

(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
2015 年 10 月 1 日(01.10.2015)



(10) 国際公開番号
WO 2015/146033 A1

- (51) 国際特許分類:
F16G 5/20 (2006.01) *F16G 5/00* (2006.01)
F16G 1/00 (2006.01) *F16G 5/06* (2006.01)
F16G 1/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/001352
- (22) 国際出願日: 2015 年 3 月 11 日(11.03.2015)
- (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 2014-059479 2014 年 3 月 24 日(24.03.2014) JP
- (71) 出願人: バンドー化学株式会社(BANDO CHEMICAL INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒6500047 兵庫県神戸市中央区港島南町 4 丁目 6 番 6 号 Hyogo (JP).
- (72) 発明者: ▲高▼野 泰宏(TAKANO, Yasuhiro); 〒6500047 兵庫県神戸市中央区港島南町 4 丁目 6 番 6 号 バンドー化学株式会社内 Hyogo (JP). 大久保 貴幸(OKUBO, Takayuki); 〒6500047 兵庫県神戸市中央区港島南町 4 丁目 6 番 6 号 バンドー化学株式会社内 Hyogo (JP). 橘 博之(TACHIBANA, Hiroyuki); 〒6500047 兵庫県神戸市

中央区港島南町 4 丁目 6 番 6 号 バンドー化学株式会社内 Hyogo (JP).

- (74) 代理人: 特許業務法人前田特許事務所(MAEDA & PARTNERS); 〒5410053 大阪府大阪市中央区本町 2 丁目 5 番 7 号 大阪丸紅ビル 5 階 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

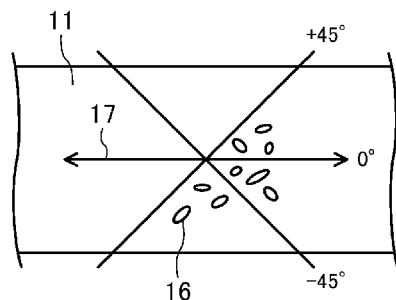
[続葉有]

(54) Title: FRICTION TRANSMISSION BELT

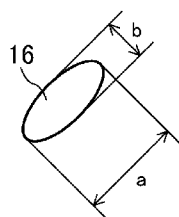
(54) 発明の名称: 摩擦伝動ベルト

[図2]

(a)



(b)



(57) Abstract: In this friction transmission belt (B), a pulley contact portion formed from a rubber composition is included on a belt body (10), and multiple recesses (16) are formed in the pulley contact surface of the pulley contact portion. The shapes of the openings of the recesses (16) on the pulley contact surface are elongate in one direction, and the average aspect ratio of said shapes is 1.2-10.

(57) 要約: ベルト本体(10)にゴム組成物により形成されたプーリ接触部分が含まれる摩擦伝動ベルトBにおいて、プーリ接触部分のプーリ接触表面に複数の凹部(16)が形成されている。プーリ接触表面における凹部(16)の開口部は一方に長い形状を有し、当該形状のアスペクト比の平均は1.2以上で且つ10以下である。

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： 摩擦伝動ベルト

技術分野

[0001] 本開示は、摩擦伝動ベルトに関する。

背景技術

[0002] 自動車に搭載されたエンジンの動力を補機駆動のために伝達する摩擦伝動ベルト等として、Vリブドベルトが広く一般に用いられている。このようなVリブドベルトに雨天時の雨水等が付着すると、ベルトスリップ等が大きくなり、異音が発生する。

[0003] これに対し、特許文献1において、多孔性のゴム組成物によって摩擦伝動ベルトを形成することにより、被水時の伝達能力の低下及び異音の発生を抑制することが提案されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2007-255635号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、摩擦伝動ベルトに要求される性能に対し、特許文献1に開示されているゴムの気泡率では異音の抑制が不十分であり、且つ、ベルトの強度が低下することから更に気泡率を高めることはできないという課題がある。

[0006] これに鑑み、本開示の技術の目的は、被水時の異音を更に抑制可能な摩擦伝動ベルトを提供することである。

課題を解決するための手段

[0007] 前記の目的を達成するために、本開示の摩擦伝動ベルトは、ベルト本体にゴム組成物により形成されたプリー接触部分が含まれる摩擦伝動ベルトであって、プリー接触部分のプリー接触表面に複数の凹部が形成され、プリー接

触表面における凹部の開口部は一方に長い形状を有し、当該形状のアスペクト比の平均は1.2以上で且つ10以下である。

[0008] このような摩擦伝動ベルトによると、ベルトが被水した際にも凹部によって容易に排水され、異音を抑制することができる。特に、凹部の開口部の面積が同じであっても、前記のようなアスペクト比を有する形状の凹部とすることにより、排水性及び異音の抑制効果が高い。

[0009] 尚、プーリ接触表面において、摩擦伝動ベルトの摺動方向を角度 0° としたとき、開口部の長手方向の角度の平均は -45° から $+45^{\circ}$ の範囲に含まれていてもよい。

[0010] このような場合に、より確実に被水時の異音を抑制できる。

[0011] また、プーリ接触表面において、開口部の長手方向に垂直な方向の寸法は $200\mu\text{m}$ 以下であっても良い。

[0012] 当該寸法が $200\mu\text{m}$ を超えるとベルトの耐久性が低下するので、これを避けて、 $200\mu\text{m}$ 以下とするのが良い。

発明の効果

[0013] 以上の通り、本開示の摩擦伝動ベルトによると、プーリ接触表面において一方に長い形状の凹部を設けることにより、被水時の異音を抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]図1は、本開示の一実施形態のVリブドベルトを示す斜視図である。

[図2]図2(a)及び(b)は、図1のVリブドベルトにおいてプーリ接触表面に形成された凹部について示す図である。

[図3]図3は、補機駆動ベルト伝動装置のプーリレイアウト図である。

[図4]図4(a)及び(b)は、Vリブドベルトの製造方法を示す説明図である。

[図5]図5は、ベルトの耐久評価用のベルト走行試験機のプーリレイアウトを示す図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、実施形態について図面に基づいて説明する。

[0016] 図1は、本開示の一実施形態に係るVリブドベルトB（摩擦伝動ベルト）を示す。本実施形態に係るVリブドベルトB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等に用いられるものである。本実施形態に係るVリブドベルトBは、例えば、ベルト周長700～3000mm、ベルト幅10～36mm、及びベルト厚さ3.5～5.0mmである。

[0017] 本実施形態に係るVリブドベルトBは、ベルト内周側の圧縮ゴム層11と中間の接着ゴム層12とベルト外周側の背面ゴム層13との三重層に構成されたVリブドベルト本体10を備えており、接着ゴム層12には、ベルト幅方向にピッチを有する螺旋を形成するように配された心線14が埋設されている。

[0018] 圧縮ゴム層11は、複数のVリブ15がベルト内周側に垂下するように設けられている。複数のVリブ15は、各々がベルト長さ方向に延びる断面略逆三角形の突条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15は、例えば、リブ高さが1.5～3.0mm、基端間の幅が1.0～3.6mm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）。圧縮ゴム層11は、ゴム成分に種々の配合剤が配合されて混練され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ゴム組成物で形成されている。

[0019] また、圧縮ゴム層11の表面には、多数の凹部16が形成されている。これについて、図2（a）及び（b）に示す。

[0020] 図2（a）は、VリブドベルトBの圧縮ゴム層11表面（プーリ接触表面）を示し、そこに形成されている凹部16を少数だけ代表して示している。凹部16は、プーリ接触表面において、一方に長い形状の開口部を有しており、当該形状のアスペクト比の平均が1.2以上で且つ10以下となっている。アスペクト比について、図2（b）に更に示す。図2（b）は、ひとつの凹部16のプーリ接触表面における開口部の形状を示しており、また、そ

の長手方向が寸法 a 、短手方向（長手方向に直交する方向）が寸法 b であることを示している。このとき、アスペクト比は a/b となる。

[0021] また、凹部 16 の長手方向は、Vリブドベルト B の摺動方向 17 を 0° とするとき、平均すると -45° から $+45^\circ$ の範囲にある。

[0022] 尚、凹部 16 は、例えば、バインダーによって中空粒子を集合させたものを圧縮ゴム層 11 を構成するゴム組成物に配合することにより形成される。

[0023] 中空粒子は、膨張するタイプであっても良い。例えば、積水化学株式会社製のアドバンセル EM403 のような熱可塑性ポリマーセル内に低沸点炭化水素を内包した熱膨張性の小球である。これは、加熱により内包された低沸点炭化水素が膨張し、同時に熱可塑性シェルが軟化することによって急激に膨張し、中空状となる。他には、例えば日本フィライト株式会社製の 092-40 や 092-120 のアクリルニトリル共重合体のもの、積水化学株式会社製の EHM303 や EMS-022、和信化学工業社製のワシンマイクロカプセル等が挙げられる。

[0024] この中空粒子は、例えば、粒径が $100\mu\text{m}$ 以下であることが好ましい。また、中空粒子は、ベースエラストマー 100 質量部に対する配合量が 1 質量部以上 15 質量部以下であることが好ましい。

[0025] また、中空粒子は、膨張しないタイプであっても良い。例えば、日本フィライト株式会社製の熱膨張マイクロカプセル 920DE80d30 等を用いることができる。この場合には、初期の粒径は $40\mu\text{m}$ ~ $120\mu\text{m}$ であることが好ましく、より好ましくは $80\mu\text{m}$ ~ $100\mu\text{m}$ であることが好ましい。

[0026] また、膨張するタイプの中空粒子と、化学発泡剤、例えば、三協化成株式会社製セルマイク CE 等とを併用しても良い。

[0027] 圧縮ゴム層 11 を形成するゴム組成物のゴム成分は、例えば、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グム (CSM)、水素添加アクリロニトリルゴム (HNBR) 等が挙げられる。ゴム成分は、単一種で構成されていてもよく、また、

複数種がブレンドされて構成されていてもよい。

- [0028] 配合剤としては、カーボンブラックなどの補強材、加硫促進剤、架橋剤、老化防止剤、軟化剤等が挙げられる。
- [0029] 補強材としては、カーボンブラックでは、例えば、チャンネルブラック；S A F、I S A F、N-339、H A F、N-351、M A F、F E F、S R F、G P F、E C F、N-234などのファーネスブラック；F T、M Tなどのサーマルブラック；アセチレンブラックが挙げられる。補強剤としてはシリカも挙げられる。補強剤は、単一種で構成されていてもよく、また、複数種で構成されていてもよい。補強材は、耐摩耗性及び耐屈曲性のバランスが良好となるという観点から、ゴム成分100質量部に対する配合量が30～80質量部であることが好ましい。
- [0030] 加硫促進剤としては、酸化マグネシウムや酸化亜鉛（亜鉛華）などの金属酸化物、金属炭酸塩、ステアリン酸などの脂肪酸及びその誘導体等が挙げられる。加硫促進剤は、単一種で構成されていてもよく、また、複数種で構成されていてもよい。加硫促進剤は、ゴム成分100質量部に対する配合量が例えば0.5～8質量部である。
- [0031] 架橋剤としては、例えば、硫黄、有機過酸化物が挙げられる。架橋剤として、硫黄を用いたものでもよく、また、有機過酸化物を用いたものでもよく、さらには、それらの両方を併用したものでもよい。架橋剤は、硫黄の場合、ゴム成分100質量部に対する配合量が0.5～4.0質量部であることが好ましく、有機過酸化物の場合、ゴム成分100質量部に対する配合量が例えば0.5～8質量部である。
- [0032] 老化防止剤としては、アミン系、キノリン系、ヒドロキノン誘導体、フェノール系、亜リン酸エステル系のものが挙げられる。老化防止剤は、単一種で構成されていてもよく、また、複数種で構成されていてもよい。老化防止剤は、ゴム成分100質量部に対する配合量が例えば0～8質量部である。
- [0033] 軟化剤としては、例えば、石油系軟化剤、パラフィンワックスなどの鉱物油系軟化剤、ひまし油、綿実油、あまに油、なたね油、大豆油、パーム油、

やし油、落下生油、木ろう、ロジン、パインオイルなどの植物油系軟化剤が挙げられる。軟化剤は、単一種で構成されていてもよく、また、複数種で構成されていてもよい。石油系軟化剤以外の軟化剤は、ゴム成分 100 質量部に対する配合量が例えば 2～30 質量部である。

[0034] 尚、配合剤として、スメクタイト族、バーミキュライト族、カオリン族等の層状珪酸塩が含まれていてもよい。

[0035] また、圧縮ゴム層 11 に、摩擦係数低減材を含有させることも可能である。摩擦係数低減材としては、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、綿短繊維などの短繊維や超高分子量ポリエチレン樹脂等が挙げられる。

[0036] 次に、接着ゴム層 12 は、断面横長矩形の帯状に構成されており、厚さが例えば 1.0～2.5 mm である。背面ゴム層 13 も、断面横長矩形の帯状に構成されており、厚さが例えば 0.4～0.8 mm である。背面ゴム層 13 の表面は、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た形態に形成されていることが好ましい。接着ゴム層 12 及び背面ゴム層 13 は、ゴム成分に種々の配合剤が配合されて混練され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ゴム組成物で形成されている。背面ゴム層 13 は、ベルト背面が接触する平プーリとの接触で粘着が生じるのを抑制する観点から、接着ゴム層 12 よりもやや硬めのゴム組成物で形成されていることが好ましい。なお、圧縮ゴム層 11 と接着ゴム層 12 とで V リブドベルト本体 10 を構成し、背面ゴム層 13 の代わりに、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で形成された織布、編物、不織布等で構成された補強布が設けられた構成であってもよい。

[0037] 接着ゴム層 12 及び背面ゴム層 13 を形成するゴム組成物のゴム成分としては、例えば、エチレン- α -オレフィンエラストマー、クロロプレンゴム (CR)、クロロスルホン化ポリエチレンゴム (CSM)、水素添加アクリロニトリルゴム (HNBR) 等が挙げ

られる。接着ゴム層 1 2 及び背面ゴム層 1 3 のゴム成分は圧縮ゴム層 1 1 のゴム成分と同一であることが好ましい。

[0038] 配合剤としては、圧縮ゴム層 1 1 と同様、例えば、カーボンブラックなどの補強材、加硫促進剤、架橋剤、老化防止剤、軟化剤等が挙げられる。

[0039] 圧縮ゴム層 1 1、接着ゴム層 1 2、及び背面ゴム層 1 3 は、別配合のゴム組成物で形成されていてもよく、また、同じ配合のゴム組成物で形成されていてもよい。

[0040] また、心線 1 4 は、ポリエステル繊維（PET）、ポリエチレンナフタレート繊維（PEN）、アラミド繊維、ビニロン繊維等の撚り糸で構成されている。心線 1 4 は、V リブドベルト本体 1 0 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。

[0041] 次に、図 3 は、本実施形態に係る V リブドベルト B を用いた自動車の補機駆動ベルト伝動装置 2 0 のプーレイアウトを示す。この補機駆動ベルト伝動装置 2 0 は、V リブドベルト B が 4 つのリブプーリ及び 2 つの平プーリの合わせて 6 つのプーリに巻き掛けられて動力を伝達するサーペンタインドライブ方式のものである。

[0042] この補機駆動ベルト伝動装置 2 0 は、図 3 において最上位置のパワーステアリングプーリ 2 1、そのパワーステアリングプーリ 2 1 のやや右斜め下方に配置された AC ジェネレータプーリ 2 2、パワーステアリングプーリ 2 1 の左斜め下方で且つ AC ジェネレータプーリ 2 2 の左斜め上方に配置された平プーリのテンショナプーリ 2 3 と、AC ジェネレータプーリ 2 2 の左斜め下方で且つテンショナプーリ 2 3 の直下方に配置された平プーリのウォーターポンププーリ 2 4 と、テンショナプーリ 2 3 及びウォーターポンププーリ 2 4 の左斜め下方に配置されたクランクシャフトプーリ 2 5 と、ウォーターポンププーリ 2 4 及びクランクシャフトプーリ 2 5 の左斜め下方に配置されたエアコンプーリ 2 6 とを備えている。これらのうち、平プーリであるテンショナプーリ 2 3 及びウォーターポンププーリ 2 4 以外は全てリブプーリで

ある。これらのリブプーリ及び平プーリは、例えば、金属のプレス加工品や鋳物、ナイロン樹脂、フェノール樹脂などの樹脂成形品で構成されており、また、プーリ径が $\phi 50 \sim 150 \text{ mm}$ である。

[0043] この補機駆動ベルト伝動装置20では、VリブドベルトBは、Vリブ15側が接触するようにパワーステアリングプーリ21に巻き掛けられ、次いで、ベルト背面が接触するようにテンショナプーリ23に巻き掛けられた後、Vリブ15側が接触するようにクランクシャフトプーリ25及びエアコンプーリ26に順に巻き掛けられ、さらに、ベルト背面が接触するようにウォーターポンププーリ24に巻き掛けられ、そして、Vリブ15側が接触するようにACジェネレータプーリ22に巻き掛けられ、最後にパワーステアリングプーリ21へと戻るように設けられている。

[0044] 本実施形態のVリブドベルトBによると、プーリ接触表面であるVリブ15の表面に多数の凹部16が形成されている、このことにより、例えば、上記のように自動車の補機駆動用ベルト伝動装置に用いて被水したときであっても、異音の発生を抑制することができる。これは、これは、ベルトとプーリとの間に介在する水が凹部16に取り込まれた後に外部に排水されて速やかに除去されることによる。

[0045] 更に、凹部のアスペクト比の平均は1.2以上で且つ10以下であり、凹部の長手方向の平均はVリブドベルトBの摩擦伝動方向を 0° としたとき -45° から $+45^\circ$ の範囲にある。これにより、圧縮ゴム層11における気泡率を上げることなく排水性を向上させることができ、ベルトの耐久性の低下等を生じることなしに、被水時の異音をより確実に抑制可能な摩擦伝動ベルトを実現できる。また、中空粒子の配合量を増やす必要が無いので、弾性率、耐摩耗性等について望みの性能を得るためのゴムマトリクス部の設計が容易になる。

[0046] この理由としては、アスペクト比が大きい形状であることにより、毛細管現象が顕著に発揮されることが考えられる。また、凹部の長手方向が摺動方向に近いようにすると、ベルトの摺動に伴って水を凹部の長手方向に排水さ

せることができ、排水の効率が良くなる。この結果、異音の抑制が顕著になる。

[0047] 次に、上記VリブドベルトBの製造方法を、図4（a）及び（b）に基づいて説明する。

[0048] VリブドベルトBの製造では、外周に、ベルト背面を所定形状に形成する成形面を有する内金型と、内周に、ベルト内側を所定形状に形成する成形面を有するゴムスリーブとが用いられる。

[0049] まず、内金型の外周を背面ゴム層13となるゴム層13'で被覆した後、その上に、接着ゴム層12の外側部分12bを形成するための未架橋ゴムシート12b'を巻き付ける。

[0050] 次に、その上に、心線14となる撚り糸14'を螺旋状に巻き付けた後、その上に、接着ゴム層12の内側部分12aを形成するための未架橋ゴムシート12a'を巻き付け、更にその上に、圧縮ゴム層11を形成するための未架橋ゴムシート11'を巻き付ける。このとき、圧縮ゴム層11を形成するための未架橋ゴムシート11'として、中空粒子が配合されたものを用いる。この未架橋ゴムシート11'は、ベースエラストマー100質量部に対してバインダーにより集合させた中空粒子の集合体が1質量部以上15質量部以下配合されたものであることが好ましく、5～10質量部配合されたものであることがより好ましい。

[0051] この後、内金型上の成形体にゴムスリーブを套嵌してそれを成形釜にセットし、内金型を高熱の水蒸気などにより加熱すると共に、高圧をかけてゴムスリーブを半径方向内方に押圧する。このとき、ゴム成分が流動すると共に架橋反応が進行し、撚り糸14'のゴムへの接着反応も進行する。また、中空粒子は、粒子中のペンタンやヘキサンなどが揮発して膨張し、内部に多数の微小な中空部を形成する。そして、これによって、筒状のベルトスラブ（ベルト本体前駆体）が成形される。

[0052] ここで、中空粒子の集合体は、中空粒子にバインダーを加えて練った後、ペレタイズすることによって中空粒子集合体マスターバッチとして形成する

。ペレタイズにおいて、マスターバッチのサイズ及びアスペクト比を設定することができ、ひいては凹部16のサイズ及びアスペクト比を設定することができる。例えば、バインダーによって中空粒子が一方向に長く並んだ状態の中空粒子集合体を形成して用いることにより、凹部16についても一方に長い形状とすることができる。また、未架橋ゴムシート11'について、カレンダー処理、押出成型等によって、中空粒子集合体の方向を整えることができる。これらのことにより、凹部のサイズ、形状、方向性（長手方向の向き）等を制御することができる。

[0053] 尚、混練りから成型までの加工温度では膨らむことのない中空粒子と、当該温度では溶融しないバインダーを用い、加硫は、中空粒子の発泡温度及びバインダーの溶融温度以上の温度にて行なう。これにより、集合体の状態から中空粒子が発泡することによって、形成された圧縮ゴム層11の内部に空洞が形成される。このような空洞のうち、プーリ接触表面に露出したものによって凹部16が形成される。

[0054] また、バインダーと、未架橋ゴムシート11'のベースエラストマーとは、相溶性の良い組み合わせにすることが望ましい。例えば、ポリエチレンバインダーとEPDMの組み合わせ、アクリロニトリルバインダーとNBRの組み合わせ等である。

[0055] 尚、バインダーを用いて中空粒子集合体を形成することなく、中空粒子だけをゴムに配合した場合にも、全ての凹部が単独の中空粒子から形成されるとは限らず、中空粒子が集合して凹部を形成することはあり得る。しかしながら、バインダーを用いない場合、それぞれの中空粒子集合体に含まれる中空粒子の数、集合体のアスペクト比等を制御することは困難であり、凹部のサイズ及び形状を制御することも困難である。

[0056] 次に、内金型からベルトスラブを取り外し、それを長さ方向に数個に分割した後、それぞれの外周を研磨切削してVリブ15、つまり、プーリ接触部分を形成する。このとき、プーリ接触表面に露出する中空粒子の集合体により、プーリ接触表面に凹部16が形成される。

- [0057] 最後に、分割されて外周にVリブ15が形成されたベルトスラブを所定幅に幅切りし、それぞれの表裏を裏返すことによりVリブドベルトBが得られる。
- [0058] また、切削によってVリブ15を形成することに代えて、内周にベルト内側をリブ形状に形成する複数のリブ溝が設けられた成形面を有する円筒状金型を用いても良い。
- [0059] この場合、外周にベルト背面を所定形状に形成する成形面を有するゴムスリーブの外周に、先に説明したのと同様に各ベルト材料（ゴム層13'、未架橋ゴムシート12b'、撚り糸14'、未架橋ゴムシート12a'、未架橋ゴムシート11'）を順次巻き付ける。
- [0060] この後、ベルト材料を巻き付けたゴムスリーブを円筒状金型に挿入してセットし、円筒状金型の内部のゴムスリーブを加熱すると共に水蒸気などによってゴムスリーブを膨張させ、ゴムスリーブを半径方向外方に押圧する。このとき、ベースゴムが流動すると共に架橋反応が進行し、撚り糸14'のゴムへの接着反応も進行し、加えて、円筒状金型の内周のリブ形状によって、ベルト材料の外周部分にVリブ15が成形される。このようにして、筒状のベルトスラブ（ベルト本体前駆体）が成形される。成形釜を冷却した後、ゴムスリーブを円筒状金型から抜き取ってからベルトスラブを取り外す。
- [0061] 最後に、分割されて外周にVリブ15が形成されたベルトスラブを所定幅に幅切りし、それぞれの表裏を裏返すことによりVリブドベルトBが得られる。
- [0062] 尚、以上の説明では摩擦伝動ベルトとしてVリブドベルトBを示したが、特にこれに限定されるものではなく、ローエッジタイプのVベルト等であってもよい。
- [0063] また、ベルト伝動装置として自動車の補機駆動ベルト伝動装置20を示したが、特にこれに限定されるものではなく、一般産業用等のベルト伝動装置であってもよい。

実施例

[0064] 以下、実施例のVリブドベルトについて説明する。

[0065] (試験評価用ベルト)

表1に示す実施例1～6及び比較例1～6のVリブドベルトを作成した。

[0066] [表1]

	実施例						比較例						
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	7
凹部形成の有無	有り	有り	有り	有り	有り	有り	無し	有り	有り	有り	有り	有り	有り
アスペクト比	1.26	9.77	1.66	2.27	1.83	1.28	—	1.06	10.49	1.62	1.78	1.65	1.31
長手方向の角度°	+0.2	+1.7	+42.1	-0.6	-43.5	-0.2	—	-13.2	+3.3	+49.4	+89.9	-47.0	+1.2
短孔径 μm	121	103	110	106	127	181	—	120	118	113	122	129	211
被水後の発音	無し	無し	無し	無し	微小	無し	大	中	無し	中	大	中	無し
クラック発生走行時間 時間	512	498	508	495	505	491	515	502	437	502	492	503	425

[0067] <実施例1>

ベースエラストマーとしてエチレンプロピレンジエンモノマー（EPDM）（JSR株式会社製、商品名：EP22）100質量部に対して、カーボンブラック（東海カーボン社製、商品名：シースト3）50質量部、オイル（日本サン石油社製、商品名：サンパー2280）15質量部、ステアリン酸（花王社製、商品名：ルナック）1質量部、酸化亜鉛（堺化学工業社製、商品名：亜鉛華3種）5質量部、硫黄（細井化学社製、商品名：オイルサルファ）1.5質量部、加硫促進剤（大内新興化学社製、商品名：MSA）1質量部、加硫促進剤（三新化学工業株式会社製、商品名：EM2）3質量部、中空粒子（積水化学工業株式会社製、商品名：アドバンセルEM403）1.5質量部、バインダー（大内新興化学社製、商品名：サンノックN）0.2質量部を配合して混練した未架橋エラストマー組成物を用いてリブゴム層を形成したVリブドベルトを作製し、これを実施例Aとした。

[0068] 尚、接着ゴム層及び背面ゴム層をEPDMのエラストマー組成物、心線をポリエチレンナフタレート繊維（PEN）製の撚り糸でそれぞれ構成し、ベルトの長さを2280mm、幅を25mm及び厚さを4.3mmとし、そして、リブ数を6個とした。

[0069] 尚、中空粒子及びバインダーについては、予めブレンドして中空粒子集合体マスターバッチを作成する。また、エラストマーの混練りとして二段練り

を行い、中空粒子集合体マスターバッチは二段目において加える。二段目の混練りから成型までの工程における最高加工温度（１１５℃程度）は、中空粒子の発泡温度（１４５℃程度）及びバインダーの溶融温度（１２５℃程度）よりも低いので、この間には中空粒子は未発泡の集合体として存在する。加硫については、中空粒子の発泡温度及びバインダーの溶融温度よりも高い温度（１４５℃～１８０℃程度）にて行い、この際に中空粒子が発泡してブリー接触表面の凹部を形成する。

[0070] また、カレンダー処理によって、凹部はシート列理方向に揃えられる。従って、ベルトとして切り出す方向を設定することにより、ベルトの摺動方向に対する凹部の長手方向の向きを設定することができる。実施例１では、シート列理方向がベルトの摺動方向となるように切り出しを行なった。尚、以下では、ベルトの摺動方向を０°として、これに対する角度によって凹部の長手方向の向きの平均を表す。

[0071] <実施例２>

実施例１のＶリブドベルトは、中空粒子集合体に関する点の他は実施例１と同様に作成した。

[0072] 具体的に、実施例２では、実施例１の場合に比べてアスペクト比が大きい中空粒子集合体マスターバッチを用いた。これは、バインダーと中空粒子を練って線状に押し出し、実施例１の場合よりも長い形状に切断（ペレタイズ）することによって得られる。

[0073] <実施例３>

実施例３のＶリブドベルトは、シートの列理方向がベルトの摺動方向に対して斜めになるようにベルトの切り出しを行なう点を除いて、実施例１のＶリブドベルトと同様に作成した。

[0074] <実施例４>

実施例４のＶリブドベルトは、実施例１のＶリブドベルトと同様に作成した。

[0075] <実施例５>

実施例 5 の V リブドベルトは、シートの列理方向がベルトの摺動方向に対して（実施例 3 の場合とは逆に）斜めになるようにベルトの切り出しを行なう点を除いて、実施例 1 の V リブドベルトと同様に作成した。

[0076] <実施例 6>

実施例 6 の V リブドベルトは、実施例 1 の V リブドベルトと同様に作成した。

[0077] <比較例 1>

比較例 1 の V リブドベルトは、中空粒子集合体を配合しないことを除いて、実施例 1 の V リブドベルトと同様に作成した。

[0078] <比較例 2>

比較例 2 の V リブドベルトは、実施例 1 の場合よりもアスペクト比の小さい中空粒子集合体マスターバッチを用いた点を除いて、実施例 1 の V リブドベルトと同様に作成した。

[0079] <比較例 3>

比較例 3 の V リブドベルトは、実施例 2 の場合よりも更にアスペクト比の大きい中空粒子集合体マスターバッチを用いた点を除いて、実施例 1 の V リブドベルトと同様に作成した。

[0080] <比較例 4>

比較例 4 の V リブドベルトは、実施例 3 の場合よりも更にシートの列理方向がベルトの摺動方向に対して斜めになるようにベルトの切り出しを行なう点を除いて、実施例 3 の V リブドベルトと同様に作成した。

[0081] <比較例 5>

比較例 5 の V リブドベルトは、シート列理方向がベルトの摺動方向に対して直角になることを意図してベルトの切り出しを行なう点を除いて、実施例 3 の V リブドベルトと同様に作成した。

[0082] <比較例 6>

比較例 6 の V リブドベルトは、実施例 5 の場合よりも更にシートの列理方向がベルトの摺動方向に対して斜めになるようにベルトの切り出しを行なう

点を除いて、実施例3のVリブドベルトと同様に作成した。

[0083] <比較例7>

比較例7のVリブドベルトは、実施例1の場合よりも大きなサイズの中空粒子集合体マスターバッチを用いる点を除いて、実施例1のVリブドベルトと同様に作成した。

[0084] <発音の評価>

実施例1～6及び比較例1～7のそれぞれのVリブドベルトについて、回転変動が大きく、しかも負荷が大きい自動車エンジンの補機駆動用ベルト伝動装置に取り付け、アイドリング状態でVリブドベルトに120ml/minの量の水を滴下し、そのときの音圧を測定した。そして、90dB以上を「大」、80dB以上90dB未満を「中」、75dB以上80dB未満を「小」、70dB以上75dB未満を「微小」、70dB未満を「無し」と評価した。なお、測定をアイドリング状態で行ったのは、音の発生がエンジンの低回転時に最も顕著となるからである。

[0085] <ベルト耐久走行試験>

図5は、VリブドベルトBの耐久評価用のベルト走行試験機30のプーリレイアウトを示す。

[0086] このベルト走行試験機30は、上下に配設されたプーリ径120mmの大径のリブプーリ（上側が従動プーリ、下側が駆動プーリ）31、32と、それらの上下方向中間の右方に配されたプーリ径45mmの小径のリブプーリ33とからなる。小径のリブプーリ33は、ベルト巻き付け角度が90°となるように位置付けられている。

[0087] 実施例1～6及び比較例1～7のそれぞれのVリブドベルトBについて、3つのリブプーリ51～53に巻き掛けると共に、834Nのセットウェイトが負荷されるように小径のリブプーリ53を側方に引っ張り、雰囲気温度23℃の下で駆動プーリである下側のリブプーリ32を4900rpmの回転速度で回転させるベルト走行試験を実施した。そして、リブ表面にクラックが発生するまでの時間を計測した。

[0088] <凹部のアスペクト比、短孔径、向きの測定>

実施例 1 ～ 6 及び比較例 1 ～ 7 のそれぞれの V リブドベルト B について、プーリ接触表面をマイクروسコープにて観察し、50 個の凹部についてそれぞれ長手方向の寸法及び短手方向の寸法（短孔径）を測定し、アスペクト比を算出した。また、長手方向の向きについても測定した。平均値は、50 個の凹部の測定結果から求めた。尚、プーリ接触表面における凹部の輪郭に 4 辺がそれぞれ一点以上接するような長方形を描いたときに、その長辺の方向を長手方向、これに直交する方向を短手方向としている。

[0089] （試験評価結果）

実施例 1 ～ 6 及び比較例 1 ～ 7 のそれぞれの V リブドベルト B について、凹部形成の有無、凹部形状のアスペクト比、長手方向の角度、凹部の短孔径、被水時の発音及びクラック発生走行時間を表 1 に示している。

[0090] まず、凹部を設けていない比較例 1 では被水後の発音が大である。

[0091] 凹部のアスペクト比について見ると、実施例 1 の 1.26 から実施例 2 の 9.77 までの範囲では、被水後の発音が無し又は微小である。これに対し、アスペクト比が実施例 1 よりも小さい 1.06 である比較例 2 の場合には、被水後の発音が中となっている。従って、一方向に長い形状の凹部とすることで、被水後の発音を抑制可能と考えられる。

[0092] アスペクト比が 10.49 である比較例 3 の場合にも被水後の発音は無しであるが、この例では、クラック発生走行時間が 437 時間であり、実施例 2 の 498 時間と比べて大幅に短い。このことから、アスペクト比が大きすぎるとベルトの強度が劣化することが分る。

[0093] 以上から、アスペクト比の平均は、1.2 以上で且つ 10 以下程度であることが望ましいと考えられる。

[0094] また、長手方向の角度が +42.1° である実施例 3 及び -43.5° である実施例 5 において、被水後の発音は無し又は微小である。これに対し、長手方向の角度が +49.4° である比較例 4 及び -47.0° である比較例 5 では中であり、+89.9° である比較例 5 では大である。従って、長

手方向の向きの平均がベルト摺動方向にそろっている方が被水後の発音は小さくなり、ベルトの摺動方向を 0° としたとき、 -45° から $+45^{\circ}$ 程度であることが望ましいと考えられる。

[0095] また、短孔径が $181\mu\text{m}$ である実施例6において、クラック発生走行時間は491時間であり、短孔径が $121\mu\text{m}$ である実施例1の512時間等に比べて幾分短くなっている。しかしながら、短孔径が $211\mu\text{m}$ である比較例7では425時間と大幅に短く、実施例6の場合とも顕著な差を有する。これらのことから、短孔径は $200\mu\text{m}$ 程度以下であることが望ましいと考えられる。

産業上の利用可能性

[0096] 本開示の摩擦伝動ベルトには、強度等を維持しながら被水時における異音を抑制可能であり、自動車の補機駆動ベルト伝動装置、一般産業用等のベルト伝動装置にも有用である。

符号の説明

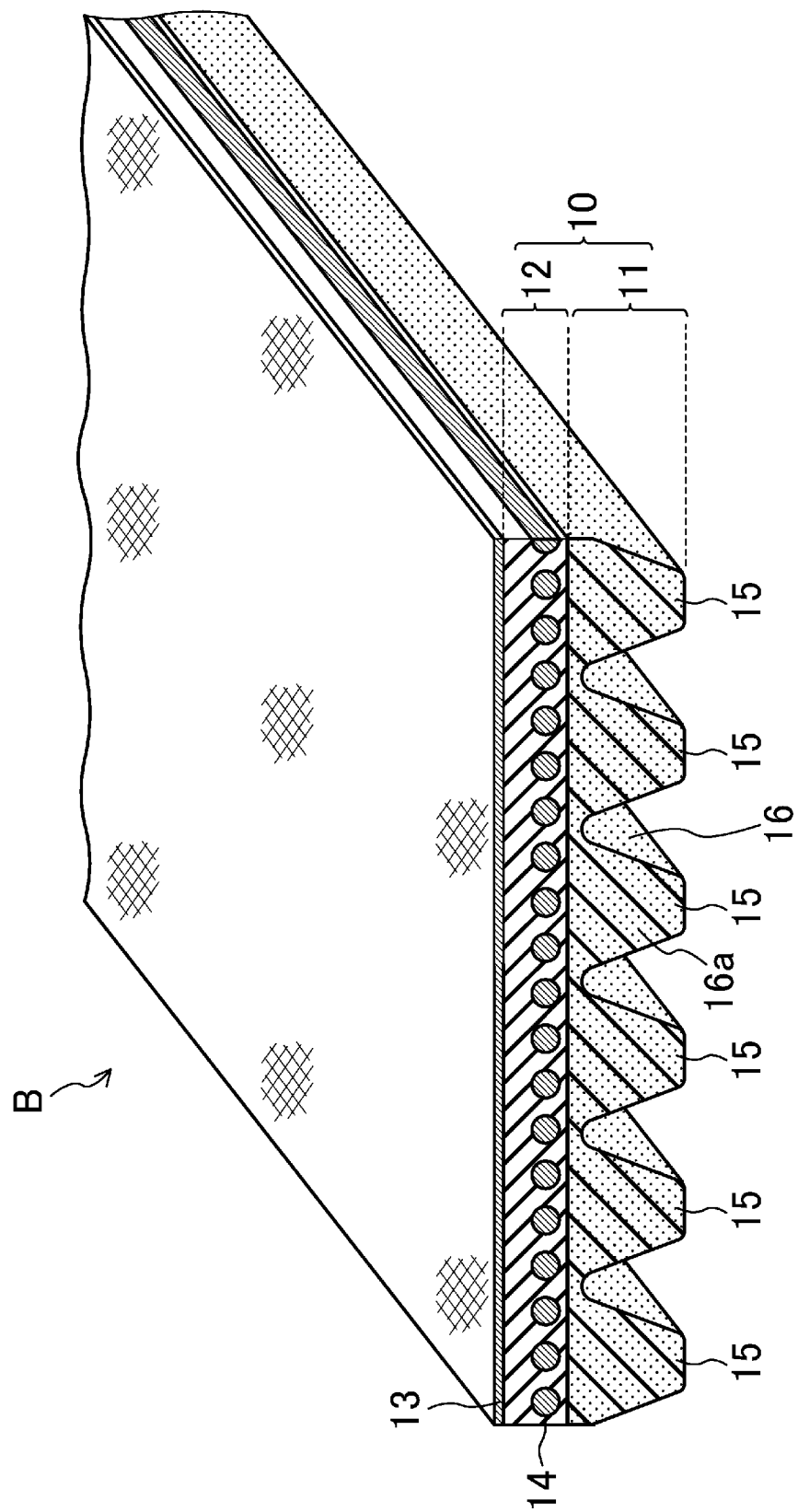
[0097] 10 Vリブドベルト本体
11 圧縮ゴム層
11' 未架橋ゴムシート
12 接着ゴム層
12a 内側部分
12a' 未架橋ゴムシート
12b 外側部分
12b' 未架橋ゴムシート
13 背面ゴム層
13' ゴム層
14 心線
14' 糸
15 Vリブ
16 凹部

- 1 7 摺動方向
- 2 0 補機駆動ベルト伝動装置
- 2 1 パワーステアリングプーリ
- 2 2 A C ジェネレータプーリ
- 2 3 テンショナプーリ
- 2 4 ウォーターポンププーリ
- 2 5 クランクシャフトプーリ
- 2 6 エアコンプーリ
- 3 0 ベルト走行試験機
- 3 1 リブプーリ
- 3 2 リブプーリ
- 3 3 リブプーリ

請求の範囲

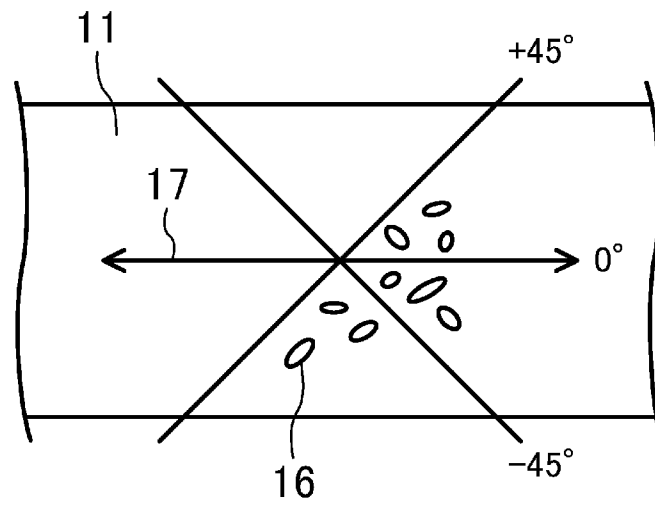
- [請求項1] ベルト本体にゴム組成物により形成されたプーリ接触部分が含まれる摩擦伝動ベルトであって、
- 前記プーリ接触部分のプーリ接触表面に複数の凹部が形成され、
- 前記プーリ接触表面における前記凹部の開口部は一方に長い形状を有し、当該形状のアスペクト比の平均は1.2以上で且つ10以下であることを特徴とする摩擦伝動ベルト。
- [請求項2] 請求項1の摩擦伝動ベルトにおいて、
- 前記プーリ接触表面において、前記摩擦伝動ベルトの摺動方向を角度 0° としたとき、前記開口部の長手方向の角度の平均は -45° から $+45^{\circ}$ の範囲に含まれることを特徴とする摩擦伝動ベルト。
- [請求項3] 請求項1又は2の摩擦伝動ベルトにおいて、
- 前記プーリ接触表面において、前記開口部の長手方向に垂直な方向の寸法は $200\mu\text{m}$ 以下であることを特徴とする摩擦伝動ベルト。

[図1]

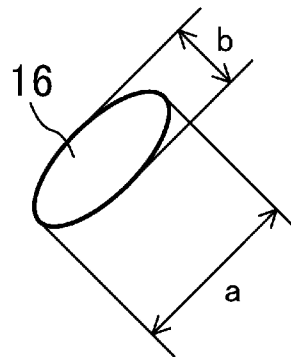


[図2]

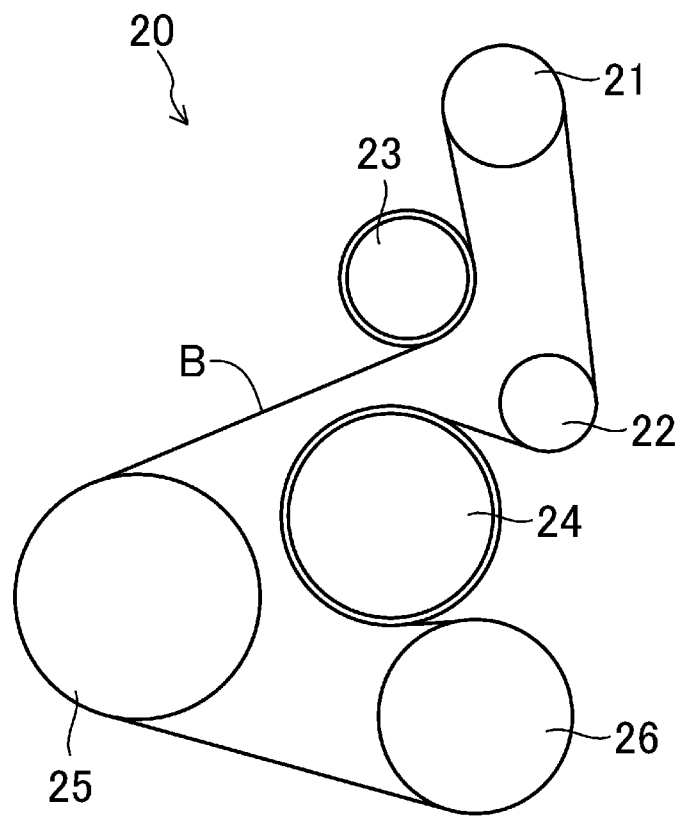
(a)



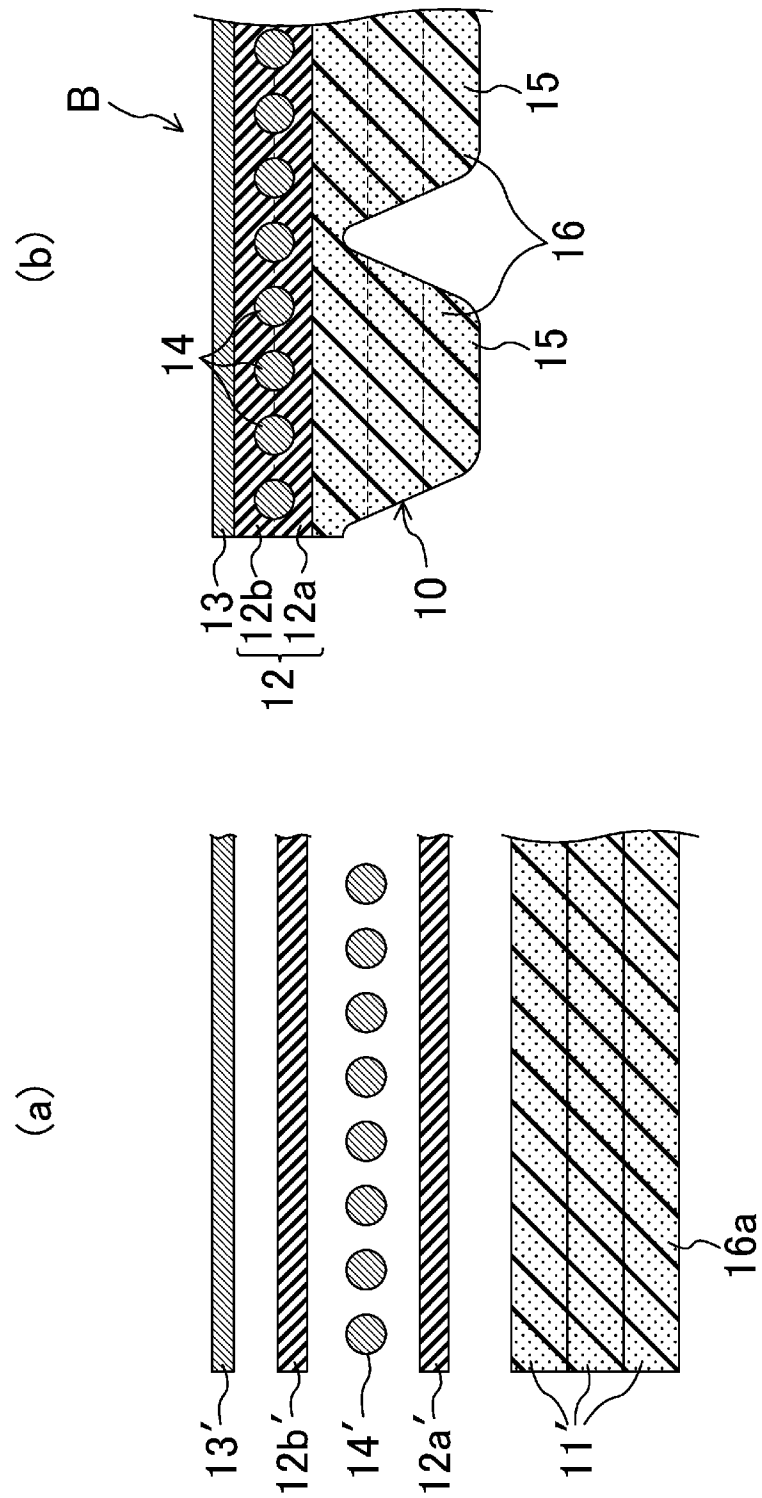
(b)



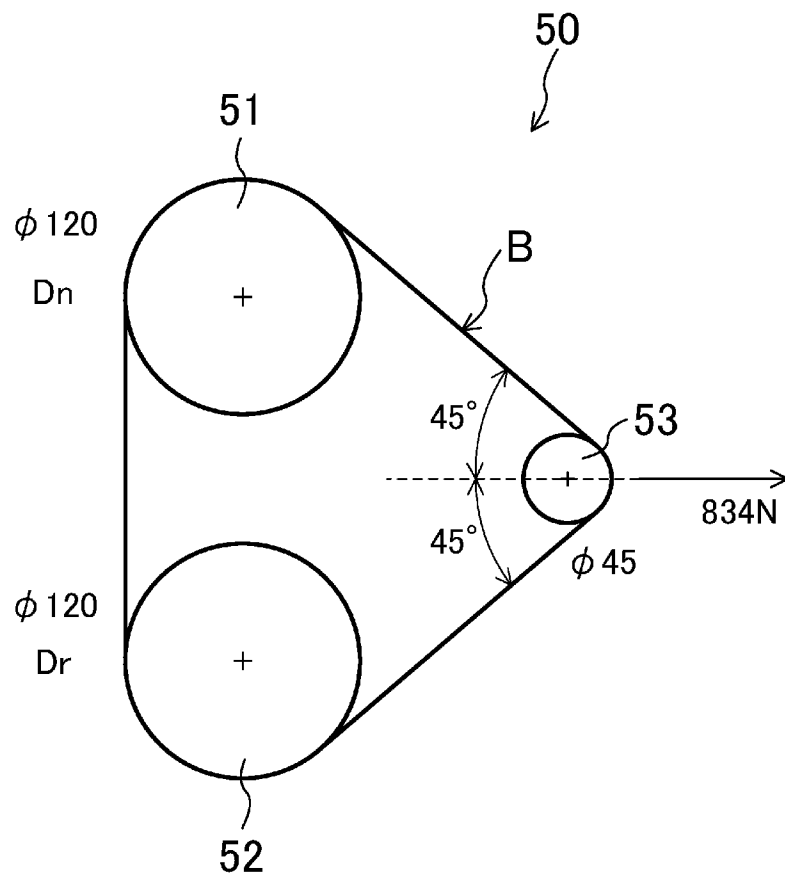
[図3]



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/001352

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16G5/20(2006.01)i, F16G1/00(2006.01)i, F16G1/08(2006.01)i, F16G5/00(2006.01)i, F16G5/06(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)

F16G5/20, F16G1/00, F16G1/08, F16G5/00, F16G5/06

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

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	WO 2008/007647 A1 (Bando Chemical Industries, Ltd.), 17 January 2008 (17.01.2008), paragraphs [0008], [0017], [0029]; fig. 1 to 2 & US 2009/0264236 A1 & WO 2008/007647 A1 & DE 112007000151 T5 & CN 101326386 A & KR 10-2008-0037037 A & KR 10-0907780 B1	1-3
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 40435/1985 (Laid-open No. 156754/1986) (Bando Chemical Industries, Ltd.), 29 September 1986 (29.09.1986), page 5, line 5 to page 7, line 15; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-3

☒ 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
15 May 2015 (15.05.15)

Date of mailing of the international search report
26 May 2015 (26.05.15)

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/JP2015/001352

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 2013-213576 A (Mitsuboshi Belting Ltd.), 17 October 2013 (17.10.2013), paragraphs [0010], [0061]; fig. 2, 8 (Family: none)	1-3
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 152835/1985 (Laid-open No. 60740/1987) (Bando Chemical Industries, Ltd.), 15 April 1987 (15.04.1987), page 2, line 17 to page 4, line 19; fig. 1 to 2 (Family: none)	1
A	JP 2003-314624 A (Mitsuboshi Belting Ltd.), 06 November 2003 (06.11.2003), paragraphs [0016], [0046]; fig. 1 to 2 (Family: none)	1
A	JP 2013-61062 A (Mitsuboshi Belting Ltd.), 04 April 2013 (04.04.2013), paragraphs [0017], [0019], [0026]; fig. 1 & CN 102537208 A	1
A	JP 5-42468 A (Mitsuboshi Belting Ltd.), 23 February 1993 (23.02.1993), paragraphs [0014] to [0016]; fig. 5 to 6 (Family: none)	1
A	FR 1034138 A (Henri-Emile LEONNET), 20 July 1953 (20.07.1953), page 1, right column, lines 15 to 21, 25 to 29; fig. 8 to 12a (Family: none)	1

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16G5/20(2006.01)i, F16G1/00(2006.01)i, F16G1/08(2006.01)i, F16G5/00(2006.01)i, F16G5/06(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. F16G5/20, F16G1/00, F16G1/08, F16G5/00, F16G5/06

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 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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	WO 2008/007647 A1（バンドー化学株式会社）2008.01.17, 段落 0008, 0017, 0029, 図 1-2 & US 2009/0264236 A1 & WO 2008/007647 A1 & DE 112007000151 T5 & CN 101326386 A & KR 10-2008-0037037 A & KR 10-0907780 B1	1 - 3
Y	日本国実用新案登録出願 60-40435 号(日本国実用新案登録出願公開 61-156754 号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマ イクロフィルム（バンドー化学株式会社）1986.09.29, 第 5 ページ 5 行-第 7 ページ 15 行, 図 1-4（ファミリーなし）	1 - 3

☒ 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

1 5 . 0 5 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 6 . 0 5 . 2 0 1 5

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）

稲葉 大紀

3 J

9 8 2 0

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 2013-213576 A (三ツ星ベルト株式会社) 2013. 10. 17, 段落 0010, 0061, 図 2, 8 (ファミリーなし)	1 - 3
A	日本国実用新案登録出願 60-152835 号 (日本国実用新案登録出願公開 62-60740 号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマ イクロフィルム (バンドー化学株式会社) 1987. 04. 15, 第 2 ページ 17 行-第 4 ページ 19 行, 図 1-2 (ファミリーなし)	1
A	JP 2003-314624 A (三ツ星ベルト株式会社) 2003. 11. 06, 段落 0016, 0046, 図 1-2 (ファミリーなし)	1
A	JP 2013-61062 A (三ツ星ベルト株式会社) 2013. 04. 04, 段落 0017, 0019, 0026, 図 1 & CN 102537208 A	1
A	JP 5-42468 A (三ツ星ベルト株式会社) 1993. 02. 23, 段落 0014-0016, 図 5-6 (ファミリーなし)	1
A	FR 1034138 A (Henri-Emile LEONNET) 1953. 07. 20, 第 1 ページ右欄 15-21, 25-29 行, 図 8-12a (ファミリーなし)	1