



WO 2014/147948 A1



(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, 添付公開書類:
MR, NE, SN, TD, TG).

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称： 摩擦伝動ベルト

技術分野

[0001] 本願は、摩擦伝動ベルトに関する。

背景技術

[0002] 従来、エンジン、モーター等の回転動力を伝達する手段として、駆動側と従動側との回転軸にプーリ等を固定させて設けると共に、それぞれのプーリにVリブドベルト、Vベルト等の伝動ベルトを掛け渡す方法が広く用いられている。このような伝動ベルトは、例えば、運転中に被水した際にスティックスリップ等と呼ばれる現象を起こすこと、つまり、伝動ベルトとプーリとの間においてスリップが生じ、異音を発生させることが知られている。このような伝動ベルトのスリップ音は、装置の噪音の原因となることから、種々の対策が検討されている。

[0003] 例えば、VリブドベルトやVリブドベルトをリブプーリに巻き掛けて使用するとき、プーリ接触部分を低摩擦係数の状態にて維持するために、Vリブの表面を布材によって被覆することが行われている。

[0004] 特許文献1には、ベルト本体全体が筒状の外皮布にて覆われたVベルト、平ベルト等が開示され、外皮布として編物を用いても良いとされている。

[0005] また、特許文献2には、接着処理された補強布をベルト表面に備えた伝動ベルトが開示されている。

[0006] 特許文献3には、ベルトの背面に編物を有するベルトが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特開平5－272593号公報

特許文献2：特開2000－291743号公報

特許文献3：特開2003－514206号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] しかしながら、前記特許文献１～３については、異音を抑制するという点については満足のいくものではなく、更なる改善が求められている。

[0009] 以上から、本開示の伝動ベルトの目的は、被水時等における異音抑制の効果を更に改善することである。

課題を解決するための手段

[0010] 前記の目的を達成するために、本願発明者達はベルトのプーリ接触面を被覆する補強布について種々検討を行い、編布を用いる際にはその表裏及び方向（ウェール方向・コース方向）の違いが顕著な効果を有することに注目した。特に、編布の表裏が意外にも異音耐久性に大きな違いを及ぼすことを見だし、これを利用することに想到した。

[0011] 具体的に、本開示の摩擦伝動ベルトは、ゴム組成物により形成されたベルト本体がプーリに巻き掛けられて動力を伝達する摩擦伝動ベルトであって、ベルト本体における少なくともプーリ接触側の表面は、編布である補強布によって被覆されており、補強布は、表側を外に向けてプーリ接触側の表面を被覆している。

[0012] このような摩擦伝動ベルトによると、摩擦の抑制、耐摩耗性の向上、量産性等に優れ、被水時等の異音抑制効果が高い摩擦伝動ベルトが実現する。

[0013] また、ベルト本体のプーリ接触側の表面において、補強布のウェール方向は、摩擦伝動ベルトの走行方向であり、補強布の少なくとも一部は、ベルト本体を構成するゴム組成物に埋め込まれていても良い。

[0014] このようにすると、摩擦の抑制、耐摩耗性の向上及び量産性等について、更に優れた摩擦伝動ベルトとなる。

[0015] 摩擦伝動ベルトは、ベルト内周側にベルト長さ方向に伸びるように設けられた複数のＶリブを有するＶリブドベルトであり、補強布は、前記Ｖリブの表面を被覆していても良い。

[0016] 本開示の摩擦伝動ベルトは、Ｖリブドベルトにおいても良好に効果を発揮する。

発明の効果

[0017] 本開示の摩擦伝動ベルトは、摩擦の抑制、耐摩耗性、量産性、異音抑制の効果等に優れている。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]図1は、本発明の例示的Vリブドベルトを模式的に示す図である。

[図2]図2(a)～(c)は、平編の構造について示す図である。

[図3]図3は、Vリブドベルトの製造方法について示す図である。

[図4]図4は、Vリブドベルトの製造方法について示す図である。

[図5]図5は、ニット布の切断方法について示す図である。

[図6]図6は、ウェール方向ジョイント用ニットと、これを筒状に接着したウェール方向ジョイント円筒ニットとを示す図である。

[図7]図7は、コース方向ジョイント用ニットと、これを筒状に接着したコース方向ジョイント円筒ニットとを示す図である。

[図8]図8は、異音耐久試験におけるベルト走行試験機のプーリレイアウトを示す図である。

[図9]図9は、耐摩耗性試験におけるベルト走行試験機のプーリレイアウトを示す図である。

[図10]図10は、ベルト本体に対するリブ側補強布の接着性の試験方法について示す図である。

発明を実施するための形態

[0019] 以下、本開示の一実施形態について、図面を参照しながら説明する。

[0020] (Vリブドベルト)

図1は、本実施形態の例示的VリブドベルトBを示す。このVリブドベルトは、例えば、自動車のエンジンルーム内に設けられる補機駆動ベルト伝動装置に用いられるものであり、ベルト周長700～3000mm、ベルト幅10～36mm、及びベルト厚さ4.0～5.0mmに形成されている。

[0021] このVリブドベルトBは、ベルト外周側の接着ゴム層11と、ベルト内周側の圧縮ゴム層12との二重層に構成されたベルト本体10を備えている。

ベルト本体 10 のベルト外周側表面には、背面ゴム層 17 が貼設されている。ベルト本体 10 のリブ側の表面には、編布（ニット）であるリブ側補強布 14 が設けられている。また、接着ゴム層 11 には、心線 16 がベルト幅方向にピッチを有する螺旋を形成するように埋設されている。以下、それぞれの構成要素を説明する。

[0022] 接着ゴム層 11 は、断面横長矩形の帯状に形成され、例えば、厚さ 1.0 ～ 2.5 mm である。接着ゴム層 11 は、原料ゴム成分に種々の配合剤が配合されたゴム組成物により形成されている。

[0023] 接着ゴム層 11 を構成するゴム組成物の原料ゴム成分としては、例えば、エチレン・プロピレンゴム（EPR）やエチレンプロピレンジエンモノマーゴム（EPDM）等のエチレン- α -オレフィンエラストマー、クロロプレングム（CR）、クロロスルホン化ポリエチレンゴム（CSM）、水素添加アクリルニトリルゴム（HNBR）等が挙げられる。これらのうち、耐熱性及び耐寒性の点で優れた性質を示す観点から、エチレン- α -オレフィンエラストマーが好ましい。

[0024] 接着ゴム層 11 に用いる配合剤としては、例えば、架橋剤（例えば、硫黄、有機過酸化物）、老化防止剤、加工助剤、可塑剤、カーボンブラック等の補強材、充填材等が挙げられる。接着ゴム層 11 を構成するゴム組成物には、短繊維が配合されていてもよいが、心線 16 との接着性の点からは短繊維が配合されていないことが好ましい。尚、接着ゴム層 11 を形成するゴム組成物は、原料ゴム成分に配合剤を配合し、混練した未架橋ゴム組成物を加熱及び加圧して架橋剤により架橋させたものである。

[0025] 次に、心線 16 は、接着ゴム層 11 にベルト長さ方向に伸びると共に、ベルト幅方向にピッチを有する螺旋を形成するように埋設されている。心線 16 は、ポリエステル繊維、ポリエチレンナフタレート（PEN）繊維、アラミド繊維、ビニロン繊維、ポリケトン繊維等の撚り糸 16' で構成されている。心線 16 は、例えば外径が 0.7 ～ 1.1 mm である。心線 16 には、ベルト本体 10 に対する接着性を付与するために、成形加工前に RFL 水溶

液に浸漬した後に加熱する接着処理、及び／又は、ゴム糊に浸漬した後に乾燥させる接着処理が施されている。

[0026] 次に、圧縮ゴム層 12 には、複数の V リブ 13 がベルト内周側に垂下するように設けられている。これらの複数の V リブ 13 は、各々がベルト長さ方向に延びる断面略三角形の突状に形成されていると共に、ベルト幅方向に並設されている。各 V リブ 13 は、例えば、リブ高さが 2.0～3.0 mm、基端間の幅が 1.0～3.6 mm である。また、リブ数は、例えば、3～6 個である（図 1 では、リブ数が 6）。

[0027] また、圧縮ゴム層 12 は、原料ゴム成分に種々の配合剤が配合されたゴム組成物により形成されている。

[0028] 圧縮ゴム層 12 を構成するゴム組成物の原料ゴム成分としては、例えば、エチレン・プロピレンゴム（EPR）、エチレンプロピレンジエンモノマーゴム（EPDM）等のエチレン- α -オレフィンエラストマー、クロロプレングム（CR）、クロロスルホン化ポリエチレンゴム（CSM）、水素添加アクリルニトリルゴム（HNBR）等が挙げられる。これらのうち、耐熱性及び耐寒性の点で優れた性質を示す観点から、エチレン- α -オレフィンエラストマーが好ましい。

[0029] 圧縮ゴム層 12 に用いる配合剤としては、例えば、架橋剤（例えば、硫黄、有機過酸化物）、老化防止剤、加工助剤、可塑剤、カーボンブラック等の補強材、充填材、短繊維等が挙げられる。尚、圧縮ゴム層 12 を形成するゴム組成物は、原料ゴム成分に配合剤を配合し、混練した未架橋ゴム組成物を加熱及び加圧して架橋剤により架橋させたものである。

[0030] 圧縮ゴム層 12 を構成するゴム組成物に配合される短繊維としては、例えば、ナイロン短繊維、ビニロン短繊維、アラミド短繊維、ポリエステル短繊維、綿短繊維等が挙げられる。短繊維は、例えば、長さが 0.2～5.0 mm、及び、繊維径が 10～50 μ m である。短繊維は、例えば、RFL 水溶液等に浸漬した後に加熱する接着処理が施された長繊維を、長さ方向に沿って所定長に切断することにより製造される。短繊維のうち一部分は、V リブ

13表面に分散して露出しているとしてもよく、Vリブ13表面に露出した短繊維は、Vリブ13表面から突出しているもよい。

[0031] 接着ゴム層11と圧縮ゴム層12とは、別々のゴム組成物により形成されていても良いし、全く同じゴム組成物により形成されていても良い。

[0032] 次に、背面ゴム層17は、接着ゴム層11と同様の原料ゴム成分及び配合剤から成るゴム組成物により形成される。ただし、ベルト背面と平プーリとの接触により粘着が生じるのを抑制する観点から、背面ゴム層17は、接着ゴム層12よりもやや硬めのゴム組成物によって形成されていることが好ましい。また、背面ゴム層17の厚さは例えば0.4mm~0.8mmである。背面ゴム層17の表面には、ベルト背面が接触する平プーリとの間で生じる音を抑制する観点から、織布の布目が転写されていることが好ましい。

[0033] 尚、背面ゴム層17に代えて、背面側補強布を用いることも可能である。この場合、背面側補強布は、例えば、綿、ポリアミド繊維、ポリエステル繊維、アラミド繊維等の糸を用い、平織、綾織、朱子織等に製織した布材料、編物、不織布等により構成される。背面側補強布は、ベルト本体に対する接着性を付与するために、成形加工前にRFL水溶液に浸漬して加熱する接着処理、及び／又は、ベルト本体10側となる表面にゴム糊をコーティングして乾燥させる接着処理が施される。

[0034] 次に、ベルト本体10のリブ側表面を被覆するリブ側補強布14は、例えば、ポリアミド繊維、ポリエステル繊維、綿、ナイロン繊維等を仮撚加工（ウーリー加工）して得られるウーリー加工糸、又は、ポリウレタン弾性糸を芯糸としてカバーリング糸でカバーリングしたカバーリングヤーン等を編布としたものである。

[0035] リブ側補強布14は、RFL層によって繊維表面が被覆されている。RFL被膜は、摩擦係数低下剤を分散された状態にて含有している。摩擦係数低下剤としては、例えば、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）、テトラフルオロエチレン・エチレン共重合体（ETFE）、テトラフルオロエチレン・パーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体（PFA）が挙げられる

。これらのうち、摩擦係数低下剤としては、最も摩擦係数低下の効果が高いポリテトラフルオロエチレンの粒子が配合されていることが好ましい。

[0036] リブ側補強布 14 が摩擦係数低下剤を含有した RFL 被膜によって表面被覆されているので、ダストやサビが発生する環境下で使用された場合でも、リブ側補強布 14 の内部にまでダストやサビが付着することがなく、低摩擦係数の状態を維持することができる。そのため、摩擦係数が大きくなってベルトが早期に摩耗する問題、摩擦係数が大きいことによって異音が発生する問題等を解決することができる。

[0037] ここで、編布の構造の一つである平編（天竺編）について、図 2（a）～（c）に示す。図 2（a）の編み構造において、A－B 線の方向をウェール方向、C－D 線方向をコース方向という。また、図 2（b）には平編の表、図 2（c）には平編の裏を示している。図 2（b）に示す編布の表では、編布を構成する糸のウェール方向に伸びる部分 21 が上になっている。図 2（c）に示す編布の裏では、編布を構成する糸のコース方向に伸びる部分 22 が上になっている。

[0038] リブ側補強布 14 の厚さは、例えば 0.2～1.0 mm である。また、リブ側補強布 14 の糸の密度は、編み目の数において、例えば 55～80 コース／2.54 mm で且つ 40～70 ウェール／2.54 mm である。

[0039] ここで、リブ側補強布 14 は、表が外側になるように（V リブドベルト B を見たとき、表が見えるように）ベルト本体 10 のリブ側表面に配置する。このようにすると、リブ側補強布 14 の裏が外側になっている場合よりも、摩擦の抑制、耐摩耗性、異音の抑制等に優れる。

[0040] この理由としては、次のように考えられる。

[0041] まず、リブ側補強布 14 を構成する糸は、部分的にベルト本体のゴムに埋め込まれ、一部だけが表面に出た状態になる。ここで、糸が表面に多く出ている方が、摩耗の抑制等の効果が高い。

[0042] リブ補強布 14 の表が外側になっている場合、編布を構成する糸のウェール方向に伸びる部分 21 がベルト表面に出ており、コース方向に伸びる部分

22がベルトのゴムに埋まっていることになる。図2（b）及び（c）からも分かる通り、ウェール方向に伸びる部分21と、コース方向に伸びる部分22とを比較すると、全体としてはウェール方向に伸びる部分21の方が二倍程度に長い。従って、ベルト表面により多くの糸（繊維）が位置することになるので、表を外にした方が摩耗の抑制等の各種効果は高い。

[0043] また、リブ側補強布14は、ウェール方向がVリブドベルトBのベルト走行方向となるようにベルト本体10のリブ側表面に配置する。このようにすると、リブ側補強布14のコース方向がベルト走行方向となっている場合よりも、プーリに入る際の摺動抵抗が抑えられ、摩擦の抑制、耐摩耗性、異音の抑制等が向上する。

[0044] リブ側補強布14には、2つのニット布の接続端が連続するように接続された部分であるジョイント部を有する。

[0045] ここで、ジョイント部をベルト長さ方向に対して斜めにすると、ベルトの耐久性を向上することができるので、このようにするのが望ましい。ただし、ジョイント部がベルト長さ方向に一致する構成を除外するものではない。

[0046] ジョイント部は、熱圧着されることによって融着接続されたものである。ジョイント部については、後に更に述べる。

[0047] 以上のように、リブ側補強布14が編布の表を外にすると共にウェール方向をベルト走行方向としてベルト本体10のプーリ接触側の表面（リブ側表面）を被覆していることにより、摩擦の抑制、耐摩耗性、異音の抑制等に優れた摩擦伝動ベルトであるVリブドベルトBが実現される。

[0048] 次に、このようなVリブドベルトBの製造方法について、図3～図7を参照して説明する。

[0049] ーベルト本体の材料の準備ー

公知の方法によって、接着ゴム層11及び圧縮ゴム層12を形成するための接着ゴム材料11a'、11b'、及び圧縮ゴム材料12'を作製し、また、心線16となる撚り糸16'公知の接着処理を行う。

[0050] ー補強布の調製ー

まず、ニット布 14' に R F L 接着処理を行うための P T F E 含有 R F L 水溶液を調製する。P T F E 含有 R F L 水溶液は、レゾルシンとホルマリンとの初期縮合物にラテックスを混合したものに、更にポリテトラフルオロエチレン (P T F E) 等の摩擦係数低下剤を配合して調製する。R F L 水溶液の固形分については、例えば、10～30質量%である。レゾルシン (R) とホルマリン (F) とのモル比については、例えば $R/F = 1/1 \sim 1/2$ である。ラテックスとしては、例えば、エチレンプロピレンジエンモノマーゴムラテックス (E P D M)、エチレンプロピレンゴムラテックス (E P R)、クロロプレンゴムラテックス (C R)、クロロスルホン化ポリエチレンゴムラテックス (C S M)、水素添加アクリロニトリルゴムラテックス (X-N B R) 等が挙げられる。レゾルシンとホルマリンとの初期縮合物 (R F) とラテックス (L) の質量比については、例えば、 $R F/L = 1/5 \sim 1/20$ とする。摩擦係数低下剤は、例えば、配合量が R F L 固形分 100 質量部に対して 10～50 質量部である。

[0051] この R F L 水溶液にニット布 14' を浸漬した後、乾燥炉を用いて 120～170℃で加熱乾燥する。このとき、R F L 水溶液の水分が飛散すると共にレゾルシンとホルマリンとの縮合反応が進行し、ニット布 14' の表面を被覆するように R F L 被膜が形成される。R F L 付着量は、例えば、ニット布 14' の 100 質量部に対して 5～30 質量部である。

[0052] 続いて、R F L 被膜で表面被覆されたニット布 14' を、筒状に成形する。

[0053] このためには、ニット布 14' を所定長毎に切断し、その切断片の両端辺同士を揃えるようにして折りたたんで重ね、それらの両端辺の位置を超音波加熱装置の上にセットすると共に、それらの上方にカッターを取り付ける。そして、超音波加熱装置によって高周波数 (例えば、10～30 K H z) の振動を与えると共に熱圧着し、同時にカッターでその熱圧着した部分を切断し、折りたたまれた状態のニット布 14' を広げて筒状のニット布 14' を形成する。

[0054] この際の切断の方法によって、ニット布 1 4' のウェール方向及びコース方向のいずれがベルト走行方向と一致するかが決まる。また、折りたたみの方法により、ニット布 1 4' の表裏のいずれが V リブドベルト B の外側になるかが決まる（無論、筒状に形成した後に裏返すことは可能である）。

[0055] 図 5 には、ニット布 1 4' の切断の方法について示している。図 5 において、表を外にして筒状に巻かれたニット布 1 4' の一部が広げられた様子を示す。ニット布 1 4' は、広げられた部分の図に現れている面が裏であり、その反対側（及び巻かれた部分の図に現れている面）が表である。また、ニット布 1 4' の長さ方向がウェール方向であり、幅方向がコース方向である。

[0056] 図 5 において、ウェール方向の両端にジョイント部 5 3 を有するように切断されたウェール方向ジョイント用ニット 5 1 の形状と、コース方向の両端にジョイント部 5 3 を有するように切断されたコース方向ジョイント用ニット 5 2 の形状とが示されている。いずれも平行四辺形に切断されており、このようにすることでベルトの使用時（逆曲げ時）にリブ先端のジョイント部 5 3 にかかる応力を分散でき、耐クラック性を向上できるので、望ましい形状である。

[0057] 図 6 には、ウェール方向ジョイント用ニット 5 1 と、これを両端のジョイント部 5 3 において接着し、円筒状としたウェール方向ジョイント円筒ニット 5 4 を示している。ただし、前記の通り熱圧着と同時に切断を行ってもよい。

[0058] ウェール方向ジョイント円筒ニット 5 4 において、元のニット布 1 4' の幅がウェール方向ジョイント円筒ニット 5 4 の幅となり、ニット布 1 4' の長さ方向におけるジョイント部 5 3 同士の間の距離がウェール方向ジョイント円筒ニット 5 4 の周長となる。従って、ウェール方向ジョイント円筒ニット 5 4 について、幅はニット布 1 4' の幅によって決定され、周長はジョイント部 5 3 同士の距離により設定できる。

[0059] 平編の編布の場合、コース方向の伸び率の方がウェール方向の伸び率より

も大きい。従って、ウェール方向ジョイント円筒ニット54において、幅方向の伸び率の方が周長方向の伸び率よりも大きくなる。このことについて、十字に交差する矢印の長さによって示している。

[0060] また、図7には、コース方向ジョイント用ニット52と、これを両端のジョイント部53において接着し、円筒状としたコース方向ジョイント円筒ニット55を示している。

[0061] コース方向ジョイント円筒ニット55において、元のニット布14'の幅方向がコース方向ジョイント円筒ニット55の周長方向となる。従って、コース方向ジョイント円筒ニット55の周長を長くするには、複数枚のコース方向ジョイント用ニット52を連結させる必要があり、その場合にはジョイント部53が複数（図7では2つ）存在することになる。

[0062] コース方向ジョイント円筒ニット55の場合、編布の方向による伸び率の違いから、周長方向の伸び率の方が幅方向の伸び率よりも大きくなる。これについても、交差する矢印の長さによって示している。

[0063] ーVリブドベルトの成形ー

次に、VリブドベルトBの製造方法を、図3及び図4に基づいて説明する。

[0064] ここでは、ベルト成形装置30を使用する。ベルト成形装置30は、円筒状のゴムスリーブ型31と、それを嵌合する円筒状外型32とを備える。

[0065] ゴムスリーブ型31は、例えばアクリルゴム製の可撓性のものであり、円筒内側から高温の水蒸気を送りこむ等の方法によってゴムスリーブ型31を半径方向外方に膨らませ、円筒状外型32に圧接させることができる。ゴムスリーブ型31の外周面は、例えば、VリブドベルトBの背面側となる面を平滑に成形するための形状となっている。ゴムスリーブ型31は、例えば、外径が700～2800mm、厚さが8～20mm、及び高さが500～1000mmである。

[0066] 円筒状外型32は、例えば金属製のものであり、内側面に、VリブドベルトBのVリブ13を形成するための断面略三角形の突条部32aが、周方向

に伸びると共に高さ方向に並ぶようにして設けられている。突条部32aは、例えば、高さ方向に140本並べて設けられている。円筒状外型32は、例えば、外径が830～2930mm、内径（突条部32aを含まない）が730～2830mm、高さが500～1000mm、突条部32aの高さが2.0～2.5mm、及び突条部32aの一つ当たりの幅が3.5～3.6mmである。

[0067] このベルト成形装置30に順次ベルト材料をセットする。まず、背面ゴム層17となる筒状のゴムシート17'をゴムスリーブ型31に嵌めた後、シート状の接着ゴム材料11a'を巻き付けると共に撚り糸16'を周方向に伸びるように複数巻き付ける。このとき、ゴムスリーブ型31の高さ方向にピッチを有する螺旋を形成するように撚り糸16'を巻き付ける。次いで、撚り糸16'の上からシート状の接着ゴム材料11b'を巻き付け、更に、シート状の圧縮ゴム材料12'を巻き付ける。そして、圧縮ゴム材料12'の上から筒状のニット布14'、つまり、ウェール方向ジョイント円筒ニット54又はコース方向ジョイント円筒ニット55を嵌めこむ。このとき、図3に示すように、ゴムスリーブ型31の方から順に、ゴムシート17'、接着ゴム材料11a'、撚り糸16'、接着ゴム材料11b'、圧縮ゴム材料12'、及びニット布14'が積層された状態となっている。更に、これらの外側に円筒状外型32を取り付ける。

[0068] 続いて、円筒状外型32をゴムスリーブ型31に取り付けた状態において、ゴムスリーブ型31に、例えば高温の水蒸気を送りこんで熱及び圧力をかける。これより、ゴムスリーブ型31を膨らませて円筒状外型32に圧接させ、ゴムスリーブ型31と円筒状外型32とでベルト材料を挟み込む。このときベルト材料は、例えば、温度が150～180℃となっており、半径方向外方に0.5～1.0MPaの圧力がかかった状態となっている。そのため、ゴム成分が流動すると共に架橋反応が進行し、ニット布14'及び撚り糸16'への接着反応も進行し、更に、Vリブ13形成部である円筒状外型32の内側面の突条部32aによってVリブ13の間のV溝が成形される。

このようにしてVリブ付ベルトスラブ（ベルト本体前駆体）が成形される。

[0069] 最後に、Vリブ付ベルトスラブを冷却してからそれをベルト成形装置30から取り外す。その後、取り外したVリブ付ベルトスラブを例えば10.68～28.48mmの幅に輪切りし、それぞれの表裏を裏返す。これによってVリブドベルトBが得られる。

[0070] 尚、本実施形態ではシート状の接着ゴム材料11'及び圧縮ゴム材料12'をゴムスリーブ型31に巻き付けてセットしたが、予め筒状に成形したものをゴムスリーブ型31に嵌めてセットしてもよい。

[0071] また、ベルト成形装置30は、円筒状外型32の内側面にVリブドベルトBのVリブ13を形成するためのV溝が設けられたものとして説明したが、特にこれに限られるものではない。例えば、ゴムスリーブ型の外周側面にVリブドベルトBのVリブ13を形成するための突条部が設けられると共に円筒状外型32の内周面はVリブドベルトBの背面を成形するために平滑に設けられたものであってもよい。この場合、ニット布14'、圧縮ゴム材料12'、接着ゴム材料11'、撚り糸16'、接着ゴム材料11'、ゴムシート17'、の順にゴムスリーブ型31への巻き付けを行う。

[0072] 尚、以上ではVリブドベルト及びその製造方法として説明したが、これには限られず、平ベルト、Vベルト等であっても良い。

実施例

[0073] （試験評価用ベルト）

以下の通り、試験評価用ベルトとして4通りのVリブドベルトBを作成した。

[0074] ーベルト本体の材料の準備ー

接着ゴム層を形成するための接着ゴム材料として、EPDM（JSR社製、商品名：JSR EP123）を原料ゴムとして、この原料ゴム100質量部に対し、カーボンブラック（旭カーボン社製、商品名：旭#60）50質量部、可塑剤（日本サン石油社製、商品名：サンフレックス2280）15質量部、架橋剤（日本油脂社製、商品名：パークミルD）8質量部、老化

防止剤（川口化学工業社製、商品名：アンテージMB）3質量部、酸化亜鉛（堺化学工業社製、商品名：酸化亜鉛二種）6質量部、及びステアリン酸（花王社製、商品名：ステアリン酸）1質量部を配合して混練した未加硫ゴム組成物を調製した。ロールを用いて、この未架橋ゴム組成物を厚さ0.45 mmのシート状に加工した。

[0075] また、圧縮ゴム層を形成するための圧縮ゴム材料として、EPDMを原料ゴムとして、この原料ゴム100質量部に対して、カーボンブラック55質量部、可塑剤15質量部、架橋剤8質量部、老化防止剤3質量部、酸化亜鉛6質量部、及びステアリン酸1質量部を配合して混練した未加硫ゴム組成物を調製した。ロールを用いて、この未架橋ゴム組成物を厚さ0.7 mmのシート状に加工した。

[0076] 同様にして、背面ゴム層を形成するための未架橋ゴム組成物からなるシートを作成した。

[0077] また、心線を形成するための撚り糸としては、ポリエステル繊維の撚り糸を準備し、これにRFL水溶液に浸漬して加熱乾燥する処理を行った。

[0078] ニット布の調製—

以下の手順に従って、リブ側補強布14となるニット布を調製した。

[0079] 使用したニット布は、ウレタン弾性糸を6—ナイロン糸にてカバリングした糸を用いた平編（天竺編）の編布である。ウレタン弾性糸の繊度は22デニール（24.4 dtex）であり、6—ナイロン糸は繊度が78デニール（86.7 dtex）で且つフィラメント数が52本である。また、ニット布の編みの密度は、ウェールが66本／2.54 cm、コースが70本／2.54 cmである。ニット布の厚さは0.52 mmである。

[0080] このようなニット布にRFL接着処理を行うためのPTFE含有RFL水溶液を調製した。具体的には、レゾルシン（R）とホルマリン（F）とを混合し、水酸化ナトリウム水溶液を加えて攪拌し、RF初期縮合物（R／Fモル比＝1／1.5）を得た。そして、RF初期縮合物にVPラテックス（L）をRF／L質量比＝1／8となるよう混合し、更に、水を加えて固形分濃

度20%となるよう調整した後、さらに、RFL固形分100質量部に対してPTFE（AGC社製、商品名：フルオンPTFE AD911、PTFE平均粒子径0.25 μ m、PTFE60質量%含有）30質量部を配合し、24時間攪拌を行ってPTFE含有RFL水溶液を調製した。このPTFE含有RFL水溶液にニット布を浸漬して加熱乾燥する処理を行うことにより、ニット布の表面にRFL被膜を形成した。

[0081] 続いて、RFL接着処理済みのニット布の端部（ジョイント部53）同士を、超音波振動（振動数約80KHz）を与えながら熱圧着することにより、ニット布を筒状に成形した。

[0082] ここで、図5～図7に説明したように、ウェール方向ジョイント円筒ニット54及びコース方向ジョイント円筒ニット55を作成した。更に、それぞれについて、ニット布の表を外側とするもの及び裏を外側とするものを準備した。

[0083] －Vリブドベルトの成形－

ベルト成形装置30のゴムスリーブ型31に、背面ゴム層17となるゴムシート、接着ゴム層を形成するための未架橋ゴム材料、撚り糸、を順に巻き付け、次いで、接着ゴム層を形成するための未架橋ゴム材料、圧縮ゴム層を形成するための未架橋ゴム材料、及び、上記の接着処理を行った筒状のニット布（ウェール方向ジョイント円筒ニット54又はコース方向ジョイント円筒ニット55）を巻き付けた。

[0084] 次いで、V溝が設けられた円筒状外型32をベルト材料の上からゴムスリーブ型に嵌めて膨張させ、ゴムスリーブ型31側に押圧すると共にゴムスリーブ型31を高熱の水蒸気等により加熱した。このとき、ゴム成分が流動すると共に架橋反応が進行し、加えて、撚り糸、リブ側ニット補強布のゴムへの接着反応も進行した。これにより、筒状のベルト前駆体を得られた。

[0085] 最後に、このベルト前駆体をベルト成形装置30から取り外し、長さ方向に、幅10.68mm（3PK：リブ数が3）又は幅21.36（6PK：リブ数が6）となるように幅切りし、表裏を裏返すことによってVリブドベ

ルトを得た。尚、異音耐久試験には6リブのベルト、摩耗性試験及び接着試験には3リブのベルトを用いる。また、ベルトの周長は1210mmである。

[0086] 試験評価用のベルトとして、以下のベルト1～4を作成した（表1にも示している）。

[0087] ウェール方向ジョイント円筒ニット54を用い、表を外にしてゴムスリーブ型31に巻き付けた場合、作成されるベルトの伝動面を覆うニットは、表が外になり且つウェール方向がベルトの走行方向となる。このベルトをベルト1とした。

[0088] ウェール方向ジョイント円筒ニット54を用い、裏を外にしてゴムスリーブ型31に巻き付けた場合、作成されるベルトの伝動面を覆うニットは、裏が外になり且つウェール方向がベルトの走行方向となる。このベルトをベルト2とした。

[0089] コース方向ジョイント円筒ニット55を用い、表を外にしてゴムスリーブ型31に巻き付けた場合、作成されるベルトの伝動面を覆うニットは、表が外になり且つコース方向がベルトの走行方向となる。このベルトをベルト3とした。

[0090] コース方向ジョイント円筒ニット55を用い、裏を外にしてゴムスリーブ型31に巻き付けた場合、作成されるベルトの伝動面を覆うニットは、裏が外になり且つコース方向がベルトの走行方向となる。このベルトをベルト4とした。

[0091] [表1]

	伝動面の編布	異音耐久性(時間)	接着性(N/3リブ)	耐摩耗性(%)	量産性
ベルト1	ウェール方向・表	219	20.8	0.97	◎
ベルト2	ウェール方向・裏	21	17.4	0.86	◎
ベルト3	コース方向・表	4	13.2	0.65	×
ベルト4	コース方向・裏	2	12.9	0.81	×

[0092] (試験評価方法)

<異音耐久試験>

図8は、異音耐久試験におけるベルト走行試験機80のプーリレイアウトを示す。

[0093] このベルト走行試験機80は、上下に設けられた上側の小径従動リブプーリ81（プーリ径60mm）及び下側のアイドラプーリ82（プーリ径80mm）と、アイドラプーリ82の左方に設けられた駆動リブプーリ83（プーリ径80mm）と、アイドラプーリ82の右方に配された樹脂製の大径従動リブプーリ84（プーリ径130mm）とを備える。VリブドベルトBは、Vリブが小径従動リブプーリ81、駆動リブプーリ83及び大径従動リブプーリ84に接すると共に、背面側がアイドラプーリ82に接するようにして、このベルト走行試験機80に巻き掛けられる。前記の通り、この試験にはリブ数が6（6PK）のベルトを用いた。

[0094] ベルト走行試験機80に対し、試験評価用のベルト1～4をセットし、アイドラプーリ82との間のミスアライメント量が3°となるように大径リブプーリ84を手前にオフセットしてプーリずれによるミスアライメントを生じさせ、雰囲気温度5℃の下、駆動リブプーリ83を750rpmで反時計回りに回転させて、異音が聴覚によって観測されるまでベルトを走行させた。

[0095] 尚、ベルトの張力は 267 ± 25 Nとした。更に、大径従動リブプーリ84に対してベルトが噛み合い始める付近（矢印にて示す）に対し、注水（霧吹きにて十回噴霧）を一時間に一回行った。

[0096] <摩耗性試験>

図9は、Vリブドベルトの耐摩耗性試験評価用のベルト走行試験機90のプーリレイアウトを示す。このベルト走行試験機90は、左右に配されたプーリ径60mmの一对の駆動リブプーリ91及び従動リブプーリ92からなる。また、この試験には、3リブ（3PK）のベルトを用いた。

[0097] 成形した試験評価用のベルト1～4のそれぞれについて、まず、初期ベルト質量を計測した。次に、Vリブ側が接触するように駆動リブプーリ91と従動リブプーリ92とにVリブドベルトを巻き掛け、1176N（1

20kgf) のデッドウェイトが負荷されるように駆動リブプーリ 91 を側方に引っ張ると共に、3.8kW (5.2PS) の回転負荷を従動リブプーリ 92 にかけた。室温において駆動リブプーリ 91 を 3500rpm の回転速度で 24 時間回転させるベルト走行試験を実施した後、走行後ベルト質量を測定し、質量の減少率を算出して摩耗率とした。

[0098] <ニット布の接着性試験>

図 10 は、ベルト本体 10 に対するリブ側補強布 14 の接着性を試験する方法について示している。

[0099] 試験評価用のベルト 1～4 について、3 リブのベルトを用い、リブ側補強布 14 をベルト本体 10 よりも長く残すように切断することにより試験片を作成した。

[0100] 図 10 に示すように、各試験片について、ベルト本体 10 を固定し、リブ側補強布 14 をベルト走行方向 (図 10 では上下方向) の一端から他端に折り返すように (リブ側補強布 14 が伸びていた方向に対して 180 度の角度に) 引っ張る力を加えた。尚、雰囲気温度は室温である。

[0101] 以上の条件にて、ベルト本体 10 からリブ側補強布 14 を剥離させるために必要な力を測定した。

[0102] (試験評価結果)

表 1 に、ベルト 1～4 のベルト伝動面における編布の方向性 (ベルト走行方向がウェール方向・コース方向のいずれであるか) 及び裏表と、異音耐久性、接着性、耐摩耗性及び量産性について示している。

[0103] 異音耐久性については、明らかにベルト 1 が優れている。ここで、補強布の表裏の違いにより異音耐久性が十倍も異なることは、全く新たな知見である。

[0104] これに対して、ベルト 3 及び 4 は異音耐久性が低い。ベルト 2 は、ベルト 1 と、ベルト 3 及び 4 との間の性能である。

[0105] 接着性についても、ベルト 1 が最も優れ、ベルト 2 も許容できる値である。これらに比べると、ベルト 3 及び 4 は接着性が劣る。

- [0106] 耐摩耗性については、ベルト1の摩耗が最も大きく、コース方向で且つ表であるベルト3の摩耗性が最も小さい。しかしながら、いずれのベルトも規格を満たす範囲である。
- [0107] 量産性は、先に説明した円筒ニットの作成に関係する。つまり、ニット布14'の長さ方向を周長方向とすることができるウェール方向ジョイント円筒ニット54の場合、周長が大きくなってもニット布14'の一カ所を接着することにより作成できる。これに対し、コース方向ジョイント円筒ニット55の場合、ニット布14'の幅方向が周長となるので、周長を大きくするためには複数箇所にてニット布14'を接着することが必要となり、作成の工数が増加する。
- [0108] また、ウェール方向ジョイント円筒ニット54の幅方向の両端をニット布14'の端とすることができるのに対し、コース方向ジョイント円筒ニット55の幅方向の両端はニット布14'を切断した部分となり、切断部分からの糸が解れるのを防ぐ処理を要する場合もある。
- [0109] 以上から、ウェール方向ジョイント円筒ニット54は量産性に優れ、コース方向ジョイント円筒ニット55は（作成は可能であるが）量産性に劣っている。
- [0110] 総合すると、ベルト走行方向がリブ側補強布14のウェール方向であり、リブ側補強布14の表が外を向いているベルト1が最も優れている。これに次いで、ベルト走行方向は同じくリブ側補強布14のウェール方向であり、リブ側補強布14の裏が外になっているベルト2が優れている。
- [0111] ベルト走行方向がリブ側補強布14のコース方向であるベルト3及び4については、異音耐久性、接着性及び耐摩耗性のいずれについても、補強布の表が外を向いているベルト3の方が優れている。
- [0112] 以上のように、リブ側補強布として編布を用いる際、表を外にして使用することにより異音耐久性等の性能が顕著に優れたベルトとなり、また、ウェール方向をベルト走行方向にすることによっても異音耐久性等の性能が優れたベルトとなる。

産業上の利用可能性

[0113] 本開示の摩擦伝動ベルトは、摩擦の抑制、耐摩耗性の向上、量産性等に優れ、被水時等の異音抑制効果が高いので、例えば自動車の補機構駆動ベルト伝動装置等に有用である。

符号の説明

- [0114]
- | | |
|---------------|-----------------------|
| 1 0 | ベルト本体 |
| 1 1 | 接着ゴム層 |
| 1 1' | 接着ゴム材料 |
| 1 1 a'、1 1 b' | 接着ゴム材料 |
| 1 2 | 圧縮ゴム層 |
| 1 2' | 圧縮ゴム材料 |
| 1 3 | Vリブ |
| 1 4 | リブ側補強布 |
| 1 4' | ニット布 |
| 1 6 | 心線 |
| 1 6' | 糸 |
| 1 7 | 背面ゴム層 |
| 1 7' | ゴムシート |
| 2 1 | 編布を構成する糸のウェール方向に伸びる部分 |
| 2 2 | 編布を構成する糸のコース方向に伸びる部分 |
| 3 0 | ベルト成形装置 |
| 3 1 | ゴムスリーブ型 |
| 3 2 | 円筒状外型 |
| 3 2 a | 突条部 |
| 5 1 | ウェール方向ジョイント用ニット |
| 5 2 | コース方向ジョイント用ニット |
| 5 3 | ジョイント部 |
| 5 4 | ウェール方向ジョイント円筒ニット |

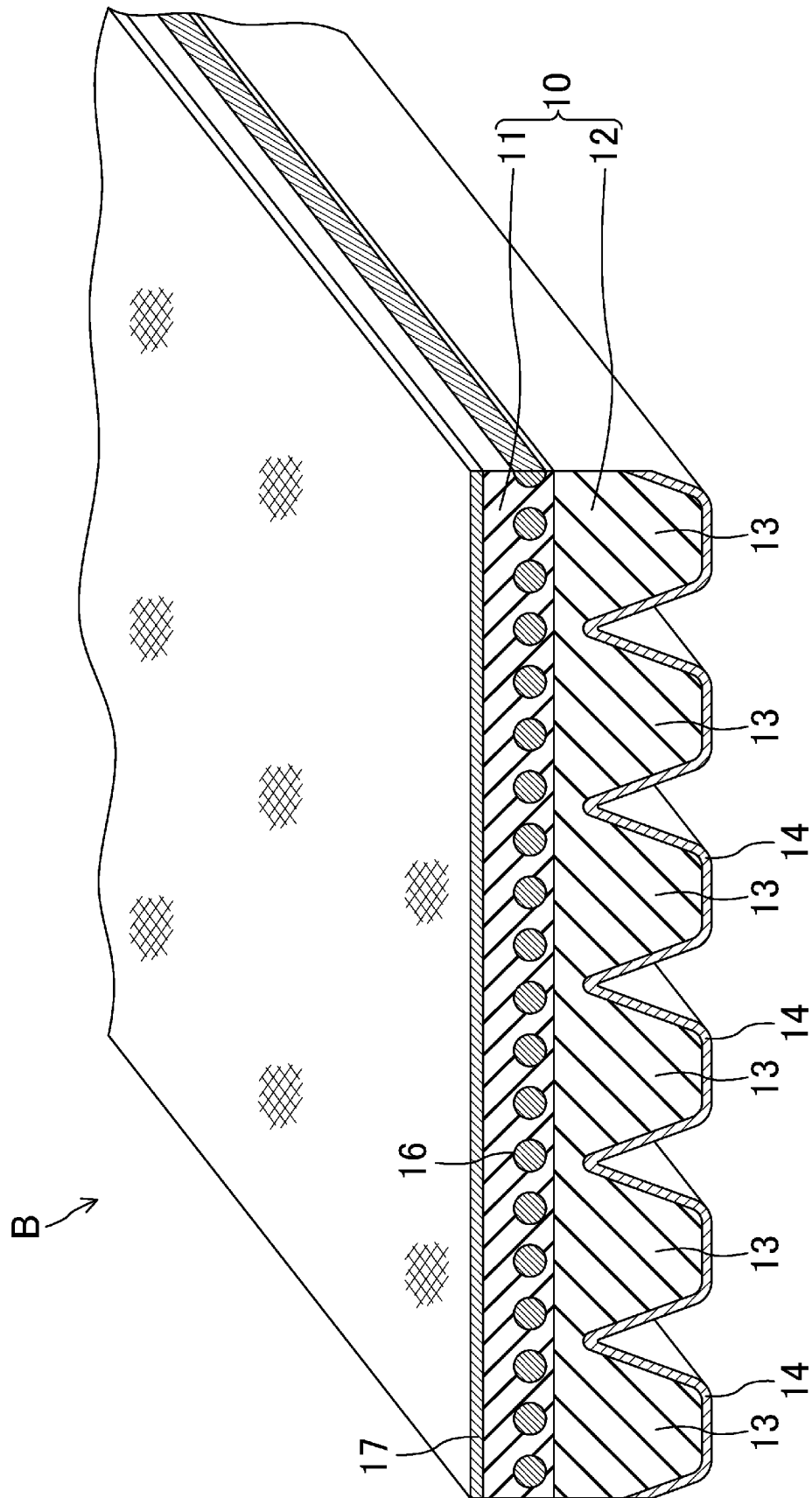
5 5	コース方向ジョイント円筒ニット
8 0	ベルト走行試験機
8 1	小径従動リブプーリ
8 2	アイドラプーリ
8 3	駆動リブプーリ
8 4	大径従動リブプーリ
9 0	ベルト走行試験機
9 1	駆動リブプーリ
9 2	従動リブプーリ

請求の範囲

- [請求項1] ゴム組成物により形成されたベルト本体がプーリに巻き掛けられて動力を伝達する摩擦伝動ベルトであって、
- 前記ベルト本体における少なくともプーリ接触側の表面は、編布である補強布によって被覆されており、
- 前記補強布は、表側を外に向けて前記プーリ接触側の表面を被覆していることを特徴とする摩擦伝動ベルト。
- [請求項2] 請求項1の摩擦伝動ベルトにおいて、
- 前記ベルト本体のプーリ接触側の表面において、前記補強布のウェール方向は、前記摩擦伝動ベルトの走行方向であり、
- 前記補強布の少なくとも一部は、前記ベルト本体を構成するゴム組成物に埋め込まれていることを特徴とする摩擦伝動ベルト。
- [請求項3] 請求項1又は2の摩擦伝動ベルトにおいて、
- 前記摩擦伝動ベルトは、ベルト内周側にベルト長さ方向に伸びるように設けられた複数のVリブを有するVリブドベルトであり、
- 前記補強布は、前記Vリブの表面を被覆していることを特徴とする摩擦伝動ベルト。
- [請求項4] 請求項1～3のいずれか1つの摩擦伝動ベルトにおいて、
- 前記補強布は、平編であることを特徴とする摩擦伝動ベルト。
- [請求項5] 請求項1～4のいずれか1つの摩擦伝動ベルトにおいて、
- 前記補強布は、ポリアミド繊維、ポリエステル繊維、綿又はナイロン繊維を仮撚加工して得たウーリー加工糸からなることを特徴とする摩擦伝動ベルト。
- [請求項6] 請求項1～4のいずれか1つの摩擦伝動ベルトにおいて、
- 前記補強布は、ポリウレタン弾性糸を芯糸とし、カバーリング糸によりカバーリングしたカバーリングヤーンからなることを特徴とする摩擦伝動ベルト。
- [請求項7] 請求項1～6のいずれか1つの摩擦伝動ベルトにおいて、

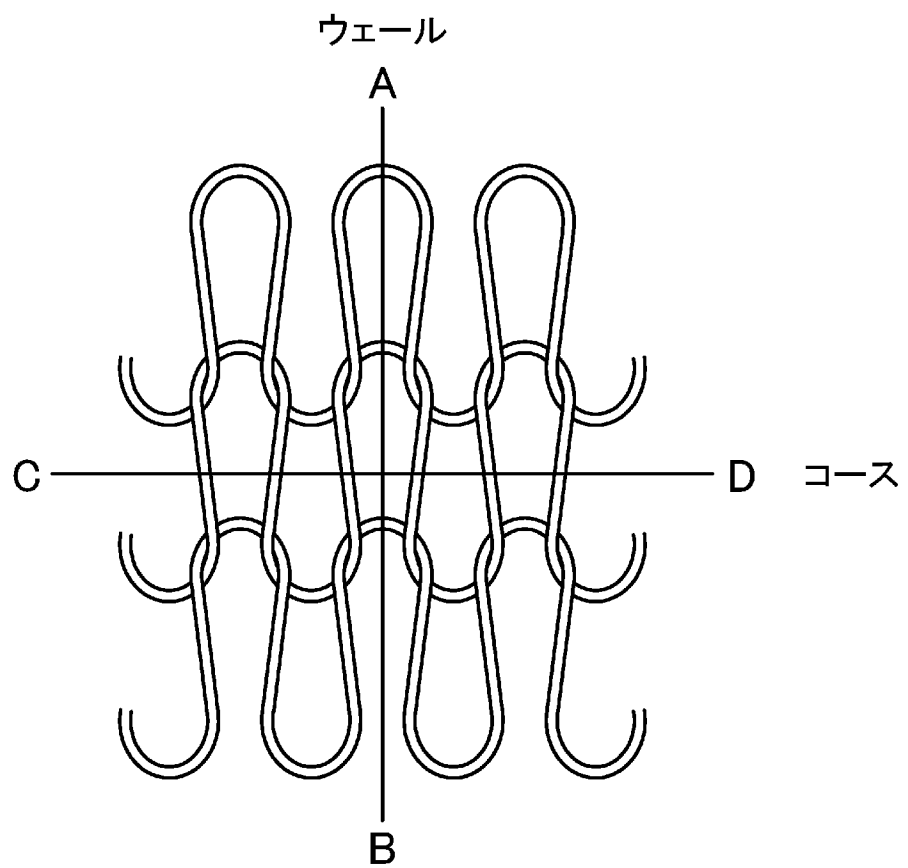
前記補強布の繊維表面は、摩擦係数低下剤が分散されたR F L被膜によって被覆されていることを特徴とする摩擦伝動ベルト。

[図1]

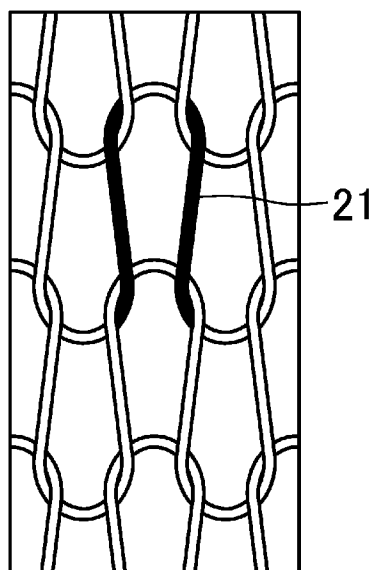


[図2]

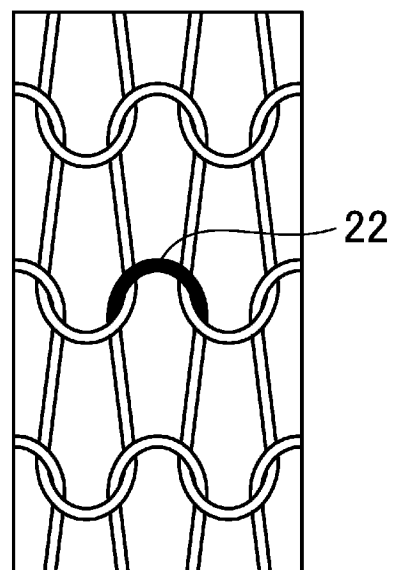
(a)



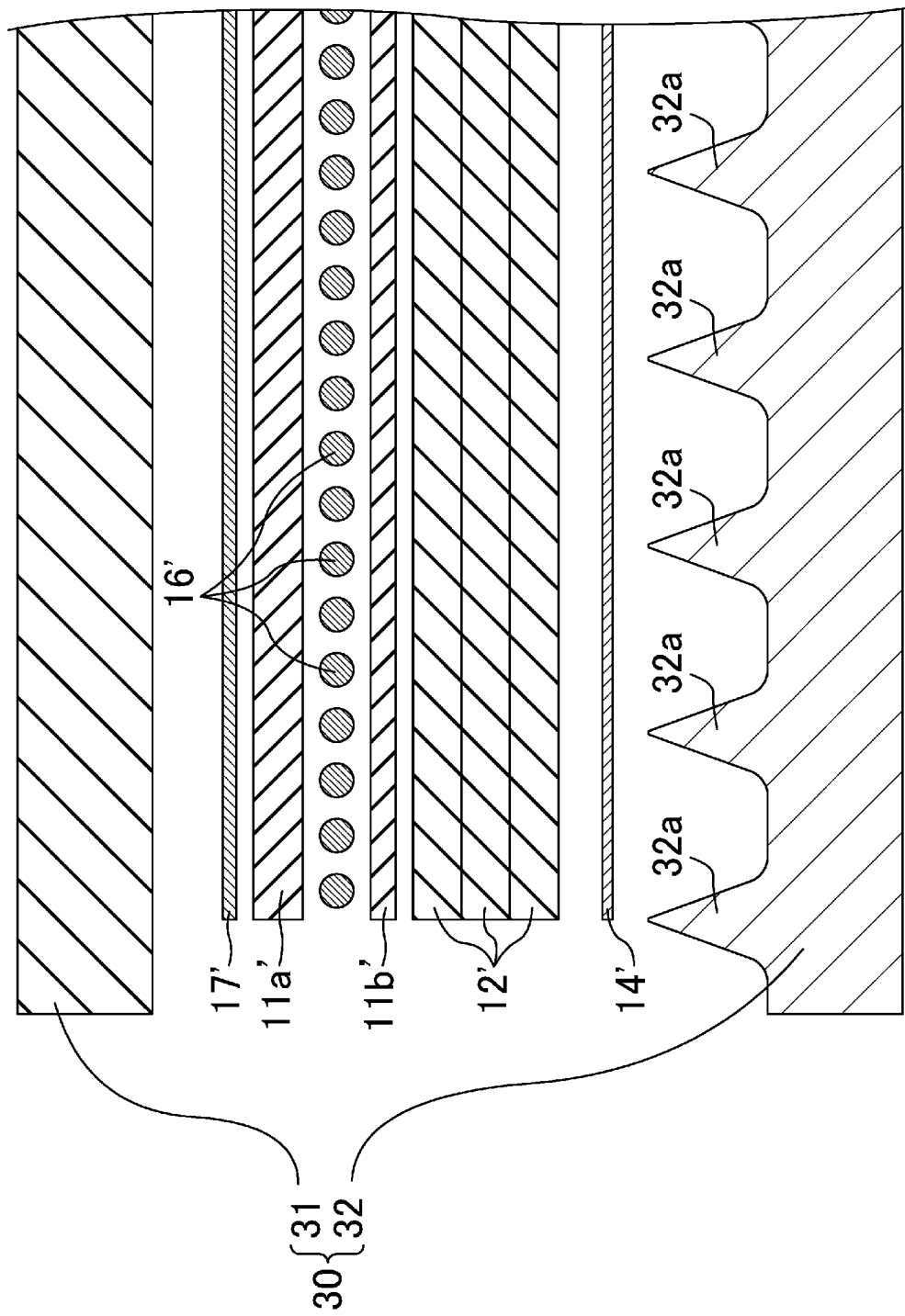
(b)



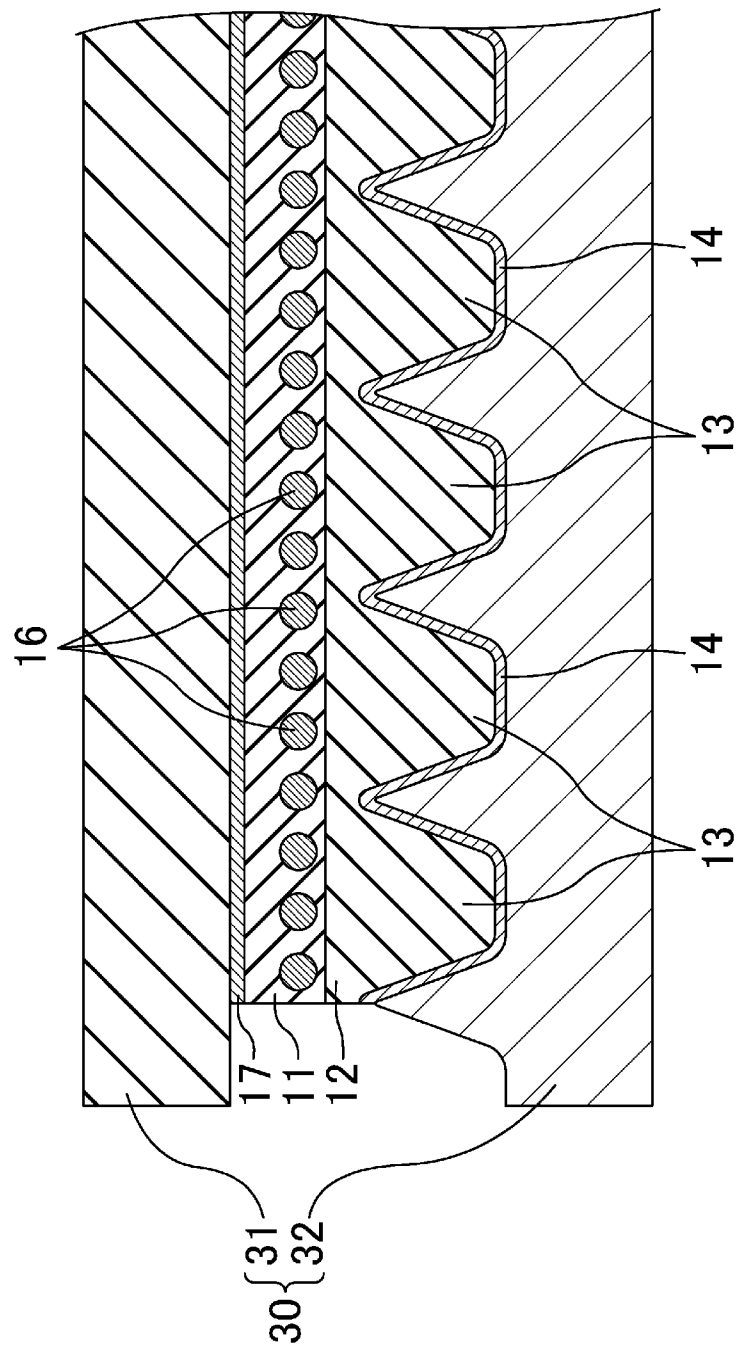
(c)



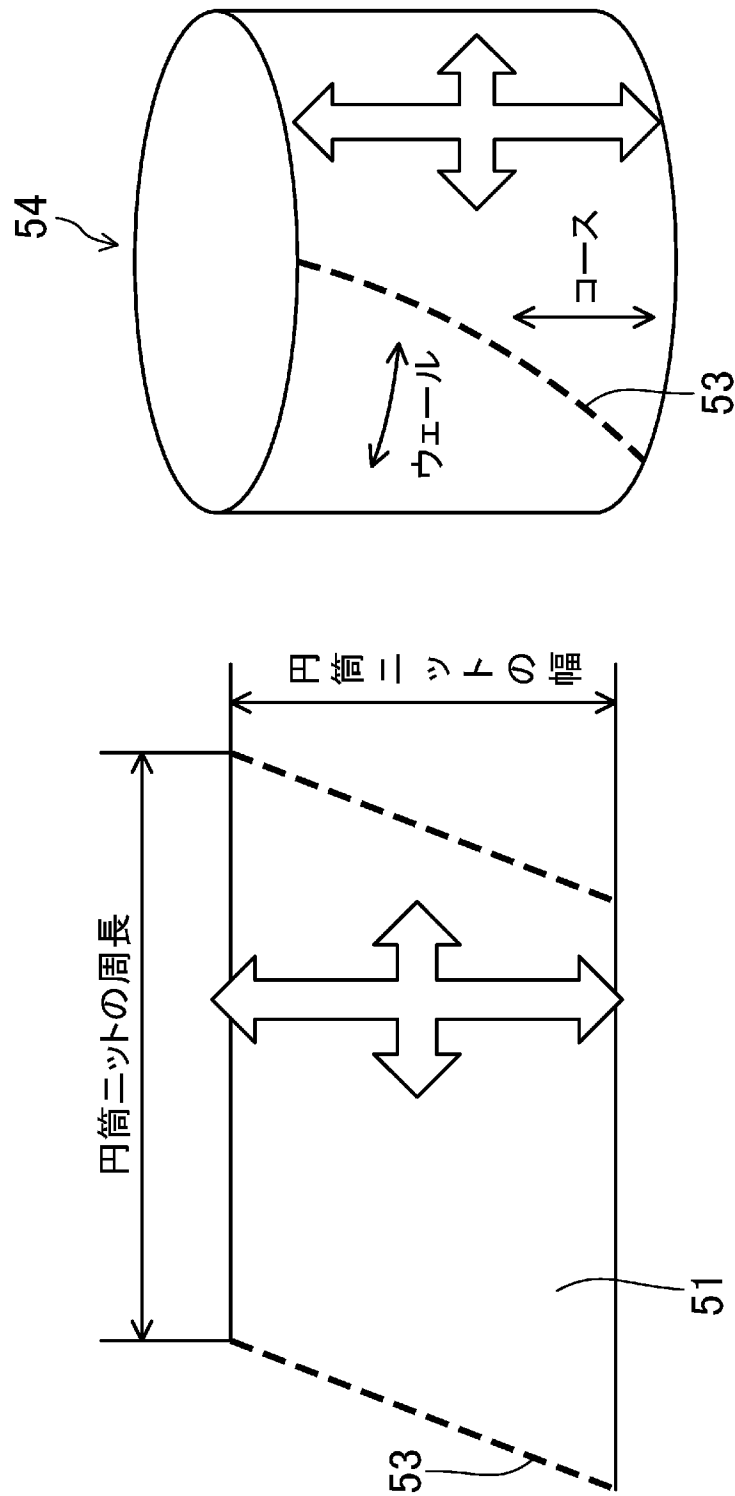
[図3]



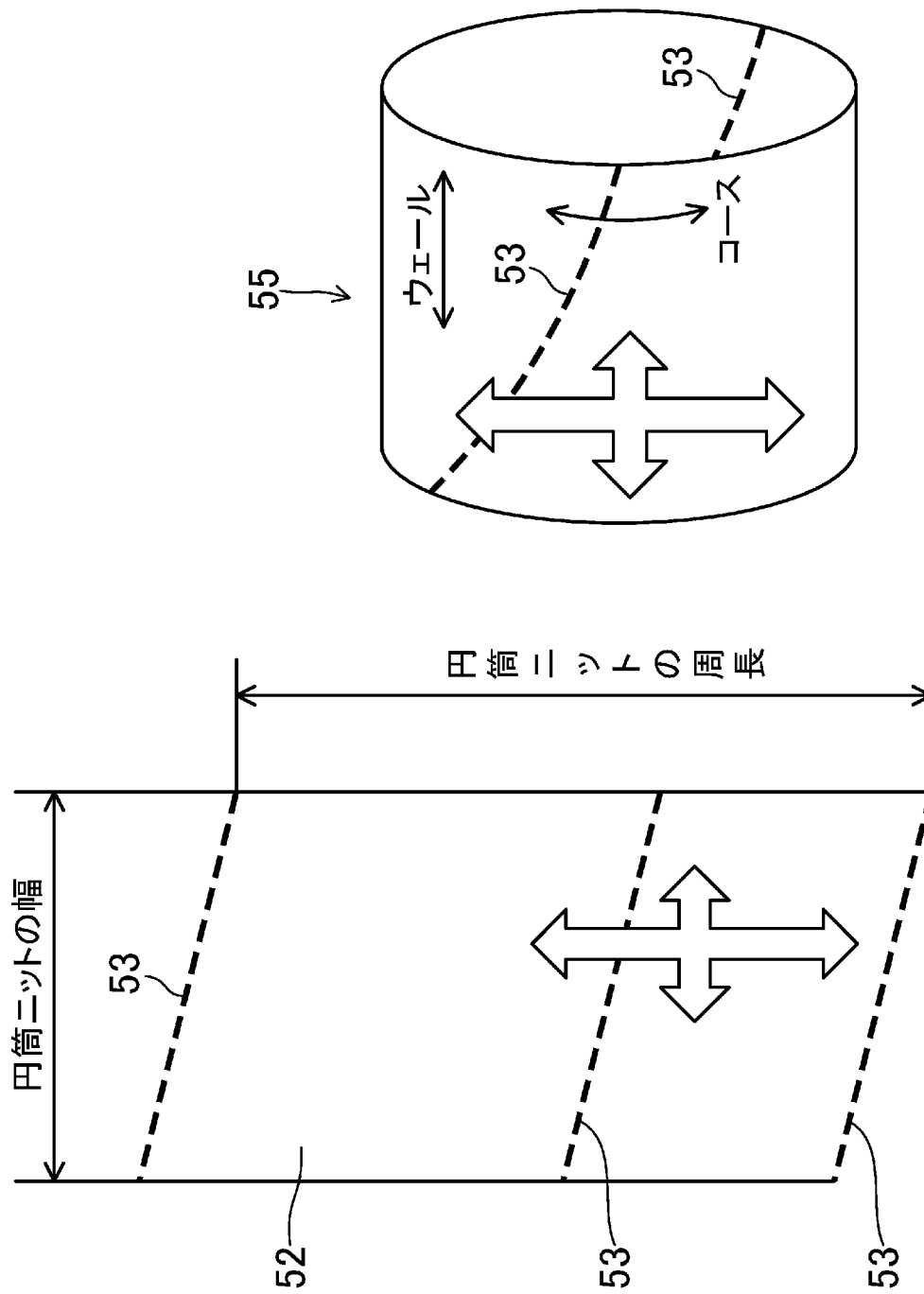
[図4]



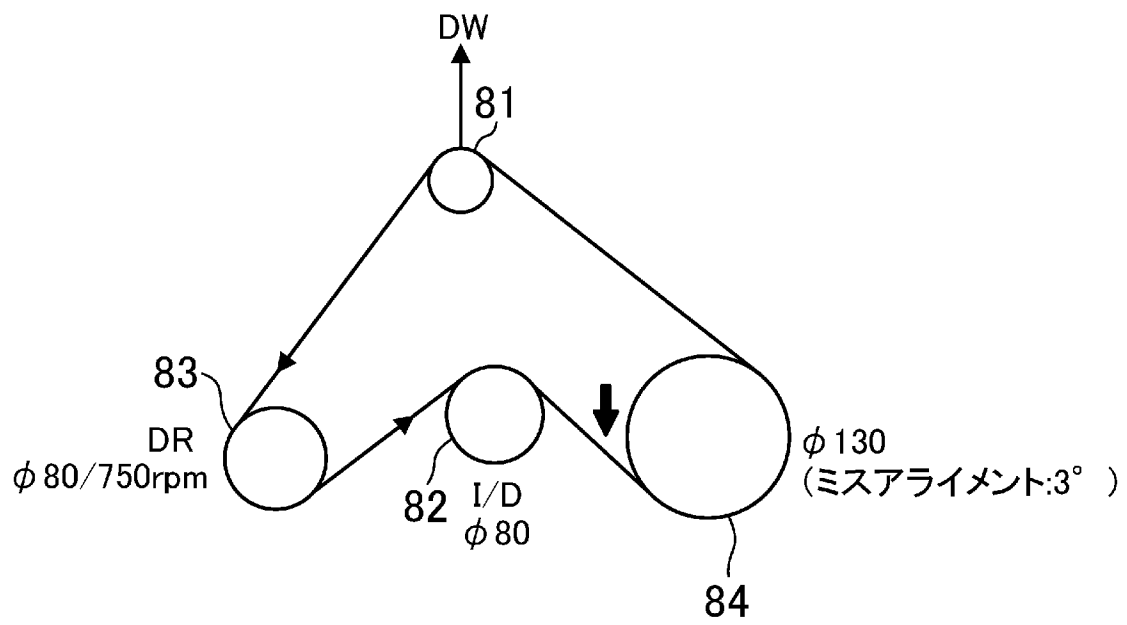
[図6]



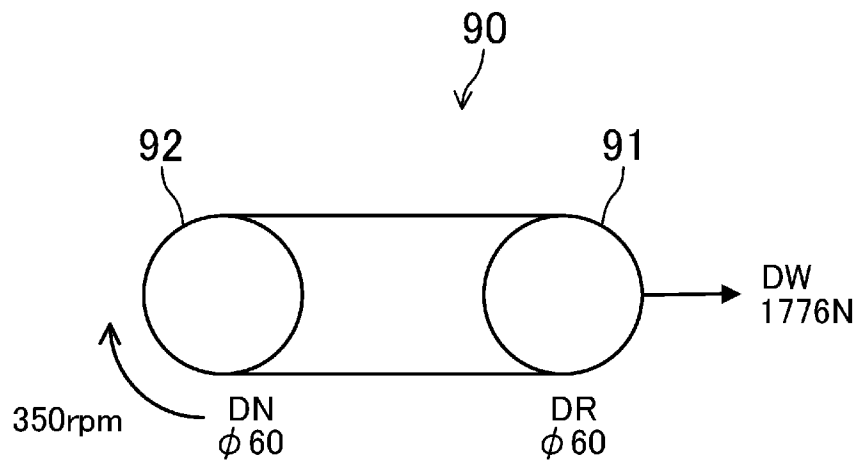
[図7]



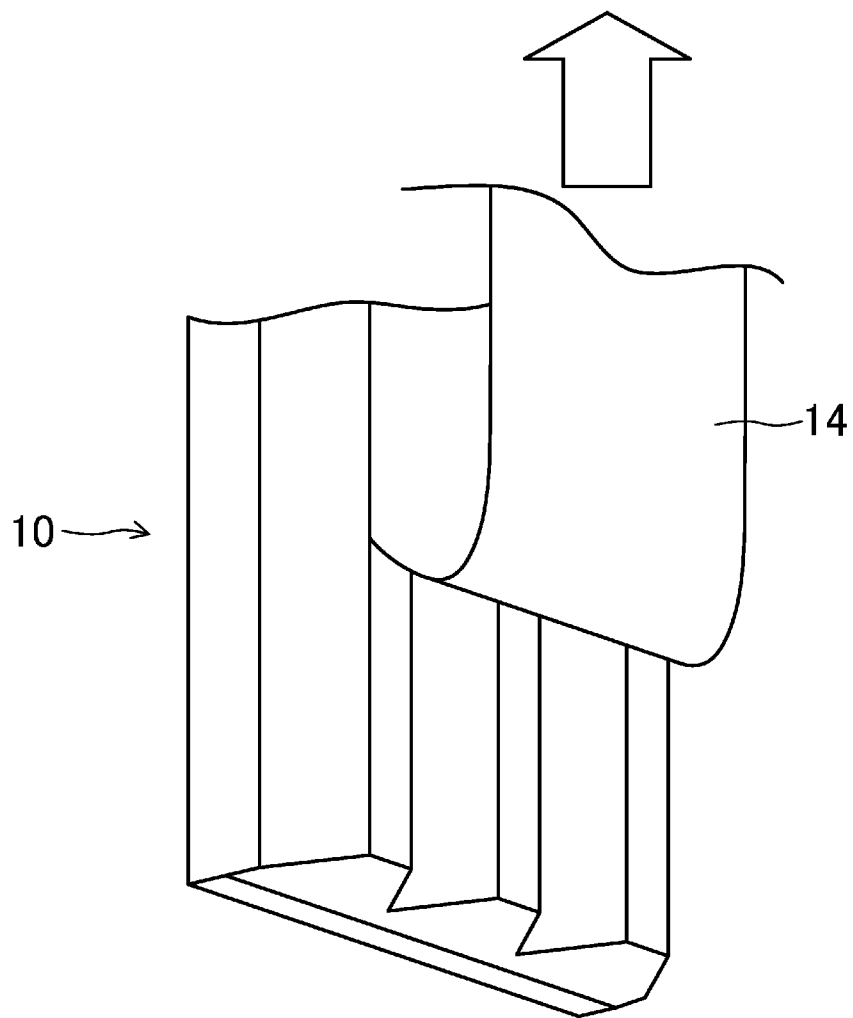
[図8]



[図9]



[図10]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/000727

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16G1/28(2006.01)i, F16G1/00(2006.01)i, F16G5/06(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)

F16G1/28, F16G1/00, F16G5/06, 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.
X A	JP 2001-140988 A (Mitsuboshi Belting Ltd.), 22 May 2001 (22.05.2001), paragraphs [0012], [0013], [0033]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1, 3-7 2
A	JP 2004-353806 A (Mitsuboshi Belting Ltd.), 16 December 2004 (16.12.2004), fig. 1 (Family: none)	1-7
A	JP 1-24610 B2 (Mitsuboshi Belting Ltd.), 12 May 1989 (12.05.1989), fig. 1 to 3 (Family: none)	1-7

☒ 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
31 March, 2014 (31.03.14)

Date of mailing of the international search report
08 April, 2014 (08.04.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/000727

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2009-97701 A (Nitta Corp.), 07 May 2009 (07.05.2009), fig. 1 to 2 (Family: none)	1-7
A	JP 11-166596 A (Bando Chemical Industries, Ltd.), 22 June 1999 (22.06.1999), fig. 1 (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16G1/28(2006.01)i, F16G1/00(2006.01)i, F16G5/06(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. F16G1/28, F16G1/00, F16G5/06, 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
X A	JP 2001-140988 A（三ツ星ベルト株式会社）2001.05.22, 第12,13,33段落, 図1-4（ファミリーなし）	1, 3-7 2
A	JP 2004-353806 A（三ツ星ベルト株式会社）2004.12.16, 図1（ファミリーなし）	1-7
A	JP 1-24610 B2（三ツ星ベルト株式会社）1989.05.12, 第1-3図（ファミリーなし）	1-7

☒ 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

3 1 . 0 3 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

0 8 . 0 4 . 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）

大内 俊彦

3 J

9 8 2 4

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
A	JP 2009-97701 A (ニッタ株式会社) 2009.05.07, 図 1-2 (ファミリーなし)	1 - 7
A	JP 11-166596 A (バンドー化学株式会社) 1999.06.22, 図 1 (ファミリーなし)	1 - 7