹脂との組み合わせよりも耐ホツレ性への効果が小さいといえる。

[0158] 実施例5の第1処理剤は、実施例3の配合に対して、硬化（架橋）剤としてポリカルボジイミド樹脂に加え、ブロックイソシアネートも併用し、かつ第2処理剤で処理しなかった例であるが、ブロックイソシアネートの効果は小さく、かえって実施例3より耐ホツレ性が低下したが、製品として許容できるレベルであった。また、硬化（架橋）剤として、ブロックイソシアネートのみ用いる比較例1～2と比べると、ポリカルボジイミド樹脂を併用する実施例5の方が耐ホツレ性が優れることから、ブロックイソシアネートよ

りもポリカルボジイミド樹脂の方が効果的であるといえる。

[0159] 比較例3の第1処理剤は、実施例3の配合に対して、カルボキシル変性ラテックスの代わりに、未変性ラテックスを用いた例であるが、実施例3に比べ耐ホツレ性が低下した。カルボキシル変性ラテックスとポリカルボジイミド樹脂との組み合わせが有効であるといえる。

[0160] 実施例9の第1処理剤は、実施例3の配合に対して、カルボキシル変性ラテックスとして、カルボキシル変性NBRラテックスの代わりに、カルボキシル変性スチレン・ブタジエン・ビニルピリジン共重合体ラテックスを用いた例であるが、実施例3と同じく、良好な耐ホツレ性と強力保持率が得られた。第1処理剤に用いるカルボキシル変性ラテックスのゴム成分はNBRに限らず、異なるゴム成分であっても有効であることが判る。

[0161] 比較例4の第1処理剤は、RF縮合物とラテックスと水溶性エポキシ化合物とを組み合わせ、硬化（架橋）剤を含まない例であるが、硬化（架橋）剤を用いる実施例1～5に比べ耐ホツレ性が低下した。

[0162] 比較例5の第1処理剤は、カルボキシル変性ラテックスとポリカルボジイミド樹脂とを組み合わせ、RF縮合物を含まない例であるが、実施例1～5に比べ耐ホツレ性が低下した。RF縮合物とカルボキシル変性ラテックスとポリカルボジイミド樹脂を含む処理剤が有効であることが判る。

[0163] 実施例8の第1処理剤は、RF縮合物とカルボキシル変性ラテックスとポリカルボジイミド樹脂とを含む処理剤ではあるが、ゴム成分（ラテックス）に対する樹脂成分（RF縮合物）の配合比率が多かったため、生成した接着剤層が剛直になり柔軟性が低下し、その結果、実施例1～5に比べ耐屈曲疲労性が低下したが、製品としては許容レベルであった。

[0164] 本発明を詳細に、また特定の実施態様を参照して説明したが、本発明の精神と範囲を逸脱することなく、様々な修正や変更を加えることができることは、当業者にとって明らかである。

本出願は、2015年10月29日付願の日本特許出願2015-213243、および2016年10月18日付願の日本特許出願2016-

204528に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

産業上の利用可能性

[0165] 本発明の製造方法によって得られた伝動ベルト用心線は、耐屈曲疲労性及び耐ホツレ性に優れるため、伝動ベルト〔例えば、Vベルト、Vリブドベルトなどの摩擦伝動ベルト、歯付ベルト、両面歯付ベルトなどの噛み合い伝動ベルトなど〕の用途に適している。また、本発明の製造方法によって得られた伝動ベルト用心線は、ゴムとの接着性にも優れるため、ベルト走行中に変速比が無段階で変わる変速機に使用されるベルト（例えば、ローエッジコグドVベルト）にも適している。

符号の説明

- [0166]
- 1 …伝動ベルト用心線
 - 2 …接着ゴム層
 - 3 …圧縮ゴム層
 - 4 …伸張ゴム層
 - 5 …リブ
 - 6 …短繊維
 - 11 …駆動プーリ
 - 12 …従動プーリ
 - 13 …アイドルプーリ
 - 14 …テンションプーリ

請求の範囲

- [請求項1] 伝動ベルト用心線の未処理糸を、レゾルシンとホルムアルデヒドとの縮合物（A1）、カルボキシル変性ラテックスを含むゴム成分（A2）及び複数のカルボジイミド基を有するポリカルボジイミド樹脂を含む硬化剤（A3）を含むゴム組成物（A）と親水性溶媒（B）とからなる第1処理剤で処理する第1処理工程を含む伝動ベルト用心線の製造方法。
- [請求項2] カルボキシル変性ラテックスが、カルボキシル変性アクリロニトリル・ブタジエン共重合体ラテックス、カルボキシル変性水素化アクリロニトリル・ブタジエン共重合体ラテックス、カルボキシル変性スチレン・ブタジエン共重合体ラテックス及びカルボキシル変性スチレン・ブタジエン・ビニルピリジン共重合体ラテックスからなる群より選択された少なくとも1種である請求項1に記載の製造方法。
- [請求項3] ポリカルボジイミド樹脂のカルボジイミド基1モル当たりの化学式量（NCN当量）が300～450である請求項1又は2に記載の製造方法。
- [請求項4] 硬化剤（A3）の割合が、ゴム成分（A2）100質量部に対して1～10質量部である請求項1～3のいずれか一項に記載の製造方法。
- [請求項5] ゴム組成物（A）の割合が第1処理剤全体に対して15～20質量%である請求項1～4のいずれか一項に記載の製造方法。
- [請求項6] 縮合物（A1）の割合が、ゴム成分（A2）100質量部に対して1～100質量部である請求項1～5のいずれか一項に記載の製造方法。
- [請求項7] 親水性溶媒（B）が水を含み、かつポリカルボジイミド樹脂がミセルを形成している請求項1～6のいずれか一項に記載の製造方法。
- [請求項8] 第1処理工程で処理された伝動ベルト用心線の第1処理糸を、レゾルシンとホルムアルデヒドとラテックスとを含む第2処理剤で処理す

る第2処理工程を含む請求項1～7のいずれか一項に記載の製造方法。

[請求項9] 第2処理工程でレゾルシンとホルムアルデヒドとラテックスとを含む第2処理剤により処理された伝動ベルト用心線の第2処理糸を、ゴムを含む第3処理剤で処理する第3処理工程を含む請求項8に記載の製造方法。

[請求項10] 第1処理工程で処理された伝動ベルト用心線の第1処理糸を、ゴムを含む第3処理剤で処理する第3処理工程を含む請求項1～7のいずれか一項に記載の製造方法。

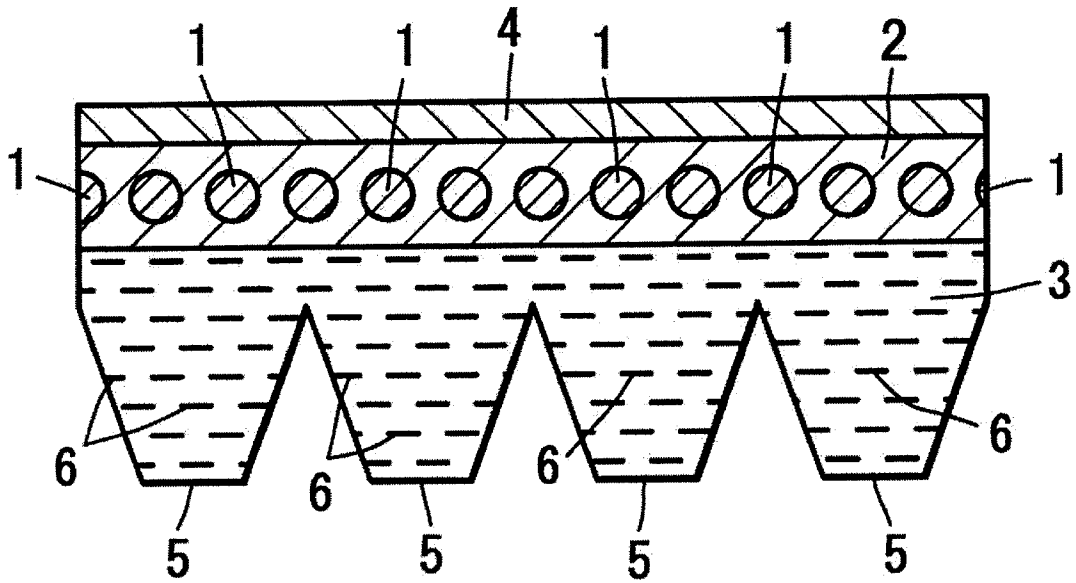
[請求項11] 伝動ベルト用心線の未処理糸が撚糸コードである請求項1～10のいずれか一項に記載の製造方法。

[請求項12] 伝動ベルト用心線がアラミド心線である請求項1～11のいずれか一項に記載の製造方法。

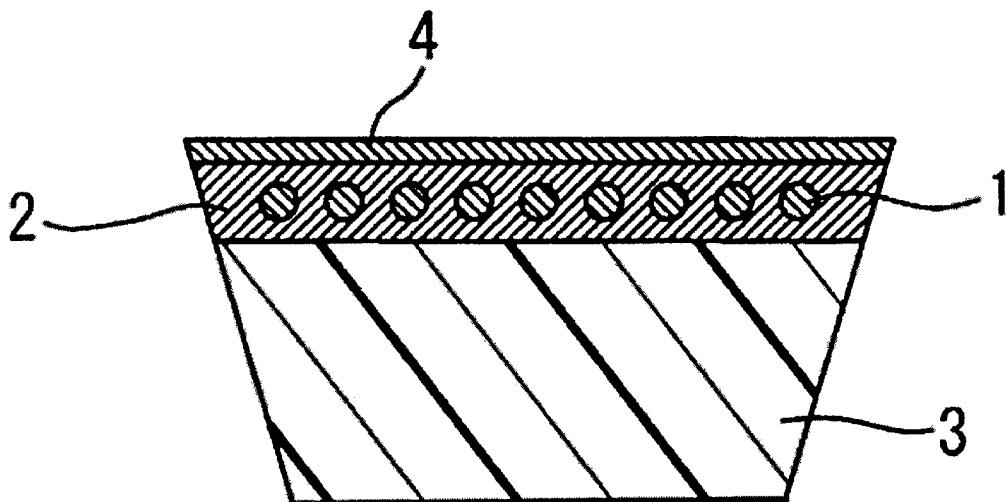
[請求項13] 伝動ベルト用心線の未処理糸を処理するための処理剤であって、レゾルシンとホルムアルデヒドとの縮合物(A1)、カルボキシル変性ラテックスを含むゴム成分(A2)及び複数のカルボジイミド基を有するポリカルボジイミド樹脂を含む硬化剤(A3)を含むゴム組成物(A)と親水性溶媒(B)とからなる処理剤。

[請求項14] 伝動ベルト用心線の未処理糸を処理するための処理用キットであって、レゾルシンとホルムアルデヒドとの縮合物(A1)、カルボキシル変性ラテックスを含むゴム成分(A2)及び複数のカルボジイミド基を有するポリカルボジイミド樹脂を含む硬化剤(A3)を含むゴム組成物(A)と親水性溶媒(B)とからなる第1処理剤と、レゾルシンとホルムアルデヒドとラテックスとを含む第2処理剤及び／又はゴムを含む第3処理剤とを含む処理用キット。

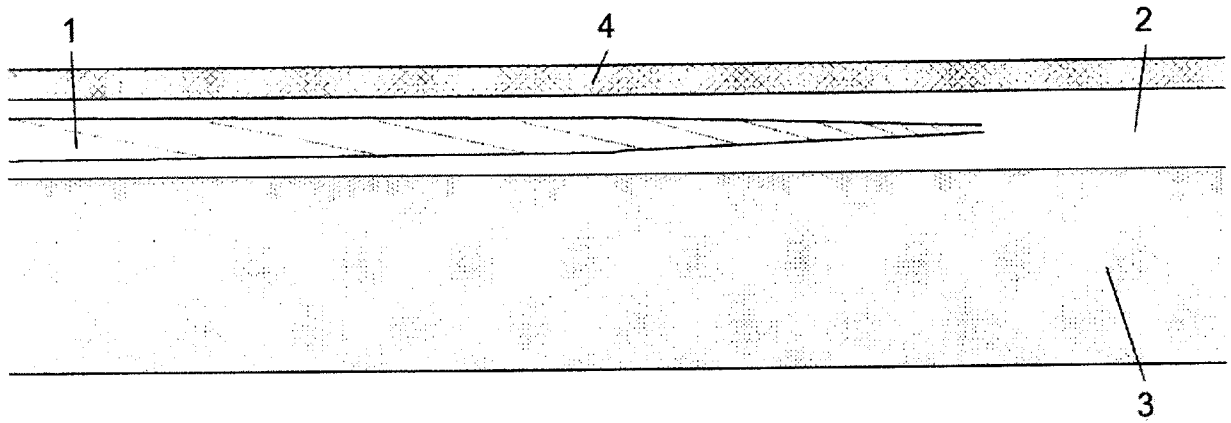
[図1]



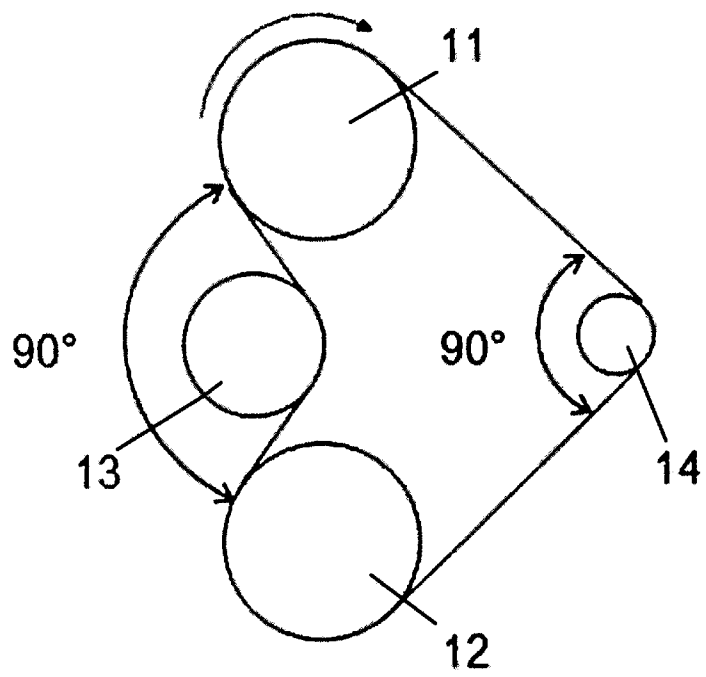
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2016/081834

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
D06M15/41(2006.01)i, D06M15/59(2006.01)i, D06M15/693(2006.01)i, F16G1/08(2006.01)i, F16G1/28(2006.01)i, F16G5/06(2006.01)i, F16G5/20(2006.01)i, D06M101/36(2006.01)n
 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)
 C08K3/00-13/08, C08L1/00-101/14, D06M13/00-15/715, F16G1/08, F16G1/28, F16G5/06, F16G5/20, D06M101/36

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 1996-2017
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2017 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2017

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2012-46750 A (Rhein Chemie Rheinau GmbH), 08 March 2012 (08.03.2012), claims; paragraphs [0023], [0036], [0044]; examples & US 2012/0071595 A1 claims; paragraphs [0023], [0036], [0044]; examples & US 2012/0100290 A1 & EP 2423185 A1 & EP 2423186 A1 & CA 2750981 A & CA 2750986 A & CN 102432932 A & CN 102433081 A & KR 10-2012-0021233 A & KR 10-2012-0021234 A	1-14

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 06 January 2017 (06.01.17)	Date of mailing of the international search report 17 January 2017 (17.01.17)
---	--

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

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/081834

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2003/031479 A1 (BAYER INC.), 17 April 2003 (17.04.2003), claims; page 8, line 20 to page 9, line 11; page 9, lines 22 to 26; page 10, lines 1 to 9 & US 2003/0109642 A1 & EP 1448609 A1 & CA 2358947 A & TW 263644 B & CA 2358947 A1	1-14
A	JP 2012-149363 A (Nippon Zeon Co., Ltd.), 09 August 2012 (09.08.2012), claims; paragraphs [0038] to [0039], [0052] & US 2013/0281604 A1 claims; paragraphs [0082] to [0083], [0100] & WO 2012/098910 A1 & CN 103380246 A	1-14
A	US 3661623 A (THE GOODYEAR TIRE & RUBBER CO.), 09 May 1972 (09.05.1972), claims; examples & JP 51-9796 B & GB 1318589 A & FR 2064926 A	1-14
A	US 3821017 A (THE GOODYEAR TIRE & RUBBER CO.), 28 June 1974 (28.06.1974), claims; examples & JP 49-52882 A & DE 2326540 A	1-14

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. D06M15/41(2006.01)i, D06M15/59(2006.01)i, D06M15/693(2006.01)i, F16G1/08(2006.01)i, F16G1/28(2006.01)i, F16G5/06(2006.01)i, F16G5/20(2006.01)i, D06M101/36(2006.01)n

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. C08K3/00-13/08, C08L1/00-101/14, D06M13/00-15/715, F16G1/08, F16G1/28, F16G5/06, F16G5/20, D06M101/36

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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)

CAplus (STN)

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 2012-46750 A (ライン・ケミー・ライノー・ゲーエムペーハー) 2012.03.08, 【特許請求の範囲】、【0023】、【0036】、【0044】、実施例 & US 2012/0071595 A1, Claims, [0023], [0036], [0044], Examples & US 2012/0100290 A1 & EP 2423185 A1 & EP 2423186 A1 & CA 2750981 A & CA 2750986 A & CN 102432932 A & CN 102433081 A & KR 10-2012-0021233 A & KR 10-2012-0021234 A	1-14
A	WO 2003/031479 A1 (BAYER INC.) 2003.04.17, Claims、第8頁第2	1-14

☑ 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	「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
「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	「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
「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)	「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
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」 同一パテントファミリー文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日

06.01.2017

国際調査報告の発送日

17.01.2017

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/J P)
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)

佐藤 玲奈

4S

3639

電話番号 03-3581-1101 内線 3474

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
	0行—第9頁第11行、第9頁第22行—第26行、第10頁第1行—第9行 & US 2003/0109642 A1 & EP 1448609 A1 & CA 2358947 A & TW 263644 B & CA 2358947 A1	
A	JP 2012-149363 A (日本ゼオン株式会社) 2012.08.09, 【特許請求の範囲】、【0038】—【0039】、【0052】 & US 2013/0281604 A1, Claims, [0082]-[0083], [0100] & WO 2012/098910 A1 & CN 103380246 A	1-14
A	US 3661623 A (THE GOODYEAR TIRE & RUBBER COMPANY) 1972.05.09, Claims, Examples & JP 51-9796 B & GB 1318589 A & FR 2064926 A	1-14
A	US 3821017 A (THE GOODYEAR TIRE & RUBBER COMPANY) 1974.06.28, Claims, Examples & JP 49-52882 A & DE 2326540 A	1-14