

(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10月10日(10.10.2019)



(10) 国際公開番号

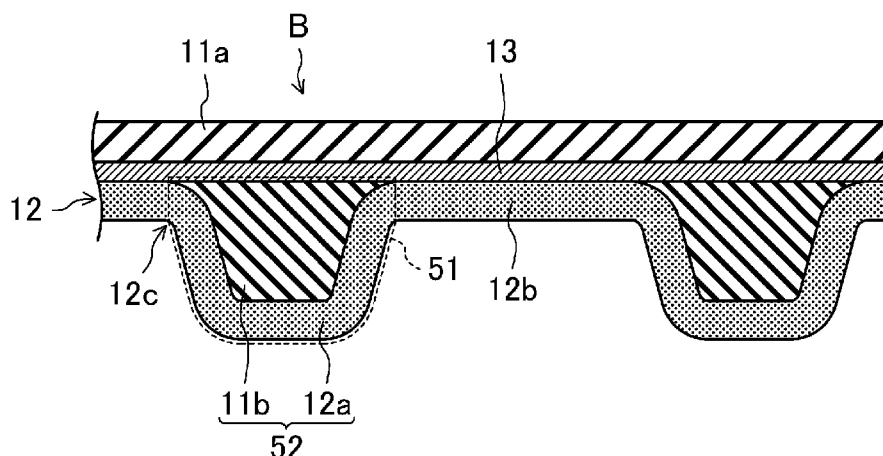
WO 2019/193902 A1

- (51) 国際特許分類:
F16H 1/28 (2006.01) *F16G 1/28* (2006.01) 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).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/008684 (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).
- (22) 国際出願日: 2019年3月5日(05.03.2019)
- (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 2018-072201 2018年4月4日(04.04.2018) 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: 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). 多賀 厚 (TAGA Atsushi); 〒6500047 兵庫県神戸
- (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, 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.

(54) Title: TOOTHED BELT

(54) 発明の名称: 歯付ベルト

[図2]



(57) Abstract: A toothed belt B is provided with a toothed belt body (10) and a reinforced fabric (12), wherein the toothed belt body (10) is formed from a rubber composition, and has a flat belt-shaped base part (11a), and a plurality of rubber teeth parts (11b) integrally provided to the surface on one side of the base part (11a) at intervals in a belt length direction. The reinforced fabric (12) is adhered to the toothed belt body (10) so as to cover the teeth-part-side surface. In fabric-covered teeth parts (52) where the rubber teeth parts (11b) are covered by the reinforced fabric (12), the ratio of the volume of the reinforced fabric (12) to the volume of the fabric-covered teeth parts (52) is 60% or more.

(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:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 歯付ベルト本体 (1 0) 及び補強布 (1 2) を備える歯付ベルト B において、歯付ベルト本体 (1 0) は、ゴム組成物で形成され、且つ、平帯状の基部 (1 1 a) と、当該基部 (1 1 a) の一方側の面にベルト長さ方向に間隔をおいて一体に設けられた複数のゴム歯部 (1 1 b) とを有する。補強布 (1 2) は、歯付ベルト本体 (1 0) に、その歯部側表面を被覆するように貼設されている。ゴム歯部 (1 1 b) が補強布 (1 2) に覆われた布被覆歯部 5 2 において、当該布被覆歯部 (5 2) の体積に対する補強布 (1 2) の体積の比率は 6 0 % 以上である。

明 細 書

発明の名称： 歯付ベルト

技術分野

[0001] 本開示は、歯付ベルトに関する。

背景技術

[0002] 一般産業用途、電動パワーステアリング等における動力伝動に、歯付ベルトが用いられている。歯付ベルトの歯部の耐久性向上等を目的として、歯部を帆布により被覆することが行われている。

[0003] 例えば特許文献1において、歯部を帆布により被覆した歯付ベルトが開示されている。更に、当該歯付ベルトについて各部の寸法が規定され、特に、心線の直径 D mm、帆布の厚み T mmとすると、 $0.65 \leq D/2 + T \leq 0.85$ を満足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：特開平10-299836号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 本開示の目的は、歯付ベルト、特に騒音低減のために用いる小ピッチの歯付ベルトにおいて、耐久性を向上することである。

課題を解決するための手段

[0006] 歯付ベルト本体及び補強布を備える歯付ベルトにおいて、歯付ベルト本体は、ゴム組成物で形成され、且つ、平帯状の基部と、当該基部の一方側の面にベルト長さ方向に間隔をおいて一体に設けられた複数のゴム歯部とを有する。補強布は、歯付ベルト本体に、その歯部側表面を被覆するように貼設されている。ゴム歯部が補強布に覆われた布被覆歯部において、当該布被覆歯部の体積に対する補強布の体積の比率は60%以上である。

発明の効果

[0007] 本開示の歯付ベルトによると、耐久性が向上する。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]図1は、本開示の例示的歯付ベルトの構成を模式的に示す斜視図である。

[図2]図2は、図1の歯付ベルトの側面を示す図である。

[図3]図3は、図1の歯付ベルトの製造方法を説明する図である。

[図4]図4は、図3に続いて、図1の歯付ベルトの製造方法を説明する図である。

[図5]図5は、図4に続いて、図1の歯付ベルトの製造方法を説明する図である。

[図6]図6は、図5に続いて、図1の歯付ベルトの製造方法を説明する図である。

[図7]図7は、本開示にて用いた耐熱走行試験機のプーリレイアウトを示す図である。

[図8]図8は、本開示における試作評価用ベルトについて、耐久性の試験結果を示す図である。

発明を実施するための形態

[0009] 以下、本開示の実施形態について、図面を参照して説明する。図1は、本実施形態の例示的歯付ベルトBを模式的に示す斜視図である。

[0010] 歯付ベルトBは、ゴム組成物により形成されたエンドレスの歯付ベルト本体10を備えている。歯付ベルト本体10は、平帯状の基部11aと、その一方側、つまり、内周側の面にベルト長さ方向に間隔をおいて一定ピッチで一体に設けられた複数のゴム歯部11bとを有する。歯付ベルト本体10には、その歯部側表面を被覆するように歯部側補強布12が貼設されている。また、歯付ベルト本体10における基部11aの内周側には、ベルト幅方向にピッチを有する螺旋を形成するように心線13が埋設されている。

[0011] 実施形態1に係る歯付ベルトBは、例えば、工作機械等におけるベルト伝

動装置、特に、工作機械におけるベルト伝動装置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70～3000mm、ベルト幅が6～200mm、及びベルト厚さが1～20mmである。また、ゴム歯部11bは、例えば、幅0.63～16.46mm、高さ0.37～9.6mm、及びピッチ1.0～31.75mmである。

[0012] 歯付ベルトについて、望ましくは以下の寸法である。つまり、ベルト長さは250～400mmが望ましい。ベルト幅は10～40mmが望ましい。ベルト厚さは1.3～3.0mmが望ましい。ゴム歯部11bの幅は1.3～2.6mmが望ましい。ゴム歯部11bの高さは0.7～1.4mmが望ましい。ゴム歯部11bのピッチは2.0～3.0mmが望ましい。

[0013] 歯付ベルト本体10のゴム歯部11bは、側面視形状が台形である台形歯であってもよく、また、半円形である丸歯であってもよく、更には、その他の形状であってもよい。ゴム歯部11bは、ベルト幅方向に延びるように形成されていても、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、どちらでもよい。

[0014] 歯付ベルト本体10を形成するゴム組成物のゴム成分としては、例えば、水素添加アクリロニトリルゴム（H-NBR）、不飽和カルボン酸金属塩で強化された水素添加アクリロニトリルゴム（H-NBR）、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（EPDM）、エチレン・オクテンコポリマー、エチレン・ブテンコポリマーなどのエチレン- α -オレフィンエラストマー、クロロプレングム（CR）、及びクロロスルホン化ポリエチレンゴム（CSM）等が挙げられる。歯付ベルト本体10を形成するゴム組成物のゴム成分は、これらのうちの1種又は2種以上のブレンドゴムであることが好ましい。また、これらの中では、H-NBRが好ましい。

[0015] 不飽和カルボン酸金属塩で強化されたH-NBRでは、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。

[0016] ゴム配合剤としては、補強材、加工助剤、加硫促進助剤、可塑剤、共架橋剤、架橋剤、加硫促進剤、老化防止剤等が挙げられる。

[0017] 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1種又は2種以上であることが好ましい。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20～60質量部である。

[0018] 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1種又は2種以上であることが好ましい。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。

[0019] 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1種又は2種以上であることが好ましい。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。

[0020] 可塑剤としては、例えば、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、ジオクチルセバケート（DOS）などのジアルキルセバケート等が挙げられる。可塑剤は、これらのうち1種又は2種以上であることが好ましい。可塑剤の含有量は、ゴム成分100質量部に対して例えば0.1～40質量部である。

[0021] 共架橋剤としては、例えば、液状NBRなどの液状ゴム等が挙げられる。共架橋剤は、1種又は2種以上であることが好ましい。共架橋剤の含有量は、ゴム成分100質量部に対して例えば3～7質量部である。

- [0022] 架橋剤としては、硫黄及び有機過酸化物が挙げられる。架橋剤として、硫黄が配合されていてもよく、また、有機過酸化物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。架橋剤の配合量は、硫黄の場合、ゴム組成物のゴム成分100質量部に対して例えば1～5質量部であり、有機過酸化物の場合、ゴム組成物のゴム成分100質量部に対して例えば1～5質量部である。
- [0023] 加硫促進剤としては、例えば、チウラム系（例えばTETD、TT、TRAなど）、チアゾール系（例えばMBT、MBTSなど）、スルフェンアミド系（例えばCZなど）、ジチオカルバミン酸塩系（例えばBZ-Pなど）のもの等が挙げられる。加硫促進剤は、これらのうち1種又は2種以上であることが好ましい。加硫促進剤の含有量は、ゴム組成物のゴム成分100質量部に対して例えば2～5質量部である。
- [0024] 老化防止剤としては、例えば、アミン-ケトン系老化防止剤、ジアミン系老化防止剤、フェノール系老化防止剤等が挙げられる。老化防止剤は、これらのうち1種又は2種以上であることが好ましい。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0.1～5質量部である。
- [0025] なお、歯付ベルト本体10を形成するゴム組成物には、繊維径が10 μ m以上の短繊維が含まれていてもよい。
- [0026] 心線13は、グラスファイバー、アラミド繊維、ポリアミド繊維、ポリエステル繊維等で形成された撚り糸で構成されている。好ましくは、グラスファイバーを用いるのが良い。心線13の直径は例えば0.2～2.5mmであり、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0.5～1.0mmである。心線13には、歯付ベルト本体10に対する接着性を付与するための接着処理が施されている。
- [0027] 次に、歯部側補強布12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で形成された織布、編布、不織布等の布材で構成されている。好ましくは、ポリアミド繊維の1種であるナイロン繊維の糸を用いるのが好ましい。歯部側補強布12は伸性を有することが好ましい。

- [0028] ここで、歯付ベルトBの耐久性を向上するために、歯部側補強布12は、歯部において所定の体積を占めることが望ましい。これについて、図2を参照して説明する。
- [0029] 図2は、図1の歯付ベルトBを側面から見た様子を模式的に示す図である。図1にて説明した通り、歯付ベルト本体10におけるゴム歯部11bの側（図では下側）には、歯部側補強布12が貼設されている。
- [0030] ゴム歯部11bと、ゴム歯部11bを覆う部分の歯部側補強布12（これを歯部布12aと呼ぶと共に、ゴム歯部11bが設けられていない基部11aを覆う部分を基部布12bと呼ぶ）とにより構成される布被覆歯部52を考える。
- [0031] 布被覆歯部52において、歯部布12aが占める体積の比率（以下、布比率と呼ぶことがある）を大きくすることにより、歯付ベルトBの耐久性が向上する。特に、布被覆歯部52の体積の60%以上を歯部布12aが占める（布比率が60%以上となる）ようにすると、耐久性が顕著に向上する。また、長時間使用して歯付ベルトBが故障するとき、ベルト本体におけるクラック発生よりも、歯部側補強布12の摩耗による故障が発生するようになる。これは、歯付ベルトの故障の形態として望ましい。
- [0032] 布被覆歯部52における布比率は、例えば、ベルトの側面において歯部布12aが占める面積を基に算出することができる。図1、図2の歯付ベルトBにおいて、ベルトの幅方向のどの位置においても、ゴム歯部11b及び歯部布12aの形状は同じである。従って、図2において、布被覆歯部52（破線51で囲んだ部分）に対して歯部布12a（歯部側補強布12のうち、破線51で示す範囲内の部分）が占める面積の比率を求めることにより、布被覆歯部52における歯部布12aが占める体積の比率を算出できる。
- [0033] ベルトの側面がベルトの背面に対して斜めになっている場合等には、側面において歯部布12aが占める面積の比率と、布被覆歯部52における歯部布12aが占める体積の比率とが一致しないこともある。しかしこの場合も、布被覆歯部52の形状を考慮して、必要な布比率を算出することは可能で

ある。

[0034] 尚、歯部側補強布 1 2 において、ゴム歯部 1 1 b を覆う歯部布 1 2 a と、基部 1 1 a を覆う基部布 1 2 b との境界 1 2 c は、基部 1 1 a の表面に対して垂直に取っている。また、ゴム歯部 1 1 b の根元において歯部布 1 2 a は弧状に曲がっているが、当該弧が終わる点に境界 1 2 c が位置しているものとする。

[0035] また、歯付ベルト B の側面における各部の面積については、例えば、写真を撮影して画像上にて測定することにより求められる。

[0036] 尚、歯部側補強布 1 2 については、糊ゴムを含浸する等の処理を行っても良い。この場合、含浸した糊ゴムについては、歯部側補強布 1 2 の体積に含まれるものとする。

[0037] 歯部布 1 2 a の占める体積の比率を大きくするためには、歯部布 1 2 a (歯部側補強布 1 2) を厚くするのが好ましい。このためには、歯部側補強布 1 2 を構成する糸を太くする、当該糸の打ち込み本数を増やす等の方法を取ることができる。編布の編みの種類(平編、ゴム編等)、織布の織りの種類(平織、綾織等)の違いも、布の厚さに影響する。

[0038] (歯付ベルト B の製造方法)

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 ~ 図 6 に基づいて説明する。

[0039] 図 3 は、実施形態 1 に係る歯付ベルト B の製造に用いるベルト成形型 2 0 を示す。

[0040] このベルト成形型 2 0 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 2 1 が周方向に間隔をおいて一定ピッチで形成されている。

[0041] 実施形態 1 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。

[0042] <材料準備工程>

— 基部及び歯部用の未架橋ゴムシート 1 1' —

素練りしているゴム成分に、各種のゴム配合剤を投入して混練を継続する

。

[0043] 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基部及び歯部用の未架橋ゴムシート 1 1' を作製する。

[0044] 一歯部側補強布 1 2' ー

歯部側補強布 1 2' に対して接着処理を施す。具体的には、歯部側補強布 1 2' に、R F L 水溶液に浸漬して加熱する R F L 接着処理を施す。また、必要に応じて、R F L 接着処理前に下地接着処理液に浸漬して加熱する下地接着処理を施す。また、必要に応じて、R F L 接着処理後にゴム糊に浸漬して乾燥させるソーキングゴム糊接着処理、及び／又は、歯付ベルト本体 1 0 側となる面にゴム糊をコーティングして乾燥させるコーティングゴム糊接着処理を施す。

[0045] 次に、接着処理を施した歯部側補強布 1 2' の両端を接合して筒状に形成する。

[0046] 一心線 1 3' ー

心線 1 3' に対して接着処理を施す。具体的には、心線 1 3' に、レゾルシン・ホルマリン・ラテックス水溶液（以下「R F L 水溶液」という。）に浸漬して加熱する R F L 接着処理を施す。また、必要に応じて、R F L 接着処理前に下地接着処理液に浸漬して加熱する下地接着処理、及び／又は、R F L 接着処理後にゴム糊に浸漬して乾燥させるゴム糊接着処理を施す。

[0047] <成形工程>

図 4 に示すように、ベルト成形型 2 0 の外周に筒状の歯部側補強布 1 2' を被せ、その上から心線 1 3' を螺旋状に巻き付け、更にその上から未架橋ゴムシート 1 1' を巻き付ける。このとき、ベルト成形型 2 0 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 1 1' は、列理方向がベルト長さ方向に対応するように使用しても、また、列理方向がベルト幅方向に対応するように使用しても、どちらでもよい。

[0048] <架橋工程>

図 5 に示すように、積層成形体 B' の外周に離型紙 2 2 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が歯部側補強布12'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、その架橋が進行し、且つそれと歯部側補強布12'及び心線13'とが複合同体化し、最終的に、図6に示すように、円筒状のベルトスラブSが成型される。なお、ベルトスラブSの成型温度は例えば100～180℃、成型圧力は例えば0.5～2.0MPa、及び成型時間は例えば10～60分である。

[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

[0050] (未架橋ゴム組成物)

以下のように、歯付ベルト本体形成用の未架橋ゴム組成物のゴム1と、歯部側補強布のゴム糊接着層用の未架橋ゴム組成物のゴム2とを作成した。

[0051] <ゴム1>

H-NBR（日本ゼオン社製 商品名：Zetpol 2020）を素練りすると共に、そこに、H-NBR100質量部に対し、補強材のFEFカーボンブラック（東海カーボン社製 商品名：シーストSO）を40質量部、加工助剤のステアリン酸（日油社製 商品名：ステアリン酸つばき）を1質量部、加硫促進助剤の酸化亜鉛（堺化学工業社製 商品名：酸化亜鉛2種）を5質量部、可塑剤を10質量部、共架橋剤の液状NBR（日本ゼオン社製、商品名：Nipol 1312）を5質量部、架橋剤の硫黄（日本乾溜工業社製 商品名：オイルサルファー）を0.5質量部、チウラム系加硫促進剤（大内新興化学社製、商品名：ノクセラーTET-G）を2質量部、及びアミン-ケトン系老化防

止剤（大内新興株式会社製、商品名：ノクラック 224）を 2 質量部それぞれ投入して混練することにより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 とした。

[0052] <ゴム 2>

メタクリル酸亜鉛強化 H-NBR（日本ゼオン社製 商品名：Zeoforte ZSC 2295）及び H-NBR（日本ゼオン社製 商品名：Zetpole 2020）を、前者及び後者の混合質量比を 50 : 50 として素練りすると共に、そこに、これらのゴム成分 100 質量部に対し、補強材の FEF カーボンブラック（東海カーボン社製 商品名：シースト SO）を 20 質量部、摩擦係数低減材の超高分子量ポリエチレン粉末（三井化学社製 商品名：ミペロン XM-220）を 10 質量部、架橋剤の硫黄（日本乾溜工業社製 商品名：オイルサルファー）を 0.5 質量部、チウラム系加硫促進剤（大内新興化学社製、商品名：ノクセラー TET-G）を 2 質量部、及びアミン-ケトン系老化防止剤（大内新興株式会社製、商品名：ノクラック 224）を 2 質量部それぞれ投入して混練することにより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。

[0053] （歯部側補強布）

歯部側補強布 12 を構成するための布として、綾織布を用いた。綾織布において、経糸及び緯糸の織度及び打込本数を設定することにより、厚さの異なる 4 種類の布 a、b、c 及び d を作成した。後にも述べる通り、これらの布 a～d を用いて、巡に、試作評価用ベルト A～D を作成する。

[0054] 表 1 に、布 a～d について、糸の織度及び打込本数を示す。

[0055] 布 a は、経糸が織度 44 dt（デンテックス）で且つ打込本数 428 本／5 cm であり、緯糸が織度 78 dt で且つ打込本数 170 本／5 cm である。

[0056] 布 b は、経糸が織度 44 dt で且つ打込本数 392 本／5 cm であり、緯糸が織度 156 dt で且つ打込本数 174 本／5 cm である。

[0057] 布 c は、経糸が織度 44 dt で且つ打込本数 370 本／5 cm であり、緯

糸が織度 3 1 2 d t で且つ打込本数 1 3 0 本／5 c m である。

[0058] 布 d は、経糸が織度 2 1 0 d t で且つ打込本数 1 7 7 本／5 c m であり、緯糸が織度 1 5 5 d t で且つ打込本数 1 9 1 本／5 c m である。

[0059] このような綾織布 a ～ d に対し、それぞれ、R F L 水溶液に浸漬した後に加熱する R F L 接着処理を施した。更に、R F L 接着処理を施した綾織布 a ～ d に対し、ゴム糊に浸漬して乾燥させるソーキングゴム糊接着処理を施した。ゴム糊としては、ゴム 1 を溶剤のトルエンに溶解させた固形分濃度が 1 0 質量%のものをを用いた。ゴム糊の液温は 2 5 ℃であった。ゴム糊への浸漬時間は 5 秒とした。ゴム糊への浸漬後の乾燥温度は 1 0 0 ℃及び乾燥時間は 4 0 秒とした。

[0060] [表1]

ベルト	布 (綾織布)	布比率 (体積%)	織度 (dt)		打込本数 (本／5 cm)	
			経糸	緯糸	経糸	緯糸
A	a	37%	44	78	428	170
B	b	46%	44	156	392	174
C	c	55%	44	312	370	130
D	d	61%	210	155	177	191

[0061] (心線)

心線としては、ガラス繊維製のものをを用いた。

[0062] (試作評価用歯付ベルト)

歯付ベルト本体を形成する未架橋ゴム組成物としてゴム 1、歯部補強布として上記の綾織布 a、b、c 及び d を用い、歯部側補強布 1 2 の厚さの異なる 4 つの試作評価用歯付ベルト A、B、C 及び D を作成した。ベルト幅は 6 m m、ベルト長は 3 3 0 m m である。

[0063] 作成した試作評価用歯付ベルトについて、側面の写真を撮影し、画像から布被覆歯部 5 2 に対して歯部布 1 2 a が占める体積の比率（布比率）を算出した。A ～ D の 4 つの試作評価用歯付ベルトについて、布比率は、順に 3 7 %、4 6 %、5 5 % 及び 6 1 % であった。これについても表 1 に記載している。

[0064] (試験評価方法)

図 7 に、耐熱走行試験機のプーリレイアウトを示す。試験機においていずれも S 2 M 型、4 1 歯のタイミングプーリである駆動プーリ 6 1 及び従動プーリ 6 2 が水平方向に並んで配置されている。従動プーリ 6 2 に対して駆動プーリ 6 1 と反対側に 1 6 0 N の荷重を印加し、トルク 0. 1 N m、回転数 1 8 0 0 r p m の条件でベルトを走行させた。雰囲気温度は 1 2 5 °C である。

[0065] 歯付ベルトの故障が発生するまでの時間を測定し、耐久時間とした。4 つの試作評価用歯付ベルトについて、結果を図 8 のグラフに示す。

[0066] 図 8 に示す通り、試作評価用歯付ベルト A、B 及び C（布比率 3 7 %、4 6 % 及び 5 5 %）については、布比率に対する耐久時間がほぼ直線 L 上に並んでいる。これに対し、布比率が 6 1 % の試作評価用歯付ベルト D については、直線 L を外れ、大幅に耐久時間が向上している。具体的に、直線 L 上に載っていれば布比率 6 1 % では耐久時間 9 5 0 時間程度と予想されるところ、試作評価用歯付ベルト D の試験結果では、1 4 0 0 時間を越えている。

[0067] 補強布を厚くすることにより歯付ベルトの耐久性が向上し、特に、ゴム歯部 1 1 b 及び歯部布 1 2 a を含む布被覆歯部 5 2 において歯部布 1 2 a が占める体積の比率（布比率）を所定以上とすることにより、顕著で非連続的な向上が見られる。このためには、布比率を 6 0 % 以上とすることが好ましい。

[0068] また、試作評価用歯付ベルト A ~ C の場合、ベルトの故障は、クラックによるものであった。つまり、これらの歯付ベルトでは、歯部側補強布 1 2 が摩耗するよりも前に、歯付ベルト本体 1 0 にクラックが発生した。これに対し、試作評価用歯付ベルト D の場合、ベルトの故障は、歯部側補強布 1 2 の摩耗によるものであった。つまり、試作評価用歯付ベルト D では、歯付ベルト本体 1 0 にクラックが発生するよりも前に、歯部側補強布 1 2 が摩耗した。

[0069] 歯部側補強布 1 2 を備える歯付ベルトの場合、クラックによる故障よりも

、歯部側補強布 1 2 の摩耗による故障が起こる方が望ましい。布比率が 6 0 %に満たない場合（試作評価用歯付ベルト A～C）、高負荷とすると、ゴムの劣化によってクラックに至るのではなく、歯部側補強布 1 2 の糸が切れて破れた結果として歯付ベルト本体 1 0 に効力が集中し、クラックに至っている。この場合、歯部側補強布 1 2 の耐摩耗性機能が有効に利用されていないことになる。これに対し、布比率が 6 0 %以上であれば（試作評価用ベルト D）、歯部側補強布 1 2 は耐摩耗性の機能を発揮しており、その結果、歯部側補強布 1 2 が摩耗して故障に至っている。このように、歯部側補強布 1 2 の摩耗により故障が生じるのは、歯部側補強布 1 2 が機能を果たしていることを示している。従って、この点においても、布比率 6 0 %以上とする試作評価用歯付ベルト D の方が望ましい。

産業上の利用可能性

[0070] 本開示の歯付ベルトは、耐久性が高く、また、故障する際にはは歯部の摩耗による故障となりやすいので、種々の動力伝達に有用である。

符号の説明

- [0071] 1 0 歯付ベルト本体
1 1 未架橋ゴムシート
1 1 ' 未架橋ゴムシート
1 1 a 基部
1 1 b ゴム歯部
1 2 歯部側補強布
1 2 a 歯部布
1 2 b 基部布
1 3 心線
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 7	布比率
5 1	破線
5 2	布被覆歯部
6 1	駆動プーリ
6 2	従動プーリ

請求の範囲

[請求項1]

歯付ベルト本体及び補強布を備える歯付ベルトにおいて、

前記歯付ベルト本体は、ゴム組成物で形成され、且つ、平帯状の基部と、前記基部の一方側の面にベルト長さ方向に間隔をおいて一体に設けられた複数のゴム歯部とを有し、

前記補強布は、前記歯付ベルト本体に、その歯部側表面を被覆するように貼設されており、

前記ゴム歯部が前記補強布に覆われた布被覆歯部において、当該布被覆歯部の体積に対する前記補強布の体積の比率は、60%以上であることを特徴とする歯付ベルト。

[請求項2]

請求項1の歯付ベルトにおいて、

前記補強布は、前記歯付ベルト本体に対して接着層を介して貼設されており、

前記接着層は、H-NBRゴムを含有することを特徴とする歯付ベルト。

[請求項3]

請求項1又は2の歯付ベルトにおいて、

前記歯付ベルト本体に対し、その長さ方向に延びるように埋設されたグラスファイバーからなる心線を備え、

前記歯付ベルト本体を構成する前記ゴム組成物は、ゴム成分としてH-NBRを含み、

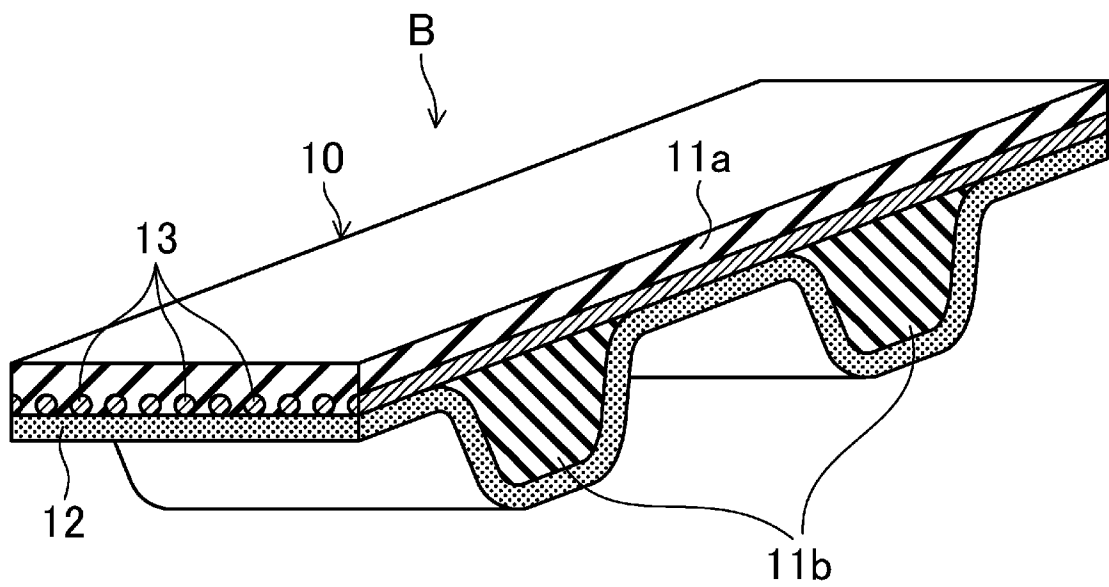
前記補強布は、ナイロンを含むことを特徴とする歯付ベルト。

[請求項4]

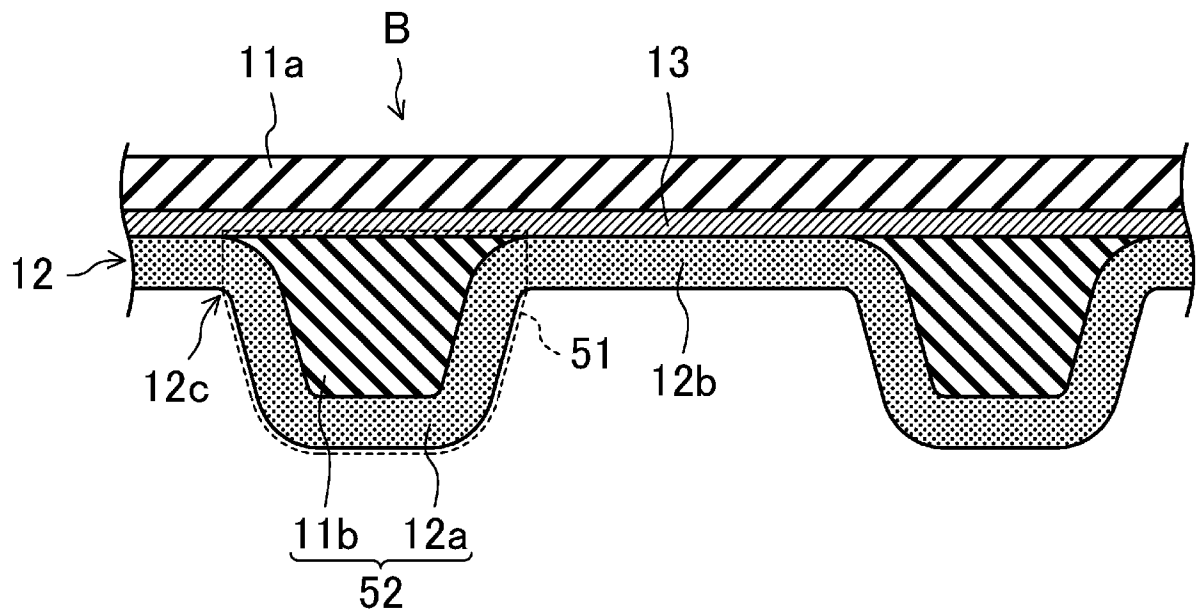
請求項1～3のいずれか1つの歯付ベルトにおいて、

複数の前記布被覆歯部は、2mm以上で且つ3mm以下のピッチで設けられていることを特徴とする歯付ベルト。

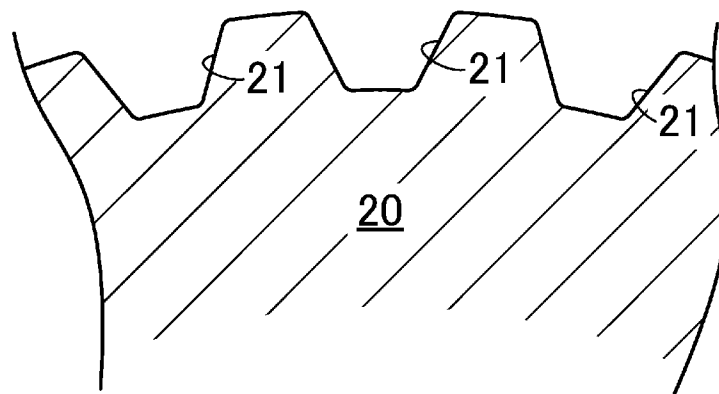
[図1]



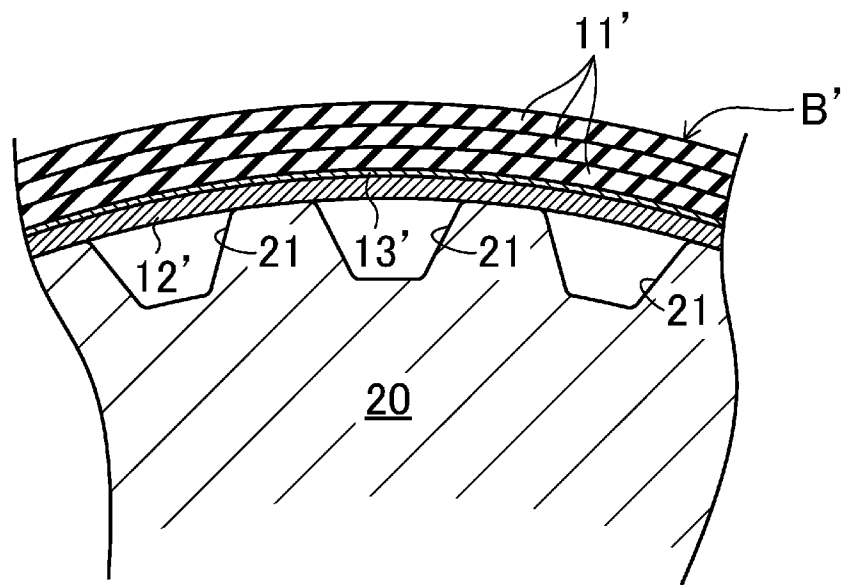
[図2]



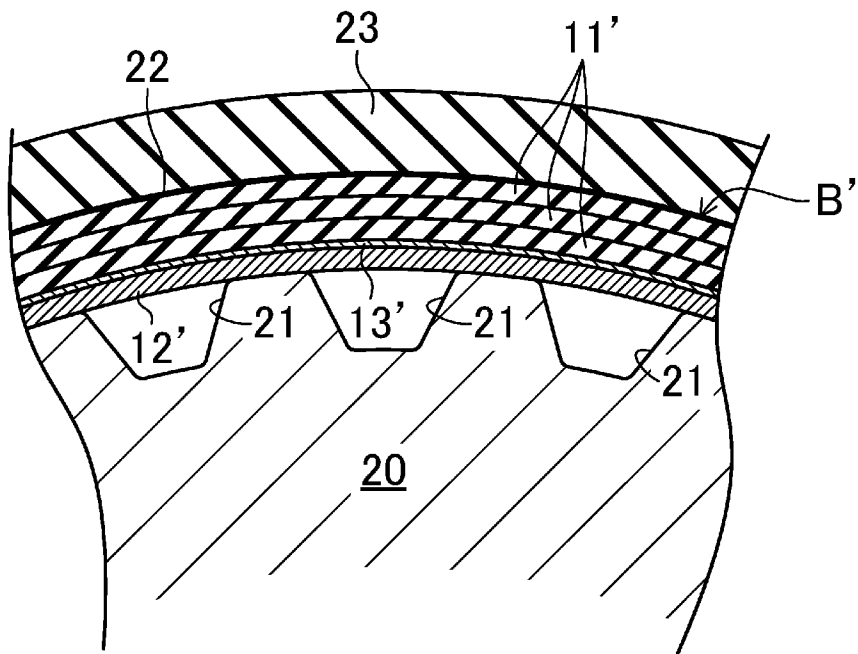
[図3]



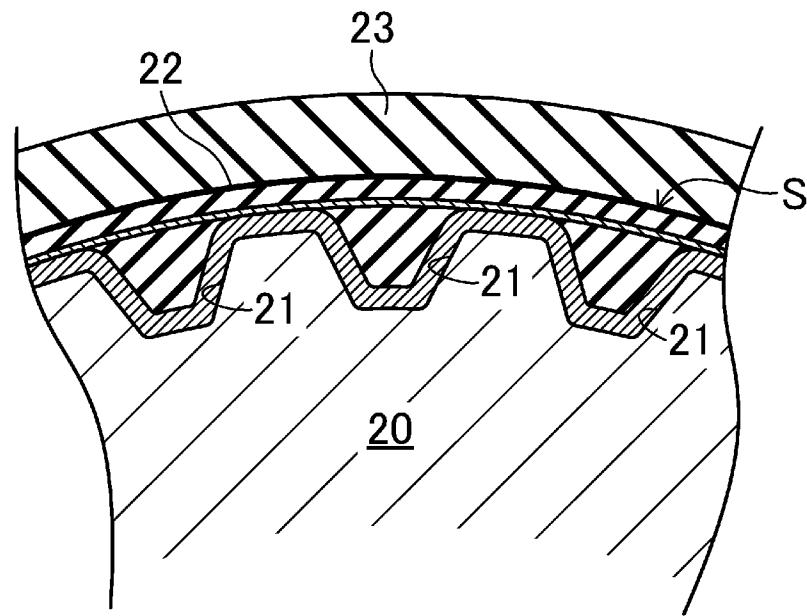
[図4]



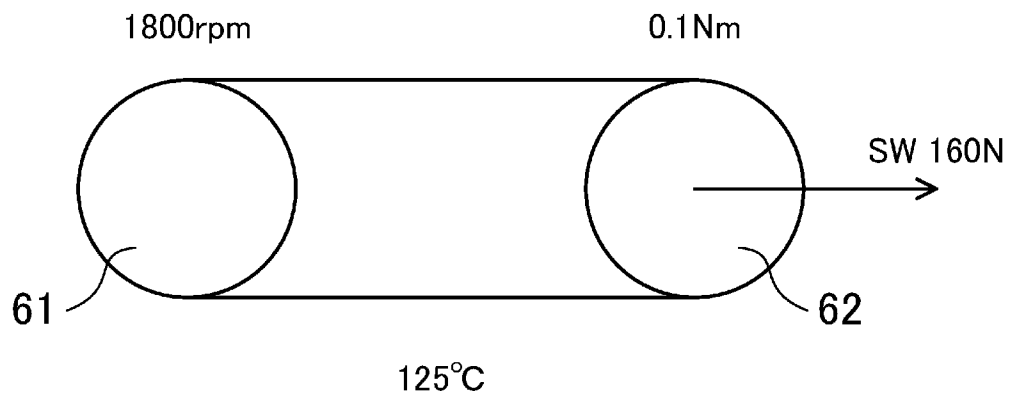
[図5]



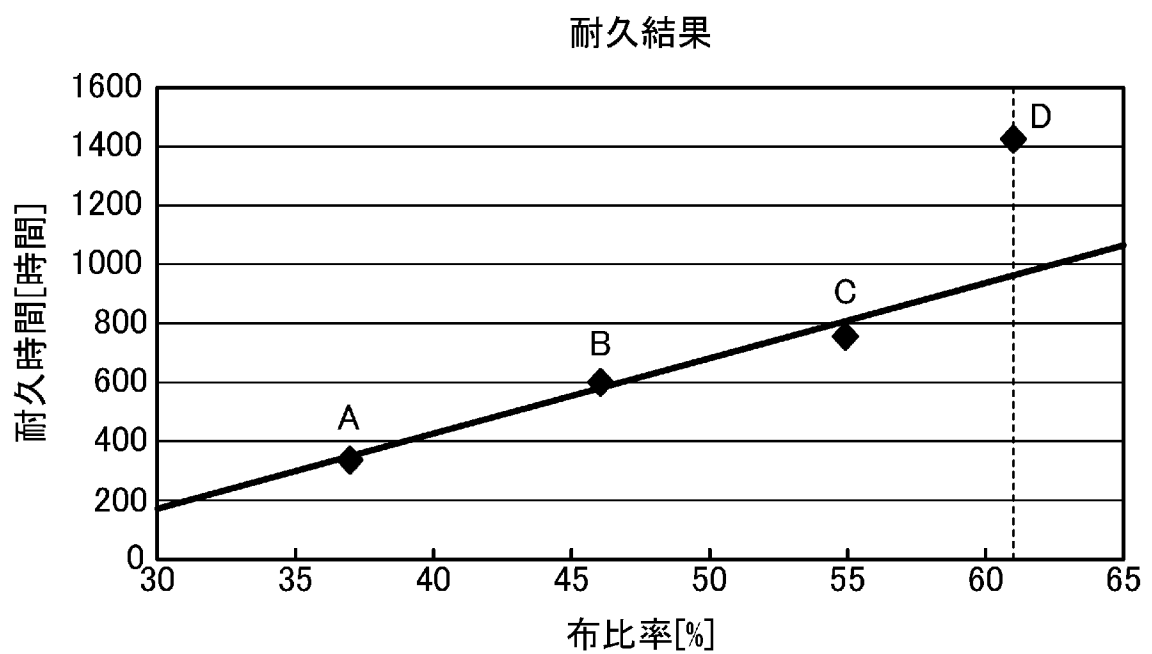
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/008684

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. F16H1/28 (2006.01) i, F16G1/28 (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)

Int.Cl. F16H1/28, 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 1971-2019

Registered utility model specifications of Japan 1996-2019

Published registered utility model applications of Japan 1994-2019

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 2017/019618 A1 (GATES CORPORATION) 02 February 2017, paragraphs [0013], [0024], [0040]-[0045], fig. 1, 3 & JP 2018-525580 A, paragraphs [0013], [0024], [0040]-[0045], fig. 1, 3	1-4
Y	WO 2014/024377 A1 (BANDO CHEMICAL INDUSTRIES, LTD.) 13 February 2014, paragraphs [0026], [0029]-[0031], [0047], [0051], [0058], fig. 1, 4(a), 4(b) (Family: none)	1-4

☐ 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
20.05.2019

Date of mailing of the international search report
04.06.2019

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. F16H1/28(2006.01)i, F16G1/28(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. F16H1/28, 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	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019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 2017/019618 A1 (GATES CORPORATION) 2017.02.02, 段落[0013]、[0024]、[0040]－[0045]、図1、3 & JP 2018-525580 A 段落[0013]、[0024]、 [0040]－[0045]、図1、3	1-4
Y	WO 2014/024377 A1 (バンドー化学株式会社) 2014.02.13, 段落[0026]、[0029]－[0031]、[0047]、[0051]、[0058]、図1、図4(a)－(b)（ファミリーなし）	1-4

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

20.05.2019

国際調査報告の発送日

04.06.2019

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）

木戸 優華

3 J

1776

電話番号 03-3581-1101 内線 3328