

(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
2014 年 12 月 31 日(31.12.2014)



(10) 国際公開番号

WO 2014/208628 A1

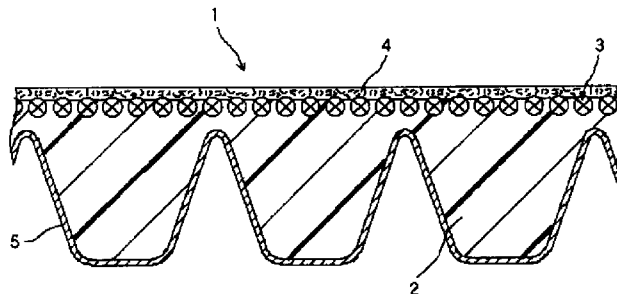
- (51) 国際特許分類:
F16G 1/08 (2006.01) *F16G 5/20* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/066901
- (22) 国際出願日: 2014 年 6 月 25 日(25.06.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2013-135464 2013 年 6 月 27 日(27.06.2013) JP
特願 2014-062332 2014 年 3 月 25 日(25.03.2014) JP
特願 2014-125910 2014 年 6 月 19 日(19.06.2014) 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 2 1 号 Hyogo (JP).
- (72) 発明者: 竹原 剛 (TAKEHARA Tsuyoshi); 〒6530024 兵庫県神戸市長田区浜添通 4 丁目 1 番 2 1 号 ミツ星ベルト株式会社内 Hyogo (JP). 光富 学(MITSUTOMI Manabu); 〒6530024 兵庫県神戸市長田区浜添通 4 丁目 1 番 2 1 号 ミツ星ベルト株式会社内 Hyogo (JP). 登川 善仁(NOBORIKAWA Yoshihito); 〒6530024 兵庫県神戸市長田区浜添通 4 丁目 1 番 2 1 号 ミツ星ベルト株式会社内 Hyogo (JP). 雀ヶ野 裕介(SUZU-MEGANO Yusuke); 〒6530024 兵庫県神戸市長田区浜添通 4 丁目 1 番 2 1 号 ミツ星ベルト株式会社内 Hyogo (JP).
- (74) 代理人: 濱田 百合子, 外(HAMADA Yuriko et al.); 〒1050003 東京都港区西新橋一丁目 7 番 1 3 号 虎ノ門イーストビルディング 1 0 階 栄光特許事務所 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, KE, KG, 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, 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.

[続葉有]

(54) Title: TRANSMISSION BELT, FIBER MEMBER THEREFOR, AND MANUFACTURING METHOD FOR FIBER MEMBER

(54) 発明の名称: 伝動ベルトとその繊維部材並びに繊維部材の製造方法

[図1]



(57) Abstract: The present invention relates to a transmission belt including a friction transmission part, and a fiber member that covers the surface of the friction transmission part, the fiber member being formed by fibers (A) including a water-absorbent fiber (A1) and containing a surface active agent, and also relates to a fiber member used in the transmission belt and a manufacturing method for the fiber member.

(57) 要約: 本発明は、摩擦伝動部と、この摩擦伝動部の表面を被覆する繊維部材を含む伝動ベルトであって、繊維部材が、吸水性繊維 (A1) を含む繊維 (A) で形成され、かつ界面活性剤を含有する伝動ベルト、その伝動ベルトに用いられる繊維部材及びその繊維部材の製造方法に関する。

WO 2014/208628 A1



(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, 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))

明 細 書

発明の名称：

伝動ベルトとその繊維部材並びに繊維部材の製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、伝動ベルト（動力伝達用ベルト）、該伝動ベルトに用いられる繊維部材及び該繊維部材の製造方法に係り、詳しくは静音性（又は静粛性又は耐発音性、特に被水時の静音性）を改善できる伝動ベルト、該伝動ベルトに用いられる繊維部材及び該繊維部材の製造方法に関する。

背景技術

[0002] ゴム工業分野のなかでも、特に自動車用部品においては高機能、高性能化が望まれている。このような自動車用部品に用いられるゴム製品の一つとして摩擦伝動ベルトのような伝動ベルト（動力伝達用ベルト）があり、この摩擦伝動ベルトは、例えば、自動車のエアーコンプレッサーやオルタネータなどの補機駆動の動力伝達に広く用いられている。この種のベルトとしては、例えば、リブをベルト長手方向に沿って設けたVリブドベルトが知られている。

[0003] このような伝動ベルトでは、被水時に異音が発生するという問題がある。例えば、雨天走行時などにおいて、エンジンルーム内に水が入り、ベルトの摩擦伝動面（動力伝達面）とプーリとの間に水が浸入した場合、摩擦伝動面は、水との濡れ性が悪く水をはじきやすいため、被水時におけるベルトとプーリとの間の水の浸入状態は均一にはならない。そして、水が浸入していない箇所においては、摩擦係数が低下せずベルトがプーリに密着した状態であるが、水が浸入した箇所においては、摩擦係数が低下する。このように乾燥状態（D R Y）と被水状態（W E T）の箇所が摩擦伝動面に混在し、両者の摩擦係数の差が大きいと、ベルトとプーリとの間でスティックスリップ音が生じやすい。

[0004] そして、近年、このような伝動ベルトにおいて、優れた静音性〔乾燥時（

DRY) 及び注水時 (被水時、WET) の静音性] に対する要求が高まっており、いくつかの試みがなされつつある。

[0005] 例えば、特許文献 1 には、少なくとも摩擦伝動面が、エチレン・ α -オレフィンエラストマー 10 重量部に対して、界面活性剤を 1~25 重量部配合したゴム組成物で構成された摩擦伝動ベルトが開示されている。この特許文献 1 の摩擦伝動ベルトでは、界面活性剤を配合することで摩擦伝動面を形成するゴム (エチレン- α -オレフィンエラストマー) と水との親和性を高めることができ、ミスアライメントのような擦れによる異音を低減して静粛性を向上できる。しかし、摩擦伝動面とプーリとの間には水膜が持続的に形成されるため、ベルトは依然としてスリップしやすい状態にあり、被水時の動力伝達性が十分であるとはいえない。また、このベルトは摩擦伝動面をゴム組成物で形成しているため、走行初期と長時間走行させた後とではゴム組成物が摩耗したり劣化したりするなどして摩擦伝動面の表面状態が大きく変化する問題があった。また、界面活性剤を多く含めるとゴム物性が低下するという問題もある。

[0006] また、特許文献 2 には、セルロース系繊維を含む、所定の 2 方向に伸縮自在とした帆布でリブの表面を被覆した V リブドベルトが開示されている。この特許文献 2 の記載によると、リブの表面を帆布で被覆しているので V リブドベルトのリブの表面の耐久性が向上し、リブ表面状態を持続させることができる」と記載されている。しかし、この特許文献 2 の V リブドベルトでは、リブ表面を覆う帆布からゴムを透過させて摩擦伝動面に露出させるようにしており、帆布が表面に露出する部分が少なくなっているため、乾燥状態での摩擦係数が高くなる。また、帆布がセルロース系繊維を含むことで吸水性を示すとしても濡れ性が低いため、摩擦伝動面全体で水膜を十分 (効率よく) 吸水できない。このため、摩擦伝動面に乾燥状態と被水状態の箇所が混在し、両者の摩擦係数の差が大きくなって、発音する虞がある。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：日本国特開2008-185162号公報（特許請求の範囲）

特許文献2：日本国特表2010-539394号公報（特許請求の範囲）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 従って、本発明の目的は、静音性（静粛性）を向上又は改善できる伝動ベルトを提供することにある。

[0009] 本発明の他の目的は、動力伝達性を損なうことなく、優れた静音性を実現できる伝動ベルトを提供することにある。

[0010] 本発明のさらに他の目的は、静音性と耐久性と動力伝達性とを高いレベルで同時に達成できる伝動ベルトを提供することにある。

[0011] 本発明の別の目的は、前記優れた伝動ベルトを調製するのに有用な繊維部材及びその製造方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0012] 本発明者らは、前記課題を達成するため鋭意検討した結果、摩擦伝動部（動力伝達部）を有する伝動ベルトにおいて、摩擦伝動部（又は動力伝達部）の表面（摩擦伝動面、動力伝達面）を、特定の繊維部材〔すなわち、吸水性繊維を含む特定の繊維で形成され、かつ界面活性剤を含む特定の繊維部材（編布など）〕で被覆（カバー）すると、静音性（特に、被水時又は注水時における静音性）を改善又は向上できることを見出し、本発明を完成した。

[0013] すなわち、本発明の伝動ベルトは、摩擦伝動部と、この摩擦伝動部の表面を被覆する繊維部材とを含む伝動ベルトであって、繊維部材が、吸水性繊維（A1）を含む繊維（A）で形成され、かつ界面活性剤を含有する伝動ベルトである。換言すれば、本発明の伝動ベルトは、摩擦伝動部を有する伝動ベルトであって、摩擦伝動部の表面が、吸水性繊維（A1）を含む繊維（A）で形成され、かつ界面活性剤を含有する繊維部材で被覆されている伝動ベルトである。なお、摩擦伝動部とは、プーリに接触可能な部位である。そのため、このような伝動ベルトでは、摩擦伝動部（又はその表面、すなわち、摩擦伝動面）が、繊維部材を介して、プーリに接触可能である。

- [0014] 繊維（Ａ）において、吸水性繊維（Ａ１）は、特に、セルロース系繊維（綿繊維など）を含んでいてもよい。吸水性繊維（Ａ１）の割合は、例えば、繊維（Ａ）全体の１質量％以上（例えば、５質量％以上）であってもよく、１０質量％以上であってもよい。
- [0015] 繊維（Ａ）は、吸水性繊維（Ａ１）のみで構成してもよく、さらに、非吸水性繊維（Ａ２）を含んでいてもよい。このような非吸水性繊維（Ａ２）は、特に、伸縮性繊維（ポリウレタン繊維など）を含んでいてもよい。このように非吸水性繊維（Ａ２）を含む場合、吸水性繊維（Ａ１）と非吸水性繊維（Ａ２）との割合は、例えば、前者／後者（質量比）＝９９／１～５／９５（例えば、９５／５～１０／９０）程度であってもよい。
- [0016] 繊維部材は、布状部材であってもよく、特に、編布（例えば、緯編で編成された編布）であってもよい。
- [0017] 繊維部材において、界面活性剤は、非イオン性界面活性剤（例えば、ポリエチレングリコール型非イオン性界面活性剤）を含んでいてもよい。界面活性剤の含有割合は、繊維部材（繊維（Ａ）で形成された繊維部材）１ｍ^２あたり１～１００ｇ程度であってもよい。また、界面活性剤の含有割合（付着割合）は、繊維部材を形成する繊維（Ａ）（又は界面活性剤を含有させる前の繊維部材）１００質量部に対して、０．５～１２０質量部程度であってもよい。
- [0018] 本発明の伝動ベルトにおいて、摩擦伝動部（又は摩擦伝動面）は、特に、ゴム（又はゴム組成物）で形成されていてもよい。
- [0019] 本発明の伝動ベルトは、例えば、ベルト背面を形成する伸張層と、この伸張層の一方の面側に形成される圧縮層（特に、圧縮ゴム層）と、伸張層と圧縮層との間にベルト長手方向に沿って埋設される心線とを含み、前記圧縮層が前記繊維部材で被覆された摩擦伝動部を有する伝動ベルトであってもよい。この伝動ベルトでは、圧縮層に摩擦伝動部（リブなど）が形成されたベルトであってもよく、特にＶリブドベルトであってもよい。
- [0020] 本発明の伝動ベルトにおいて、摩擦伝動部の表面に水を滴下して５秒経過

後の接触角（摩擦伝動部の表面と水との接触角）は、 $0 \sim 30^\circ$ 程度であってもよい。

[0021] 本発明には、前記繊維部材、すなわち、伝動ベルトを構成する摩擦伝動部（摩擦伝動部を有する伝動ベルトの摩擦伝動部）の表面を被覆するための繊維部材であって、吸水性繊維（A1）を含む繊維（A）で形成され、かつ界面活性剤を含有する繊維部材も含まれる。

[0022] このような繊維部材は、吸水性繊維（A1）を含む繊維（A）（又は繊維（A）で形成された繊維部材の本体）を、界面活性剤を含む溶液に浸漬することにより、製造してもよい。なお、このような製造方法において、溶液における界面活性剤の濃度は、例えば、 $0.3 \sim 50$ 質量%程度であってもよい。

発明の効果

[0023] 本発明の伝動ベルトでは、静音性（静粛性、耐発音性）を向上又は改善できる。特に、本発明の伝動ベルトでは、吸水性繊維と界面活性剤とを組み合わせることにより、界面活性剤が摩擦伝動面における水の濡れ性を効率よく改善することで、摩擦伝動面に水が濡れ広がって吸水性繊維による効率良い吸水を実現できるためか、摩擦伝動面（動力伝達面）における乾燥時（DRY）と被水時（WET）との摩擦係数の差を小さくできるので、被水時における静音性の改善効果が高い。

[0024] また、本発明の伝動ベルトでは、摩擦伝動部の表面（摩擦伝動面）を繊維部材で被覆できるため、摩擦伝動部の構成成分（特にゴム）の摩耗や劣化を効率よく抑制でき、ベルトの耐久性を高めることができる。また、繊維部材で被覆することにより、乾燥時におけるベルトの摩擦係数の過度の上昇を抑えることもできる。しかも、このような繊維部材で被覆しているにもかかわらず、摩擦伝動部（動力伝達部）からの動力伝達性を損なうこともない。特に、乾燥時、被水時ともに摩擦係数が適度に安定化するため、動力伝達性に優れている。そのため、本発明の伝動ベルトは、静音性と耐久性と動力伝達性とを高いレベルで同時に達成でき、極めて有用性が高い。

図面の簡単な説明

[0025] [図1]図1は、本発明のVリブベルトの一例を示す概略断面図である。

[図2]図2は、実施例での接触角の測定方法を説明するための概略図である。

[図3]図3は、実施例での摩擦係数の測定方法を説明するための概略図である。

[図4]図4は、実施例での摩擦係数（注水時）の測定方法を説明するための概略図である。

[図5]図5は、実施例での耐久性試験を説明するための概略図である。

[図6]図6は、実施例でのミスアライメント発音評価試験を説明するための概略図である。

発明を実施するための形態

[0026] 本発明の繊維部材（界面活性剤含有繊維部材）は、特定の繊維（A）で形成されるとともに、界面活性剤を含有する（又は界面活性剤が付着している）。換言すれば、繊維部材は、繊維（A）と界面活性剤とを含む。そして、このような繊維部材は、後述するように、伝動ベルトを構成する摩擦伝動部の表面〔伝動ベルトのうちプーリと接触可能な（又は接触する）面〕を被覆する（又は摩擦伝動部の表面に積層する）ための繊維部材として使用できる。

[0027] [繊維部材]

繊維部材は、繊維（A）で形成されており、この繊維（A）は、少なくとも吸水性繊維（吸水性繊維（A1）、繊維（A1）などということがある）を含む。

[0028] 吸水性繊維（又は吸水性糸を含む繊維）としては、例えば、ビニルアルコール系繊維（ポリビニルアルコール、エチレンービニルアルコール共重合体の繊維、ビニロンなど）、セルロース系繊維〔セルロース繊維（植物、動物又はバクテリアなどに由来するセルロース繊維）、セルロース誘導体の繊維〕などが例示できる。セルロース繊維としては、例えば、木材パルプ（針葉樹、広葉樹パルプなど）、竹繊維、サトウキビ繊維、種子毛繊維（綿繊維（

コットンリントー)、カボックなど)、ジン皮繊維(麻、コウゾ、ミツマタなど)、葉繊維(マニラ麻、ニュージーランド麻など)などの天然植物由来のセルロース繊維(パルプ繊維);ホヤセルロースなどの動物由来のセルロース繊維;バクテリアセルロース繊維;藻類のセルロースなどが例示できる。セルロース誘導体の繊維としては、例えば、セルロースエステル繊維;再生セルロース繊維(レーヨン、キュプラ、リヨセルなど)などが挙げられる。また、ポリアミド繊維(ポリアミド6繊維、ポリアミド66繊維、ポリアミド46繊維などの脂肪族ポリアミド繊維など)や動物由来の繊維(羊毛、絹など)を吸水性繊維として使用することもできる。

[0029] さらに、吸水性繊維は、芯材又は芯糸の表面の少なくとも一部又は全部を前記吸水性繊維の成分(吸水性繊維成分)で被覆した複合繊維であってもよい。芯材又は芯糸は、疎水性又は非吸水性であってもよく、親水性又は吸水性であってもよい。芯材又は芯糸は、下記に例示の繊維、例えば、ポリオレフィン繊維、アクリル繊維、ポリエステル繊維、ポリウレタン繊維などの非吸水性繊維などであってもよい。

[0030] 吸水性繊維は、単独で又は2種以上組み合わせてもよい。

[0031] これらの吸水性繊維のうち、セルロース系繊維(綿繊維、麻、レーヨンなど)、再生セルロース繊維を好適に使用してもよく、特に吸水性に優れる天然繊維である綿繊維が好ましい。そのため、吸水性繊維は、少なくともセルロース系繊維(特に綿繊維)及び/又は再生セルロース繊維を含んでいてもよい。

[0032] なお、繊維(A)全体に対する吸水性繊維(A1)の割合は、1質量%以上(例えば、3質量%以上)程度の範囲から選択でき、例えば、5質量%以上(例えば、7質量%以上)、好ましくは10質量%以上(例えば、12質量%以上)、さらに好ましくは15質量%以上(例えば、17質量%以上)、特に20質量%以上(例えば、22質量%以上)、特に好ましくは25質量%以上(例えば、27質量%以上)であってもよい。

[0033] 繊維(A)は、少なくとも吸水性繊維(A1)を含んでいればよく、さら

に、非吸水性繊維（他の繊維、吸水性繊維以外の繊維）（非吸水性繊維（A2）、繊維（A2）ということがある）を含んでいてもよい。非吸水性繊維と組み合わせることで、ベルト（又は繊維部材）の耐久性を向上又は改善しつつ、高い静粛性（さらには動力伝達性）を実現しやすい。

[0034] 非吸水性繊維〔又は吸水性繊維を含まない系（非吸水性系）を構成する繊維〕としては、例えば、ポリオレフィン繊維（ポリエチレン繊維、ポリプロピレン繊維など）、非吸水性ポリアミド繊維（アラミド繊維などの芳香族ポリアミド繊維など）、アクリル繊維、ポリエステル繊維〔ポリエチレンテレフタレート（PET）繊維、ポリプロピレンテレフタレート（PPT）繊維、ポリトリメチレンテレフタレート（PTT）繊維、ポリエチレンナフタレート（PEN）繊維などの C_{2-4} アルキレン C_{6-14} アリレート系繊維、ポリアリレート系繊維など〕、ポリパラフェニレンベンゾビスオキサゾール（PBO）繊維、ポリウレタン繊維などの合成繊維；炭素繊維などの無機繊維が例示できる。

[0035] 非吸水性繊維は、単独で又は2種以上組み合わせてもよい。

[0036] 非吸水性繊維は、特に、これらの中でも、伸縮性繊維〔又は弾性系、ポリウレタン繊維（又はポリウレタン弾性系又はスパンデックス）など〕を含んでいてもよい。なお、伸縮性繊維（又は弾性系）は、伸縮加工（例えば、ウーリー加工、捲縮加工など）により伸縮性を付与した繊維（又は糸）であってもよい。

[0037] そのため、非吸水性繊維は、少なくとも伸縮性繊維を含んでいてもよい。非吸水性繊維が伸縮性繊維を含む場合、非吸水性繊維全体に対する伸縮性繊維の割合は、例えば、1質量%以上（例えば、3～100質量%）、好ましくは5質量%以上（例えば、7～90質量%）、さらに好ましくは10質量%以上（例えば、12～80質量%）であってもよい。

[0038] 吸水性繊維（A1）と非吸水性繊維（A2）との割合は、前者／後者（質量比）＝99.5／0.5～3／97（例えば、99／1～5／95）程度の範囲から選択でき、例えば、99／1～5／95（例えば、98／2～8

／ 92)、好ましくは98／2～10／90(例えば、97／3～12／88)、より好ましくは96／4～15／85(例えば、95／5～17／83)、さらに好ましくは93／7～20／80(例えば、90／10～22／78)程度であってもよく、特に好ましくは95／5～10／90(例えば、88／12～25／75)、中でも85／15～30／70程度であってもよい。

[0039] 繊維(吸水性繊維、非吸水性繊維)は、通常、糸の形態で繊維部材に含まれていてもよい。糸は、モノフィラメント糸であっても、マルチフィラメント糸であってもよい。マルチフィラメント糸は、無撚糸であってもよく、撚糸であってもよい。

[0040] 撚糸は、複数の方撚糸を下撚り糸として上撚りした糸(例えば、諸撚糸、駒撚糸、ラング撚糸など)であってもよく、方撚糸と単糸とを下撚り糸として上撚りした撚糸(例えば、壁撚糸など)であってもよい。

[0041] マルチフィラメント糸(又は撚糸)は、2種以上の繊維(又は糸)からなる複合糸(又は複合繊維)であってもよい。このような複合糸(撚糸)は、カバーリング糸[芯糸とこの芯糸に巻き付けた(カバーリングした)鞘糸とを含む糸(撚糸)]であってもよい。

[0042] マルチフィラメント糸(又は撚糸)は、吸水性繊維(吸水性繊維糸、吸水性繊維のモノフィラメント)のみ又は非吸水性繊維[又は非吸水性繊維糸、例えば、前述の非吸水性繊維(例えば、ポリウレタン繊維などの伸縮性繊維)]のみで構成してもよく、吸水性繊維と非吸水性繊維とを含んでいてもよい。

[0043] 例えば、吸水性繊維を含む複合糸は、2種以上の吸水性繊維をコンジュゲートした複合糸、吸水性繊維と非吸水性繊維とをコンジュゲートした複合糸、吸水性繊維を含むカバーリング糸などが挙げられる。このうち、伸縮性の観点から、カバーリング糸を好適に使用してもよい。吸水性繊維を含むカバーリング糸は、芯糸および鞘糸の双方を吸水性繊維(吸水性繊維糸)を含んでいてもよく、いずれか一方(特に、鞘糸)が吸水性繊維(綿繊維など)を

含み、他方（特に、芯糸）が非吸水性繊維（例えば、ポリウレタン繊維などの伸縮性繊維）を含んでいてもよい。通常、吸水性繊維を含むカバーリング糸は、芯糸を非吸水性繊維で構成し、鞘糸を吸水性繊維で構成する場合が多い。

[0044] また、非吸水性繊維のみを含む複合糸としては、2種以上の非吸水性繊維を含む複合糸〔例えば、2種以上のポリエステル繊維（例えば、PET繊維とPTT繊維）をコンジュゲートした複合糸など〕、芯糸および鞘糸の双方を非吸水性繊維で構成したカバーリング糸〔例えば、芯糸および鞘糸のうち、いずれか一方を伸縮性繊維で構成した糸、すなわち、芯糸をポリウレタン繊維などの伸縮性繊維で構成し、鞘糸をポリエステル繊維（PET繊維など）で構成したカバーリング糸など〕などが挙げられる。

[0045] 糸（吸水性繊維を含む糸）の織度は、繊維部材の態様にもよるが、例えば、20～600 d t e x、好ましくは50～300 d t e x程度であってもよい。

[0046] 本発明の繊維部材は、繊維（A）で形成されている。このような繊維部材（繊維部材の形態）は、伝動ベルトの摩擦伝動面を被覆できる形態であれば特に限定されないが、通常、編布、織布、不織布などの布（又は帆布）状であってもよい。

[0047] これらのうち、特に、本発明では、編布状の繊維部材が好ましい。編布は、伸縮性に優れ、摩擦伝動面の輪郭（形状）に合わせやすいため好適である。

[0048] なお、編布は、1本又は2本以上の編糸が網目（ループ）をつくり、そのループに次の糸を引っ掛けて新しいループを連続的に作って編成された構造を有する布である。すなわち、編布では、糸を直線状に交錯させることなく、ループを作ることで形成される。

[0049] 編布（又は編布の編成）は、緯編（又は緯編で編成された編布）、経編（又は経編で編成された編布）のいずれであってもよい。

[0050] 緯編（又は緯編の編組織）としては、例えば、平編（天竺編）、ゴム編、

鹿の子編、スムーズ編などが挙げられる。また、経編（又は経編の編組織）としては、例えば、シングルデンビー、シングルコード、トリコット、ハーフトリコットなどが挙げられる。

[0051] これらのうち、緯編（又は緯編で編成された編布）が好ましく、特に、平編又は鹿の子編（平編又は鹿の子編を編組織とする緯編）が好ましい。

[0052] なお、繊維（A）は、繊維部材の形態に応じて適当に用いることができる。例えば、繊維（A）を、吸水性繊維のみで構成する場合、吸水性繊維又はその糸で、上記形態の繊維部材（例えば、編布）を形成できる。

[0053] また、繊維（A）が、非吸水性繊維を含む場合には、例えば、（i）吸水性繊維のみ（又は吸水性繊維のみを含む糸）と、非吸水性繊維のみ（又は非吸水性繊維のみを含む糸）とを用いて繊維部材（編布など）を形成してもよく、（i i）吸水性繊維および非吸水性繊維を含む糸（例えば、カバーリング糸などの撚糸）を用いて繊維部材を形成してもよく、（i i i）吸水性繊維および非吸水性繊維を含む糸と、吸水性繊維のみを含む糸及び／又は非吸水性繊維のみを含む糸とを用いて、繊維部材を形成してもよい。

[0054] なお、繊維部材（又は界面活性剤を付着又は含有させる前の繊維部材）には、必要に応じて、接着処理を施してもよい。接着処理により、摩擦伝動面（又は後述の圧縮層）に対する接着性を向上又は改善できる場合がある。また、摩擦伝動面（動力伝達面）の耐摩耗性を向上させることもできる。このような接着処理としては、例えば、接着性成分〔例えば、エポキシ化合物、イソシアネート化合物〕を有機溶媒（トルエン、キシレン、メチルエチルケトン等）に溶解させた樹脂系処理液などへの浸漬処理、レゾルシンーホルマリンーラテックス液（RFL液）への浸漬処理、ゴム組成物を有機溶媒に溶かしたゴム糊への浸漬処理が挙げられる。その他の接着処理の方法として、例えば、繊維部材とゴム組成物とをカレンダーロールに通して繊維部材にゴム組成物を刷り込むフリクション処理、繊維部材にゴム糊を塗布するスプレディング処理、繊維部材にゴム組成物を積層するコーティング処理なども採用できる。

- [0055] 繊維部材の目付は、例えば、 $50 \sim 500 \text{ g/m}^2$ 、好ましくは $80 \sim 400 \text{ g/m}^2$ 、さらに好ましくは $100 \sim 350 \text{ g/m}^2$ 程度であってもよい。
- [0056] 繊維部材の厚み（平均厚み）は、例えば、 $0.1 \sim 3 \text{ mm}$ 、好ましくは $0.2 \sim 2 \text{ mm}$ 、さらに好ましくは $0.3 \sim 1 \text{ mm}$ 程度であってもよい。
- [0057] 本発明の繊維部材は、前記のような特定の繊維（A）で形成され、かつ界面活性剤を含有する。換言すれば、本発明の繊維部材は、繊維（A）で形成された本体（以下、「繊維部材の本体」又は「本体」と称する場合がある）と、界面活性剤とを含んでいる。このような繊維部材において、界面活性剤の含有の形態は、特に限定されないが、繊維部材（又は繊維部材を形成する繊維（A）又は本体）に、界面活性剤が付着している場合が多い。すなわち、繊維部材は、繊維（A）で形成された本体と、この本体（又はこの本体を形成する繊維（A））に付着した界面活性剤とを含む場合が多い。
- [0058] 界面活性剤とは、水となじみ易い親水性部位（親水性基）と、油となじみ易い疎水性部位（疎水性基、親油基）とを分子内に持つ物質の総称であり、極性物質と非極性物質とを均一に混合する働きを有する以外に、表面張力を小さくして濡れ性を高めたり、物質と物質との間に界面活性剤が介在して界面の摩擦を小さくしたりする作用がある。
- [0059] 本発明では、繊維部材に界面活性剤を含有させ、吸水性繊維と界面活性剤とを組合せることにより、界面活性剤が摩擦伝動面に付着した水滴の表面張力を小さくして水との濡れ性を高め、水が摩擦伝動面に濡れ広がって吸水性繊維による吸水を効率よく行うことができる。
- [0060] 界面活性剤としては、特に限定されず、イオン性界面活性剤、非イオン性界面活性剤などが使用できる。非イオン性活性剤は、例えば、ポリエチレングリコール型（ポリオキシエチレン型）非イオン界面活性剤および多価アルコール型非イオン界面活性剤であってもよい。
- [0061] ポリエチレングリコール型非イオン界面活性剤は、高級アルコール、アルキルフェノール、高級脂肪酸、多価アルコール高級脂肪酸エステル、高級脂肪酸アミド、ポリプロピレングリコールなどの疎水基を有する疎水性ベース

成分にエチレンオキシドが付加して親水基が付与された非イオン界面活性剤である。

[0062] 疎水性ベース成分として的高级アルコールとしては、例えば、ラウリルアルコール、トリデシルアルコール、テトラデシルアルコール、セチルアルコール、オクタデシルアルコール、アラキルアルコールなどの C_{10-30} 飽和アルコール、オレイルアルコールなどの C_{10-26} 不飽和アルコールなどが例示できる。アルキルフェノールとしては、オクチルフェノール、ノニルフェノールなどの C_{4-16} アルキルフェノールなどが例示できる。

[0063] 疎水性ベース成分の高級脂肪酸としては、飽和脂肪酸〔例えば、ミリスチン酸、パルミチン酸、ステアリン酸、アラキン酸、ベヘン酸、リグノセリン酸、セロチン酸、モンタン酸などの C_{10-30} 飽和脂肪酸、好ましくは C_{12-28} 飽和脂肪酸、さらに好ましくは C_{14-26} 飽和脂肪酸、特に C_{16-22} 飽和脂肪酸など；ヒドロキシステアリン酸などのオキシカルボン酸など〕、不飽和脂肪酸〔例えば、オレイン酸、エルカ酸、エルシン酸、リノール酸、リノレン酸、エレオステアリン酸などの C_{10-30} 不飽和脂肪酸など〕などが例示できる。これらの高級脂肪酸は、単独で又は二種以上組み合わせてもよい。

[0064] 多価アルコール高級脂肪酸エステルは、多価アルコールと前記高級脂肪酸とのエステルであって、未反応のヒドロキシル基を有している。多価アルコールとしては、アルカンジオール（エチレングリコール、プロピレングリコール、ブタンジオールなどの C_{2-10} アルカンジオールなど）、アルカントリオール（グリセリン、トリメチロールエタン、トリメチロールプロパンなど）、アルカンテトラオール（ペンタエリスリトール、ジグリセリンなど）、アルカンヘキサオール（ジペンタエリスリトール、ソルビトール、ソルビットなど）、アルカンオクタオール（ショ糖など）、これらのアルキレンオキサイド付加体（ C_{2-4} アルキレンオキサイド付加体など）などが例示できる。

[0065] 以下に、「オキシエチレン」、「エチレンオキサイド」又は「エチレングリコール」を「EO」で表し、「オキシプロピレン」、「プロピレンオキサイド」又は「プロピレングリコール」を「PO」で表すと、ポリエチレング

リコール型非イオン界面活性剤の具体例としては、例えば、ポリEO高級アルコールエーテル（ポリEOラウリルエーテル、ポリEOステアリルエーテルなどのポリEO_{C₁₀₋₂₆}アルキルエーテル）、ポリEOポリPO高級アルコールエーテル（例えば、ポリEOポリPO_{C₁₀₋₂₆}アルキルエーテル）；ポリEOオクチルフェニルエーテル、ポリEOノニルフェニルエーテルなどのアルキルフェノール-EO付加体；ポリEOモノラウレート、ポリEOモノオレエート、ポリEOモノステアレートなどの脂肪酸-EO付加体；グリセリンモノ又はジ高級脂肪酸エステル-EO付加体（グリセリンモノ又はジラウレート、グリセリンモノ又はジパルミテート、グリセリンモノ又はジステアレート、グリセリンモノ又はジオレートなどのグリセリンモノ又はジC₁₀₋₂₆脂肪酸エステルのEO付加体）、ペンタエリスリトール高級脂肪酸エステル-EO付加体（ペンタエリスリトールジステアレート-EO付加体などのペンタエリスリトールモノ乃至トリC₁₀₋₂₆脂肪酸エステル-EO付加体など）、ジペンタエリスリトール高級脂肪酸エステル-EO付加体、ソルビトール高級脂肪酸エステル-EO付加体、ソルビット高級脂肪酸エステル-EO付加体、ポリEOソルビタンモノラウレート、ポリEOソルビタンモノステアレート、ポリEOソルビタントリスステアレートなどのソルビタン脂肪酸エステル-EO付加体、ショ糖高級脂肪酸エステル-EO付加体などの多価アルコール脂肪酸エステル-EO付加体；ポリEOラウリルアミノエーテル、ポリEOステアリルアミノエーテルなど的高级アルキルアミン-EO付加体；ポリEO椰子脂肪酸モノエタノールアמיד、ポリEOラウリン酸モノエタノールアמיד、ポリEOステアリン酸モノエタノールアמיד、ポリEOオレイン酸モノエタノールアמידなどの脂肪酸アミド-EO付加体；ポリEOヒマシ油、ポリEO硬化ヒマシ油などの油脂-EO付加体；ポリPO-EO付加体（ポリEO-ポリPOブロック共重合体など）などが挙げられる。これらのポリエチレングリコール型非イオン界面活性剤は単独で又は二種以上組み合わせて使用できる。

[0066] 多価アルコール型非イオン界面活性剤は、前記多価アルコール（特に、グ

リセロール、ジグリセリン、ペンタエリスリトール、ショ糖、ソルビトールなどのアルカントリオール乃至アルカンヘキサオール）に高級脂肪酸などの疎水基が結合した非イオン界面活性剤である。多価アルコール型非イオン界面活性剤としては、例えば、グリセリンモノステアレート、グリセリンモノオレエートなどのグリセリン脂肪酸エステル、ペンタエリストールモノステアレート、ペンタエリストールジ牛脂脂肪酸エステルなどのペンタエリスリトール脂肪酸エステル、ソルビタンモノラウレート、ソルビタンモノステアレートなどのソルビタン脂肪酸エステル、ソルビトールモノステアレートなどのソルビトール脂肪酸エステル、ショ糖脂肪酸エステル、多価アルコールのアルキルエーテル、椰子脂肪酸ジエタノールアמידなどのアルカノールアミン類の脂肪酸アミド、アルキルポリグリコシドなどが挙げられる。これらの多価アルコール型非イオン界面活性剤も単独で又は二種以上組み合わせて使用でき、前記ポリエチレングリコール型非イオン界面活性剤と組み合わせて使用してもよい。

[0067] なお、イオン性界面活性剤は、スルホン酸塩（アルキルベンゼンスルホン酸塩、 α -オレフィンスルホン酸塩、アルカンスルホン酸塩など）、硫酸塩（アルキル硫酸塩、ポリEOアルキルエーテル硫酸エステル塩など）、長鎖脂肪酸塩、ナフタレンスルホン酸ホルマリン縮合物、リン酸エステル（脂肪族リン酸エステル型、芳香族リン酸エステル型、アルキルリン酸塩など）、スルホコハク酸エステル塩などのアニオン界面活性剤、アルキルトリメチルアンモニウム塩、ジアルキルジメチルアンモニウム塩などのカチオン界面活性剤、アルキルベタイン、イミダゾリン誘導体などの両性界面活性剤などであってもよい。

[0068] 好ましい界面活性剤は、非イオン性界面活性剤、特に、ポリエチレングリコール型非イオン界面活性剤である。そのため、界面活性剤は、少なくとも非イオン性界面活性剤（特に、ポリエチレングリコール型非イオン性界面活性剤）を含んでいてもよい。

[0069] 界面活性剤の水と油への親和度の程度は、HLB（Hydrophilic

—L i p o p h i l e —B a l a n c e) 値で表すことができる。界面活性剤のHLBは0～20の範囲であり、0に近いほど親油性が高く、20に近いほど親水性が高くなる。界面活性剤のHLB値は、特に限定されないが、5～15程度であってもよく、特に7～15程度であってもよい。

[0070] なお、HLB値を上記範囲とすることで、繊維部材に効率よく界面活性剤を含有（又は付着）させやすい。

[0071] さらに、界面活性剤の沸点は、特に限定されないが、後述のゴムの加硫温度よりも高い沸点を有する界面活性剤を用いることもできる。

[0072] 界面活性剤の融点は、低いほど好ましく下限は特に限定されない。界面活性剤の融点は、室温以下であるのが好ましく、例えば、20℃以下（例えば、-40℃～20℃）、好ましくは-35℃～15℃（例えば、-30℃～10℃）、さらに好ましくは-35℃～5℃程度であり、通常、0℃以下（例えば、-35℃～-5℃）程度であってもよい。界面活性剤は、通常、室温（20～25℃）において液状であってもよい。なお、融点をこのような範囲とすることで、繊維部材に効率よく界面活性剤を含有（又は付着）させやすい。

[0073] 本発明の繊維部材において、界面活性剤の含有割合（又は付着割合）は、例えば、繊維部材（又は繊維部材の片面）1m²あたり、0.1g以上（例えば、0.3～300g）の範囲から選択でき、例えば、0.5～200g（例えば、0.7～150g）、好ましくは1～100g（例えば、1.2～90g）、さらに好ましくは1.5～80g（例えば、2～70g）程度であってもよく、特に3g以上〔例えば、5g以上（例えば、6～100g）、好ましくは8g以上（例えば、9～80g）、さらに好ましくは10g以上（例えば、12～60g）〕であってもよい。このような含有割合とすることで、優れた静粛性を効率よく実現させやすい。なお、界面活性剤の含有割合の上限値は特に制限されないが、繊維部材における界面活性剤のベタツキを抑えることができる範囲で適宜選択してもよい。

[0074] なお、界面活性剤の含有割合は、本発明の伝動ベルトにおいても上記と同

様の範囲から選択できるが、後述のように、繊維部材を被覆した後に加硫させる場合、一部の界面活性剤が気化する場合がある。このような場合には、予め気化する量を想定し、気化後の含有割合が上記範囲となるように、繊維部材に含有させてもよい。

[0075] また、界面活性剤の含有割合（付着割合）は、繊維部材を形成する繊維（A）（又は繊維部材の本体）100質量部に対して、例えば、0.3～150質量部（例えば、0.5～120質量部）、好ましくは0.7～100質量部（例えば、1～80質量部）、さらに好ましくは2～70質量部（例えば、3～60質量部）、特に5～50質量部（例えば、7～40質量部）程度であってもよく、通常3～80質量部（例えば、5～70質量部、好ましくは8～50質量部）程度であってもよい。

[0076] 本発明の繊維部材（界面活性剤を含有する繊維部材）の製造方法〔すなわち、繊維部材の本体（又は繊維（A））に界面活性剤を含有（又は付着）させる方法〕としては、特に限定されず、吸水性繊維（A1）を含む繊維（A）で形成された繊維部材の本体（又は繊維（A））に、界面活性剤をスプレーする方法、界面活性剤をコーティングする方法、界面活性剤に浸漬する方法などが挙げられる。また、後述するベルトの製造方法において、内周面に複数のリブ型が刻設された筒状外型の表面に界面活性剤を塗布して、加硫成形することで、界面活性剤を繊維部材に含ませることもできる。これらのうち、簡便に、また、均一に界面活性剤を含有（又は付着）できるという観点から、界面活性剤に浸漬（浸漬処理）する方法が好ましい。

[0077] 上記方法において、界面活性剤は、必要に応じて、溶媒を含む形態（すなわち、界面活性剤を含む溶液の形態）で、含有させてもよい。このような溶媒としては、界面活性剤の種類などに応じて適宜選択でき、特に限定されず、水、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）、エーテル類（例えば、ジエチルエーテルなどの鎖状エーテル；ジオキサン、テトラヒドロフランなどの環状エーテル）、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)、エステル類(例えば、酢酸エチルなどの酢酸エステル)などの汎用の溶媒が挙げられる。これらの溶媒は、単独で又は混合溶媒としてもよい。

[0078] 界面活性剤を含む溶液において、界面活性剤の濃度は、例えば、0.1～80質量%(例えば、0.2～60質量%)、好ましくは0.3～50質量%(例えば、0.4～40質量%)、さらに好ましくは0.5～30質量%程度であってもよく、特に1質量%以上[例えば、2～50質量%(例えば、3～40質量%)、好ましくは5～30質量%(例えば、7～25質量%)]であってもよい。このような濃度とすることで、繊維部材に対する界面活性剤の含有割合を、前記のような範囲に効率よく調整しやすい。

[0079] 浸漬時間は、特に限定されず、例えば、1分以上(例えば、3分～10時間)、好ましくは5分以上(例えば、8分～6時間)、さらに好ましくは10分以上(例えば、15分～3時間)程度であってもよい。また、浸漬温度(浸漬処理温度)は、特に限定されず、例えば、10℃～60℃程度であってもよい。温度が低すぎると、溶液又は界面活性剤の流動性が低下し、含浸性や作業性が低下し、温度が高すぎると、溶媒が揮発し、界面活性剤の濃度が増加(上昇)する。

[0080] なお、浸漬処理後、必要に応じて、乾燥処理を行ってもよい。乾燥処理は、加温下[例えば、50℃以上(例えば、70～200℃)、好ましくは100℃以上(例えば、120～160℃)程度の加温下]で行ってもよい。また、乾燥時間は、特に限定されず、例えば、10分～120分であってもよい。乾燥時間が短すぎると、乾燥が不十分となり、長すぎると、乾燥温度によっては繊維部材(特に綿などのセルロース繊維)が変色する。

[0081] [伝動ベルト]

本発明の繊維部材は、伝動ベルト(摩擦伝動部を有する伝動ベルト)の摩擦伝動部(動力伝達部)の表面[すなわち、摩擦伝動面(又は動力伝達面)]を被覆するための繊維部材として有用である。そのため、本発明には、このような繊維部材を備えた伝動ベルトも含まれる。すなわち、本発明の伝動ベルトは、摩擦伝動部を有し、この摩擦伝動部の表面(摩擦伝動面)が前記

繊維部材で被覆された伝動ベルトである。なお、摩擦伝動面は、プーリに接触可能な面（ベルトの腹面）である。そのため、摩擦伝動面は、繊維部材を介してプーリに接触可能となる。

[0082] このような伝動ベルトの構造は、摩擦伝動部を有する限り、特に限定されるものではないが、例えば、摩擦伝動部を有する圧縮層（又は摩擦伝動部を形成する圧縮層）を少なくとも備えている場合が多い。このような圧縮層は、摩擦伝動部を備えていればよく、圧縮層全体が摩擦伝動部を構成してもよい。そして、このような伝動ベルトにおいて、少なくとも摩擦伝動部（又は摩擦伝動面）が、ゴム（又はゴム組成物）で形成されている場合が多く、圧縮層全体がゴムで形成されていてもよい。本発明では、このように摩擦伝動部がゴムで形成されていても、被水時における高い静粛性を担保できる。

[0083] 代表的な伝動ベルトは、ベルト背面（ベルトの外周面）を形成する伸張層と、この伸張層の一方の面側に形成され、かつ摩擦伝動部を有する圧縮層（特にゴムで形成された圧縮ゴム層）と、伸張層と圧縮層との間にベルト長手方向に沿って埋設される心線とを備えている場合が多い。そして、本発明では、このような伝動ベルトにおいて、圧縮層を構成する摩擦伝動部の表面（摩擦伝動面）に、前記繊維部材が被覆（積層）されている。

[0084] なお、心線と伸張層又は圧縮層との接着性を向上させるために、必要に応じて圧縮層と伸張層との間に接着層を設けてもよい。また、心線は、伸張層と圧縮層との間に埋設できれば特に限定されず、例えば、圧縮層に埋設させてもよく、伸張層に接触させつつ圧縮層に埋設させてもよい。接着層を設ける場合には、接着層に心線を埋設させてもよく、圧縮層と接着層又は接着層と伸張層との間に心線を埋設してもよい。

[0085] 伝動ベルトの種類は特に限定されず、Vベルト、Vリブドベルト、平ベルトなどが例示できる。これらのベルトのうち、伝動効率の高いVリブドベルトが好ましい。

[0086] 図1は本発明の伝動ベルト（Vリブドベルト）の一例を示す概略断面図である。このベルト1は、ベルト下面（内周面、腹面）からベルト上面（背面

）に向かって順に、繊維部材 5、ゴム組成物で形成された圧縮層（圧縮ゴム層） 2、心線 3、カバー帆布（織物、編物、不織布など）で構成された伸張層 4 を積層した形態を有している。

[0087] このベルト 1 において、心線 3 は、ベルト長手方向に沿って埋設されており、その一部が伸張層 4 に接するとともに、残部が圧縮層 2 に接している。

[0088] また、圧縮層 2 には、ベルト長手方向に伸びる複数の断面 V 字状の溝が形成され、この溝の間には断面 V 字形（逆台形）の複数のリブ（図 1 に示す例では 3 個）が形成されており、摩擦伝動部となるリブの二つの傾斜面（表面）が摩擦伝動面を形成し、プーリと接して動力を伝達（摩擦伝動）する。

[0089] そして、リブの表面（摩擦伝動面）は、前記繊維部材（編布など） 5 で被覆（カバー）されている。

[0090] 本発明の伝動ベルトはこの形態に限定されず、例えば、伸張層 4 をゴム組成物で形成してもよく、圧縮層 2 と伸張層 4 との間に接着層を設けるなどしてもよい。

[0091] 以下、ベルトを構成する各層の詳細を説明する。

[0092] （圧縮層）

圧縮層は、通常、ゴム（又はゴム組成物）で形成してもよい。ゴム（ゴム組成物を構成するゴム）としては、公知のゴム成分及び／又はエラストマー、例えば、ジエン系ゴム（天然ゴム、イソプレングム、ブタジエングム、クロロプレングム、スチレンブタジエングム（SBR）、アクリロニトリルブタジエングム（ニトリルゴム）、水素化ニトリルゴム（水素化ニトリルゴムと不飽和カルボン酸金属塩との混合ポリマーを含む）など）、エチレン- α -オレフィンエラストマー、クロロスルホン化ポリエチレングム、アルキル化クロロスルホン化ポリエチレングム、エピクロルヒドリングム、アクリル系ゴム、シリコングム、ウレタングム、フッ素ゴムなどが例示できる。これらのポリマー成分は単独又は組み合わせて使用することができる。これらのポリマー成分のうち、有害なハロゲンを含まず、耐オゾン性、耐熱性、耐寒性を有し、経済性にも優れる点から、エチレン- α -オレフィンエラ

ストマー（エチレンープロピレンゴム（EPR）、エチレンープロピレンー
ジエンゴム（EPDMなど）などのエチレンー α -オレフィン系ゴム）が好
ましい。

[0093] なお、圧縮層全体（又はゴム組成物全量）に対するゴムの割合は、例えば、
20質量%以上（例えば、25～80質量%）、好ましくは30質量%以上
（例えば、35～75質量%）、さらに好ましくは40質量%以上（例え
ば、45～70質量%）であってもよい。

[0094] 圧縮層（又は圧縮ゴム層を形成するゴム又はゴム組成物）は、必要に応じ
て、各種添加剤を含んでいてもよい。

[0095] 添加剤（配合剤）としては、公知の添加剤、例えば、加硫剤又は架橋剤〔
例えば、オキシム類（キノンジオキシムなど）、グアニジン類（ジフェニル
グアニジンなど）、金属酸化物（酸化マグネシウム、酸化亜鉛など）、有機
過酸化物（ジアシルパーオキサイド、パーオキシエステル、ジアルキルパー
オキサイドなど）など〕、加硫助剤、加硫促進剤、加硫遅延剤、補強剤（カー
ボンプラック、含水シリカなどの酸化ケイ素など）、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）、充填剤（クレイ、炭酸カル
シウム、タルク、マイカなど）、可塑剤、軟化剤（パラフィンオイル、ナフ
テン系オイルなどのオイル類など）、加工剤又は加工助剤（ステアリン酸、
ステアリン酸金属塩、ワックス、パラフィンなど）、老化防止剤（芳香族ア
ミン系、ベンズイミダゾール系老化防止剤など）、接着性改善剤〔レゾルシ
ン-ホルムアルデヒド共縮合物、ヘキサメトキシメチルメラミンなどのメラ
ミン樹脂、これらの共縮合物（レゾルシン-メラミン-ホルムアルデヒド共
縮合物など）など〕、着色剤、粘着付与剤、カップリング剤（シランカップ
リング剤など）、安定剤（酸化防止剤、紫外線吸収剤、熱安定剤など）、潤
滑剤、難燃剤、帯電防止剤などが例示できる。

[0096] これらの添加剤は単独又は組み合わせて使用でき、ゴムの種類や用途、性
能などに応じて適宜選択して用いられる。

- [0097] 添加剤の割合もまた、ゴムの種類などに応じて適宜選択できる。例えば、補強剤（カーボンブラックなど）割合は、ゴム100質量部に対して、10質量部以上（例えば、20～150質量部）、好ましくは20質量部以上（例えば、25～120質量部）、さらに好ましくは30質量部以上（例えば、35～100質量部）、40質量部以上（例えば、50～80質量部）であってもよい。
- [0098] また、圧縮層は、界面活性剤（前記例示の化合物など）を含んでもよく、含んでいなくてもよい。
- [0099] また、圧縮層（又はゴム組成物）は、短繊維を含んでいてもよい。短繊維としては、前記繊維（A）の項で例示の繊維の短繊維〔例えば、綿やレーヨンなどのセルロース系繊維、ポリエステル系繊維（PET繊維など）、ポリアミド繊維（ポリアミド6などの脂肪族ポリアミド繊維、アラミド繊維など）など〕が挙げられる。なお、短繊維は、吸水性繊維であってもよい。短繊維は単独で又は2種以上組み合わせてもよい。
- [0100] 短繊維の平均繊維長は、例えば、0.1～30mm（例えば、0.2～20mm）、好ましくは0.3～15mm、さらに好ましくは0.5～5mm程度であってもよい。
- [0101] これらの短繊維は、必要に応じて、界面活性剤、シランカップリング剤、エポキシ化合物、イソシアネート化合物などで表面処理してもよい。
- [0102] 短繊維の割合は、ゴム100質量部に対して、例えば、0.5～50質量部（例えば、1～40質量部）、好ましくは3～30質量部（例えば、5～25質量部）程度であってもよい。
- [0103] 圧縮層（圧縮ゴム層など）の厚みは、ベルトの種類などに応じて適宜選択できるが、例えば、1～30mm、好ましくは1.5～25mm、さらに好ましくは2～20mm程度であってもよい。
- [0104] （心線）
心線は、特に限定されず、例えば、ポリエステル繊維（ポリアルキレンアリレート系繊維）、ポリアミド繊維（アラミド繊維など）などの合成繊維、

炭素繊維などの無機繊維などを含んでいてもよい。

[0105] 心線としては、通常、マルチフィラメント糸を使用した撚りコード（例えば、諸撚り、片撚り、ラング撚りなど）を使用できる。心線の平均線径（撚りコードの繊維径）は、例えば、0.5～3 mm、好ましくは0.6～2 mm、さらに好ましくは0.7～1.5 mm程度であってもよい。心線はベルトの長手方向に埋設されていてもよく、さらにベルトの長手方向に平行に所定のピッチで並列的に埋設されていてもよい。

[0106] ゴムとの接着性を改善するため、心線には、前記短繊維と同様に、エポキシ化合物、イソシアネート化合物などによる種々の接着処理を施してもよい。

[0107] （伸張層）

伸張層は、圧縮層と同様のゴム組成物で形成してもよく、帆布などの布帛（補強布）で形成してもよい。

[0108] 補強布としては、例えば、織布、広角度帆布、編布、不織布などの布材などが挙げられる。これらのうち、平織、綾織、朱子織などの形態で製織した織布や、経糸と緯糸との交差角が90～120°程度の広角度帆布や編布などが好ましい。補強布を構成する繊維としては、前記繊維部材の項で例示した繊維（吸水性繊維、非吸水性繊維など）などを利用できる。

[0109] また、補強布には、接着処理（例えば、前記繊維部材の項で例示した接着処理）を施してもよい。さらに、接着処理〔前記RFL液で処理（浸漬処理など）〕した後、ゴム組成物を擦り込むフリクション又は積層（コーティング）してゴム付帆布を形成してもよい。

[0110] また、伸張層をゴム（ゴム組成物）で形成する場合、伸張層を構成するゴム組成物において、ゴム成分としては、前記圧縮層のゴム組成物のゴム成分と同系統又は同種のゴムを使用する場合が多い。また、加硫剤又は架橋剤、共架橋剤又は架橋助剤、加硫促進剤などの添加剤の割合も、それぞれ、前記圧縮層のゴム組成物と同様の範囲から選択できる。

[0111] ゴム組成物には、背面駆動時に背面ゴムの粘着により発生する異音を抑制

するために、さらに圧縮層と同様の短繊維が含まれていてもよい。短繊維は、ゴム組成物中でランダムに配向させてもよい。さらに、短繊維は一部が屈曲した短繊維であってもよい。

[0112] さらに、背面駆動時の異音を抑制するために、伸張層の表面（ベルトの背表面）に凹凸パターンを設けてもよい。凹凸パターンとしては、編布パターン、織布パターン、スダレ織布パターン、エンボスパターンなどが挙げられる。これらのパターンのうち、織布パターン、エンボスパターンが好ましい。さらに、繊維樹脂混合層で伸張層の背面の少なくとも一部を被覆してもよい。

[0113] 伸張層の厚みは、ベルトの種類などに応じて適宜選択できるが、例えば、0.5～10mm、好ましくは0.7～8mm、さらに好ましくは1～5mm程度であってもよい。

[0114] （接着層）

接着層は、前記の通り、必ずしも必要ではない。接着層（接着ゴム層）は、例えば、前記圧縮層（圧縮ゴム層）と同様のゴム組成物（エチレン- α -オレフィンエラストマーなどのゴム成分を含むゴム組成物）で構成できる。接着層のゴム組成物において、ゴム成分としては、前記圧縮ゴム層のゴム組成物のゴム成分と同系統又は同種のゴムを使用する場合が多い。また、加硫剤又は架橋剤、共架橋剤又は架橋助剤、加硫促進剤などの添加剤の割合も、それぞれ、前記圧縮層のゴム組成物と同様の範囲から選択できる。接着層のゴム組成物は、さらに接着性改善剤（レゾルシン-ホルムアルデヒド共縮合物、アミノ樹脂など）を含んでいてもよい。

[0115] 接着層の厚みは、ベルトの種類などに応じて適宜選択できるが、例えば、0.2～5mm、好ましくは0.3～3mm、さらに好ましくは0.5～2mm程度であってもよい。

[0116] 本発明の伝動ベルトは、前記の通り、静粛性、特に、被水時における静粛性に優れている。このような優れた静粛性は、摩擦伝動面における水の接触角を1つの指標とすることができる。例えば、本発明の伝動ベルトの摩擦伝

動部の表面に水を滴下して5秒経過後の接触角（摩擦伝動部の表面と水との接触角）は、 50° 以下、好ましくは 40° 以下、さらに好ましくは 30° 以下であってもよく、特に 0° （又はほぼ 0° ）とすることもできる。

[0117] 本発明の伝動ベルトの製造方法は、特に制限されず、公知又は慣用の方法が採用できる。例えば、繊維部材と、ゴム（又はゴム組成物）で構成された圧縮層と、心線と、伸張層とを積層し、得られた積層体を成形型で筒状に成形し、加硫してスリーブを成形し、この加硫スリーブを所定幅にカットイングすることにより形成できる。

[0118] より詳細には、Vリブドベルトは、例えば、以下の方法で製造できる。

[0119] （第1の製造方法）

先ず、内型として外周面に可撓性ジャケットを装着した円筒状内型を用い、外周面の可撓性ジャケットに未加硫の伸張層用シートを巻きつけ、このシート上に心線を螺旋状にスピニングし、さらに未加硫の圧縮層用シートと繊維部材とを巻き付けて積層体を作製する。次に、前記内型に装着可能な外型として、内周面に複数のリブ型が刻設された筒状外型を用い、この外型内に、前記積層体が巻き付けられた内型を、同心円状に設置する。その後、可撓性ジャケットを外型の内周面（リブ型）に向かって膨張させて積層体（圧縮層）をリブ型に圧入し、加硫する。そして、外型より内型を抜き取り、複数のリブを有する加硫ゴムスリーブを外型から脱型した後、カッターを用いて、加硫ゴムスリーブをベルト長手方向に所定の幅にカットしてVリブドベルトに仕上げる。この第1の製造方法では、伸張層、心線、圧縮層を備えた積層体を一度に膨張させて複数のリブを有するスリーブ（又はVリブドベルト）に仕上げるができる。

[0120] （第2の製造方法）

第1の製造方法に関連して、例えば、日本国特開2004-82702号公報に開示される方法（圧縮層のみを膨張させて予備成形体（半加硫状態）とし、次いで伸張層と心線とを膨張させて前記予備成形体に圧着し、加硫一体化してVリブドベルトに仕上げる方法）を採用してもよい。

実施例

[0121] 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。なお、以下に、界面活性剤の付着量の測定方法、各物性の測定方法又は評価方法などを示す。

[0122] [界面活性剤の付着量]

界面活性剤による処理前後及び加硫前後において、繊維部材及びベルトの質量を測定し、以下の式から、加硫前の繊維部材 1 m²あたりの界面活性剤の付着量（含有量） W_N (g / m²) および加硫後の繊維部材 1 m²あたりの界面活性剤の付着量（含有量） W_R (g / m²) を求めた。

$$[0123] \quad W_N = (N_2 - N_1) / S_N \text{ (g / m}^2\text{)}$$

$$W_R = (R_2 - R_1) / S_R \text{ (g / m}^2\text{)}$$

（式中、 N_1 は付着処理前の繊維部材（繊維部材の本体）の質量、 N_2 は付着処理後の繊維部材の質量、 S_N は繊維部材の面積、 R_1 は付着処理を行わなかったベルトの加硫後の質量、 R_2 は付着処理を行ったベルトの加硫後の質量、 S_R はベルトにおける繊維部材の面積を示す。）

[0124] また、繊維部材の目付から、繊維（A）（又は繊維部材の本体）100質量部あたりの界面活性剤の付着量（質量部）も求めた。

[0125] [接触角]

ベルトの摩擦伝動面と水との接触角 θ （水滴の端点における接線と摩擦伝動面とがなす角）は、図2に示すように、摩擦伝動面に水を滴下した水滴の投影写真から、 $\theta / 2$ 法を用いて以下の式より求めることができる。

$$[0126] \quad \theta = 2 \theta_1 \quad \cdots (1)$$

$$\tan \theta_1 = h / r \rightarrow \theta_1 = \tan^{-1} (h / r) \quad \cdots (2)$$

（式中、 θ_1 は、摩擦伝動面に対して、水滴の端点（図2では左端点）と頂点とを結ぶ直線の角度であり、 h は水滴の高さ、 r は水滴の半径を示す。）

[0127] 式（2）を式（1）に代入して、以下の式（3）が得られる。

$$[0128] \quad \theta = 2 \tan^{-1} (h / r) \quad \cdots (3)$$

[0129] 接触角の測定は、室温（25℃）条件下で、全自動接触角計（協和界面科

学社製、CA-W型)を用いて滴下した水滴の投影写真から r と h を測定し、式(3)を用いて算出した。測定は滴下直後(5秒後)の接触角を算出した。接触角 θ が小さいほど摩擦伝動面は水との親和性に優れており、特に接触角 θ が 0° になると水滴が接触面全体に拡張ぬれしていることを示す。

[0130] [摩擦係数(SAE μ 法)]

通常走行時(DRY)の摩擦係数の測定には、図3にレイアウトを示すように、直径121.6mmの駆動プーリ(Dr.)、直径76.2mmのアイドラプーリ(IDL.1)、直径61.0mmのアイドラプーリ(IDL.2)、直径76.2mmのアイドラプーリ(IDL.3)、直径77.0mmのアイドラプーリ(IDL.4)、直径121.6mmの従動プーリ(Dn.)を順に配置した試験機を用いた。

[0131] すなわち、試験機の各プーリにVリブドベルトを掛架し、室温(25℃)条件下で、駆動プーリの回転数を400rpm、従動プーリへのベルト巻き付け角度を 20° とし、一定荷重[180N/6Rib(リブ)]を付与してベルトを走行させ、従動プーリのトルクを0~最大20Nmまで上げていき、従動プーリに対するベルトの滑り速度が最大(100%スリップ)となったときの従動プーリのトルク値より、以下の式を用いて摩擦係数 μ を求めた。

$$[0132] \quad \mu = \ln(T1/T2) / \alpha$$

[0133] ここで、 $T1$ は張り側張力、 $T2$ は緩み側張力、 α は従動プーリへのベルト巻き付け角度であり、それぞれ以下の式で求めることができる。

$$[0134] \quad T1 = T2 + Dn. \text{ トルク (kgf} \cdot \text{m)} / (121.6 / 2000)$$

$$T2 = 180 \text{ (N/6Rib)}$$

$$\alpha = \pi / 9 \text{ (rad) (式中、radはラジアンを意味する)}$$

[0135] 注水走行時(WET)の摩擦係数の測定には、図4にレイアウトを示すような試験機を用いた。すなわち、駆動プーリの回転数を800rpm、従動プーリへのベルト巻き付け角度を 45° ($\alpha = \pi / 4$)、従動プーリの入口付近に1分間あたり300mlの水を注水し続ける以外は、通常走行時と同

じ試験機を用い、摩擦係数 μ も上記式を用いて同様に求めた。

[0136] [耐久性試験（高温低張力逆曲げ試験）]

高温低張力逆曲げ試験は、図5にレイアウトを示すように、直径120mmの駆動プーリ（D r.）、直径75mmのアイドラプーリ（I D L.）、直径120mmの従動プーリ（D n.）、直径60mmのテンションプーリ（T e n.）を順に配置した試験機を用いて行なった。すなわち、試験機の各プーリにVリブドベルトを掛架し、駆動プーリの回転数を4900rpm、アイドラプーリ及びテンションプーリへのベルト巻き付け角度を90°、従動プーリ負荷を10.4kWとし、一定荷重[91kg/6Rib（リブ）]を付与してベルトを雰囲気温度120℃で走行させた。

[0137] 走行時間は、300時間で打ち切りとし、以下の基準で、ベルトの耐久性を評価した。

[0138] S：300時間で亀裂の発生なし

A：300時間で1～5個の亀裂が発生

B：300時間で6個以上（平均でリブ1個あたり1個以上）の亀裂が発生

[0139] [耐発音性]

ミスアライメント発音評価試験（発音限界角度）は、図6にレイアウトを示すように、直径101mmの駆動プーリ（D r.）、直径80mmのアイドラプーリ（I D L. 1）、直径128mmのミスアライメントプーリ（W/P）、直径80mmのアイドラプーリ（I D L. 2）、直径61mmのテンションプーリ（T e n.）、直径80mmのアイドラプーリ（I D L. 3）を順に配置した試験機を用いて行った。また、アイドラプーリ（I D L. 1）とミスアライメントプーリの軸離（スパン長）を135mmに設定し、全てのプーリが同一平面上（ミスアライメントの角度0°）に位置するように調整した。

[0140] すなわち、試験機の各プーリにVリブドベルトを掛架し、室温（25℃）条件下で、駆動プーリの回転数が1000rpm、ベルト張力が50N/R

i b (リブ) となるように張力を付与し、駆動プーリの出口付近においてVリブドベルトの摩擦伝動面に定期的(約30秒間隔)に5ccの水を注水しながらベルトを走行させた。この時、ミスアライメントプーリを各プーリに対し手前側にずらしてゆき、ミスアライメントプーリの入口付近で発音が発生するときの角度(発音限界角度)を求めた。発音限界角度が大きいほど静粛性に優れており、下記の基準で判定をおこなった。

[0141] S: リブずれまで発音なし(静粛性が極めて良好)

A: 発音角度が2°以上3°未満(静粛性良好)

B: 発音角度が2°未満(静粛性悪い)

なお、通常、3°付近でベルトがプーリからはずれて(すなわち、リブずれとなり)正常に動力伝達しない状態になる。

[0142] [ゴム組成物]

表1に示すゴム組成物A~Dをバンバリーミキサーでゴム練りし、この練りゴムをカレンダーロールに通して所定厚みの未加硫圧延ゴムシート(圧縮層用シート)を作製した。

また、表1に示すゴム組成物Aを用い、上記と同様にして、伸張層用シートを作製した。

[0143] なお、表1に示すゴム組成物中の各成分の割合は質量部である。また、ゴム組成物中の成分は以下の通りである。

[0144] EPDM: ダウ・ケミカル社製、「ノーデルIP4640」

酸化亜鉛: 正同化学工業(株)製、「酸化亜鉛3種」

カーボンブラック: 東海カーボン(株)製、「シーストV」、平均粒子径55nm

軟化剤: パラフィン系オイル、出光興産(株)製、「NS-90」

老化防止剤: 大内新興化学工業(株)製、「ノクラックMB」

有機過酸化物: 日油(株)製、「パークミルD-40」

共架橋剤: 大内新興化学工業(株)製、「バルノックPM」

綿短繊維: デニム、平均繊維径13μm、平均繊維長3mm

ナイロン短繊維：66ナイロン、平均繊維径27 μ m、平均繊維長3mm

界面活性剤：ポリオキシアルキレンアルキルエーテル、花王（株）製、「エマルゲン」

[0145] [表1]

成分(質量部)	ゴム組成物の種類			
	A	B	C	D
EPDM	100	100	100	100
酸化亜鉛	5	5	5	5
ステアリン酸	1	1	1	1
カーボンブラック	60	60	60	60
軟化剤	5	5	5	5
老化防止剤	2	2	2	2
有機過酸化物	5	5	5	5
共架橋剤	2	2	2	2
綿短繊維	—	20	0	20
ナイロン短繊維	—	0	20	0
界面活性剤	—	10	10	0

[0146] [繊維部材]

実施例1～9及び比較例1～2、6

以下に示す糸を編糸として、組織を天竺編とする緯編布（目付170g/m²、厚み0.55mm）を作製した。

[0147] 第1の糸（吸水性繊維を含む糸）：ポリウレタン（PU）の芯糸を綿で被覆したカバーリング糸、太さ50番手

第2の糸（非吸水性繊維のみからなる糸）：ポリウレタン（PU）の芯糸をポリエチレンテレフタレート（PET）で被覆したカバーリング糸、太さ56dtex

なお、実施例5では、編糸として綿糸のみを用い、比較例2及び6では編糸として第2の糸のみを用いて同様に緯編布を作製した。編布（繊維部材）を構成する繊維全体に対する綿繊維（吸水性繊維）と綿繊維以外の他の繊維（非吸水性の伸縮性繊維など）の割合は、表2～4の通りである。

[0148] そして、各種編布のうち、実施例1～9及び比較例2については、さらに、界面活性剤の付着処理を行った。付着処理は、表2に示す濃度で界面活性

剤を含むトルエン溶液に、編布を、室温（25℃）で30分間浸漬し、オーブンにて143℃で10分間乾燥させることで行った。

[0149] 界面活性剤としては、以下の非イオン性界面活性剤（以下、単に「非イオン1」という）を用いた。

[0150] 「非イオン1」：ポリオキシアルキレンアルキルエーテル（花王（株）製、商品名「エマルゲン」）

[0151] 実施例10及び11

実施例4及び実施例7の界面活性剤に代えて、以下の非イオン性界面活性剤（以下、単に「非イオン2」という）を使用する以外、実施例4及び実施例7と同様にして繊維部材を調製した。

[0152] 「非イオン2」：ポリオキシエチレントリデシルエーテル（東邦化学（株）製、商品名「ペグノール」）

[0153] 実施例12

実施例7の界面活性剤に代えて、以下のアニオン界面活性剤（以下、単に「イオン」という）を使用する以外、実施例7と同様にして繊維部材を調製した。

[0154] 「イオン」：脂肪族リン酸エステル（（株）ADEKA製、商品名「アダコールPS」）

[0155] 実施例13

実施例2の第1の糸（吸水性繊維）〔ポリウレタン（PU）の芯糸を綿で被覆したカバーリング糸、太さ50番手〕に代えて、他の吸水性繊維〔ポリウレタン（PU）の芯糸をレーヨンで被覆したカバーリング糸（レーヨン糸）、太さ30（d t e x）〕を用いて緯編布を調製する以外、実施例2と同様にして繊維部材を調製した。

[0156] 実施例14

実施例2の第1の糸（吸水性繊維）及び第2の糸（非吸水性繊維）を用い、経編布を調製する以外、実施例2と同様にして繊維部材を調製した。なお、経編布の編組織はシングルデンビー（単層の経編布）である。

[0157] [ベルトの作製]

内型として外周面に可撓性ジャケットを装着した円筒状内型を用い、外周面の可撓性ジャケットに未加硫の伸張層用シートを巻きつけ、このシート上に心線を螺旋状にスピニングし、さらに表2～4に示す未加硫の圧縮層用シートおよび繊維部材（編布）をこの順に巻き付けて積層体を作製した。

[0158] なお、心線には、1100d tex／2×3構成のポリエステル心線を用いた。ゴムとの接着性を向上させるため、心線をレゾルシンーホルマリナーラテックス液（RFL液）へ浸漬処理した後、EPDMを含むゴム組成物を有機溶媒（トルエン）に溶解させた処理液でコーティング処理を行った。

[0159] また、比較例3～5では、繊維部材を巻き付けることなく、積層体を作製した。

[0160] 次に、前記内型に装着可能な外型として、内周面に複数のリブ型が刻設された筒状外型を用い、この外型内に、前記積層体が巻き付けられた内型を、同心円状に設置した。その後、可撓性ジャケットを外型の内周面（リブ型）に向かって膨張させて積層体（圧縮層）をリブ型に圧入し、加硫した。そして、外型より内型を抜き取り、複数のリブを有する加硫ゴムスリーブを外型から脱型した後、カッターを用いて、加硫ゴムスリーブをベルト長手方向に所定の幅にカットしてVリブドベルト（リブ数6個、周長1200mm）を得た。

[0161] そして、得られたベルトについて、各種測定および評価を行った。結果を表2～表4に示す。なお、表2～表4の「発音限界角度」において、「無」とは、リブずれまで発音しなかったことを意味する。

[0162]

[表2]

	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
圧縮層用ゴム組成物の種類	A	A	A	A	A	A	A
繊維部材	有	有	有	有	有	有	有
編み方	緯編	緯編	緯編	緯編	緯編	緯編	緯編
吸水性繊維種類	綿	綿	綿	綿	綿	綿	綿
吸水性繊維/他の繊維(質量比)	20/80	30/70	80/20	95/5	100/0	15/85	95/5
界面活性剤種類	非イオン1	非イオン1	非イオン1	非イオン1	非イオン1	非イオン1	非イオン1
界面活性剤の付着処理	有	有	有	有	有	有	有
界面活性剤濃度(質量%)	10%	10%	10%	10%	10%	10%	0.5%
加硫前 付着量	26.6	26.6	26.6	26.6	26.6	26.6	2.1
繊維部材1㎡あたり(g)	15.6	15.6	15.6	15.6	15.6	15.6	1.3
繊維部材100質量部あたり(質量部)	17.7	17.7	17.7	17.7	17.7	17.7	1.6
加硫後 付着量	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4	10.4	0.9
繊維部材100質量部あたり(質量部)	0°	0°	0°	0°	0°	0°	26°
接触角(°)	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.0
摩擦係数 DRY	1.1	1.0	1.2	1.2	1.2	0.7	1.1
摩擦係数 WET	S	S	S	S	A	S	S
耐久性試験	2.5	無	無	無	無	2.2	2.5
耐発音性	A	S	S	S	S	A	A
発音限界角度(°)							
評価							

[0163] [表3]

	実施例 8	実施例 9	実施例 10	実施例 11	実施例 12	実施例 13	実施例 14
圧縮層用ゴム組成物の種類	A	A	A	A	A	A	A
繊維部材	有	有	有	有	有	有	有
編み方	緯編	緯編	緯編	緯編	緯編	緯編	経編
吸水性繊維種類	綿	綿	綿	綿	綿	レーヨン	綿
吸水性繊維/他の繊維(質量比)	95/5	95/5	95/5	95/5	95/5	30/70	30/70
界面活性剤の種類	非イオン1	非イオン1	非イオン2	非イオン2	イオン	非イオン1	非イオン1
界面活性剤の付着処理	有	有	有	有	有	有	有
界面活性剤濃度(質量%)	20%	30%	10%	0.5%	0.5%	10%	10%
加硫前 付着量	50.9	77.8	24.5	2.0	2.1	26.6	22.8
繊維部材1㎡あたり(g)							
繊維部材100質量部あたり(質量部)	30.0	45.8	14.4	1.2	1.3	15.6	13.4
加硫後 付着量	41.4	63.3	16.3	1.5	1.6	17.7	15.2
繊維部材1㎡あたり(g)							
繊維部材100質量部あたり(質量部)	24.4	37.2	9.6	0.9	0.9	10.4	8.9
接触角(°)	0°	0°	0°	28°	70°	0°	0°
摩擦係数 DRY	0.9	0.9	1.1	1.0	0.9	1.0	1.0
摩擦係数 WET	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	0.7	0.8
耐久性試験	S	S	S	S	S	S	S
耐発音性	無	2.8	無	2.4	2.2	2.3	2.9
発音限界角度(°)							
評価	S	A	S	A	A	A	A

[0164] [表4]

	比較例 1	比較例 2	比較例 3	比較例 4	比較例 5	比較例 6
圧縮層用ゴム組成物の種類	A	A	B	C	D	A
繊維部材	有	有	無	無	無	有
編み方	緯編	緯編	-	-	-	緯編
吸水性繊維種類	綿	-	-	-	-	-
吸水性繊維/他の繊維(質量比)	95/5	0	-	-	-	0
界面活性剤種類	-	非イオン1	-	-	-	-
界面活性剤の付着処理	無	有	-	-	-	無
界面活性剤濃度(質量%)	-	10%	-	-	-	-
加硫前 付着量	-	10.22	-	-	-	-
繊維部材 1m ² あたり(g)	-	-	-	-	-	-
繊維部材 100質量部あたり(質量部)	-	6.00	-	-	-	-
加硫後 付着量	-	6.8	-	-	-	-
繊維部材 1m ² あたり(g)	-	-	-	-	-	-
繊維部材 100質量部あたり(質量部)	-	4.00	-	-	-	-
接触角(°)	120°	0°	90°	100°	130°	130°
摩擦係数 DRY	1.1	1.0	0.7	0.7	0.8	1.1
摩擦係数 WET	1.0	0.5	0.5	0.4	0.4	0.5
耐久性試験	S	S	S	S	S	S
耐発音性	1.9	1.8	2.1	2.0	1.5	1.5
評価	B	B	A	A	B	B

[0165] 表2～表4の結果から明らかなように、実施例では、接触角が比較的小さ

く、D R Y、W E Tのいずれにおいても摩擦係数を適度に保持し、これらの差も小さく、耐発音性（静音性）が良好であった。また、耐久性が良好であった。

[0166] 特に、実施例の中でも、繊維部材において、吸水性繊維と非吸水性繊維とを組み合わせるとともに、界面活性剤の付着割合を調整することで、高いレベルで静音性と耐久性とを両立できた。

[0167] 一方、繊維部材が界面活性剤を含まない比較例 1 では、水との接触角が 120° と大きく、吸水が効率よく行われなかったためか、被水時において発音した。界面活性剤を含むものの、吸水性繊維を含まない繊維部材を用いた比較例 2 では水との接触角は 0° であり、濡れ性は向上したが、吸水しないため、被水時に摩擦係数の低下や発音を生じた。

[0168] また、比較例 3 および 4 では、摩擦伝動部を形成するゴム組成物中に界面活性剤と短繊維が配合されているが、水との接触角は大きいものとなり、また、D R Y、W E Tのいずれにおいても摩擦係数が小さくなった。

[0169] さらに、摩擦伝動面を形成するゴム組成物中に吸水性の短繊維を含むものの、界面活性剤を含まない比較例 5 では、水との接触角が 130° と大きく濡れ性が悪いため、吸水効率が低く被水時に発音した。さらにまた、吸水性繊維および界面活性剤のいずれも含まない繊維部材を用いた比較例 6 では、摩擦伝動面がゴムの場合と比べ摩擦係数が大きく伝達性は良いが、水との濡れ性および吸水性が悪いため被水時に発音した。

[0170] 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変更や修正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、2013年6月27日出願の日本特許出願2013-135464、2014年3月25日出願の日本特許出願2014-062332及び2014年6月19日出願の日本特許出願2014-125910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

[0171] 本発明の伝動ベルトは、平ベルト、Vベルト、Vリブドベルトなどの摩擦伝動ベルトとして利用できる。また、本発明の伝動ベルトは、被水時の静音性を改善できるため、自動車、自動二輪車、農業機械など屋外で使用される高負荷伝動機器に好適に利用できる。

符号の説明

- [0172] 1…伝動ベルト（Vリブドベルト）
2…圧縮層
3…心線
4…伸張層
5…繊維部材

請求の範囲

- [請求項1] 摩擦伝動部と、この摩擦伝動部の表面を被覆する繊維部材を含む伝動ベルトであって、繊維部材が、吸水性繊維（A 1）を含む繊維（A）で形成され、かつ界面活性剤を含有する伝動ベルト。
- [請求項2] 吸水性繊維（A 1）が、セルロース系繊維を含む請求項 1 記載の伝動ベルト。
- [請求項3] 吸水性繊維（A 1）が、綿繊維を含む請求項 1 又は 2 記載の伝動ベルト。
- [請求項4] 吸水性繊維（A 1）の割合が、繊維（A）全体の 1 質量％以上である請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の伝動ベルト。
- [請求項5] 繊維（A）が、さらに、非吸水性繊維（A 2）を含む請求項 1 ～ 4 のいずれかに記載の伝動ベルト。
- [請求項6] 非吸水性繊維（A 2）が、伸縮性繊維を含む請求項 5 記載の伝動ベルト。
- [請求項7] 吸水性繊維（A 1）と非吸水性繊維（A 2）との割合が、前者／後者（質量比）＝99／1～5／95である請求項 5 又は 6 記載の伝動ベルト。
- [請求項8] 繊維部材が、編布である請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の伝動ベルト。
- [請求項9] 繊維部材が、緯編で編成された編布である請求項 1 ～ 8 のいずれかに記載の伝動ベルト。
- [請求項10] 界面活性剤が、非イオン性界面活性剤を含む請求項 1 ～ 9 のいずれかに記載の伝動ベルト。
- [請求項11] 界面活性剤の含有割合が、繊維部材 1 m²あたり 1 ～ 100 g である請求項 1 ～ 10 のいずれかに記載の伝動ベルト。
- [請求項12] 摩擦伝動部がゴムで形成されている請求項 1 ～ 11 のいずれかに記載の伝動ベルト。
- [請求項13] 前記伝動ベルトが、さらに、ベルト背面を形成する伸張層、この伸

張層の一方の面側に形成される圧縮層、及び前記伸張層と圧縮層との間にベルト長手方向に沿って埋設される心線を含み、前記圧縮層が前記摩擦伝動部を有する請求項 1 ～ 12 のいずれかに記載の伝動ベルト。

[請求項14] Vリブドベルトである請求項 1 ～ 13 のいずれかに記載の伝動ベルト。

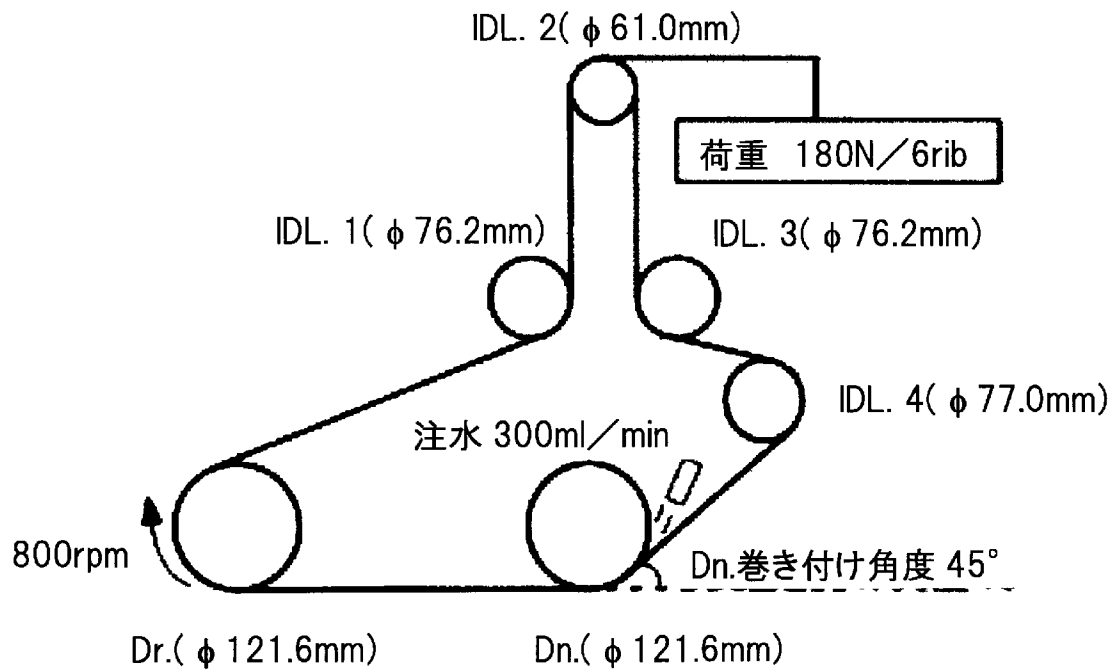
[請求項15] 摩擦伝動部の表面に水を滴下して 5 秒経過後の接触角が $0 \sim 30^\circ$ である請求項 1 ～ 14 のいずれかに記載の伝動ベルト。

[請求項16] 伝動ベルトを構成する摩擦伝動部の表面を被覆するための繊維部材であって、吸水性繊維 (A1) を含む繊維 (A) で形成され、かつ界面活性剤を含有する繊維部材。

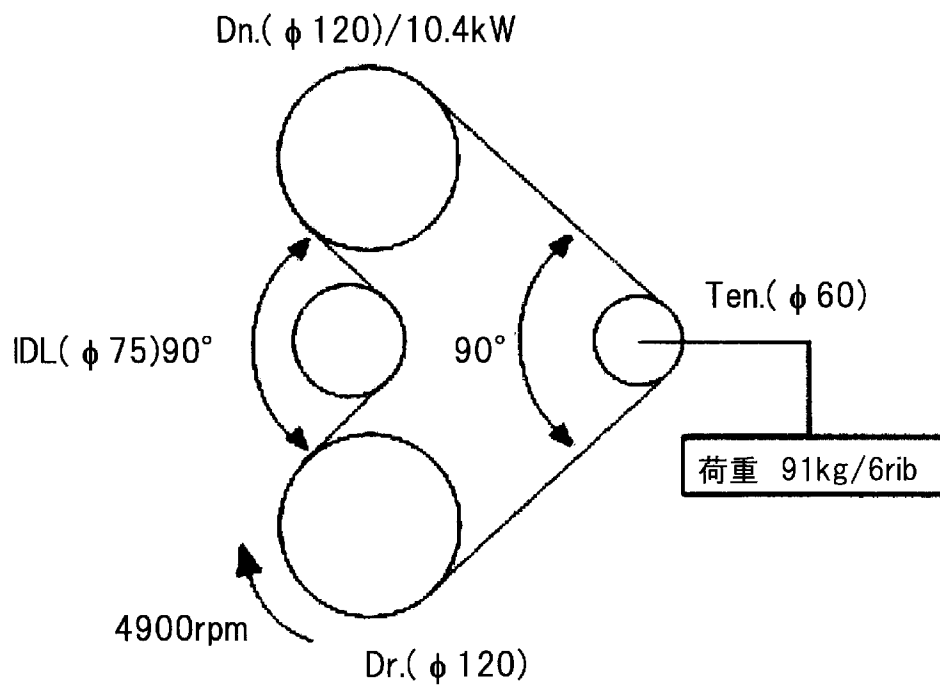
[請求項17] 吸水性繊維 (A1) を含む繊維 (A) で形成された繊維部材の本体を、界面活性剤を含む溶液に浸漬する工程を含む、請求項 16 記載の繊維部材の製造方法。

[請求項18] 溶液における界面活性剤の濃度が 0.3 ～ 50 質量%である請求項 17 記載の製造方法。

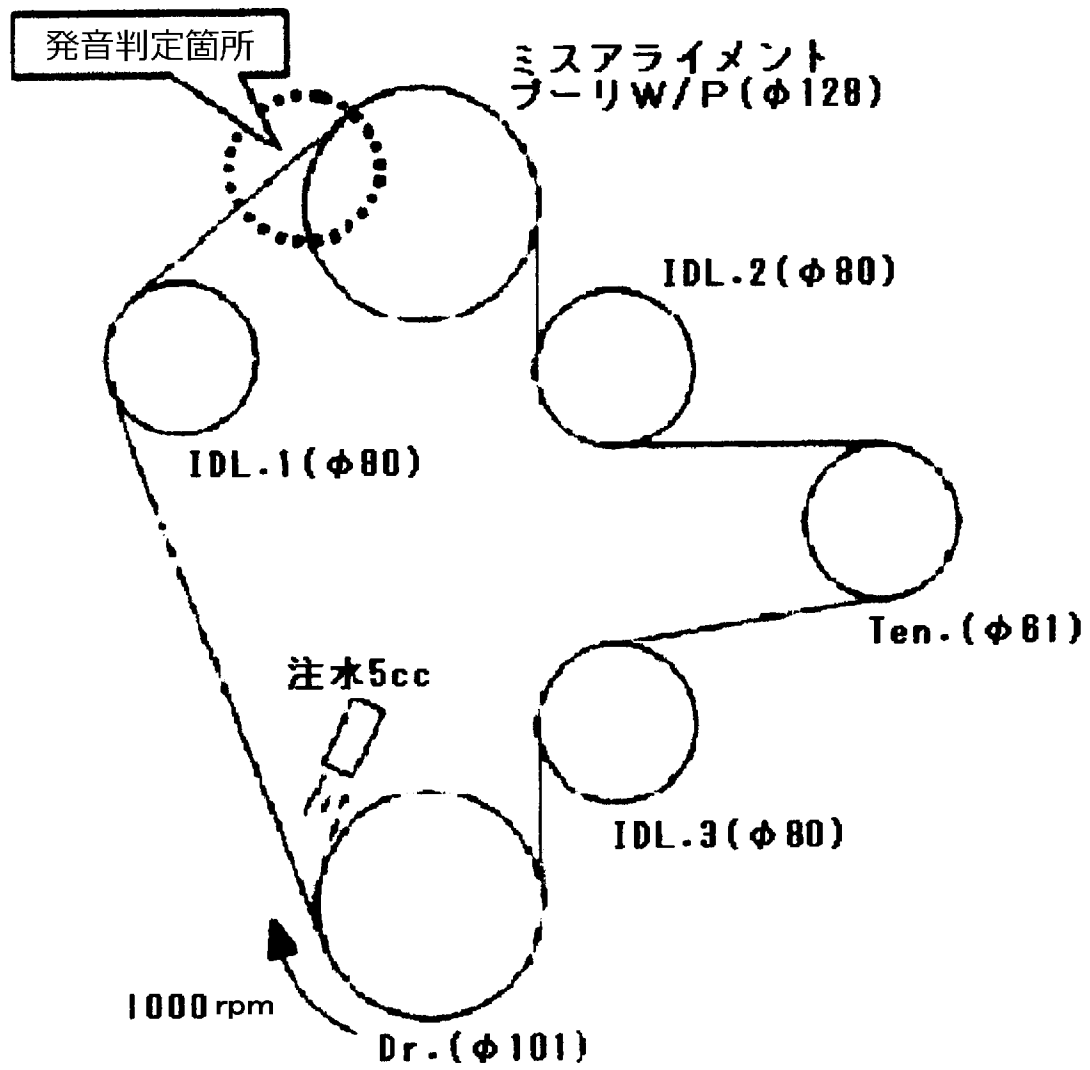
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/066901

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16G1/08(2006.01)i, F16G5/20(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)

F16G1/08, F16G5/20

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 2010-539394 A (Gates Unitta Asia Co.), 16 December 2010 (16.12.2010), claims 1 to 7, 12 to 13; paragraphs [0010] to [0018], [0049] to [0061]; fig. 1 & US 2010/0167860 A1 & US 2010/0173740 A1 & WO 2009/034748 A1 & CN 101558251 A & CA 2698365 A1 & KR 10-2010-0065238 A	1-18
Y	JP 2012-45895 A (Mitsuboshi Belting Ltd.), 08 March 2012 (08.03.2012), paragraphs [0010] to [0012], [0049] to [0050], [0092]; fig. 1 (Family: none)	1-18

☒ 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
04 September, 2014 (04.09.14)

Date of mailing of the international search report
16 September, 2014 (16.09.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/066901

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 2013-96488 A (Mitsuboshi Belting Ltd.), 20 May 2013 (20.05.2013), paragraphs [0052], [0062] (Family: none)	10-15
Y	JP 2009-250293 A (Mitsuboshi Belting Ltd.), 29 October 2009 (29.10.2009), paragraphs [0045] to [0054]; fig. 4 (Family: none)	15
A	JP 2001-289284 A (Bando Chemical Industries, Ltd.), 19 October 2001 (19.10.2001), paragraphs [0020] to [0060]; fig. 1 to 7 & US 2001/0029216 A1 & EP 1143164 A1	1-18

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16G1/08(2006.01)i, F16G5/20(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. F16G1/08, F16G5/20

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 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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 2010-539394 A (ゲイツ・ユニッタ・アジア株式会社) 2010. 12. 16, 請求項 1-7, 12-13, 段落【0010】 - 【0018】, 【0049】 - 【0061】, 図 1 & US 2010/0167860 A1 & US 2010/0173740 A1 & WO 2009/034748 A1 & CN 101558251 A & CA 2698365 A1 & KR 10-2010-0065238 A	1 - 1 8
Y	JP 2012-45895 A (三ツ星ベルト株式会社) 2012. 03. 08, 段落【0010】 - 【0012】, 【0049】 - 【0050】, 【0092】, 図 1 (ファミリーなし)	1 - 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 4 . 0 9 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

1 6 . 0 9 . 2 0 1 4

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）

櫻田 正紀

3 J

2 9 1 7

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 2 8

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 2013-96488 A (三ツ星ベルト株式会社) 2013. 05. 20, 段落【0052】、【0062】 (ファミリーなし)	1 0 - 1 5
Y	JP 2009-250293 A (三ツ星ベルト株式会社) 2009. 10. 29, 段落【0045】 - 【0054】、図 4 (ファミリーなし)	1 5
A	JP 2001-289284 A (バンドー化学株式会社) 2001. 10. 19, 段落【0020】 - 【0060】、図 1-7 & US 2001/0029216 A1 & EP 1143164 A1	1 - 1 8