

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2017 年 10 月 5 日(05.10.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/168912 A1

- (51) 国際特許分類:
F16G 1/28 (2006.01) *C08L 23/08* (2006.01)
C08K 5/098 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/000136
- (22) 国際出願日: 2017 年 1 月 5 日(05.01.2017)
- (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 2016-064796 2016 年 3 月 29 日(29.03.2016) 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: 吉田 裕彦(YOSHIDA Yasuhiko); 〒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). 多賀 厚(TAGA Atsushi); 〒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). 目木 宣考(MEKI Yoshitaka); 〒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). 中嶋 栄二郎(NAKASHIMA Eijiro); 〒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).

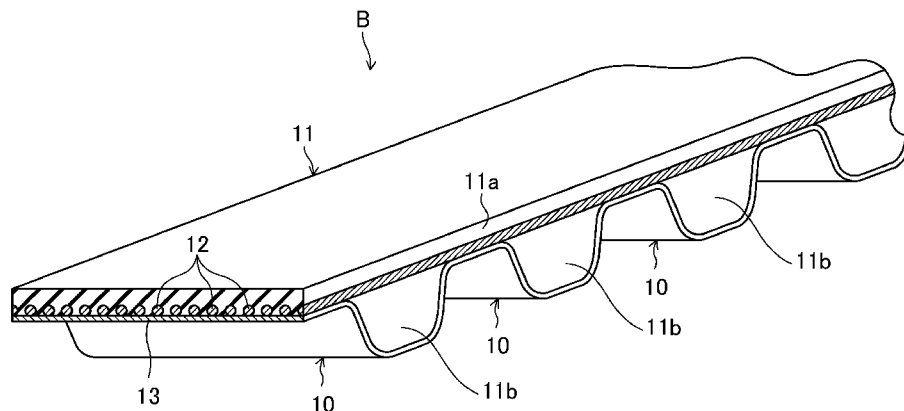
(74) 代理人: 特許業務法人前田特許事務所(MAEDA & PARTNERS); 〒5300004 大阪府大阪市北区堂島浜 1 丁目 2 番 1 号 新ダイビル 2 3 階 Osaka (JP).

(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, 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, 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: TOOTHED BELT

(54) 発明の名称: 歯付ベルト



(57) Abstract: A toothed belt (B) is provided with teeth (10) at a fixed pitch in the belt length direction. A belt body (11) is formed by a rubber composition which contains, as a main rubber component, an ethylene- α -olefin elastomer having an ethylene content of 44-66% by mass. A reinforcement cloth (13) is affixed to the surface of the tooth part side of the belt body (11) via a reinforcement cloth adhesion layer, and the reinforcement cloth adhesion layer is formed by a rubber composition which contains a hydrogenated nitrile rubber as a main rubber component.

(57) 要約: 歯付ベルト (B) は、ベルト長さ方向に一定ピッチで歯部 (10) が設けられている。ベルト本体 (11) は、エチレン含量が 44~66 質量%であるエチレン- α -オレフィンエラストマーをゴム成分の主体とするゴム組成物で形成されている。補強布 (13) は補強布接着層を介してベルト本体 (11) の歯部側表面に貼設されており、その補強布接着層が水素化ニトリルゴムをゴム成分の主体とするゴム組成物で形成されている。



WO 2017/168912 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, 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))

明 細 書

発明の名称： 歯付ベルト

技術分野

[0001] 本発明は歯付ベルトに関する。

背景技術

[0002] ゴム製の歯付ベルトでは、ベルト本体がゴム組成物で形成されており、そのベルト本体に心線が埋設され、また、ベルト本体の歯部側表面に補強布が貼設されている。そして、ベルト本体とこれらの心線及び補強布との間には、それぞれ心線接着層及び補強布接着層が介設されている。

[0003] 特許文献1には、歯付ベルトのベルト本体をエチレンプロピレンジエンターポリマーゴムをゴム成分とするゴム組成物で形成すること、ベルト本体にクロロスルホン化ポリエチレンをゴム成分とするゴム組成物で形成された心線接着層を介して心線を埋設すること、及びベルト本体の歯部側表面に水素化ニトリルゴムをゴム成分とするゴム組成物で形成された補強布接着層を介して補強布を貼設することが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2004-245405号公報

発明の概要

[0005] 本発明は、ベルト長さ方向に一定ピッチで歯部が設けられた歯付ベルトであって、エチレン含量が44～66質量%であるエチレン- α -オレフィンエラストマーをゴム成分の主体とするゴム組成物で形成されたベルト本体と、前記ベルト本体の歯部側表面に、水素化ニトリルゴムをゴム成分の主体とするゴム組成物で形成された補強布接着層を介して貼設された補強布とを備える。

図面の簡単な説明

[0006] [図1]実施形態に係る歯付ベルトの斜視図である。

[図2A]心線の埋設構造を示す断面図である。

[図2B]心線の埋設構造の変形例を示す断面図である。

[図3A]補強布の貼設構造を示す断面図である。

[図3B]補強布の貼設構造の変形例を示す断面図である。

[図3C]補強布の貼設構造の別の変形例を示す断面図である。

[図4]ベルト成形型の断面図である。

[図5]実施形態に係る歯付ベルトの製造方法の第1の説明図である。

[図6]実施形態に係る歯付ベルトの製造方法の第2の説明図である。

[図7]実施形態に係る歯付ベルトの製造方法の第3の説明図である。

[図8]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

[0007] 以下、実施形態について詳細に説明する。

[0008] (歯付ベルトB)

図1は、実施形態に係る歯付ベルトBを示す。

[0009] 実施形態に係る歯付ベルトBは、内周側に複数の歯部10がベルト長さ方向に間隔をおいて一定ピッチで設けられたエンドレスの噛合伝動ベルトである。歯部10は、側面視形状が台形である台形歯であり、且つベルト幅方向に延びるように形成されている。なお、歯部10は、半円形である丸歯等のその他の形状であってもよく、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] 実施形態に係る歯付ベルトBは、自動車や各種機械の動力伝達部材として好適に用いられる。実施形態に係る歯付ベルトBは、例えば、ベルト長さが500～3000mm、ベルト幅が10～200mm、及びベルト厚さが3～20mmである。また、歯部10は、例えば、歯幅が0.63～16.46mm、歯高さが0.37～9.6mm、及び歯ピッチが1.0～31.75mmである。

[0011] 実施形態に係る歯付ベルトBは、ベルト本体11と心線12と補強布13とを備えている。ベルト本体11は、外周側の平帯状の背ゴム部11aと、

内周側の複数の歯ゴム部 1 1 b とを有する。心線 1 2 は、ベルト本体 1 1 の背ゴム部 1 1 a の内周側に、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。補強布 1 3 は、ベルト本体 1 1 の歯部側表面に、その表面を被覆するように貼設されている。以上から、各歯部 1 0 は、ベルト本体 1 1 の歯ゴム部 1 1 b が補強布 1 3 で被覆されて構成されており、また、相互に隣接する歯部 1 0 間の歯底部において、心線 1 2 は補強布 1 3 の直ぐ内側に配置されている。

[0012] ベルト本体 1 1 は、ゴム成分に各種の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剤により架橋したゴム組成物で形成されている。

[0013] ベルト本体 1 1 を形成するゴム組成物のゴム成分は、エチレン- α -オレフィンエラストマーを主体とする。ゴム成分に含まれたエチレン- α -オレフィンエラストマーとしては、例えば、エチレンプロピレンコポリマー（EPR）、エチレンプロピレンジエンターポリマー（以下「EPDM」という。）、エチレン・オクテンコポリマー、エチレン・ブテンコポリ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 種以上のエチレン- α -オレフィンエラストマーを含むことが好ましい。ゴム成分は EPDM を含むことが好ましい。ゴム成分におけるエチレン- α -オレフィンエラストマーの含有量は 50 質量よりも多く、優れた耐熱性及び耐寒性を得る観点から、好ましくは 90 質量%以上、より好ましくは 95 %以上、最も好ましくは 100 質量%である。なお、ゴム成分は、エチレン- α -オレフィンエラストマー以外に、水素添加アクリロニトリルゴム（以下「HNBR」という。）、クロロスルホン化ポリエチレンゴム（以下「CSM」という。）、クロロプレンゴム（以下「CR」という。）等を含んでいてもよい。

[0014] ゴム成分に含まれたエチレン- α -オレフィンエラストマーのエチレン含量は 44 ~ 66 質量%であるが、優れた耐熱性及び耐寒性を得る観点から、好ましくは 50 質量%以上、より好ましくは 55 質量%以上、更に好ましくは 58 質量%以上であり、また、好ましくは 61 量%以下、より好ましくは

60質量%以下、更に好ましくは59質量%以下である。

- [0015] ゴム成分がEPDMを含む場合、そのジエン成分としては、例えば、エチリデンノボルネン（ENB）、ジシクロペンタジエン、1,4-ヘキサジエン等が挙げられる。ジエン成分は、これらのうちエチリデンノボルネンが好ましい。ジエン成分がエチリデンノボルネンである場合、そのENB含量は、優れた耐熱性及び耐寒性を得る観点から、好ましくは4.0質量%以上、より好ましくは4.6質量%以上、更に好ましくは5.0質量%以上であり、また、好ましくは6.0質量%以下、より好ましくは5.7質量%以下、更に好ましくは5.2質量%以下である。
- [0016] ゴム成分に含まれたエチレン- α -オレフィンエラストマーの125℃におけるムーニー粘度は、優れた耐熱性及び耐寒性を得る観点から、好ましくは15ML₁₊₄（125℃）以上、より好ましくは59ML₁₊₄（125℃）以上、更に好ましくは62ML₁₊₄（125℃）以上であり、また、好ましくは90ML₁₊₄（125℃）以下、より好ましくは70ML₁₊₄（125℃）以下、更に好ましくは64ML₁₊₄（125℃）以下である。ムーニー粘度は、JISK6300に基づいて測定される（以下、同じ）。
- [0017] ゴム配合剤としては、補強材、軟化剤、加硫促進助剤、共架橋剤、架橋剤、加硫促進剤等が挙げられる。優れた耐熱性及び耐寒性を得る観点からは、ベルト本体11を形成するゴム組成物は共架橋剤を含むことが好ましい。
- [0018] 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；SAF、ISAF、N-339、HAF、N-351、MAF、FEF、SRF、GPF、ECF、N-234などのファーネスブラック；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。補強材としてはシリカも挙げられる。補強材は、これらのうちの1種又は2種以上を含むことが好ましい。補強材はFEFカーボンブラックを含むことが好ましい。補強材の含有量は、ゴム組成物のゴム成分100質量部に対して例えば50～80質量部である。
- [0019] 軟化剤としては、例えば、パラフィン系、石油系、鉱物油系、植物油系の

もの等が挙げられる。軟化剤は、これらのうちの１種又は２種以上を含むことが好ましい。軟化剤はパラフィン系のものを含むことが好ましい。軟化剤の含有量は、ゴム成分１００質量部に対して例えば２～３０質量部である。

[0020] 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種以上を含むことが好ましい。加硫促進助剤は酸化亜鉛を含むことが好ましい。加硫促進助剤の含有量は、ゴム組成物のゴム成分１００質量部に対して例えば３～７質量部である。

[0021] 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、亜鉛ジメタクリレート、トリアリルイソシアヌレート、*m*-フェニレンジマレイミド等が挙げられる。共架橋剤は、これらのうちの１種又は２種以上を含むことが好ましい。共架橋剤は、トリメチロールプロパントリメタクリレート、亜鉛ジメタクリレート、又は、トリメチロールプロパントリメタクリレート及び亜鉛ジメタクリレートを含むことが好ましい。共架橋剤の含有量は、ゴム成分１００質量部に対して例えば１～２０質量部である。トリメチロールプロパントリメタクリレートを含む場合、トリメチロールプロパントリメタクリレートの含有量はゴム成分１００質量部に対して１～３質量部であることが好ましい。亜鉛ジメタクリレートを含む場合、亜鉛ジメタクリレートの含有量がゴム成分１００質量部に対して１３～１７質量部であることが好ましい。

[0022] 架橋剤としては、有機化酸化物及び硫黄が挙げられる。架橋剤として、有機化酸化物が配合されていてもよく、また、硫黄が配合されていてもよく、更には、それらの両方が併用されていてもよい。架橋剤は有機化酸化物を含むことが好ましい。架橋剤の配合量は、有機過酸化物の場合、ゴム成分１００質量部に対して例えば１～５質量部であり、硫黄の場合、ゴム成分１００質量部に対して例えば０．５～３質量部である。

[0023] 加硫促進剤としては、例えば、スルフェンアミド系、チウラム系、チアゾール系、ジチオカルバミン酸塩系のもの等が挙げられる。加硫促進剤は、こ

れらのうちの1種又は2種以上を含むことが好ましい。加硫促進剤としては、スルフェンアミド系及びチウラム系のものを含むことが好ましい。加硫促進剤の含有量は、ゴム成分100質量部に対して例えば1～5質量部である。

[0024] 心線12は、ガラス繊維、アラミド繊維、カーボン繊維、金属繊維等で形成された撚り糸で構成されている。心線は、S撚り糸で構成されていても、また、Z撚り糸で構成されていても、更に、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いてもよい。心線12の直径は例えば0.5～2.5mmであり、ベルト断面における相互に隣接する心線中心間の寸法は例えば0.05～0.20mmである。

[0025] 心線12は、図2Aに示すように、RFL接着層14aで覆われていると共に、そのRFL接着層14aで覆われた心線12の外側を覆うように心線接着層15aが設けられており、それらのRFL接着層14a及び心線接着層15aを介してベルト本体11に埋設されている。

[0026] RFL接着層14aは、レゾルシンとホルムアルデヒドとの縮合物（RF）とラテックスに由来するゴム成分（L）との混合物で形成されている。

[0027] RFL接着層14aにおけるR/F（モル比）は例えば1/1～1/2である。RF/L（質量比）は例えば1/5～1/20である。Lとしては、例えば、CSM、2,3-ジクロロ-1,3-ブタジエンポリマー（以下「2,3-DCB」という。）、ビニルピリジンスチレンブタジエンコポリマー（以下「Vp-SBR」という。）、CR等が挙げられる。Lは、これらのうちの1種又は2種以上を含むことが好ましい。Lは、ベルト本体11との優れた接着性を得る観点から、CSM又は2,3-DCBを含むことが好ましい。

[0028] 心線接着層15aは、ゴム成分に各種の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剤により架橋したゴム組成物で形成されている。

[0029] 心線接着層15aを形成するゴム組成物のゴム成分はCSMを主体とする

ことが好ましい。この場合、ゴム成分におけるCSMの含有量は50質量よりも多く、ベルト本体11との優れた接着性を得る観点から、好ましくは90質量%以上、より好ましくは95%以上、最も好ましくは100質量%である。なお、ゴム成分は、CSMを含む以外に、エチレン- α -オレフィンエラストマー、HNBR、CR等を含んでいてもよい。また、ゴム成分は、CSM以外のCR等であってもよい。

[0030] ゴム成分がCSMを含む場合、ゴム成分に含まれたCSMの塩素含有量は、ベルト本体11との優れた接着性を得る観点から、好ましくは20質量%以上、より好ましくは24質量%以上、更に好ましくは25質量%以上であり、また、好ましくは45質量%以下、より好ましくは29質量%以下、更に好ましくは27質量%以下である。

[0031] ゴム成分に含まれたCSMの硫黄含有量は、ベルト本体11との優れた接着性を得る観点から、好ましくは0.3質量%以上、より好ましくは0.5質量%以上、更に好ましくは0.6質量%以上であり、また、好ましくは1.5質量%以下、より好ましくは1.0質量%以下、更に好ましくは0.8質量%以下である。

[0032] ゴム成分に含まれたCSMの100℃におけるムーニー粘度は、ベルト本体11との優れた接着性を得る観点から、好ましくは30ML₁₊₄(100℃)以上、より好ましくは35ML₁₊₄(100℃)以上、更に好ましくは38ML₁₊₄(100℃)以上であり、また、好ましくは100ML₁₊₄(100℃)以下、より好ましくは50ML₁₊₄(125℃)以下、更に好ましくは45ML₁₊₄(125℃)以下である。

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

[0034] 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；SAF、ISAF、N-339、HAF、N-351、MAF、FEF、SRF、GPF、ECF、N-234などのファーネスブラック；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。補強材として

はシリカも挙げられる。補強材は、これらのうちの1種又は2種以上を含むことが好ましい。補強材はF E Fカーボンブラック及びシリカを含むことが好ましい。補強材の含有量は、ゴム組成物のゴム成分100質量部に対して例えば40～60質量部である。

[0035] 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種以上を含むことが好ましい。可塑剤は、ポリエーテルエステル及びジオクチルセバケート（DOS）を含むことが好ましい。可塑剤の含有量は、ゴム成分100質量部に対して例えば5～20質量部である。

[0036] 加工助剤としては、例えば、ステアリン酸、ポリエチレンワックス、脂肪酸の金属塩等が挙げられる。加工助剤は、これらのうちの1種又は2種以上を含むことが好ましい。加工助剤はステアリン酸を含むことが好ましい。加工助剤の含有量は、ゴム組成物のゴム成分100質量部に対して例えば0.5～2質量部である。

[0037] 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種以上を含むことが好ましい。加硫促進助剤は酸化亜鉛を含むことが好ましい。加硫促進助剤の含有量は、ゴム組成物のゴム成分100質量部に対して例えば3～7質量部である。

[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、トリアリルイソシアヌレート、亜鉛ジメタクリレート、m-フェニレンジマレイミド等が挙げられる。共架橋剤は、これらのうちの1種又は2種以上を含むことが好ましい。共架橋剤はトリメチロールプロパントリメタクリレートを含むことが好ましい。共架橋剤の含有量は、ゴム成分100質量部に対して例えば1～3質量部である。

- [0039] 架橋剤としては、有機化酸化物及び硫黄が挙げられる。架橋剤として、有機化酸化物が配合されていてもよく、また、硫黄が配合されていてもよく、更には、それらの両方が併用されていてもよい。架橋剤は有機化酸化物を含むことが好ましい。架橋剤の配合量は、有機過酸化物の場合、ゴム成分100質量部に対して例えば1～5質量部であり、硫黄の場合、ゴム成分100質量部に対して例えば0.5～3質量部である。
- [0040] 老化防止剤としては、例えば、ベンズイミダゾール系、アミン-ケトン系、ジアミン系、フェノール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種以上を含むことが好ましい。老化防止剤はベンズイミダゾール系のものを含むことが好ましい。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0.5～1.5質量部である。
- [0041] 心線12は、図2Bに示すように、心線12とRFL接着層14aとの間に下地接着層16aが設けられ、心線12全体を覆う下地接着層16a及びRFL接着層14aとその外側を覆う心線接着層15aとを介してベルト本体11に埋設されていてもよい。下地接着層16aを形成する材料としては、例えば、エポキシ樹脂やイソシアネート樹脂が挙げられる。
- [0042] 補強布13は、例えば、ナイロン繊維（ポリアミド繊維）、ポリエステル繊維、アラミド繊維、綿等の糸で形成された織布、編物、不織布等の布材で構成されている。補強布13は、これらのうちのナイロン繊維で形成されていることが好ましい。補強布13は伸性を有することが好ましい。補強布13の厚さは例えば0.3～2.0mmである。
- [0043] 補強布13は、図3Aに示すように、RFL接着層14bで覆われていると共に、RFL接着層14bで覆われた補強布13のベルト本体11側を覆うように補強布接着層15bが設けられており、それらのRFL接着層14b及び補強布接着層15bを介してベルト本体11に貼設されている。
- [0044] RFL接着層14bは、レゾルシンとホルムアルデヒドとの縮合物（RF）とラテックスに由来するゴム成分（L）との混合物で形成されている。
- [0045] RFL接着層14bにおけるR/F（モル比）は例えば1/1～1/2で

ある。R F / L (質量比) は例えば 1 / 5 ~ 1 / 20 である。L としては、例えば、C S M、2, 3 - D C B、V p - S B R、C R 等が挙げられる。L は、これらのうちの 1 種又は 2 種以上を含むことが好ましい。L は、ベルト本体 1 1 との優れた接着性を得る観点から、C S M 又は 2, 3 - D C B を含むことが好ましい。この補強布 1 3 を覆う R F L 接着層 1 4 b は、心線 1 2 を覆う R F L 接着層 1 4 a と同一材料で形成されていてもよい。

[0046] 補強布接着層 1 4 b は、ゴム成分に各種の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剤により架橋したゴム組成物で形成されている。

[0047] 補強布接着層 1 4 b を形成するゴム組成物のゴム成分は H - N B R を主体とする。ゴム成分における H - N B R の含有量は 50 質量よりも多く、ベルト本体 1 1 との優れた接着性を得る観点から、好ましくは 90 質量%以上、より好ましくは 95 %以上、最も好ましくは 100 質量%である。なお、ゴム成分は、H - N B R を含む以外に、エチレン- α -オレフィンエラストマー、C S M、C R 等を含んでいてもよい。

[0048] ゴム成分に含まれた H - N B R の結合アクリロニトリル量は、ベルト本体 1 1 との優れた接着性を得る観点から、好ましくは 30 質量%以上、より好ましくは 33 質量%以上、更に好ましくは 35 質量%以上であり、また、好ましくは 50 質量%以下、より好ましくは 45 質量%以下、更に好ましくは 40 質量%以下である。

[0049] ゴム成分に含まれた H - N B R のヨウ素価は、ベルト本体 1 1 との優れた接着性を得る観点から、好ましくは 2 m g / 100 m g 以上、より好ましくは 4 m g / 100 m g 以上、更に好ましくは 6 m g / 100 m g 以上であり、また、好ましくは 30 m g / 100 m g 以下、より好ましくは 10 m g / 100 m g 以下、更に好ましくは 8 m g / 100 m g 以下である。

[0050] ゴム成分に含まれた H - N B R の 100 °C におけるムーニー粘度は、ベルト本体 1 1 との優れた接着性を得る観点から、好ましくは 50 M L₁₊₄ (100 °C) 以上、より好ましくは 60 M L₁₊₄ (100 °C) 以上、更に好ましくは

70 ML₁₊₄ (100°C) 以上であり、また、好ましくは100 ML₁₊₄ (100°C) 以下、より好ましくは90 ML₁₊₄ (125°C) 以下、更に好ましくは85 ML₁₊₄ (125°C) 以下である。

[0051] ゴム成分は、不飽和カルボン酸金属塩で強化されたH-NBRを含んでもよい。不飽和カルボン酸としては、例えば、メタクリル酸、アクリル酸等が挙げられ、また、金属としては、例えば、亜鉛、カルシウム、マグネシウム、アルミニウム等が挙げられる。

[0052] ゴム配合剤としては、補強材、可塑剤、加工助剤、加硫促進助剤、共架橋剤、架橋剤、老化防止剤等が挙げられる。

[0053] 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；SAF、ISAF、N-339、HAF、N-351、MAF、FEF、SRF、GPF、ECF、N-234などのファーネスブラック；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。補強材としてはシリカも挙げられる。補強材は、これらのうちの1種又は2種以上を含むことが好ましい。補強材はGPFカーボンブラック及びシリカを含むことが好ましい。補強材の含有量は、ゴム組成物のゴム成分100質量部に対して例えば40～60質量部である。

[0054] 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種以上を含むことが好ましい。可塑剤は、ポリエーテルエステルを含むことが好ましい。可塑剤の含有量は、ゴム成分100質量部に対して例えば5～15質量部である。

[0055] 加工助剤としては、例えば、ステアリン酸、ポリエチレンワックス、脂肪酸の金属塩等が挙げられる。加工助剤は、これらのうちの1種又は2種以上を含むことが好ましい。加工助剤はステアリン酸を含むことが好ましい。加工助剤の含有量は、ゴム組成物のゴム成分100質量部に対して例えば0.

5～2質量部である。

[0056] 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種以上を含むことが好ましい。加硫促進助剤は酸化亜鉛を含むことが好ましい。加硫促進助剤の含有量は、ゴム組成物のゴム成分100質量部に対して例えば3～7質量部である。

[0057] 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、亜鉛ジメタクリレート、トリアリルイソシアヌレート、*m*-フェニレンジマレイミド等が挙げられる。共架橋剤は、これらのうちの1種又は2種以上を含むことが好ましい。共架橋剤はトリメチロールプロパントリメタクリレートを含むことが好ましい。共架橋剤の含有量は、ゴム成分100質量部に対して例えば1～3質量部である。

[0058] 架橋剤としては、有機化酸化物及び硫黄が挙げられる。架橋剤として、有機化酸化物が配合されていてもよく、また、硫黄が配合されていてもよく、更には、それらの両方が併用されていてもよい。架橋剤は有機化酸化物及び硫黄の両方を含むことが好ましい。架橋剤の配合量は、有機過酸化物の場合、ゴム成分100質量部に対して例えば1～5質量部であり、硫黄の場合、ゴム成分100質量部に対して例えば0.5～3質量部である。

[0059] 老化防止剤としては、例えば、ベンズイミダゾール系、アミン-ケトン系、ジアミン系、フェノール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種以上を含むことが好ましい。老化防止剤はベンズイミダゾール系のものを含むことが好ましい。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0.5～1.5質量部である。

[0060] 補強布13は、図3Bに示すように、補強布13とRFL接着層14bとの間に下地接着層16bが設けられ、補強布13全体を覆う下地接着層16b及びRFL接着層14bとそのベルト本体11側を覆う補強布接着層15bとを介してベルト本体11に貼設されていてもよい。下地接着層16bを形成する材料としては、例えば、エポキシ樹脂やイソシアネート樹脂が挙げ

られる。

[0061] 補強布 13 は、図 3 C に示すように、RFL 接着層 14 b の外側を覆うように含浸ゴム接着層 17 が設けられ、補強布 13 全体を覆う RFL 接着層 14 b 及び含浸ゴム接着層 17 とそのベルト本体 11 側を覆う補強布接着層 15 b とを介してベルト本体 11 に貼設されていてもよい。含浸ゴム接着層 17 を形成するゴム組成物は、補強布接着層 15 b と同様、H-NBR をゴム成分の主体とするゴム組成物で形成されていることが好ましく、補強布接着層 15 b と同一のゴム組成物で形成されていてもよい。また、この場合も補強布 13 と RFL 接着層 14 b との間に下地接着層 16 b が設けられていてもよい。

[0062] 以上の構成の実施形態に係る歯付ベルト B によれば、ベルト本体 11 が、エチレン含量が 44～66 質量%であるエチレン- α -オレフィンエラストマーをゴム成分の主体とするゴム組成物で形成されていると共に、補強布接着層 15 b が H-NBR をゴム成分の主体とするゴム組成物で形成されていることにより、優れた耐熱性及び耐寒性を得ることができる。

[0063] (歯付ベルト B の製造方法)

実施形態に係る歯付ベルト B の製造方法について、図 4～7 に基づいて説明する。

[0064] 図 4 は、実施形態に係る歯付ベルト B の製造に用いるベルト成形型 20 を示す。

[0065] このベルト成形型 20 は、円筒状であって、その外周面に、軸方向に延びる歯部形成溝 21 が周方向に間隔をおいて一定ピッチで形成されている。

[0066] 実施形態に係る歯付ベルトの製造方法は、材料準備工程、成形工程、架橋工程、及び仕上げ工程を有する。

[0067] <材料準備工程>

—背ゴム部及び歯ゴム部用の未架橋ゴムシート 11'—

エチレン- α -オレフィンエラストマーを主体とするゴム成分を素練りし、そこに各種のゴム配合剤を投入して混練することにより未架橋ゴム組成物

を得る。

[0068] そして、得られた未架橋ゴム組成物をカレンダー成形等によってシート状に成形して背ゴム部及び歯ゴム部用の未架橋ゴムシート 1 1' を作製する。

[0069] ー心線 1 2' ー

レゾルシン (R) とホルムアルデヒド (F) との初期縮合物 (R F) とラテックス (L) とを混合して R F L 接着処理用の R F L 水溶液を調製する。

[0070] 心線 1 2' をこの R F L 水溶液に浸漬した後に加熱炉で加熱する。このとき、心線 1 2' に R F L 水溶液が含浸し、心線 1 2' の内部を含む全体を覆うように R F L 接着層 1 4 a が付着する。この R F L 接着処理は複数回繰り返してもよい。なお、ガラス繊維製の心線 1 2 の場合には、繊維束に対してこの R F L 接着処理を施した後に撚糸を行う。

[0071] 次に、好ましくは C S M を主体とするゴム成分を素練りし、そこに各種のゴム配合剤を投入して混練することにより未架橋ゴム組成物を得る。この得られた未架橋ゴム組成物を例えばメチルエチルケトン（以下「MEK」という。）等の有機溶剤に溶解させてゴム糊を調製する。

[0072] R F L 接着処理を施した心線 1 2' をこのゴム糊に浸漬した後に乾燥炉で乾燥させる。このとき、R F L 接着層 1 4 a で覆われた心線 1 2' の外側を覆うように心線接着層 1 5 a が付着する。このゴム糊処理は複数回繰り返してもよい。

[0073] なお、下地接着層 1 6 a を設ける場合には、R F L 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等の下地接着剤に心線 1 2' を浸漬して加熱する下地接着処理を行えばよい。

[0074] ー補強布 1 3' ー

レゾルシン (R) とホルムアルデヒド (F) との初期縮合物 (R F) とラテックス (L) とを混合して R F L 接着処理用の R F L 水溶液を調製する。

[0075] 補強布 1 3' をこの R F L 水溶液に浸漬してロールで絞った後に加熱炉で加熱する。このとき、補強布 1 3' に R F L 水溶液が含浸し、補強布 1 3' の内部を含む全体を覆うように R F L 接着層 1 4 b が付着する。この R F L

接着処理は複数回繰り返してもよい。

[0076] 次に、H-NBRを主体とするゴム成分を素練りし、そこに各種のゴム配合剤を投入して混練することにより未架橋ゴム組成物を得る。この得られた未架橋ゴム組成物を例えばMEK等の有機溶剤に溶解させてコーティング接着処理用のゴム糊を調製する。

[0077] RFL接着処理を施した補強布13'の一方の表面にこのコーティング接着処理用のゴム糊をナイフコーター等によりコーティングした後に乾燥炉で乾燥させる。このとき、RFL接着層14bで覆われた補強布13'の一方の表面を覆うように補強布接着層15bが付着する。このコーティング接着処理は複数回繰り返してもよい。

[0078] そして、以上の接着処理を施した補強布13'の両端を接合して筒状に形成する。

[0079] なお、下地接着層16bを設ける場合には、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等の下地接着剤に補強布13'を浸漬して加熱する下地接着処理を行えばよい。また、含浸ゴム接着層17を設ける場合には、RFL接着処理とコーティング接着処理との間に、ソーキング接着処理用のゴム糊に補強布13'を浸漬して乾燥させるソーキング接着処理を行えばよい。

[0080] <成形工程>

図5に示すように、ベルト成形型20の外周に筒状の補強布13'を被せ、その上から心線12'を螺旋状に巻き付け、更にその上から未架橋ゴムシート11'を巻き付ける。このとき、ベルト成形型20上には積層成形体B'が形成される。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。

[0081] <架橋工程>

図6に示すように、積層成形体B'の外周に離型紙22を巻き付けた後、その上からゴムスリーブ23を被せ、それを加硫缶内に配置して密閉すると共に、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、積層成形体B'における未架橋ゴムシート11'が補強布13'を押圧しながら流動してベルト成形型20の歯部形成溝21に流入し、また、加熱及び加圧によりその架橋が進行し、且つそれと心線12'及び補強布13'とが心線接着層15a及び補強布接着層15bを介して複合一体化し、最終的に、図7に示すように、円筒状のベルトスラブSが成型される。

[0082] <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23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、その背面側を研磨して厚さ調整を行った後、所定幅に輪切りすることにより歯付ベルトBが製造される。

実施例

[0083] [ゴム組成物]

以下のベルト本体用のゴム1-1～1-5、心線接着層用のゴム2、及び補強布接着層用のゴム3-1～3-4を調製した。それぞれの構成は表1にも示す。

[0084] (ベルト本体用ゴム)

<ゴム1-1>

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EPDM1 (JSR社製 商品名: EP25 エチレン含量58.5質量%、ENB含量5.1質量%、ムーニー粘度63ML₁₊₄(125℃))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、補強材1のFEFカーボンブラック(キャボットジャパン社製)60質量部、軟化剤(日本サン石油社製 商品名: サンパー2280)8質量部、加硫促進助剤の酸化亜鉛(ハクスイテック社製)5質量部、共架橋剤1のトリメチロールプロパントリメタクリレート(精工化学社製 商品名: ハイクロスM)2質量部、及び架橋剤1の有機化酸化物(日油社製 商品名: パークミルD、ジクミルパーオキサイド)3質量部を投入配合して混練して未架橋ゴム組成物を作製した。こ

の未架橋ゴム組成物をゴム 1-1 とした。

[0085] <ゴム 1-2>

ゴム成分として EPDM 2 (JSR 社製 商品名: EP 2 1 エチレン含量 6 1 質量%、ENB 含量 5. 8 質量%、ムーニー粘度 2 6 ML₁₊₄ (1 2 5 °C)) を用いたことを除いてゴム 1-1 と同一組成の未架橋ゴム組成物を作製した。この未架橋ゴム組成物をゴム 1-2 とした。

[0086] <ゴム 1-3>

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 EPDM 1 (JSR 社製 商品名: EP 2 5) を投入して素練りし、次いで、このゴム成分 1 0 0 質量部に対して、補強材 1 の FEF カーボンブラック 6 0 質量部、軟化剤 8 質量部、加硫促進助剤の酸化亜鉛 5 質量部、架橋剤 4 の硫黄 (細井化学工業社製) 1. 5 質量部、スルフェンアミド系加硫促進剤 1 (大内新興化学工業社製 商品名: ノクセラーMSA) 2 質量部、及びチウラム加硫促進剤 2 (大内新興化学工業社製 商品名: ノクセラーTET-G) 0. 7 質量部を投入配合して混練して未架橋ゴム組成物を作製した。この未架橋ゴム組成物をゴム 1-3 とした。

[0087] <ゴム 1-4>

ゴム成分 1 0 0 質量部に対して共架橋剤 2 として亜鉛ジメタクリレート (川口化学工業社製 商品名: アクターZMA) 1 5 質量部を更に投入配合したことを除いてゴム 1-1 と同一組成の未架橋ゴム組成物を作製した。この未架橋ゴム組成物をゴム 1-4 とした。

[0088] <ゴム 1-5>

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 H-NBR 1 (日本ゼオン社製 商品名: Zetpol 2 0 0 0 結合アクリロニトリル量 3 6. 2 質量%、ヨウ素価 7 mg / 1 0 0 mg 以下、ムーニー粘度 8 5 ML₁₊₄ (1 0 0 °C)) を投入して素練りし、次いで、このゴム成分 1 0 0 質量部に対して、補強材 2 の GPF カーボンブラック (キャボットジャパン社製) 4 5 質量部、可塑剤 1 のポリエーテルエステル (ADEKA 社製 商品

名：アデカサイザーRS700) 8質量部、加工助剤のステアリン酸(日油社製) 1質量部、加硫促進助剤の酸化亜鉛5質量部、共架橋剤1のトリメチロールプロパントリメタクリレート2質量部、架橋剤2の有機化酸化物(日油社製 商品名：ペロキシモンF40(純度40質量%)、 α , α' -ジ(トリ-t-ブチルペロキシ)ジイソプロピルベンゼン) 8質量部(3.2質量部)、架橋剤4の硫黄1質量部、及びベンズイミダゾール系老化防止剤(大内新興化学工業社製 商品名：ノクラックMB) 1質量部を投入配合して混練して未架橋ゴム組成物を作製した。この未架橋ゴム組成物をゴム1-5とした。

[0089] (心線接着層用ゴム)

<ゴム2>

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CSM(東ソー社製 商品名：ET-8010 塩素含有量26質量%、硫黄含有量0.7質量%、ムーニー粘度40ML₁₊₄(100℃))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、補強材1のFEFカーボンブラック30質量部、補強材3のシリカ(エボニックジャパン社製 商品名：ウルトラジルVN3) 20質量部、可塑剤1のポリエーテルエステル5質量部、可塑剤2のDOS(三建化工社製) 5質量部、加工助剤のステアリン酸1質量部、加硫促進助剤の酸化亜鉛5質量部、共架橋剤1のトリメチロールプロパントリメタクリレート2質量部、架橋剤2の有機化酸化物(日油社製 商品名：ペロキシモンF40) 8質量部(3.2質量部)、及びベンズイミダゾール系老化防止剤1質量部を投入配合して混練して未架橋ゴム組成物を作製した。この未架橋ゴム組成物をゴム2とした。

[0090] (補強布接着層用ゴム)

<ゴム3-1>

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H-NBR1(日本ゼオン社製 商品名：Zetpol2000)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、補強材2のGPFカーボン

ブラック45質量部、補強材3のシリカ10質量部、可塑剤1のポリエーテルエステル8質量部、加工助剤のステアリン酸1質量部、加硫促進助剤の酸化亜鉛5質量部、共架橋剤1のトリメチロールプロントリメタクリレート2質量部、架橋剤3の有機化酸化物（日油社製 商品名：パーブチルP、 α ， α' ージ（トリ t -ブチルペロキシ）ジイソプロピルベンゼン）3.2質量部、架橋剤4の硫黄1質量部、及びベンズイミダゾール系老化防止剤1質量部を投入配合して混練して未架橋ゴム組成物を作製した。この未架橋ゴム組成物をゴム3-1とした。

[0091] <ゴム3-2>

ゴム成分として不飽和カルボン酸金属塩で強化されたH-NBR2（日本ゼオン社製 商品名：Zeoforte ZSC2295 ベースポリマー：Zetpol2020、ムーニー粘度85ML₁₊₄（100℃））を用いたことを除いてゴム3-1と同一組成の未架橋ゴム組成物を作製した。この未架橋ゴム組成物をゴム3-2とした。

[0092] <ゴム3-3>

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H-NBR3（日本ゼオン社製 商品名：Zetpol2020 結合アクリロニトリル量36.2質量%、ヨウ素価28mg/100mg、ムーニー粘度78ML₁₊₄（100℃））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、補強材2のGPFカーボンブラック45質量部、補強材3のシリカ10質量部、可塑剤1のポリエーテルエステル8質量部、加工助剤のステアリン酸1質量部、加硫促進助剤の酸化亜鉛5質量部、架橋剤3の有機化酸化物（日油社製 商品名：パーブチルP）3.2質量部、架橋剤4の硫黄1質量部、及びベンズイミダゾール系老化防止剤1質量部を投入配合して混練して未架橋ゴム組成物を作製した。この未架橋ゴム組成物をゴム3-3とした。

[0093] <ゴム3-4>

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EPDM3

(JSR社製 商品名：EP33 エチレン含量52質量%、ENB含量8.1質量%、ムーニー粘度28ML₁₊₄(125℃))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、補強材1のFEFカーボンブラック65質量部、補強材3のシリカ10質量部、軟化剤8質量部、加工助剤のステアリン酸1質量部、加硫促進助剤の酸化亜鉛5質量部、共架橋剤1のトリメチロールプロパントリメタクリレート2質量部、架橋剤1の有機化酸化物(日油社製 商品名：パークミルD)3質量部、及び架橋剤4の硫黄1質量部を投入配合して混練して未架橋ゴム組成物を作製した。この未架橋ゴム組成物をゴム3-4とした。

[0094]

[表1]

	J' A1-1	J' A1-2	J' A1-3	J' A1-4	J' A1-5	J' A2	J' A3-1	J' A3-2	J' A3-3	J' A3-4
EPDM 1	100		100	100						
EPDM 2		100								
EPDM 3										100
CSM						100				
H-NBR 1					100		100			
強化H-NBR 2								100		
H-NBR 3									100	
補強材 1	60	60	60	60		30				65
補強材 2					45		45	45	45	
補強材 3						20	10	10	10	10
軟化剤	8	8	8	8	8		8	8	8	8
可塑剤 1						5				
可塑剤 2						5				
加工助剤					1	1	1	1	1	1
加硫促進助剤	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
共架橋剤 1	2	2		2	2	2	2	2		2
共架橋剤 2				15						
架橋剤 1	3	3		3						3
架橋剤 2					8	8				
架橋剤 3							3.2	3.2	3.2	
架橋剤 4			1.5		1		1	1	1	1
加硫促進剤 1			2							
加硫促進剤 2			0.7							
老化防止剤					1	1	1	1	1	

[0095] [歯付ベルト]

以下の実施例 1 ～ 9 及び比較例 1 ～ 2 の歯付ベルトを作製した。それぞれ

の構成は表 2 にも示す。

[0096] (実施例 1)

ゴム 1-1 をカレンダー成形によってベルト本体用の未架橋ゴムシートに成形した。

[0097] ラテックス成分を C S M ラテックスとする R F L 水溶液を用いた R F L 接着処理を施したガラス繊維製の心線に、更にゴム 2 を M E K に溶解させたゴム糊に浸漬した後に乾燥炉で乾燥させるゴム糊接着処理を施し、R F L 接着層で覆われた心線の外側を覆うように心線接着層を付着させた。

[0098] ラテックス成分を C S M ラテックスとする R F L 水溶液を用いた R F L 接着処理を施したナイロン繊維製の補強布（経糸をナイロン撚糸及び緯糸をウーリー加工ナイロン撚糸とした織布）の一方の表面に、更にゴム 3-1 を M E K に溶解させたゴム糊をナイフコーターによりコーティングした後に乾燥炉で乾燥させるコーティング接着処理を施し、R F L 接着層で覆われた補強布の一方の表面を覆うように補強布接着層を付着させた。

[0099] 以上の構成のベルト本体用の未架橋ゴムシート、並びに接着処理を施した心線及び補強布を用いて上記実施形態と同様の構成の歯付ベルトを作製した。この歯付ベルトを実施例 1 とした。

[0100] なお、ベルト長さは 4 0 0 m m、ベルト幅は 2 0 m m、及びベルト最大厚さは 2. 4 m m とした。歯幅は 1. 5 m m、歯高さは 1. 2 m m、及び歯ピッチは 2 m m とした。

[0101] (実施例 2)

ベルト本体用の未架橋ゴムシートとしてゴム 1-2 を用いたことを除いて実施例 1 と同一構成の歯付ベルトを作製した。この歯付ベルトを実施例 2 とした。

[0102] (実施例 3)

ベルト本体用の未架橋ゴムシートとしてゴム 1-3 を用いたことを除いて実施例 1 と同一構成の歯付ベルトを作製した。この歯付ベルトを実施例 3 とした。

[0103] (実施例 4)

ベルト本体用の未架橋ゴムシートとしてゴム 1-4 を用いたことを除いて実施例 1 と同一構成の歯付ベルトを作製した。この歯付ベルトを実施例 4 とした。

[0104] (実施例 5)

補強布のコーティング接着処理にゴム 3-2 のゴム糊を用いたことを除いて実施例 4 と同一構成の歯付ベルトを作製した。この歯付ベルトを実施例 5 とした。

[0105] (実施例 6)

補強布のコーティング接着処理にゴム 3-3 のゴム糊を用いたことを除いて実施例 1 と同一構成の歯付ベルトを作製した。この歯付ベルトを実施例 6 とした。

[0106] (実施例 7)

心線及び補強布の R F L 接着処理にラテックス成分を 2, 3-D C B ラテックスとする R F L 水溶液を用いたことを除いて実施例 1 と同一構成の歯付ベルトを作製した。この歯付ベルトを実施例 7 とした。

[0107] (実施例 8)

心線及び補強布の R F L 接着処理にラテックス成分を H-N B R ラテックスとする R F L 水溶液を用いたことを除いて実施例 1 と同一構成の歯付ベルトを作製した。この歯付ベルトを実施例 8 とした。

[0108] (実施例 9)

心線及び補強布の R F L 接着処理にラテックス成分を V p-S B R ラテックスとする R F L 水溶液を用いたことを除いて実施例 1 と同一構成の歯付ベルトを作製した。この歯付ベルトを実施例 9 とした。

[0109] (比較例 1)

ベルト本体用の未架橋ゴムシートとしてゴム 1-5 を用いたことを除いて実施例 1 と同一構成の歯付ベルトを作製した。この歯付ベルトを比較例 1 とした。

[0110] (比較例 2)

補強布のコーティング接着処理にゴム 3-4 のゴム糊を用いたことを除いて実施例 1 と同一構成の歯付ベルトを作製した。この歯付ベルトを比較例 2 とした。

[0111]

[表2]

	実施例									比較例	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2
ベルト本体	J' A1-1 EPDM	J' A1-2 EPDM	J' A1-3 EPDM	J' A1-4 EPDM	J' A1-4 EPDM	J' A1-1 EPDM	J' A1-1 EPDM	J' A1-1 EPDM	J' A1-1 EPDM	J' A1-5 H-NBR	J' A1-1 EPDM
心線 RFL接着層	CSM	CSM	CSM	CSM	CSM	CSM	2,3-DCB	H-NBR	Vp-SBR	CSM	CSM
心線接着層	J' A2 CSM	J' A2 CSM	J' A2 CSM	J' A2 CSM	J' A2 CSM	J' A2 CSM	J' A2 CSM	J' A2 CSM	J' A2 CSM	J' A2 CSM	J' A2 CSM
補強布 RFL接着層	CSM	CSM	CSM	CSM	CSM	CSM	2,3-DCB	H-NBR	Vp-SBR	CSM	CSM
補強布接着層	J' A3-1 H-NBR	J' A3-1 H-NBR	J' A3-1 H-NBR	J' A3-1 H-NBR	J' A3-2 H-NBR	J' A3-3 H-NBR	J' A3-1 H-NBR	J' A3-1 H-NBR	J' A3-1 H-NBR	J' A3-1 H-NBR	J' A3-4 EPDM
耐熱耐久性	300h	300h	200h	300h	300h	250h	250h	200h	150h	300h	100h
	—	—	補強布 セパレート	—	—	補強布 セパレート	補強布 セパレート	補強布 セパレート	補強布 セパレート	—	心線 セパレート
耐寒耐久性	クラック無	微小クラック	クラック無	クラック無	クラック無	クラック無	クラック無	クラック無	クラック無	心線まで クラック	クラック無

[0112] [試験評価方法]

図8はベルト走行試験機30のプーリレイアウトを示す。

[0113] このベルト走行試験機30は、駆動プーリ31と、従動プーリ32と、アイドルプーリ33とを有する。駆動プーリ31には、プーリ周縁に21箇所の歯部噛合溝が設けられている。従動プーリ32には、プーリ周縁に42箇所の歯部噛合溝が設けられている。アイドルプーリ33は、ベルト背面を押圧するためにプーリ周縁がフラットに形成されている。駆動プーリ31、従動プーリ32、及びアイドルプーリ33は、いずれも炭素鋼（S45C）製である。

[0114] 実施例1～9及び比較例1～2のそれぞれの歯付ベルトBについて、このベルト走行試験機30を用い、以下のようにして耐熱耐久性及び耐寒耐久性を評価した。

[0115] （耐熱耐久性試験）

歯付ベルトBを、ベルト走行試験機30に、歯部が駆動プーリ31及び従動プーリ32に噛み合うと共に、ベルト背面がアイドルプーリ33に当接するように巻き掛けた後、従動プーリ32にデッドウェイトを負荷して歯付ベルトBに200Nの張力を与え、雰囲気温度120℃の下、駆動プーリ31を1000rpmの回転数で回転させてベルト走行させた。そして、50時間毎にベルト走行を停止して破損の有無を目視確認した。なお、ベルト走行時間の最長を300時間とした。

[0116] （耐寒耐久性試験）

耐熱耐久性試験と同様に、歯付ベルトBをベルト走行試験機30にセットし、雰囲気温度－40℃の下、駆動プーリ31を1000rpmの回転数で回転させて1分間ベルト走行させた後に30分間停止する操作を1サイクルとし、それを500サイクルした後の破損の有無を目視確認した。

[0117] [試験評価結果]

試験結果を表2に示す。

[0118] 耐熱耐久性について、実施例1、2、4、及び5では走行時間300時間

まで破損は認められず、実施例 6 及び 7 では走行時間 250 時間で破損が認められ、実施例 3 及び 8 では走行時間 200 時間で破損が認められ、実施例 9 では走行時間 150 時間で破損が認められた。実施例 3 及び 6～9 では補強布の剥離が認められた。一方、比較例 1 では走行時間 300 時間まで破損は認められなかったものの、比較例 2 では走行時間 100 時間で破損が認められた。比較例 2 では心線の剥離が認められた。

[0119] 耐寒耐久性については、実施例 2 でベルト背面に微小なクラックが認められた以外、その他の実施例 1 及び 3～9 のいずれもベルト背面にクラックは認められなかった。一方、比較例 2 ではベルト背面にクラックは認められなかったものの、比較例 1 でベルト背面に心線にまで達するようなクラックが認められた。

産業上の利用可能性

[0120] 本発明は歯付ベルトの技術分野について有用である。

符号の説明

[0121] B 歯付ベルト

B' 積層成形体

S ベルトスラブ

10 歯部

11 ベルト本体

11' 未架橋ゴムシート

11a 背ゴム部

11b 歯ゴム部

12, 12' 心線

13, 13' 補強布

14a, 14b RFL 接着層

15a 心線接着層

15b 補強布接着層

16a, 16b 下地接着層

- 1 7 含浸ゴム接着層
- 2 0 ベルト成形型
- 2 1 歯部形成溝
- 2 2 離型紙
- 2 3 ゴムスリーブ
- 3 0 ベルト走行試験機
- 3 1 駆動プーリ
- 3 2 従動プーリ
- 3 3 アイドラプーリ

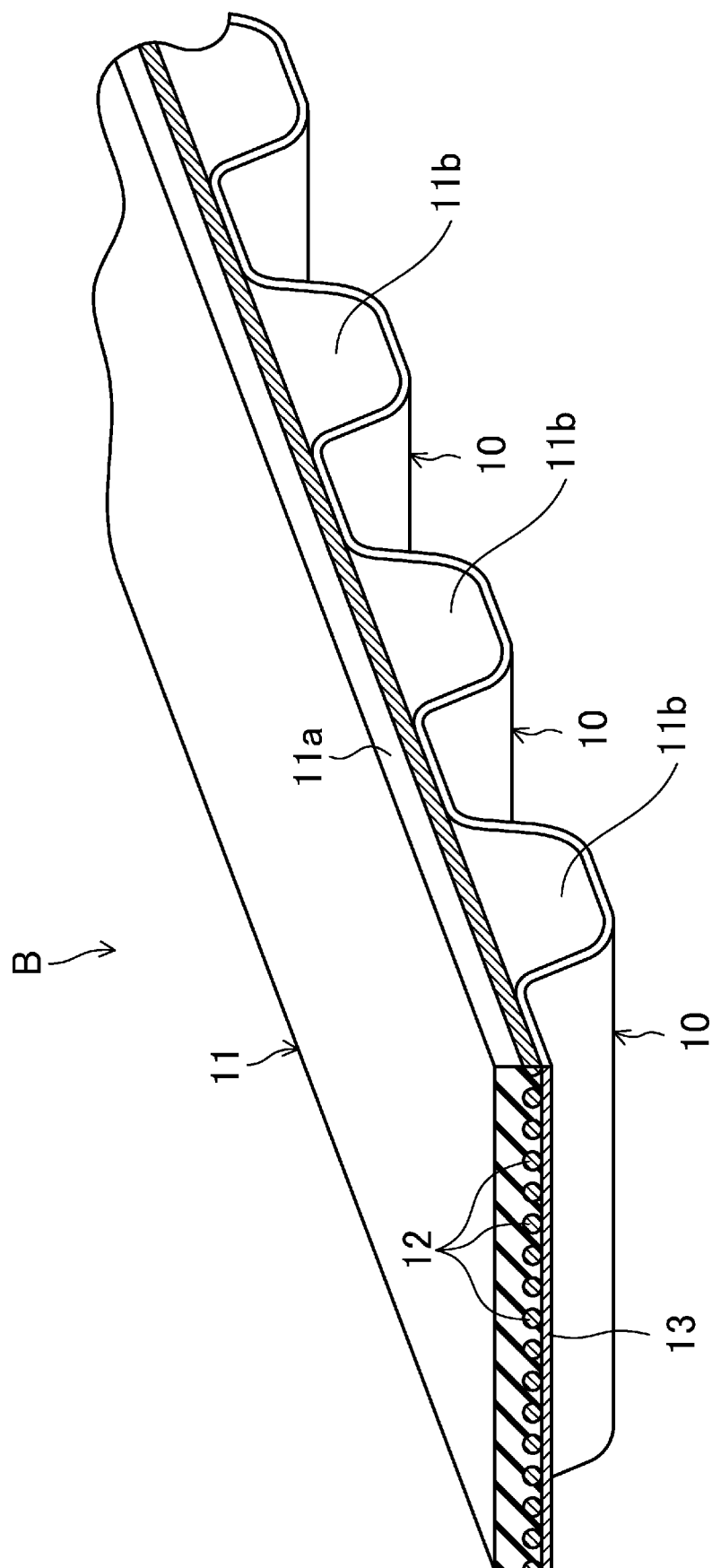
請求の範囲

- [請求項1] ベルト長さ方向に一定ピッチで歯部が設けられた歯付ベルトであって、
- エチレン含量が44～66質量%であるエチレン- α -オレフィンエラストマーをゴム成分の主体とするゴム組成物で形成されたベルト本体と、
- 前記ベルト本体の歯部側表面に、水素化ニトリルゴムをゴム成分の主体とするゴム組成物で形成された補強布接着層を介して貼設された補強布と、
- を備えた歯付ベルト。
- [請求項2] 請求項1に記載された歯付ベルトにおいて、
- 前記ベルト本体を形成するゴム組成物のゴム成分に含まれたエチレン- α -オレフィンエラストマーのエチレン含量が60質量%以下である歯付ベルト。
- [請求項3] 請求項1又は2に記載された歯付ベルトにおいて、
- 前記ベルト本体を形成するゴム組成物が有機化酸化物により架橋している歯付ベルト。
- [請求項4] 請求項1乃至3のいずれかに記載された歯付ベルトにおいて、
- 前記ベルト本体を形成するゴム組成物が共架橋剤を含む歯付ベルト。
- [請求項5] 請求項4に記載された歯付ベルトにおいて、
- 前記共架橋剤がトリメチロールプロパントリメタクリレートを含む歯付ベルト。
- [請求項6] 請求項4又は5に記載された歯付ベルトにおいて、
- 前記共架橋剤が亜鉛ジメタクリレートを含む歯付ベルト。
- [請求項7] 請求項1乃至6のいずれかに記載された歯付ベルトにおいて、
- 前記補強布接着層を形成するゴム組成物のゴム成分が不飽和カルボン酸金属塩で強化された水素化ニトリルゴムを含む歯付ベルト。

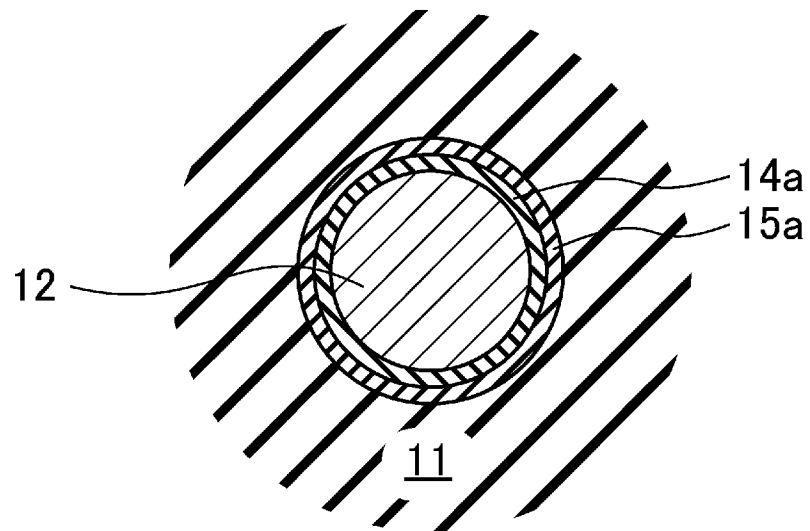
- [請求項8] 請求項1乃至7のいずれかに記載された歯付ベルトにおいて、
前記補強布接着層を形成するゴム組成物のゴム成分に含まれた水素化ニトリルゴムの結合アクリロニトリル量が30～50質量%である歯付ベルト。
- [請求項9] 請求項1乃至8のいずれかに記載された歯付ベルトにおいて、
前記補強布接着層を形成するゴム組成物のゴム成分に含まれた水素化ニトリルゴムのヨウ素価が2～30mg/100mgである歯付ベルト。
- [請求項10] 請求項1乃至9のいずれかに記載された歯付ベルトにおいて、
前記補強布は、レゾルシンとホルムアルデヒドとの縮合物とラテックスに由来するゴム成分との混合物で形成されたRFL接着層で覆われていると共に、前記補強布接着層は、前記RFL接着層で覆われた前記補強布の前記ベルト本体側を覆うように設けられており、且つ前記補強布を覆う前記RFL接着層のゴム成分がクロロスルホン化ポリエチレン又は2，3-ジクロロ-1，3-ブタジエンポリマーを含む歯付ベルト。
- [請求項11] 請求項1乃至10のいずれかに記載された歯付ベルトにおいて、
前記ベルト本体に、クロロスルホン化ポリエチレンをゴム成分の主体とするゴム組成物で形成された心線接着層を介して埋設された心線を更に備えた歯付ベルト。
- [請求項12] 請求項11に記載された歯付ベルトにおいて、
前記心線接着層を形成するゴム組成物のゴム成分に含まれたクロロスルホン化ポリエチレンの塩素含有量が20～45質量%である歯付ベルト。
- [請求項13] 請求項11又は12に記載された歯付ベルトにおいて、
前記心線接着層を形成するゴム組成物のゴム成分に含まれたクロロスルホン化ポリエチレンの硫黄含有量が0.3～1.5質量%である歯付ベルト。

- [請求項14] 請求項11乃至13のいずれかに記載された歯付ベルトにおいて、
前記心線は、レゾルシンとホルムアルデヒドとの縮合物とラテックスに由来するゴム成分との混合物で形成されたRFL接着層で覆われていると共に、前記心線接着層は、前記RFL接着層で覆われた前記心線の外側を覆うように設けられており、且つ前記心線を覆う前記RFL接着層のゴム成分がクロロスルホン化ポリエチレン又は2，3-ジクロロ-1，3-ブタジエンポリマーを含む歯付ベルト。

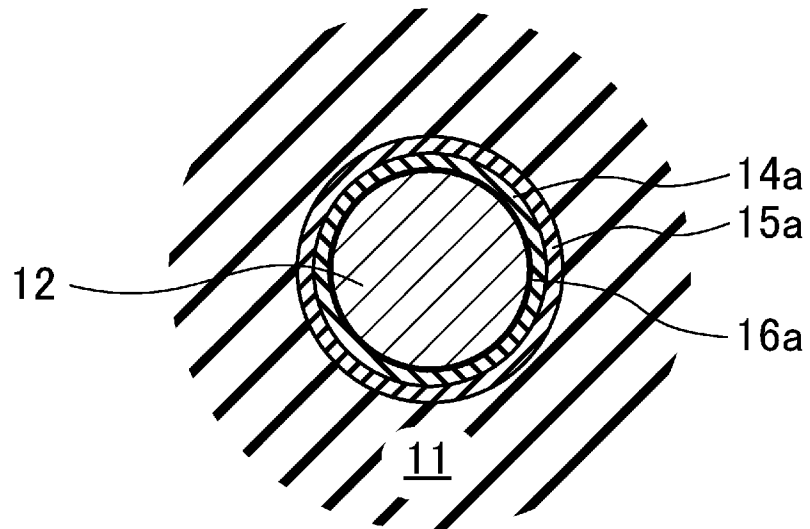
[図1]



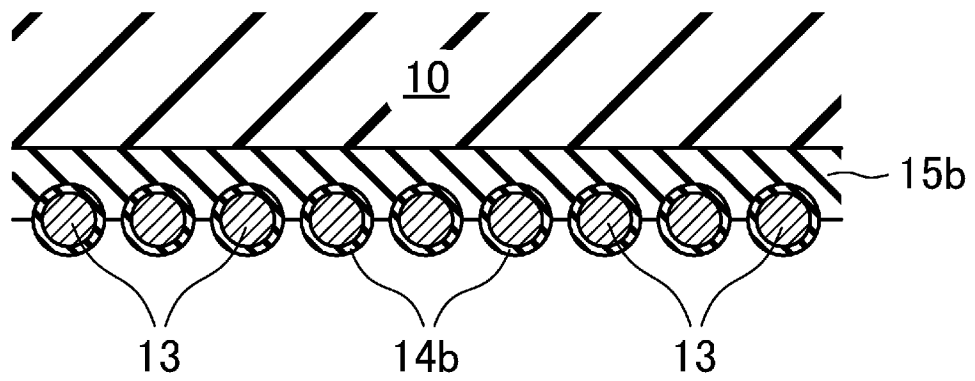
[図2A]



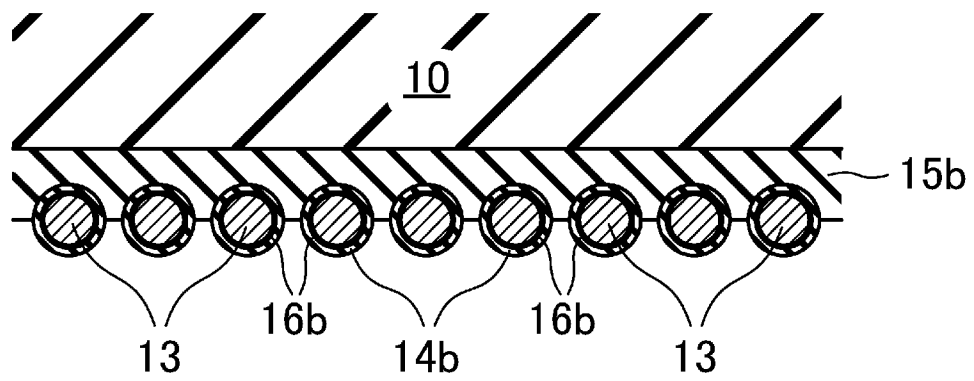
[図2B]



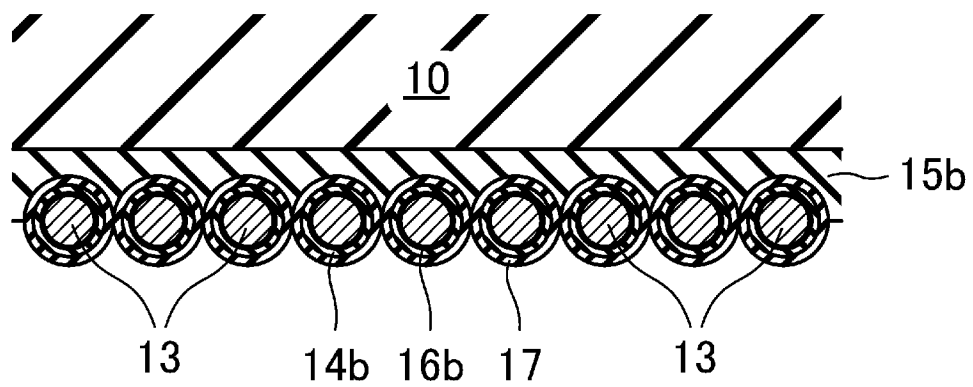
[図3A]



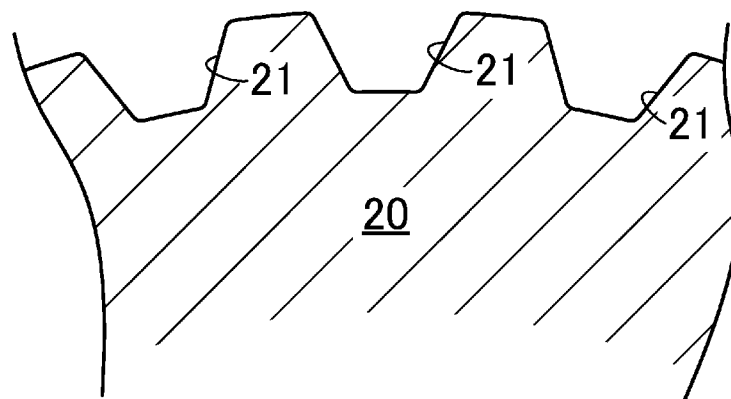
[図3B]



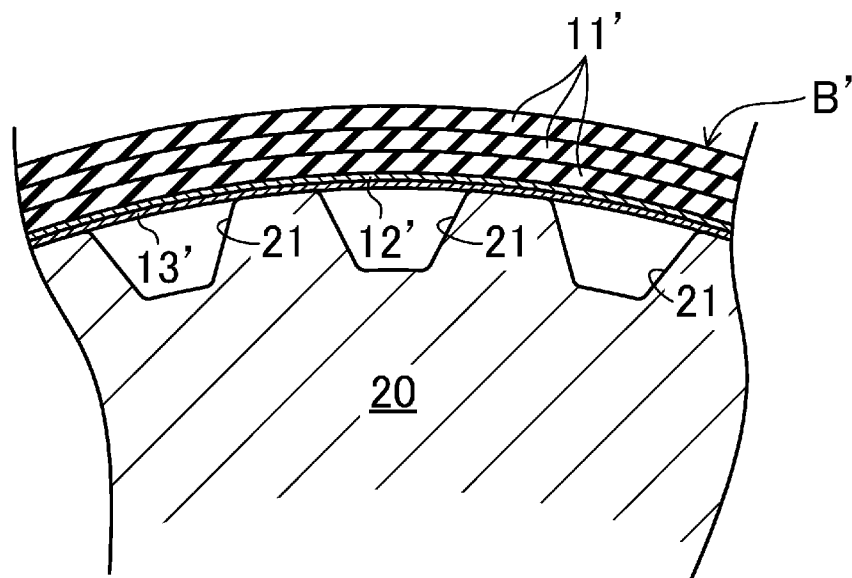
[図3C]



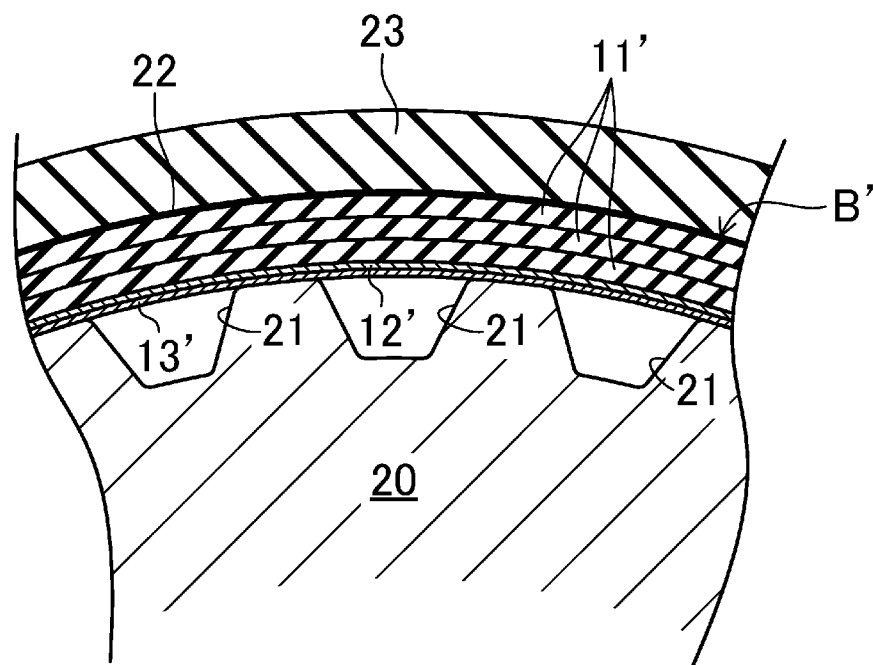
[図4]



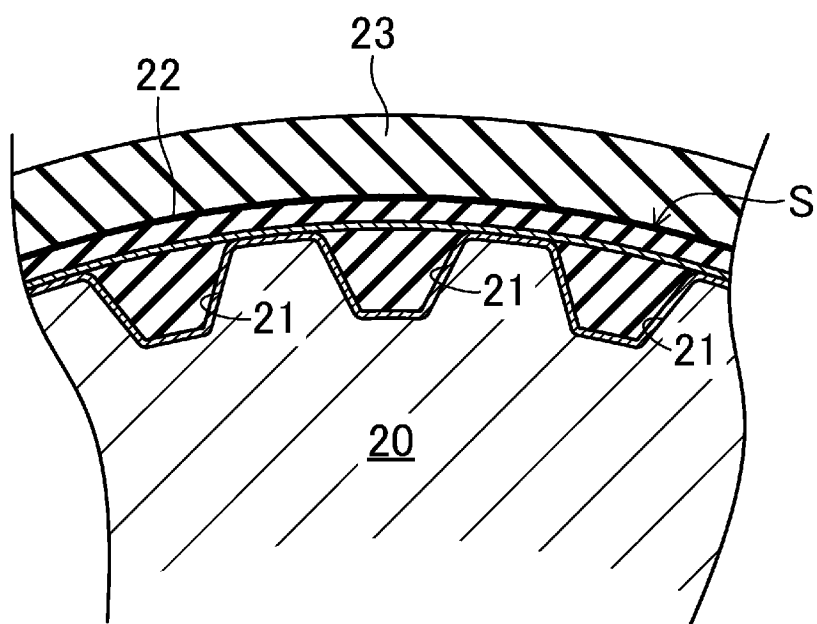
[図5]



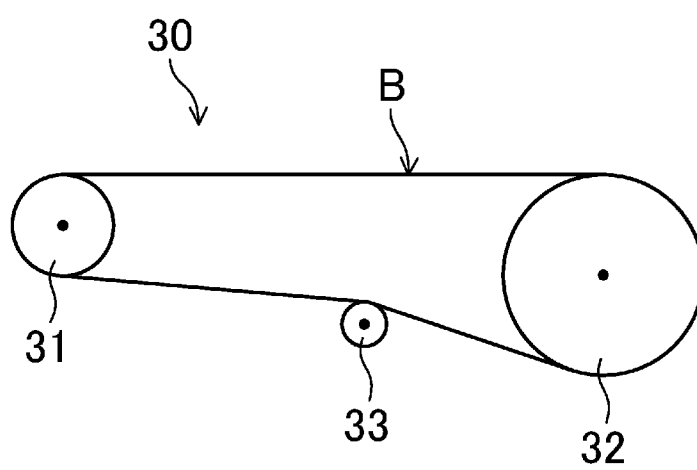
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/000136

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16G1/28(2006.01)i, C08K5/098(2006.01)i, C08L23/08(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, C08K5/098, C08L23/08

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2007-9966 A (Mitsuboshi Belting Ltd.), 18 January 2007 (18.01.2007), paragraphs [0009] to [0035]; fig. 1 (Family: none)	1-14
Y	WO 2014/064879 A1 (Bando Chemical Industries, Ltd.), 01 May 2014 (01.05.2014), paragraphs [0007] to [0100]; fig. 1 to 6 & US 2015/0219185 A1 paragraphs [0012] to [0125]; fig. 1 to 6 & CN 104736884 A	1-14
Y	US 2006/0148603 A1 (BURROWES, George), 06 July 2006 (06.07.2006), paragraphs [0026] to [0027] & EP 1677030 A2 & CN 1815056 A	7-14

☒ 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
03 March 2017 (03.03.17)

Date of mailing of the international search report
21 March 2017 (21.03.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/000136

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 2011-196526 A (Tsubakimoto Chain Co.), 06 October 2011 (06.10.2011), paragraphs [0044] to [0110]; fig. 1 to 30 & US 2011/0237374 A1 paragraphs [0084] to [0269]; fig. 1 to 30 & DE 102011013787 A1 & CN 102200176 A	8-14
Y	JP 11-158744 A (Nippon Glass Fiber Co., Ltd.), 15 June 1999 (15.06.1999), paragraph [0023] (Family: none)	11-14
Y	JP 2004-245405 A (Mitsuboshi Belting Ltd.), 02 September 2004 (02.09.2004), paragraphs [0014], [0022], [0026], [0053] to [0058] (Family: none)	14

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. F16G1/28(2006.01)i, C08K5/098(2006.01)i, C08L23/08(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（IPC））

Int.Cl. F16G1/28, C08K5/098, C08L23/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

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 2007-9966 A（三ツ星ベルト株式会社）2007.01.18, 段落 0009-0035, 図 1（ファミリーなし）	1-14
Y	WO 2014/064879 A1（バンドー化学株式会社）2014.05.01, 段落 0007-0100, 図 1-6 & US 2015/0219185 A1 段落 0012-0125, 図 1-6 & CN 104736884 A	1-14
Y	US 2006/0148603 A1（BURROWES, George）2006.07.06, 段落 0026-0027 & EP 1677030 A2 & CN 1815056 A	7-14

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「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

03.03.2017

国際調査報告の発送日

21.03.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

前田 浩

3 J

2943

電話番号 03-3581-1101 内線 3328

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 2011-196526 A (株式会社椿本チエイン) 2011. 10. 06, 段落 0044-0110, 図 1-30 & US 2011/0237374 A1 段落 0084-0269, 図 1-30 & DE 102011013787 A1 & CN 102200176 A	8-14
Y	JP 11-158744 A (日本硝子繊維株式会社) 1999. 06. 15, 段落 0023 (ファミリーなし)	11-14
Y	JP 2004-245405 A (三ツ星ベルト株式会社) 2004. 09. 02, 段落 0014, 0022, 0026, 0053-0058 (ファミリーなし)	14