

(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
2019年1月24日(24.01.2019)



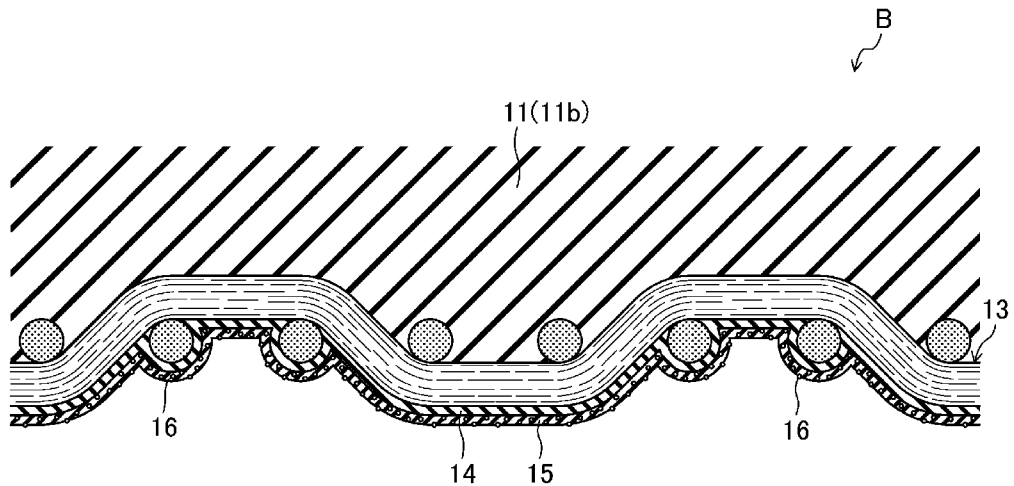
(10) 国際公開番号

WO 2019/017101 A1

- (51) 国際特許分類：
F16G 1/08 (2006.01) *F16G 1/28* (2006.01)
C08J 7/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号： PCT/JP2018/021698
- (22) 国際出願日： 2018年6月6日(06.06.2018)
- (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 2017-140065 2017年7月19日(19.07.2017) 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： 國定 孝志 (KUNISADA Takashi);
〒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); 〒5300004 大阪府大
阪市北区堂島浜1丁目2番1号 新ダ
イビル23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, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,

(54) Title: TRANSMISSION BELT AND METHOD FOR PRODUCING SAME

(54) 発明の名称： 伝動ベルト及びその製造方法



(57) Abstract: A transmission belt (B) in which a reinforcing fabric (13) is provided so as to cover a pulley contact surface, wherein a covering layer (15) is adhered thereto so as to be exposed to the outside while covering the surface of the fibers and threads constituting the reinforcing fabric (13), and the covering layer (15) contains crosslinked polyolefin particles (16) obtained by crosslinking polyolefin molecules with one another.

[続葉有]



WO 2019/017101 A1

QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 伝動ベルト (B) は、プーリ接触表面を被覆するように補強布 (13) が設けられている。補強布 (13) を構成する繊維乃至糸の表面を被覆して外部露出するように被覆層 (15) が付着しているとともに、被覆層 (15) が、ポリオレフィンの分子同士が架橋されて構成された架橋ポリオレフィン粒子 (16) を含有する。

明 細 書

発明の名称：伝動ベルト及びその製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、伝動ベルト及びその製造方法に関する。

背景技術

[0002] ゴム製の歯付ベルトでは、通常、ベルト本体における歯ゴム部が配設された側の面を被覆するように補強布が設けられている。例えば、特許文献1には、歯付ベルトの補強布の耐摩耗性を向上させるため、補強布にゴム糊を含浸させて繊維乃至糸の表面にゴム層を付着させ、そのゴム層に低摩擦剤としてポリテトラフルオロエチレン粒子を含有させることが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2006-17264号公報

発明の概要

[0004] 本発明は、プーリ接触表面を被覆するように補強布が設けられた伝動ベルトであって、前記補強布を構成する繊維乃至糸の表面を被覆して外部露出するように被覆層が付着しているとともに、前記被覆層が、ポリオレフィンの分子同士が架橋されて構成された架橋ポリオレフィン粒子を含有する。

[0005] 本発明は、本発明の伝動ベルトの製造方法であって、前記架橋ポリオレフィン粒子を、ポリオレフィンの分子同士が架橋されていない未架橋ポリオレフィン粒子に放射線を照射して得るものである。

図面の簡単な説明

[0006] [図1]実施形態1の歯付ベルトの一片の斜視図である。

[図2]実施形態1の歯付ベルトの要部の拡大断面図である。

[図3]ベルト成形型の一部の断面図である。

[図4A]実施形態の歯付ベルトの製造方法の第1の説明図である。

[図4B]実施形態の歯付ベルトの製造方法の第2の説明図である。

[図4C]実施形態の歯付ベルトの製造方法の第3の説明図である。

[図5]実施形態2の歯付ベルトの要部の拡大断面図である。

[図6]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7]実施例及び比較例の歯欠け寿命を示すグラフである。

発明を実施するための形態

[0007] 以下、実施形態について図面に基づいて詳細に説明する。

[0008] (実施形態1)

図1は、実施形態1に係る歯付ベルトBを示す。実施形態1に係る歯付ベルトBは、例えば、自動車や一般産業用機械等に用いられるエンドレスベルトである。実施形態1に係る歯付ベルトBは、例えば、ベルト周長が100mm以上2000mm以下、ベルト幅が3mm以上100mm以下、ベルト最大厚さが1.5mm以上8.0mm以下である。

[0009] 実施形態1に係る歯付ベルトBは、内周面に一定ピッチで複数の歯部Tが配設されている。歯部Tのピッチは、例えば1.5mm以上14mm以下である。歯部Tは、側面視形状が半円形である丸歯であってもよく、また、台形である台形歯であってもよく、さらには、その他の形状であってもよい。歯部Tは、ベルト幅方向に延びるように形成されていてもよく、また、ベルト幅方向に対して傾斜する方向に延びるように形成されたハス歯であってもよい。

[0010] 実施形態1に係る歯付ベルトBは、ゴム部材のベルト本体11と、繊維部材の心線12及び補強布13とを備えている。

[0011] ベルト本体11は、平帯ゴム部11aと、その平帯ゴム部11aの内周面に一定ピッチで配設された複数の歯ゴム部11bとを有する。複数の歯ゴム部11bのそれぞれは、平帯ゴム部11aに一体に設けられている。

[0012] ベルト本体11は、ゴム成分にゴム配合剤が配合された未架橋ゴム組成物が加熱及び加圧されてゴム成分が架橋したゴム組成物で形成されている。

[0013] ベルト本体11を形成するゴム組成物のゴム成分としては、例えば、水素化ニトリルゴム（以下「H-NBR」という。）、クロロプレンゴム（以下

「CR」という。)、エチレンプロピレンジエンターポリマー(以下「EPDM」という。)などのエチレン- α -オレフィンエラストマー等が挙げられる。ゴム成分は、これらのうちの1種又は2種以上を用いることが好ましい。ゴム配合剤としては、一般的なものを用いることができ、例えば、加硫促進助剤、老化防止剤、補強材、可塑剤、共架橋剤、架橋剤等が挙げられる。

[0014] 心線12は、ベルト本体11における平帯ゴム部11aの内周側部分に、ベルト幅方向にピッチを有する螺旋を形成するように配されて埋設されている。心線12の外径は、例えば0.2mm以上2mm以下である。

[0015] 心線12は、ガラス繊維、アラミド繊維、カーボン繊維、金属繊維等の撚り糸で構成されている。心線を構成する撚り糸としては、例えば、片撚り糸、諸撚り糸、ラング撚り糸等が挙げられる。心線12は、S撚り糸及びZ撚り糸が二重螺旋を形成するように設けられて構成されていてもよく、また、単一のS撚り糸又はZ撚り糸が螺旋状に設けられて構成されていてもよい。心線12には、ベルト本体11との接着のため、エポキシ樹脂溶液やイソシアネート樹脂溶液に浸漬した後に加熱する下地接着処理、レゾルシン・ホルマリン・ラテックス水溶液(以下「RFL水溶液」という。)に浸漬した後に加熱するRFL接着処理、及びゴム糊に浸漬した後に乾燥させる接着処理のうちの1種又は2種以上のゴム糊接着処理が施されていることが好ましい。

[0016] 補強布13は、ベルト本体11における複数の歯ゴム部11bが配設された内周面、したがって、プーリ接触表面を被覆するように設けられている。補強布13の厚さは、例えば0.1mm以上1mm以下である。実施形態1に係る歯付ベルトBでは、歯部Tは、この補強布13でベルト本体11の歯ゴム部11bが被覆されて構成されている。

[0017] 補強布13は、例えば、ナイロン6,6やナイロン4,6やナイロン6などのナイロン繊維、ポリエステル繊維、アラミド繊維、ポリパラフェニレンベンゾビスオキサゾール(PBO)繊維等の繊維材料の布材で構成されてい

る。補強布 13 を構成する布材としては、例えば、平織り、綾織り、朱子織などの織布；平編、ゴム編、パール編などの編物；不織布等が挙げられる。補強布 13 を構成する布材は、歯ゴム部 11b を被覆して歯部 T を形成する観点から、ベルト長さ方向に伸性を有することが好ましい。

[0018] 補強布 13 には、ベルト本体 11 との接着のため、RFL 水溶液に浸漬して含浸させた後に加熱する RFL 接着処理及びゴム糊に浸漬して含浸させた後に乾燥させるソーキングゴム糊接着処理が施され、それによって補強布 13 には、図 2 に示すように、補強布 13 を構成する繊維乃至糸の表面を被覆するように RFL 被膜層 14 が付着しているとともに、その上に、更に補強布 13 を構成する繊維乃至糸の表面を被覆して外部露出するようにソーキングゴム層 15（被覆層）が付着している。

[0019] RFL 被膜層 14 は、レゾルシンとホルムアルデヒドとの縮合物の樹脂成分とゴムラテックス由来のゴム成分との混合物で形成されている。RFL 被膜層 14 の付着量は、補強布 13 を形成する繊維材料を 100 とする質量比で、例えば 10 以上 80 以下である。

[0020] ソーキングゴム層 15 は、ゴム成分に、ポリオレフィンの分子同士が架橋されて構成された架橋ポリオレフィン粒子 16（以下単に「架橋ポリオレフィン粒子 16」という。）を含むゴム配合剤が配合された未架橋ゴム組成物が加熱及び加圧されてゴム成分が架橋したゴム組成物で形成されている。したがって、ソーキングゴム層 15 は、架橋したゴム成分と、架橋ポリオレフィン粒子 16 とを含有するゴム組成物で形成され、その層内に架橋ポリオレフィン粒子 16 が分散している。なお、RFL 被膜層 14 も、その層内に分散した架橋ポリオレフィン粒子 16 を含有していてもよい。

[0021] なお、補強布 13 には、RFL 接着処理の前に、エポキシ樹脂溶液やイソシアネート樹脂溶液に浸漬した後に加熱する下地接着処理が施され、それによって補強布 13 を構成する繊維と RFL 被膜層 14 との間、したがって、RFL 被膜層 14 の下地に、更にエポキシ樹脂やイソシアネート樹脂による下地層が介設されていてもよい。また、ソーキングゴム糊接着処理の後に、

ベルト本体 11 側の面にゴム糊をコーティングした後に乾燥させるコーティングゴム糊接着処理が施され、それによって補強布 13 とベルト本体 11 との間にコーティングゴム層が介設されていてもよい。

[0022] この実施形態 1 に係る歯付ベルト B によれば、プーリ接触表面である内側面を被覆するように設けられた補強布 13 を構成する繊維乃至糸の表面を被覆して外部露出するようにソーキングゴム層 15 が付着し、そのソーキングゴム層 15 が、架橋ポリオレフィン粒子 16 を含有するので、表面に露出した架橋ポリオレフィン粒子 16 により優れた耐摩耗性を得ることができる。そして、その結果、補強布 13 の摩耗が抑制され、優れた耐歯欠け性を得ることができる。

[0023] ソーキングゴム層 15 を形成するゴム組成物のゴム成分としては、例えば、H-NBR、CR、EPDMなどのエチレン- α -オレフィンエラストマー等が挙げられる。ゴム成分は、これらのうちの1種又は2種以上を用いることが好ましい。ゴム成分は、ベルト本体 11 を形成するゴム組成物のゴム成分と同一であることが好ましい。

[0024] 架橋ポリオレフィン粒子 16 を構成するポリオレフィンとしては、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリ-1-ブテン、ポリ-4-メチル-1-ペンテンなどのホモポリマー；エチレンとプロピレン、1-ブテン、1-ヘキセン、1-オクテン、4-メチル-1-ペンテンなどの α -オレフィンとの共重合体等が挙げられる。架橋ポリオレフィン粒子 16 は、これらのうち1種又は2種以上の粒子を用いることが好ましく、ポリエチレンのホモポリマーの粒子を用いることがより好ましい。

[0025] 架橋ポリオレフィン粒子 16 は、優れた耐歯欠け性を得る観点から、平均分子量（重量平均分子量、数平均分子量）が50万以上の超高分子量ポリオレフィンが架橋して構成されていることが好ましい。超高分子量ポリオレフィンの平均分子量（重量平均分子量、数平均分子量）は、優れた耐歯欠け性を得る観点から、好ましくは100万以上600万以下、より好ましくは180万以上350万以下、更に好ましくは200万以上300万以下である

。超高分子量ポリオレフィン、超高分子量ポリエチレンであることが好ましい。

[0026] 架橋ポリオレフィン粒子16の平均粒子径は、優れた耐歯欠け性を得る観点から、好ましくは10 μ m以上200 μ m以下、より好ましくは100 μ m以上170 μ m以下、更に好ましくは100 μ m以上150 μ m以下である。この平均粒子径は、架橋ポリオレフィン粒子16の走査型電子顕微鏡による観察写真から拡大倍率を考慮して実測した50個以上100個以下の粒子径（最大外径）を算術平均することにより求められる。

[0027] 架橋ポリオレフィン粒子16の形状は、優れた耐歯欠け性を得る観点から、球状に近いことが好ましい。架橋ポリオレフィン粒子16の最大外径を最小外径で除したアスペクト比は、優れた耐歯欠け性を得る観点から、好ましくは2.0以下、より好ましくは1.5以下、更に好ましくは1.3以下である。このアスペクト比は、架橋ポリオレフィン粒子16の走査型電子顕微鏡による観察写真から拡大倍率を考慮して実測した50個以上100個以下の最大外径を最小外径で除したものを算術平均することにより求められる。なお、架橋ポリオレフィン粒子16の形状は、繊維状であってもよい。

[0028] 架橋ポリオレフィン粒子16の極限粘度 $[\eta]$ は、優れた耐歯欠け性を得る観点から、好ましくは5 dl/g以上50 dl/g以下、より好ましくは5 dl/g以上30 dl/g以下である。この極限粘度は、135 $^{\circ}$ Cのデカリン中で測定されるものである。架橋ポリオレフィン粒子16の融点は、優れた耐歯欠け性を得る観点から、好ましくは125 $^{\circ}$ C以上145 $^{\circ}$ C以下、より好ましくは130 $^{\circ}$ C以上145 $^{\circ}$ C以下である。この融点は、示差走査熱量測定（DSC）により求められる。

[0029] ソーキングゴム層15を形成するゴム組成物における架橋ポリオレフィン粒子16の含有量は、優れた耐歯欠け性を得る観点から、ゴム成分100質量部に対して、好ましくは20質量部以上120質量部以下、より好ましくは50質量部以上110質量部以下である。

[0030] この架橋ポリオレフィン粒子16は、ポリオレフィンの分子同士が架橋さ

れていない未架橋ポリオレフィン粒子に放射線を照射することにより得ることができる。この場合、未架橋ポリオレフィン粒子に放射線を照射すると、ポリオレフィンの分子鎖の切断と架橋とが生じ、その結果、分子鎖が架橋点で結合する。放射線としては、例えば、 α 線、 β 線、 γ 線、電子線、イオン等が挙げられるが、電子線又は γ 線を用いることが好ましい。放射線の照射線量は、好ましくは50kGy以上700kGy以下、より好ましくは100kGy以上500kGy以下である。

[0031] 架橋ポリオレフィン粒子16は、内部に中空部を有するものを含んでもよい。中空部を有する架橋ポリオレフィン粒子16は、未架橋ポリオレフィン粒子に十分多くの照射線量の放射線を照射することにより得ることができる。

[0032] なお、ソーキングゴム層15を形成するゴム組成物は、架橋ポリオレフィン粒子16に加えて、ポリオレフィンの分子同士が架橋されていない未架橋ポリオレフィン粒子を含有していてもよい。

[0033] ゴム配合剤としては、例えば、加硫促進助剤、老化防止剤、補強材、可塑剤、共架橋剤、架橋剤等が挙げられる。

[0034] 加硫促進助剤としては、例えば、酸化亜鉛（亜鉛華）や酸化マグネシウムなどの金属酸化物、金属炭酸塩、脂肪酸及びその誘導体等が挙げられる。加硫促進助剤は、これらのうちの1種又は2種以上を用いることが好ましく、酸化亜鉛を用いることがより好ましい。加硫促進助剤の含有量は、ゴム成分100質量部に対して例えば3質量部以上7質量部以下である。

[0035] 老化防止剤としては、例えば、ベンズイミダゾール系、芳香族第二級アミン系、アミン-ケトン系のもの等が挙げられる。老化防止剤は、これらのうちの1種又は2種以上を用いることが好ましく、ベンズイミダゾール系及び芳香族第二級アミン系のものを併用することがより好ましい。老化防止剤の含有量は、ゴム成分100質量部に対して例えば1.5質量部以上3.5質量部以下である。

[0036] 補強材としては、カーボンブラック、シリカ等が挙げられる。カーボンブ

ラックとしては、例えば、チャンネルブラック；SAF、ISA F、HAF、MAF、FEF、SRF、GPF、ECFなどのファーンブラック；FT、MTなどのサーマルブラック；アセチレンブラック等が挙げられる。カーボンブラックは、これらのうちの1種又は2種以上を用いることが好ましく、HAFを用いることがより好ましい。補強材は、カーボンブラック及びシリカを併用することが好ましい。補強材としてカーボンブラックを用いる場合、その含有量は、ゴム成分100質量部に対して例えば0質量部以上100質量部以下である。補強材としてシリカを用いる場合、その含有量は、ゴム成分100質量部に対して例えば10質量部以上30質量部以下である。カーボンブラック及びシリカを併用する場合、カーボンブラックの含有量よりもシリカの含有量が多いことが好ましい。

[0037] 可塑剤としては、例えば、ポリエーテルエステル、ジオクチルセバケート（DOS）などのジアルキルセバケート、ジブチルフタレート（DBP）、ジオクチルフタレート（DOP）などのジアルキルフタレート、ジオクチルアジペート（DOA）などのジアルキルアジペート等が挙げられる。可塑剤は、これらのうちの1種又は2種以上を用いることが好ましく、ポリエーテルエステルを用いることがより好ましい。可塑剤の含有量は、ゴム成分100質量部に対して例えば3質量部以上10質量部以下である。

[0038] 共架橋剤としては、例えば、トリメチロールプロパントリメタクリレート、*m*-フェニレンジマレイミド、亜鉛ジメタクリレート、トリアリルイソシアヌレート等が挙げられる。共架橋剤は、これらのうちの1種又は2種以上を用いることが好ましく、*m*-フェニレンジマレイミドを用いることがより好ましい。共架橋剤の含有量は、ゴム成分100質量部に対して例えば3質量部以上7質量部以下である。

[0039] 架橋剤としては、硫黄及び有機過酸化物が挙げられる。架橋剤は、硫黄のみを用いてもよく、また、有機過酸化物のみを用いてもよく、更には、それらを併用してもよい。これらのうち有機過酸化物の使用が好ましく、その場合、有機過酸化物の配合量は、例えば、ゴム成分100質量部に対して1質

量部以上5質量部以下である。

[0040] ソーキングゴム層15の付着量は、優れた耐歯欠け性を得る観点から、補強布13を形成する繊維材料を100とする質量比で、好ましくは2以上200以下、より好ましくは50以上130以下である。ソーキングゴム層15の厚さは、例えば50 μ m以上500 μ m以下である。

[0041] 次に、実施形態1に係る歯付ベルトBの製造方法について図3及び図4A～Dに基づいて説明する。実施形態1に係る歯付ベルトBの製造方法は、部材準備工程、成形工程、架橋工程、及び仕上げ工程を有する。

[0042] <部材準備工程>

ベルト本体11用のゴム成分を素練りし、そこにゴム配合剤を投入して混練し、得られた未架橋ゴム組成物をカレンダー成形等することにより未架橋ゴムシート11'を作製する。

[0043] 心線12にRFL水溶液に浸漬した後に加熱するRFL接着処理及びゴム糊に浸漬した後に乾燥させるゴム糊接着処理を順に施す。なお、RFL接着処理の前に、エポキシ溶液又はイソシアネート溶液に浸漬した後に加熱する下地接着処理を施してもよい。

[0044] 補強布13にRFL水溶液に浸漬して含浸させた後に加熱するRFL接着処理及びゴム糊に浸漬して含浸させた後に乾燥させるソーキングゴム糊接着処理を順に施す。

[0045] ソーキングゴム糊接着処理では、補強布13を構成する繊維乃至糸の表面を被覆して外部露出するように未架橋ゴム組成物層が付着する。ソーキングゴム糊接着処理に用いるゴム糊は、ソーキングゴム層15用のゴム成分を素練りし、そこに架橋ポリオレフィン粒子16を含むゴム配合剤を投入して混練し、得られた未架橋ゴム組成物を有機溶剤に溶解させることにより調製することができる。架橋ポリオレフィン粒子16は、未架橋ポリオレフィン粒子に放射線を照射することにより得る。ゴム糊に用いる有機溶剤としては、例えば、トルエン、メチルエチルケトン等が挙げられる。ゴム糊の固形分濃度は、例えば10質量%以上50質量%以下である。

[0046] <成形工程>

図3は、実施形態1に係る歯付ベルトBを製造する際に用いるベルト成形型20を示す。このベルト成形型20の外周面には、複数の歯部形成溝21が周方向に間隔をおいて配設されている。

[0047] まず、補強布13を筒状に成形し、図4Aに示すように、ベルト成形型20の外周面上に、その筒状の補強布13を被せ、その上から心線12を螺旋状に巻き付ける。そして、その上に未架橋ゴムシート11'を巻き付け、ベルト成形型20上に未架橋スラブS'を成形する。なお、未架橋ゴムシート11'は、列理方向がベルト長さ方向に対応するように使用することが好ましい。

[0048] <架橋工程>

図4Bに示すように、ベルト成形型20上の未架橋スラブS'にゴムスリーブ22を被せ、それを加硫缶内に配置して密閉するとともに、加硫缶内に高温及び高圧の蒸気を充填して所定の成型時間だけ保持する。このとき、未架橋スラブS'がベルト成形型20側に押圧されるとともに加熱されることにより、未架橋ゴムシート11'が心線12間を通過して補強布13を押圧しながらベルト成形型20の複数の歯部形成溝21のそれぞれに流入するとともにゴム成分が架橋してゴム組成物となる。それと同時に、心線12がゴム組成物と複合一体化する。また、補強布13もゴム組成物と複合一体化する。さらに、ソーキングゴム糊接着処理により補強布13を構成する繊維乃至糸の表面に付着した未架橋ゴム組成物層のゴム成分が架橋してソーキングゴム層15が形成される。そして、最終的に、図4Cに示すように、円筒状のベルトスラブSが成型される。

[0049] <仕上げ工程>

加硫缶の内部を減圧して密閉を解き、ベルト成形型20とゴムスリーブ22との間に成型されたベルトスラブSを取り出して脱型し、所定幅に輪切りすることにより実施形態1に係る歯付ベルトBを得る。

[0050] (実施形態2)

実施形態2に係る歯付ベルトBでは、図5に示すように、補強布13に、補強布13を構成する繊維乃至糸の表面を被覆して外部露出するようにRFL被膜層14（被覆層）が付着している。

[0051] RFL被膜層14は、レゾルシンとホルムアルデヒドとの縮合物の樹脂成分とゴムラテックス由来のゴム成分との混合物に架橋ポリオレフィン粒子16が分散したもので形成されている。したがって、RFL被膜層14は、その層内に分散した架橋ポリオレフィン粒子16を含有する。

[0052] この実施形態2に係る歯付ベルトBによれば、プーリ接触表面である内側面を被覆するように設けられた補強布13を構成する繊維乃至糸の表面を被覆して外部露出するようにRFL被膜層14が付着し、そのRFL被膜層14が、架橋ポリオレフィン粒子16を含有するので、表面に露出した架橋ポリオレフィン粒子16により優れた耐摩耗性を得ることができる。そして、その結果、補強布13の摩耗が抑制され、優れた耐歯欠け性を得ることができる。

[0053] RFL被膜層14に含まれる樹脂成分では、レゾルシン（R）とホルムアルデヒド（F）とのモル比が例えばR（モル）／F（モル）＝1／2.5以上1／0.8以下である。RFL被膜層14に含まれるゴムラテックス由来のゴム成分（L）としては、例えば、ビニルピリジン・スチレン・ブタジエンゴム（Vp・SBR）、スチレン・ブタジエンゴム（SBR）、2,3-ジクロロブタジエンゴム（2,3-DCB）、天然ゴム（NR）、H-NBR、CR等が挙げられる。ゴムラテックス由来のゴム成分（L）は、これらのうちの1種又は2種以上を用いることが好ましい。RFL被膜層14では、レゾルシン（R）及びホルムアルデヒド（F）の縮合物（RF）とゴムラテックス由来のゴム成分（L）との質量比が例えばRF／L＝1／20以上1／5以下である。

[0054] RFL被膜層14における架橋ポリオレフィン粒子16の含有量は、優れた耐歯欠け性を得る観点から、好ましくは10質量%以上60質量%以下、より好ましくは25質量%以上55質量%以下である。

- [0055] RFL被膜層14の付着量は、優れた耐歯欠け性を得る観点から、補強布13を形成する繊維材料を100とする質量比で、好ましくは5以上100以下、より好ましくは20以上80以下である。RFL被膜層14の厚さは、例えば50 μ m以上500 μ m以下である。
- [0056] 実施形態2に係る歯付ベルトBの製造方法では、部材準備工程における補強布13のRFL接着処理において用いるRFL水溶液は、レゾルシンとホルムアルデヒドとの初期縮合物の水溶液にゴムラテックスを混合するとともに、架橋ポリオレフィン粒子16を分散させることにより調製することができる。架橋ポリオレフィン粒子16は、未架橋ポリオレフィン粒子に放射線を照射することにより得る。RFL水溶液の固形分濃度は、例えば5質量%以上30質量%以下である。
- [0057] なお、補強布13には、RFL接着処理の前に、エポキシ樹脂溶液やイソシアネート樹脂溶液に浸漬した後に加熱する下地接着処理が施され、それによって補強布13を構成する繊維とRFL被膜層14との間、したがって、RFL被膜層14の下地に、更にエポキシ樹脂やイソシアネート樹脂による下地層が介設されていてもよい。また、RFL接着処理の後に、ベルト本体11側の面にゴム糊をコーティングした後に乾燥させるコーティングゴム糊接着処理が施され、それによって補強布13とベルト本体11との間にコーティングゴム層が介設されていてもよい。
- [0058] その他の構成及び作用効果並びに製造方法は実施形態1と同一である。
- [0059] (その他の実施形態)
- 上記実施形態1及び2では、歯付ベルトBを示したが、特にこれに限定されるものではなく、平ベルト、Vベルト、Vリブドベルト等の摩擦伝動ベルトであってもよい。
- [0060] 上記実施形態1及び2では、ベルト本体11がゴム組成物で形成された構成を示したが、特にこれに限定されるものではなく、ベルト本体11が、ウレタンプレポリマーに硬化剤や可塑剤等の配合剤が配合されたウレタンプレポリマー組成物が加熱及び加圧されて硬化した硬化ポリウレタン組成物、或

いは、ポリウレタン等の熱可塑性樹脂に可塑剤等の配合剤が配合された熱可塑性樹脂組成物で形成されていてもよい。

[0061] 上記実施形態1及び2では、内周面に歯部Tが配設された歯付ベルトBを示したが、特にこれに限定されるものではなく、内周面及び外周面の両方のそれぞれに歯部を配設した両面歯付ベルトであってもよい。

[0062] 上記実施形態1及び2では、エンドレスベルトの歯付ベルトBを示したが、特にこれに限定されるものではなく、オープンエンドベルトであってもよい。

実施例

[0063] (歯付ベルト)

<実施例>

まず、ポリエチレン分子同士が架橋していない未架橋ポリエチレン粒子（ハイゼックスミリオン240S 三井化学社製 平均粒径：120 μ m 重量平均分子量：200万）に電子線を200kGy照射してポリエチレン分子同士を架橋させた架橋ポリエチレン粒子を得た。得られた架橋ポリエチレン粒子は中空部を有していた。

[0064] 密閉式のバンバリーミキサーのチャンバーにゴム成分としてのメタクリル酸亜鉛を微分散させて補強したH-NBR（ZSC2195H 日本ゼオン社製）を投入して素練りし、次いで、このゴム成分100質量部に対して、予め準備した上記の架橋ポリエチレン粒子90質量部、加硫促進助剤の酸化亜鉛（酸化亜鉛2種 堺化学工業社製）5質量部、ベンズイミダゾール系老化防止剤（ノクラックMB 大内新興化学社製）2質量部、芳香族第二級アミン系老化防止剤（ノクラックCD 大内新興化学社製）0.5質量部、補強材のHAFカーボンブラック（シースト3 東海カーボン社製）5質量部、補強材のシリカ（ウルトラジルVN3 エボニックジャパン社製）20質量部、ポリエーテルエステル系可塑剤（アデカサイザーRS-700 ADEKA社製）10質量部、共架橋剤のm-フェニレンジマレイミド（バルノックPM 大内新興化学社製）3質量部、架橋剤の有機過酸化物（パーブチ

ルP（日本油脂社製）2.4質量部を投入して混練することにより未架橋ゴム組成物を得て、これをメチルエチルケトンに溶解させて固形分濃度が40質量%ゴム糊を調製した。

[0065] ナイロン6,6繊維の経糸及び緯糸で構成された綾織り織布の補強布にRFL接着処理を施した後、上記の調製したゴム糊に浸漬して含浸させた後に乾燥させるソーキングゴム糊接着処理を施した。

[0066] そして、この補強布を用いて上記実施形態1と同様の構成の歯付ベルトを作製し、それを実施例とした。実施例の歯付ベルトは、補強布を構成する繊維乃至糸の表面を被覆して外部露出するようにソーキングゴム層が付着し、そのソーキングゴム層が、分散した架橋ポリエチレン粒子を含有したものであった。

[0067] なお、実施例の歯付ベルトは、ベルト周長が840mm及びベルト幅が100mm、並びに歯部の歯形がS8Mの丸歯（ピッチ：8mm）であった。また、ベルト本体は、メタクリル酸亜鉛を微分散させて補強したH-NBRをゴム成分とするゴム組成物で形成した。心線12は、RFL接着処理及びゴム糊接着処理を施したガラス繊維の撚り糸で構成した。

[0068] <比較例>

架橋ポリエチレン粒子に代えて電子線を照射していない未架橋ポリエチレン粒子を用いたことを除いて実施例と同一構成の歯付ベルトを作製し、それを比較例とした。

[0069] （試験方法）

図6は、ベルト走行試験機30のプーレイアウトを示す。

[0070] このベルト走行試験機30は、S8Mの歯形に対応する歯数22個の駆動プーリ31と、その右側方に設けられた同一構成の歯数22個の従動プーリ32とを有する。従動プーリ32は、軸荷重を負荷できるように左右可動に設けられている。

[0071] 実施例及び比較例のそれぞれの歯付ベルトBについて、駆動プーリ31及び従動プーリ32に巻き掛け、従動プーリ32に右方に1000Nの軸定荷

重SW（セットウエイト）を負荷してベルト張力を与えるとともに13N・mの回転トルクを負荷した後、駆動プーリ31を5000rpmで回転させてベルト走行させた。そして、定期的にベルト走行を停止して歯部の欠損、つまり、歯欠けの有無を確認し、歯欠けが発見された時点でベルト走行を終了し、それまでのベルト走行時間を歯欠け寿命とした。

[0072] (試験結果)

図8は、実施例及び比較例の歯欠け寿命を示す。

[0073] 図8によれば、ソーキングゴム層に架橋ポリエチレン粒子を含有させた実施例は、ソーキングゴム層に未架橋ポリエチレン粒子を含有させた比較例よりも歯欠け寿命が2倍以上も長いことが分かる。これは、実施例の架橋ポリエチレン粒子が、ポリエチレンの分子同士が架橋されていることにより、耐摩耗性が著しく高められ、その結果、補強布の摩耗が抑制されて耐歯欠け性が向上するためであると考えられる。

産業上の利用可能性

[0074] 本発明は、伝動ベルト及びその製造方法の技術分野について有用である。

符号の説明

[0075] B 歯付ベルト（伝動ベルト）

13 補強布

14 RFL被膜層（被覆層）

15 ソーキングゴム層（被覆層）

16 架橋ポリオレフィン粒子

請求の範囲

- [請求項1] プーリ接触表面を被覆するように補強布が設けられた伝動ベルトであって、
- 前記補強布を構成する繊維乃至糸の表面を被覆して外部露出するように被覆層が付着しているとともに、前記被覆層が、ポリオレフィンの分子同士が架橋されて構成された架橋ポリオレフィン粒子を含有する伝動ベルト。
- [請求項2] 請求項1に記載された伝動ベルトにおいて、
- 前記架橋ポリオレフィン粒子の極限粘度が 5 dl/g 以上 50 dl/g 以下である伝動ベルト。
- [請求項3] 請求項1又は2に記載された伝動ベルトにおいて、
- 前記架橋ポリオレフィン粒子が、平均分子量が50万以上の超高分子量ポリオレフィンが架橋して構成されている伝動ベルト。
- [請求項4] 請求項1乃至3のいずれかに記載された伝動ベルトにおいて、
- 前記架橋ポリオレフィン粒子のアスペクト比が2.0以下である伝動ベルト。
- [請求項5] 請求項1乃至4のいずれかに記載された伝動ベルトにおいて、
- 前記架橋ポリオレフィン粒子の平均粒子径が $10 \mu\text{m}$ 以上 $200 \mu\text{m}$ 以下である伝動ベルト。
- [請求項6] 請求項1乃至5のいずれかに記載された伝動ベルトにおいて、
- 前記架橋ポリオレフィン粒子が、内部に中空部を有するものを含む伝動ベルト。
- [請求項7] 請求項1乃至6のいずれかに記載された伝動ベルトにおいて、
- 前記被覆層が、架橋したゴム成分と、前記架橋ポリオレフィン粒子とを含有するゴム組成物で形成されたゴム層である伝動ベルト。
- [請求項8] 請求項7に記載された伝動ベルトにおいて、
- 前記ゴム層が、前記補強布を構成する繊維乃至糸の表面を被覆するように付着したRFL被膜層の上に更に付着したソーキングゴム層で

ある伝動ベルト。

[請求項9] 請求項8に記載された伝動ベルトにおいて、
前記RFL被膜層も架橋ポリオレフィン粒子を含有する伝動ベルト
。

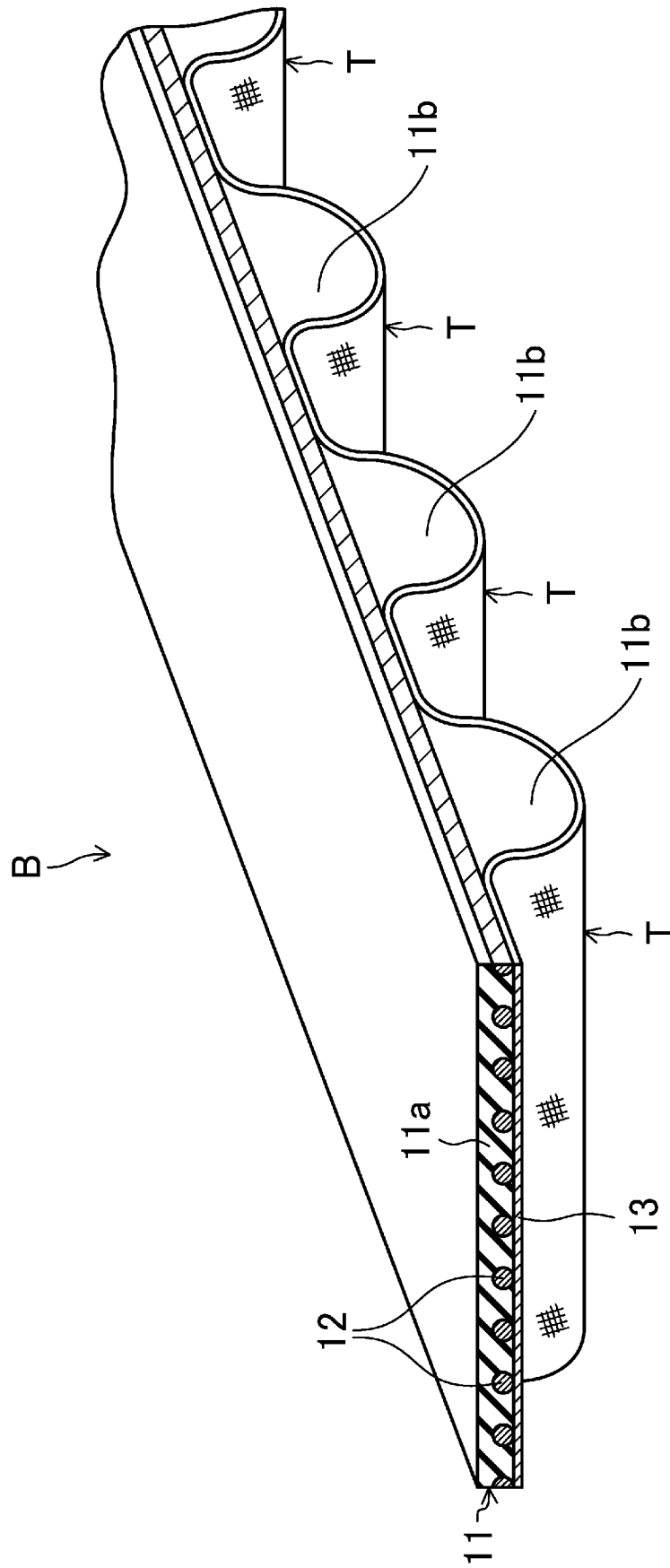
[請求項10] 請求項7乃至9のいずれかに記載された伝動ベルトにおいて、
前記ゴム層を形成する前記ゴム組成物における前記架橋ポリオレフ
ィン粒子の含有量が、
前記ゴム成分100質量部に対して20質量部以上120質量部以下
である伝動ベルト。

[請求項11] 請求項1乃至6のいずれかに記載された伝動ベルトにおいて、
前記被覆層が、前記架橋ポリオレフィン粒子を含有するRFL被膜
層である伝動ベルト。

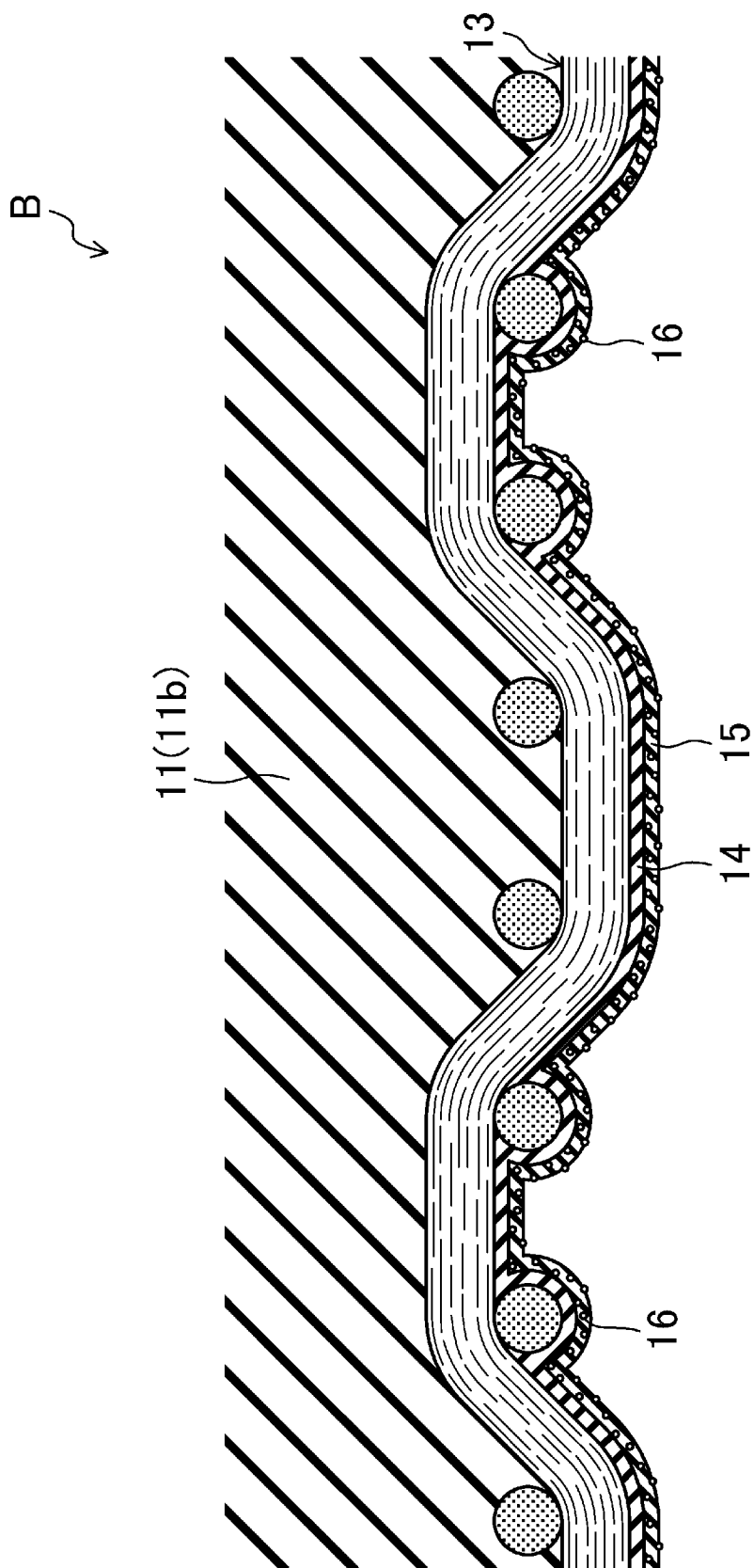
[請求項12] 請求項11に記載された伝動ベルトにおいて、
前記RFL被膜層における前記架橋ポリオレフィン粒子の含有量が
10質量%以上60質量%以下である伝動ベルト。

[請求項13] 請求項1乃至12のいずれかに記載された伝動ベルトの製造方法に
おいて、
前記架橋ポリオレフィン粒子を、ポリオレフィンの分子同士が架橋
されていない未架橋ポリオレフィン粒子に放射線を照射して得る伝動
ベルトの製造方法。

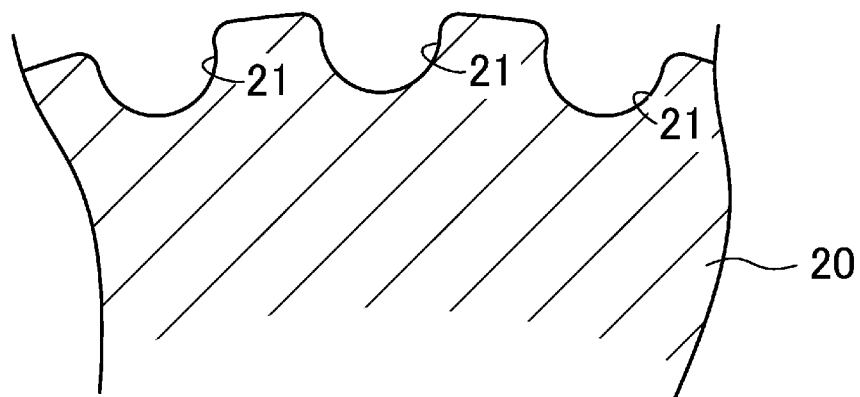
[図1]



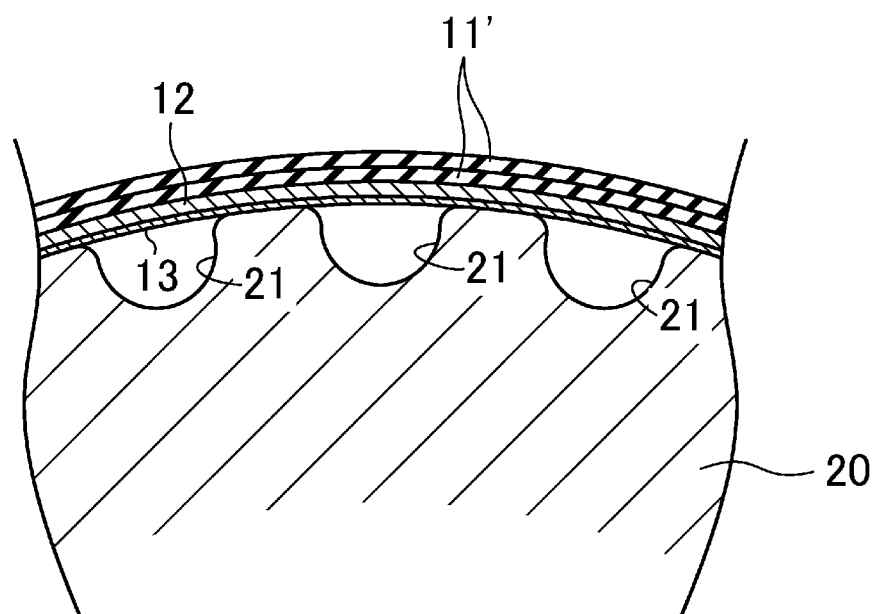
[図2]



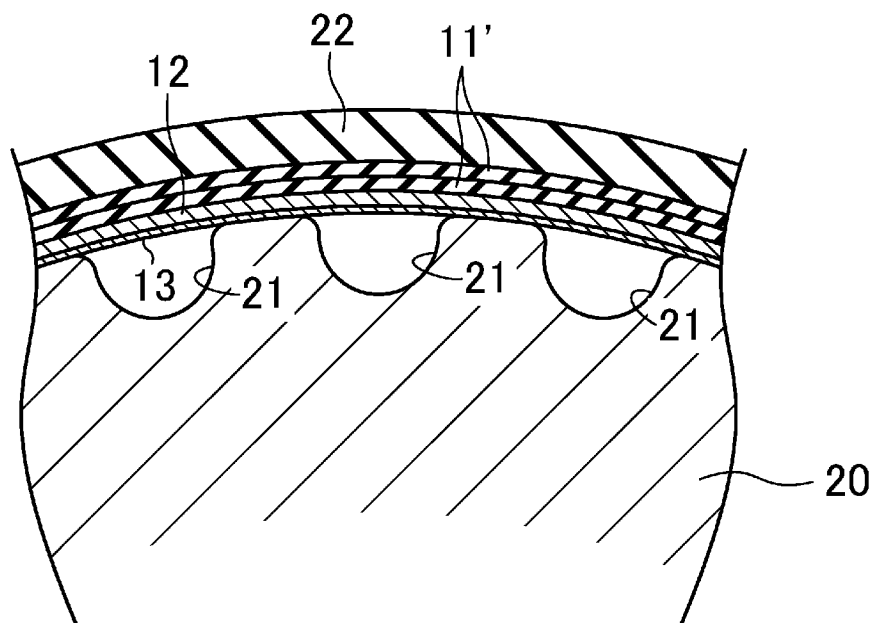
[図3]



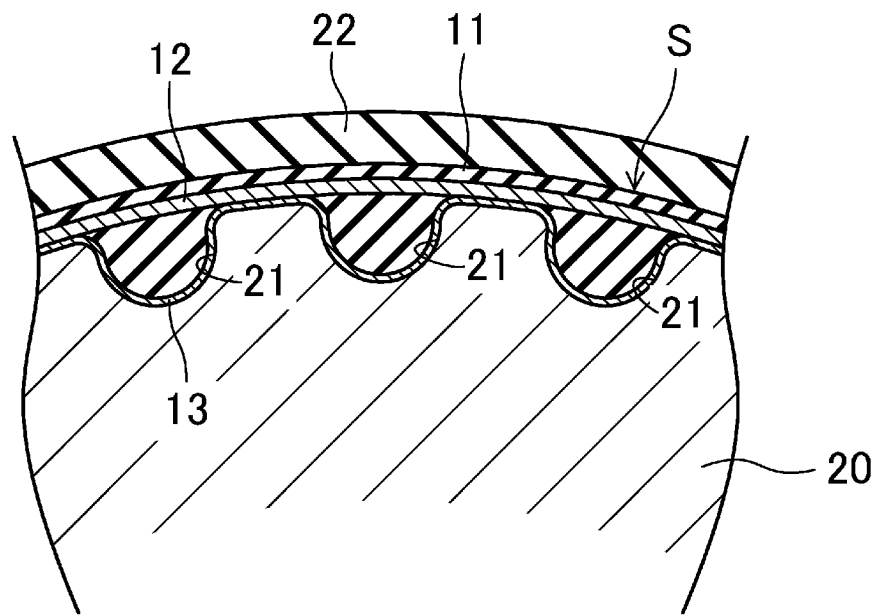
[図4A]



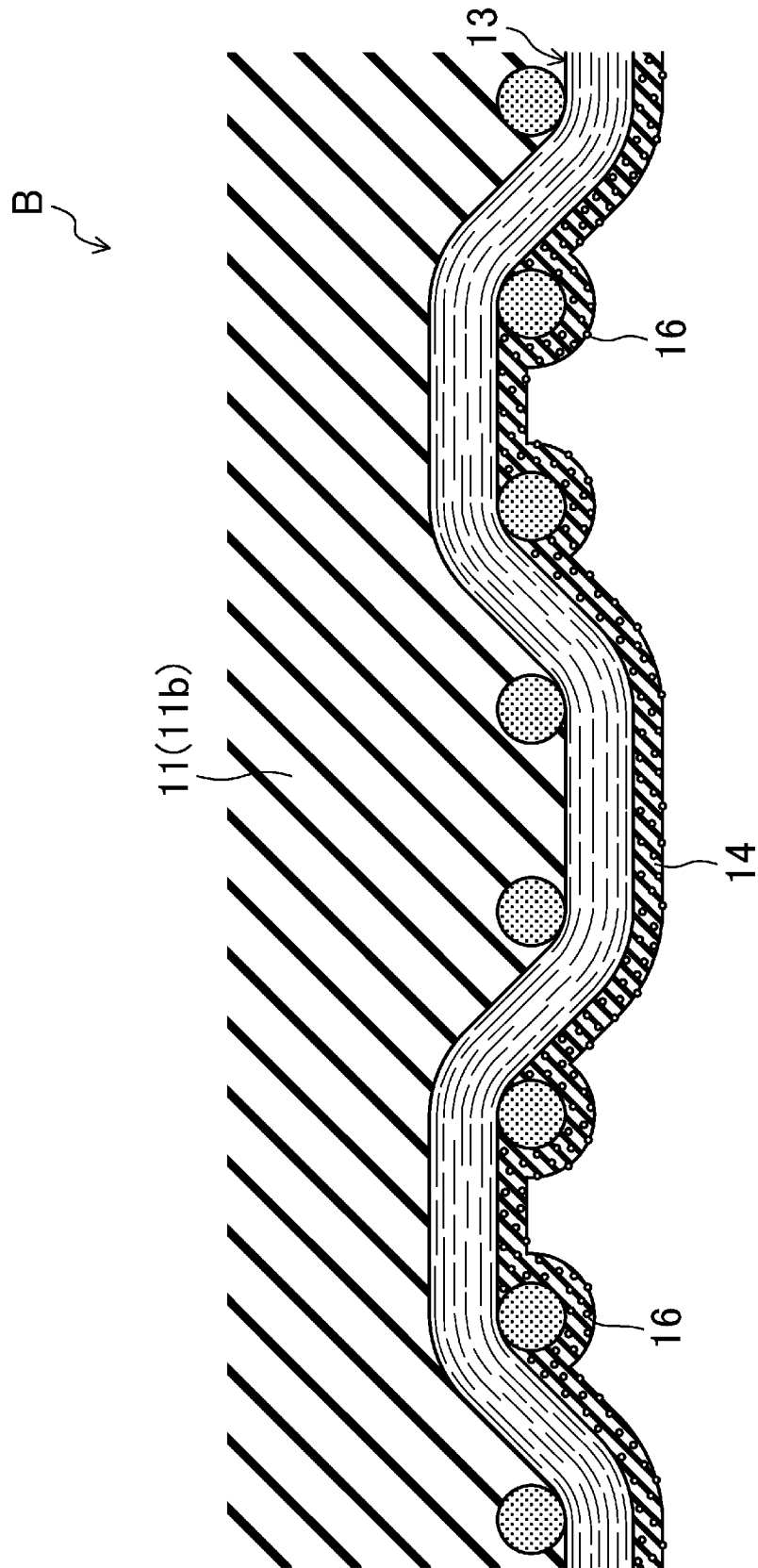
[図4B]



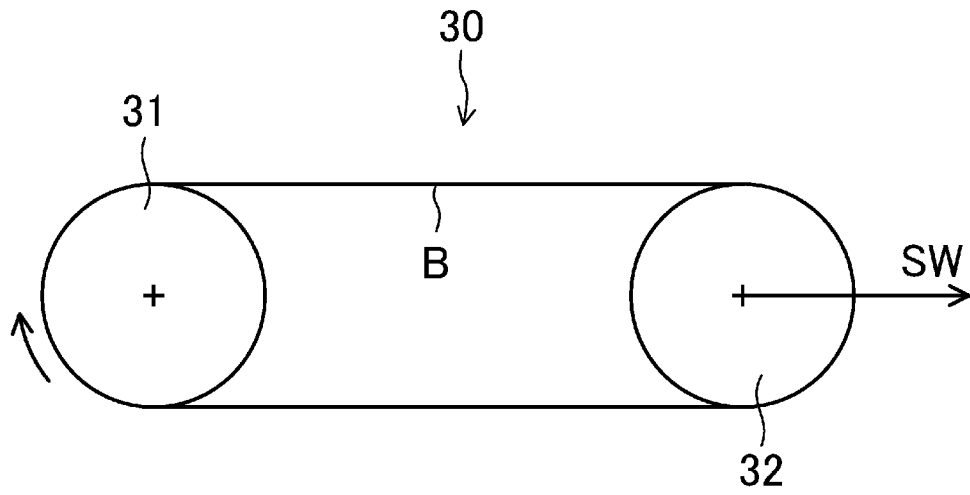
[図4C]



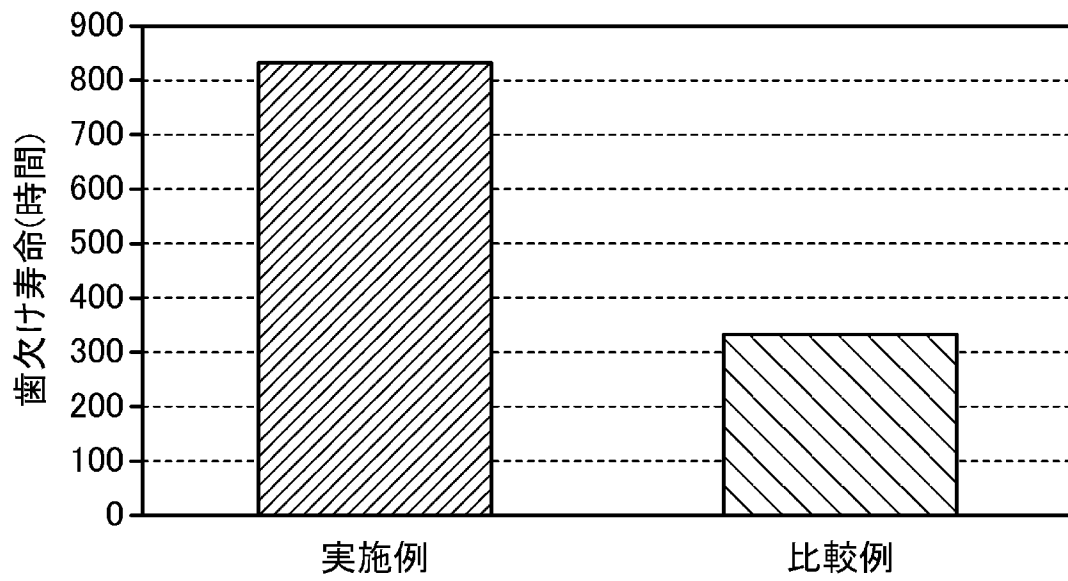
[図5]



[図6]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/021698

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F16G1/08 (2006.01) i, C08J7/00 (2006.01) i, F16G1/28 (2006.01) n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. F16G1/08, C08J7/00, F16G1/28

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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.
A	WO 2010/047121 A1 (BANDO CHEMICAL IND) 29 April 2010, fig. 2 & CN 102177363 A, fig. 2	1-13
A	JP 2014-209026 A (MITSUBOSHI BELTING LTD.) 06 November 2014, paragraph [0013] & US 2016/0298725 A1, paragraph [0016] & EP 2980445 A1	1-13

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	“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
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“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
“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)	“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
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	“&” document member of the same patent family
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 02.08.2018	Date of mailing of the international search report 14.08.2018
---	--

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

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. F16G1/08(2006.01)i, C08J7/00(2006.01)i, F16G1/28(2006.01)n

B. 調査を行った分野
 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. F16G1/08, C08J7/00, F16G1/28

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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
A	WO 2010/047121 A1（バンドー化学株式会社）2010.04.29, 図2 & CN 102177363 A, 図2	1-13
A	JP 2014-209026 A（三ツ星ベルト株式会社）2014.11.06, 段落 [0013] & US 2016/0298725 A1, 段落 [0016] & EP 2980445 A1	1-13

☐ 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	の日の後に公表された文献
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの	「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの	「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）	「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献	「&」同一パテントファミリー文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願	

国際調査を完了した日 02.08.2018	国際調査報告の発送日 14.08.2018
--------------------------	--------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 塚本 英隆 電話番号 03-3581-1101 内線 3328	3 J	3 3 3 1
--	---	-----	---------