

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2009年7月9日 (09.07.2009)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2009/084231 A1

(51) 国際特許分類:

F16G 1/00 (2006.01) F16H 7/02 (2006.01)
F16G 5/00 (2006.01) F16H 55/38 (2006.01)
F16G 5/20 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2008/004023

(22) 国際出願日: 2008年12月26日 (26.12.2008)

(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 2007-340453
2007年12月28日 (28.12.2007) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): バンドー化学株式会社 (BANDO CHEMICAL INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒6520883 兵庫県神戸市兵庫区明和通3丁目2番15号 Hyogo (JP).

(72) 発明者: および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 橘博之 (TACHIBANA, Hiroyuki) [JP/JP]; 〒6520883 兵庫県

戸市兵庫区明和通3丁目2番15号 バンドー化学株式会社内 Hyogo (JP). 大野公睦 (OHNO, Kimichika) [JP/JP]; 〒6520883 兵庫県神戸市兵庫区明和通3丁目2番15号 バンドー化学株式会社内 Hyogo (JP). 尻池寛之 (SHIRIIKE, Hiroyuki) [JP/JP]; 〒6520883 兵庫県神戸市兵庫区明和通3丁目2番15号 バンドー化学株式会社内 Hyogo (JP).

(74) 代理人: 前田 弘, 外 (MAEDA, Hiroshi et al.); 〒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 Osaka (JP).

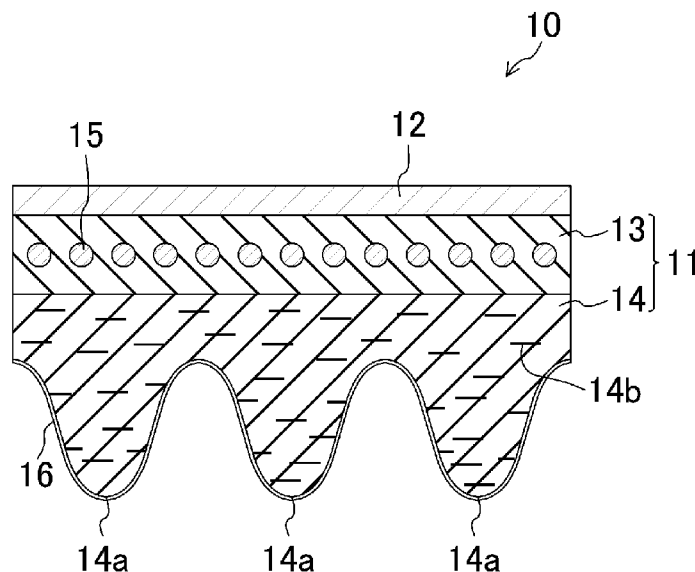
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: BELT TRANSMISSION DEVICE AND TRANSMISSION BELT USED FOR THE SAME

(54) 発明の名称: ベルト伝動装置及びそれに用いる伝動ベルト

[図2]



(57) Abstract: A belt transmission device in which a transmission belt is wrapped around at least two pulleys has a simple and low cost structure which reduces noise of the device and improves friction characteristics of the device. A DLC coating is formed on the contact surface of at least either the transmission belt or the pulleys forming the belt transmission device.

[続葉有]

WO 2009/084231 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE,

SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告書
- 補正書

(57) 要約: 少なくとも2つのプーリに伝動ベルトが巻き掛けられたベルト伝動装置において、騒音を低減しつつ摩耗特性も改善することができる構成を簡単且つ低コストな構成で実現する。ベルト伝動装置を構成するプーリ及び伝動ベルトの少なくとも一方の接触面上に、DLC膜を形成する。

明 細 書

ベルト伝動装置及びそれに用いる伝動ベルト

技術分野

[0001] 本発明は、少なくとも２つのプーリ間に伝動ベルトが巻き掛けられたベルト伝動装置、及びそれに用いる伝動ベルトに関する。

背景技術

[0002] 従来より、エンジンやモータなどの駆動力を被駆動側に伝える構成として、駆動側及び被駆動側の回転軸にプーリを連結し、これらのプーリに伝動ベルトを巻き掛ける構成が広く知られている。このように、伝動ベルトを用いた構成では、該伝動ベルトに平ベルトやＶベルト、Ｖリブドベルトなどを用いて、伝動ベルトとプーリとの接触時の摩擦によって動力を伝達するものや、伝動ベルトに歯付ベルトなどを用いて、伝動ベルトとプーリとの歯の噛み合わせによって動力を伝達するものなどがある。いずれの構成の場合でも、伝動ベルトとプーリとの接触によって駆動力を伝達するため、両者の接触状態によって伝動特性等が大きく影響を受けることになる。

[0003] 特に、近年、自動車では低騒音・低振動などの高い快適性が求められており、エンジンまわりの振動や騒音も極力小さくすることが要求されている。これに伴い、エンジンまわりに用いられているベルト伝動装置でも、運転時の騒音抑制が求められており、騒音抑制のために種々の構成が考えられている。伝動ベルトの騒音を抑制する方法としては、例えば伝動ベルトがプーリと接触する実質的な接触面積を低減する方法が知られている。具体的には、例えば特許文献１に示すように、Ｖリブドベルトにおいて、リブの側面から外方に向かって突出するように短繊維が配向された状態で含まれるゴム組成物によりリブゴム層を構成し、該ゴム組成物の表面を研削するなどしてその表面から短繊維を突出させることで、接触面積の低減を図り、騒音の抑制を行うものが知られている。

[0004] 一方、上記歯付ベルトを用いたベルト伝動装置の場合には、騒音以外にも

、該歯付ベルトのベルト歯がプーリの歯部との接触によって摩耗するという問題が生じる。すなわち、上記歯付ベルトのベルト歯に対してプーリの歯部が噛合すると、該ベルト歯の付け根に大きな力が作用し、該付け根部分で摩耗が生じ、最終的には亀裂等が発生する。これに対し、例えば特許文献2に開示されるように、歯付ベルトのゴム層の接触面側を歯布によって覆うとともに、該歯布に対してレゾルシン・ホルマリン・ラテックス（R F L）水溶液及びゴム組成物を溶剤に溶解させてなるゴム糊などを含浸させる接着処理を行って、該歯布の強度を高めることで、上述のような摩耗や亀裂の発生を抑えるようにしている。

特許文献1：特開2005-126642号公報

特許文献2：特開2003-343658号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、上述のように、騒音低減のためにリブ側面から短繊維が突出するように配向した状態でリブゴム層を形成する方法や、歯付ベルトのベルト歯を構成するゴム層を覆う歯布にR F L水溶液やゴム糊などを含浸させる方法は、多くの処理工程が必要になるため、製造工程が複雑になるうえ、製造コストが高くなるという問題が生じる。

[0006] 本発明は、斯かる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、少なくとも2つのプーリ間に伝動ベルトが巻き掛けられたベルト伝動装置において、騒音を低減しつつ摩耗特性も改善することができる構成を簡単且つ低コストな構成で実現することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 上記目的を達成するために、本発明に係るベルト伝動装置では、プーリ及び伝動ベルトの少なくとも一方の接触面上にD L C膜を形成するようにしたため、リブゴム層内で短繊維を所定の方に配向させたり、ゴム層を覆う歯布にR F L水溶液及びゴム糊を含浸させたりするなどの工程を行うことなく、低摩擦で騒音が小さく且つ低摩耗の接触状態を得ることができる。

- [0008] すなわち、本発明は、互いに平行な回転軸上に設けられた少なくとも2つのプーリと、それらのプーリ間に巻き掛けられた伝動ベルトとを備えたベルト伝動装置を対象とする。そして、上記プーリ及び伝動ベルトの接触面のうち少なくとも一方の接触面上にDLC膜が形成されているものとする。
- [0009] この構成により、プーリと伝動ベルトとの接触部分に、高硬度で低摩擦のDLC膜が形成され、このDLC膜によって、上記プーリと伝動ベルトとの間の摩擦係数を低減して騒音を低減できるとともに、摩耗量も低減することができる。
- [0010] 具体的には、図6に示すように、短繊維の配合されていない伝動ベルトであっても、接触面にDLC膜を形成することで、短繊維が配合されている従来の構成よりも摩擦係数を低下させてスリップ音を低減することができるとともに、摩耗量も低減することができる。しかも、上記DLC膜を接触面上に形成することで、注水時の摩擦係数の変動をほとんど無くすことができ、注水時のスリップ音の増大も防止することができる。
- [0011] また、図14に示すように、ゴム層を覆う歯布の表面上にDLC膜を形成することで、該歯布にRFL水溶液やゴム糊を含浸させなくとも、歯布にRFL水溶液及びゴム糊を含浸させる従来の構成よりも摩耗に対する耐久性を向上することができる。
- [0012] 上述の構成において、上記伝動ベルトは、内周面上にベルト長さ方向に延びる複数のリブが形成されたVリブドベルトであり、上記リブの側面上に上記DLC膜が形成されているものとする（第2の発明）。
- [0013] このように上記伝動ベルトがVリブドベルトの場合には、該Vリブドベルトがプーリと接触する部分の面、すなわちリブの側面上にDLC膜を形成することで、Vリブドベルトとプーリとの接触部分の摩擦係数及び摩耗量を低減することができる。すなわち、リブの表面全体にDLC膜を形成しなくても、該リブの側面にDLC膜を形成することで、摩耗量や摩擦係数、騒音を低減することができるので、上記リブの柔軟性を大きく失うことなく、DLC膜によって摩擦・摩耗特性を改善することが可能となる。

[0014] また、上記ＤＬＣ膜は、イオン注入成膜法によって形成されたものであるのが好ましい（第３の発明）。これにより、ＰＶＤ法やＣＶＤ法などの他の成膜方法に比べて、ＤＬＣ膜の膜厚を大きくすることができるとともに、伝動ベルトの耐久性を高めることができる。

[0015] 第４の発明は、伝動ベルトに関するものであり、具体的には、互いに平行な回転軸上に設けられた少なくとも２つのプーリ間に巻き掛けられる伝動ベルトを対象としていて、上記プーリとの接触面上にＤＬＣ膜が形成されているものとする。これにより、上記第１の発明と同様の作用を奏する伝動ベルトを得ることができる。

[0016] 上記第４の発明の構成においても、上記ＤＬＣ膜は、イオン注入成膜法によって形成されたものであるのが好ましい（第５の発明）。これにより、ＰＶＤ法やＣＶＤ法などの他の成膜方法に比べて、ＤＬＣ膜の膜厚を大きくすることができるとともに、伝動ベルトの耐久性を高めることができる。

発明の効果

[0017] 以上より、本発明に係るベルト伝動装置によれば、プーリ及び伝動ベルトの接触面のうち少なくとも一方の接触面上にＤＬＣ膜を形成したので、該ＤＬＣ膜によってプーリと伝動ベルトとの摩擦係数を低減してスリップ音を低減することができるとともに、摩耗量も低減することができる。特に、上記伝動ベルトがＶリブドベルトの場合には、リブゴム層内に所定の方に配向するように短繊維を配合しなくても、上記ＤＬＣ膜をリブ側面に設けることで、リブの柔軟性を失うことなく接触面の低摩擦・低摩耗を実現できるとともに、製造工程の簡略化及び製造コストの低減を図れる。しかも、上記ＤＬＣ膜をイオン注入成膜法によって形成することで、伝動ベルトの耐久性をより向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0018] [図１]図１は、本発明の実施形態１に係るベルト伝動装置の概略構成を示す図である。

[図２]図２は、Ｖリブドベルトの横断面図である。

[図3] 図 3 は、検証試験に用いたゴム配合の一覧を示す図である。

[図4] 図 4 は、リブ部の側面にのみ D L C 膜を形成した場合の図 2 相当図である。

[図5] 図 5 は、ベルト走行試験のレイアウトを示す図である。

[図6] 図 6 は、検証結果の一覧を示す図である。

[図7] 図 7 は、（a）比較例 1 の場合、（b）実施例 1 の場合の摩擦係数及び音圧の時間変化を示すグラフである。

[図8] 図 8 は、（a）比較例 2 の場合、（b）実施例 2 の場合の摩擦係数及び音圧の時間変化を示すグラフである。

[図9] 図 9 は、イオン注入成膜法に用いる成膜装置の概略構成を示す図である。

[図10] 図 1 0 は、イオン注入成膜法に用いる成膜装置の（a）プラズマ生成、（b）イオン打ち込みの各状態を示す模式図である。

[図11] 図 1 1 は、実施形態 2 に係る歯付ベルトの一部を示す斜視図である。

[図12] 図 1 2 は、ベルト歯の付け根部分にのみ D L C 膜を形成した場合の図 1 1 相当図である。

[図13] 図 1 3 は、ベルト走行試験のレイアウトを示す図である。

[図14] 図 1 4 は、ベルト側に D L C 膜を形成した場合の検証結果の一覧を示す図である。

[図15] 図 1 5 は、プーリ側に D L C 膜を形成した場合の検証結果の一覧を示す図である。

符号の説明

[0019]	1	駆動プーリ
	2	従動プーリ
	5	駆動軸（回転軸）
	6	入力軸（回転軸）
	1 0	Vリブドベルト
	1 1	ベルト本体

1 4 リブゴム層

1 4 a リブ部

1 4 b 短繊維

1 6 D L C膜

5 0 歯付ベルト

5 1 ベルト歯

5 2 歯ゴム

5 5 歯布

5 6 D L C膜

発明を実施するための最良の形態

[0020] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。なお、以下の好ましい実施形態の説明は、本質的に例示に過ぎず、本発明、その適用物或いはその用途を制限することを意図するものではない。

[0021] 《実施形態 1》

一構成一

本発明の実施形態 1 に係るベルト伝動装置を図 1 に示す。このベルト伝動装置は、駆動プーリ及び従動プーリとしての V リブドプーリ 1, 2 を備えていて、該各プーリ 1, 2 には、内周面上にベルト長さ方向に延びる複数のリブが形成された伝動ベルトとしての V リブドベルト 1 0 が巻き掛けられている。

[0022] 上記駆動プーリ 1 は、駆動軸 5 に回転一体に取り付けられていて、その駆動軸 5 によって図 1 において反時計回りに回転するように構成されている。一方、上記従動プーリ 2 は、入力軸 6 に回転一体に取り付けられていて、前記駆動プーリ 1 から V リブドベルト 1 0 を介して伝達される駆動力を入力軸 6 に伝達するように構成されている。

[0023] また、上記駆動プーリ 1 及び従動プーリ 2 には、それぞれ、外周面上に周方向に延びる複数の溝（図示省略）が形成されていて、該溝面に上記 V リブドベルト 1 0 の内周側に形成された複数のリブ部 1 4 a（リブ）の側面が当

接するようになっている。

[0024] 上記Vリブドベルト10は、図2に示すように、ベルト本体11と、このベルト本体11の上面（背面、外周面）側に積層された背面帆布層12とを備えており、前記ベルト本体11は、横断面で見て略矩形状の接着ゴム層13と、該接着ゴム層13の下面側、すなわちベルト本体11の下面（底面、内周面）側に積層されたリブゴム層14とからなる。

[0025] 上記背面帆布層12は、ナイロンや綿等の織布にゴムを溶剤に溶かしたゴム糊による接着処理が施されてベルト本体11（接着ゴム層13）の背面に貼付されている。これにより、上記背面帆布層12は、ベルト背面がフラットなプーリ（例えば、背面アイドラなど）に当接するように巻き掛けられた場合の動力伝達の一端を担っている。

[0026] 一方、上記接着ゴム層13は、耐熱性及び耐候性に優れたエチレンプロピレンジエンモノマー（EPDM）等のゴム組成物からなり、該接着ゴム層13内には、ベルト長さ方向に延び且つベルト幅方向に所定ピッチをあけて並ぶように螺旋状に巻かれた心線15が埋設されている。なお、この心線15は、ポリエステル（PET）繊維等からなる複数の単糸を撚り合わせることで構成されている。

[0027] 上記リブゴム層14は、後述する図3に示すように、上記接着ゴム層13と同様、主体ゴムとしてEPDMを含むゴム組成物からなる。そして、このリブゴム層14の下面側には、それぞれベルト長さ方向に延びる複数条のリブ部14a、14a、…（本実施形態では3条）がベルト幅方向に所定ピッチで並ぶように形成されている。これにより、Vリブドベルト10をVリブドプーリ1、2に巻き掛けた場合には、前記リブゴム層14の各リブ部14aの側面が該Vリブドプーリ1、2の溝の側面に当接する。

[0028] また、後述する実施例1及び比較例1では、上記各リブ部14aを含むリブゴム層14には、短繊維14b、14b、…がベルト幅方向に配向された状態で含有されている（図2参照）。この短繊維14b、14b、…は、例えば、ナイロン繊維やアラミド繊維等によって構成されたもので、前記各リ

ブ部 1 4 a が研削加工によって形成される場合には、該各リブ部 1 4 a の側面（表面）から外方に突出した状態となる。

[0029] 〈リブゴム層の配合〉

図 3 に、V リブドベルト 1 0 のリブゴム層 1 4 の配合を示す。本実施形態では、短繊維を含有しているもの（図 3 においてゴム配合 A）と、短繊維を含有していないもの（図 3 においてゴム配合 B）の 2 種類を用意した。EPDM を 1 0 0 p h r とした場合の各成分の配合は上記図 3 に示すとおりである。なお、EPDM は J S R 社製の EP 2 4 を、老化防止剤は大内新興化学社製のノクラック MB を、共架橋剤は精工化学社製のハイクロス M を、オイル 2 は日本サン石油社製のサンパー 2 2 8 0 を、短繊維はナイロン繊維の 1 mm カットファイバーを、それぞれ用いた。

[0030] 〈D L C 処理〉

上述のような構成で且つ上記図 3 に示すリブゴム層 1 4 の配合からなる 2 種類（ゴム配合 A：短繊維あり、ゴム配合 B：短繊維なし）の V リブドベルト 1 0 に対し、それぞれのリブ部 1 4 a の表面上にダイヤモンド・ライク・カーボン（D L C）膜 1 6 を形成した。その一例として、ゴム配合 A のものに D L C 膜 1 6 を形成した場合を上記図 2 に示す。ゴム配合 A、B のリブゴム層 1 4 に上記 D L C 膜 1 6 を形成したものをそれぞれ実施例 1、2 とし、D L C 膜 1 6 が形成されていないものをそれぞれ比較例 1、2 とした。なお、本実施形態で形成した D L C 膜 1 6 の膜厚は、図 6 に示すように、実施例 1 で略 4 1 μ m、実施例 2 で略 4 3 μ m である。

[0031] 上記 D L C 膜 1 6 を形成する方法としては、例えば、スパッタや、C V D（化学蒸着法）、P V D（物理蒸着法）、イオン注入成膜法などの各成膜方法が考えられるが、ここでは、ベルト表面に D L C 膜を形成するため、柔軟性を損なうことなく高い密着性の得られるイオン注入成膜法によって成膜した。

[0032] ここで、上記イオン注入成膜法は、いわゆるプラズマベースイオン注入成膜方式（P B I I / D 方式：P l a s m a B a s e d I o n I m p l

antation/Deposition) と呼ばれる成膜方法であり、図 9 に示すような構成を有する成膜装置 30 を用いて、プラズマ中で電離している陽イオンを加速させて基材 36 に打ち込むことにより該基材 36 の表面に均一に DLC 膜を成膜する方法である。

[0033] 詳しくは、上記成膜装置 30 は、真空チャンバー 31 と、該真空チャンバー 31 内に配置される電極 32 と、該電極 32 に高周波の電圧を印加するためのプラズマ発生用高周波電源 33 と、上記電極 32 に負極性の高電圧のパルス電圧を印加するための高電圧パルス発生用電源 34 と、該プラズマ発生用高周波電源 33 及び高電圧パルス発生用電源 34 の出力を重畳するための重畳装置 35 と、を備えている。また、上記真空チャンバー 31 には、メタンやトルエンなどのガスを導入する（図中の白抜き矢印参照）ための導入口 31a が設けられている。なお、上記図 9 では、上記電極 32 は、一例としてリング状に形成されているが、この限りではなく、どのような形状であってもよい。

[0034] 上述のような構成を有する成膜装置 30 を用いた成膜方法について、図 10 に基づいて以下で説明する。まず、上記電極 32 の表面上に基材 36 を配置する。そして、真空チャンバー 31 内にメタンやトルエンなどのガスが導入口 31a を介して導入された後、図 10 (a) に示すように、上記プラズマ発生用高周波電源 33 から上記電極 32 に高周波の電圧を印加して、該真空チャンバー 31 内でプラズマを発生させ、上記ガスをイオン化させる。次に、図 10 (b) に示すように、上記高電圧パルス発生用電源 34 から上記電極 32 に負極性の高電圧のパルス電圧を印加して、該電極 32 の表面に配置された基材に対し上記真空チャンバー 31 内の陽イオンを加速させて打ち込む。このように、プラズマ生成と陽イオンの打ち込みとを同一の電極 32 を用いて行うことにより、基材 36 に近い位置でイオン化させて該基材 36 の表面に均一に打ち込むことができる。したがって、上記イオン注入成膜法では、単に原料ガスをプラズマ化させて蒸着させる CVD 法で成膜する場合よりも基材 36 に対する DLC 膜の密着性を向上させることができることも

に、スパッタしたカーボンを基材に対して打ち込むPVD法よりも柔軟性を有するDLC膜を形成することができる。しかも、上述のような成膜装置30を用いることで、3次元で成膜することも可能になるとともに、比較的、低温で成膜することができる。

[0035] ここで、上記図6の実施例1、2において、DLC膜を成膜する際の成膜条件は、電極32に印加する高周波の電圧が500Hzで300W相当であり、該電極32に印加するパルス電圧が5kVである。また、成膜時間は3時間である。

[0036] なお、上記DLC膜16は、上記図2に示すようにリブ部14aの表面全体に形成してもよいし、図4に示すように、プーリ1、2の溝に当接するリブ部14aの側面上にのみ形成してもよい。このように、上記リブ部14aの側面上にのみ上記DLC膜16を形成することで、該リブ部14aの柔軟性等を失うことなく、DLC膜を形成した場合の後述するような特性を得ることが可能となる。なお、上述のように、リブ部14aの側面上にのみDLC膜16を形成する方法としては、例えば、パターンを用いた方法などが考えられる。

[0037] ー検証結果ー

〈ベルト走行試験〉

以上のような構成のVリブドベルト10を用いてベルト走行試験を行い、摩耗量や摩擦係数、スリップ音を計測した。図5にベルト走行試験時のVリブドベルト10及び各プーリ21、22、23、24のレイアウトを示す。具体的には、直径120mmの駆動プーリ21及び従動プーリ22にVリブドベルト10が巻き掛けられているとともに、直径70mmのアイドラプーリ23及び直径55mmのアイドラプーリ24がともに上記Vリブドベルト10の進行方向を略90度、変更するように配置されている。そして、上記各プーリ21、22、23、24は、上記従動プーリ22に作用する負荷がリブ1山あたり2.5kgWとなるようにセットされ、上記アイドラプーリ24には、リブ1山あたり277NとなるようにセットウェイトWをセット

する。この状態で、上記駆動プーリ 21 を 4900 rpm で回転させた。

[0038] 上述のような走行試験を、室温 ($25 \pm 2^{\circ}\text{C}$) で 24 時間実施し、走行試験後の重量減少を測定して、走行試験前の初期重量を 100% としたときの重量減少分を摩耗量として評価する。この結果を図 6 に示す。この図 6 の実施例 1、2 に示すように、リブ部 14a の表面にイオン注入成膜法を用いて DLC 膜 16 を形成することで、該 DLC 膜 16 を形成していない場合 (比較例 1、2) に比べて、摩耗量を半分以下にすることができる。特に、リブゴム層 14 に短繊維 14b が含有されていない場合 (実施例 2、比較例 2) には、DLC 膜 16 を形成することで摩耗量を約 3 分の 1 まで減らすことができる。

[0039] また、上記図 5 に示すように、ベルト走行試験時に V リブドベルト 10 のスリップ音も測定した。具体的には、上記アイドルプーリ 23 にベルト 10 が接する位置から側方約 10 cm の位置に、騒音計 (RION 社製、型名「NA-40」) のマイクロホン 25 を設置し、ベルト走行時の騒音を測定した。この結果も上記図 6 に示す。この図 6 に示すように、上記リブ部 14a の表面にイオン注入成膜法を用いて DLC 膜 16 を形成することで、該 DLC 膜 16 を形成していない場合 (比較例 1、2) に比べて、スリップ音を大幅に低減することができる。特に、リブゴム層 14 に短繊維 14b が含有されていない場合 (実施例 2、比較例 2) には、DLC 膜 16 を形成することで、スリップ音を 91 dB から 67 dB まで大幅に低減することができる。

[0040] 〈摩擦試験〉

次に、ピンオンディスク型の試験装置を用いて摩擦測定試験を行った。特に図示しないが、ホルダに先端部分が突出するように保持されたゴム試験片 (上記実施例 1、2 及び比較例 1、2 のリブゴム層) を、相手材である FC 材に対して面圧 0.8 MPa となるように当接させるとともに、該相手材を摺動速度が 0.11 m/s になるように回転させる。ここで、上記 FC 材の表面は、プーリの接触面と同程度の表面粗度 ($R_a = 0.3 \mu\text{m}$) を有している。

[0041] 上述のような試験を室温（ $25 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ）下で行い、開始3分後に水 $20\mu\text{L}$ を注水して、注水なし（注水前）の場合と注水あり（注水後）の場合とで摩擦係数を求めた。この結果を上記図6中に数値で示すとともに、図7及び図8に注水前後の摩擦係数及び音圧の変化を示す。ここで、図7は（a）比較例1、（b）実施例1の結果をそれぞれ示し、図8は（a）比較例2、（b）実施例2の結果をそれぞれ示す。

[0042] これらの結果から分かるように、注水なしの場合、イオン注入成膜法を用いてDLC膜16を形成した方（実施例1、2）が、DLC膜16を形成していないもの（比較例1、2）に比べて、摩擦係数が低くなるとともに、イオン注入成膜法を用いてDLC膜16を形成しているものは、注水を行っても摩擦係数はほとんど変動せず、安定している。そのため、摩擦に起因して発生する騒音も、注水のない場合には、DLC膜16を形成しているもの（実施例1、2）の方が、該DLC膜16を形成していないもの（比較例1、2）に比べて小さく、注水後のスリップ音もDLC膜16を形成しているものの方が小さい。

[0043] なお、一般的に、摩擦係数が0.2以上であれば、伝動ベルトとプーリとの間で摩擦伝動を行うことができるため、上記図6に示すように、リブゴム層を構成するゴム材料の表面にDLC膜16を形成した場合の摩擦係数が0.4であれば、良好な伝動特性を得ることができる。

[0044] ー実施形態1の効果ー

以上より、この実施形態によれば、Vリブドベルト10のリブ部14aのプーリ1、2との接触面上に、イオン注入成膜法を用いてDLC膜16を形成したため、DLC膜を形成していない場合に比べて摩耗量や摩擦係数、騒音を低減することができる。特に、リブゴム層14内に短繊維14bが含有されていないもの（比較例2）にイオン注入成膜法を用いてDLC膜16を形成することで、DLC膜が形成されておらず且つ短繊維14bがリブゴム層14内に含有されているもの（比較例1）よりも摩耗量、摩擦係数及び騒音を低減することができるため、該短繊維14bを省略することが可能にな

る。したがって、リブゴム層 14 内に短繊維 14 b を配向させた状態で V リブドベルト 10 を製作する必要がなくなるので、該 V リブドベルト 10 の製造コストの低減を図れる。

[0045] 《実施形態 2》

次に、本発明の第 2 実施形態を図 11 から図 15 に基づいて説明する。この実施形態では、ベルト歯 51 がベルト長さ方向に並んで設けられている歯付ベルト 50 の接触面上に DLC 膜 56 を形成する。

[0046] ー構成ー

具体的には、図 11 に示すように、歯付ベルト 50 は、ベルト長さ方向に所定ピッチでベルト内周面側に突設されたベルト歯 51 を形成する歯ゴム 52 と、ベルト背面部を構成する背ゴム 53 と、ベルト長さ方向に延び且つベルト幅方向にピッチを形成して螺旋状に設けられた心線 54 と、ベルト内周面を被覆する歯布 55 とを備えている。

[0047] 上記歯ゴム 52 は、主体ゴムとして耐油性に優れた水素化ニトリルゴム（HNBR）を含むゴム組成物からなり、断面が略台形状でベルト幅全体に亘って形成されている。この歯ゴム 52 のゴム配合は、上記図 3 のゴム配合 C に示すとおりである。なお、各配合成分の詳細については、上記実施形態 1 の場合と同様であるが、HNBR は日本ゼオン社製の Zetpol 2020 を、オイル 1 は旭電化工業社製のアデカサイザー RS107 をそれぞれ用いた。上記心線 54 には、高弾性率を有するガラスコードが用いられている。また、上記歯布 55 はナイロン製である。

[0048] これにより、上記歯付ベルト 50 は、プーリに巻き掛けられると、ベルト歯 51 がプーリの外周面に形成された歯部（図示省略）に噛合して、該ベルト歯 51 の側面とプーリの歯部の側面とが当接するようになっている。

[0049] 〈接着処理〉

上記歯布 55 には、レゾルシン・ホルマリン・ラテックス（RFL）水溶液及びゴム組成物を溶剤に溶解させてなるゴム糊が含浸されている。より詳しくは、ナイロン製の歯布 55 に対し、上記 RFL 水溶液を含浸させて乾燥

させた後、低濃度のゴム糊を含浸させて乾燥させ、さらにその後、高濃度のゴム糊でコーティングする。

[0050] 本実施形態では、それぞれ、上記歯布 55 のないものを実施例 3 及び比較例 3 とし、上記歯布 55 に対して RFL 水溶液のみを含浸させたものを実施例 4 及び比較例 4 とし、上記歯布 55 に対して RFL 水溶液及びゴム糊を含浸させたものを実施例 5～8 及び比較例 5 とする。

[0051] 〈DLC 処理〉

上述のような各構成の歯付ベルト 50 に対し、ベルト歯 51 のプーリとの接触面上に DLC 膜 56 を形成した（図 11 参照）。図 14 に示すように、この DLC 膜 56 を、上述のイオン注入成膜法を用いて形成したものをそれぞれ実施例 3～5 とし、公知の PVD 法を用いて形成したものを実施例 6 とし、公知の CVD 法を用いて形成したものを実施例 7 とした。また、DLC 膜が形成されていないものをそれぞれ比較例 3～5 とした。

[0052] 一方、図 15 に示すように、上記実施例 3～7 及び比較例 3～5 とは別に、プーリの歯付ベルト 50 と接触する部分にのみ、DLC 膜をイオン注入成膜法によって形成した実施例 8 を用意した。すなわち、この実施例 8 では、歯付ベルト 50 側に DLC 膜は形成されていない。

[0053] なお、本実施形態において、上記イオン注入成膜法の成膜条件は、上記実施形態 1 の実施例 1、2 の場合と同様である。また、上記 PVD 法では、カーボンのスパッタ蒸着を約 2 時間、行って DLC 膜を成膜し、上記 CVD 法では、トルエンのガスが導入された圧力 0.5 Pa の環境下で 900W 相当の高周波の電圧を印加して成膜した。

[0054] ここで、上記 DLC 膜 56 は、上記図 11 に示すようにベルト歯 51 の表面全体に形成してもよいし、図 12 に示すように、プーリの歯部に当接し且つ発生する応力が最も大きいベルト歯 51 の付け根部分にのみ、DLC 膜 56 を形成してもよい。このように、上記ベルト歯 51 の付け根部分にのみ上記 DLC 膜 56 を形成することで、該ベルト歯 51 の柔軟性等を失うことなく、詳しくは後述するように、プーリの歯部との接触時の耐摩耗性を向上す

ることができる。なお、上述のように、ベルト歯 51 の付け根部分にのみ DLC 膜 51 を形成する方法としては、例えば、パターンを用いた方法などが考えられる。

[0055] ー検証結果ー

〈高負荷歯飛び耐久試験〉

上述のような構成を有する歯付ベルト 50 を用いてベルト走行試験を行い、高負荷での歯飛び耐久性の評価を行った。図 13 にベルト走行試験時の歯付ベルト 50、各プーリ 61、62、63 のレイアウトを示す。具体的には、プーリの外周面上に 21 箇所のプーリ溝（図示省略）が設けられて歯部が構成された駆動プーリ 61 と、プーリの外周面上に 42 箇所のプーリ溝が設けられて歯部が構成された従動プーリ 62 と、ベルト背面を押圧するための直径 32 mm のアイドラプーリ 63 とに、上記歯付ベルト 50 を巻き掛けて、該歯付ベルト 50 に 216 N の張力が作用するように上記従動プーリ 62 に荷重をかけた。そして、上記従動プーリ 62 に 60 N・m の負荷をかけた状態で上記駆動プーリ 61 を 6000 rpm で回転させた。

[0056] 上述のような走行試験を雰囲気温度 100 度で行い、上記歯付ベルト 50 のベルト歯 51 の欠損が発生するまでの走行時間を、上記比較例 5（歯布ありで且つ RFL 水溶液及びゴム糊に含浸させている場合）の場合を基準（比較例 5 の結果を 100 とする）として求めた。その結果を図 14 に示す。この図 14 から分かるように、上記歯付ベルト 50 のベルト歯 51 上に DLC 膜 56 を形成することで、歯飛び耐久性を向上することができる。特に、歯布のないもの（比較例 3）でも、実施例 3 のようにベルト歯 51 上に DLC 膜 56 を形成することによって、耐久性を飛躍的に向上することができる。すなわち、歯布のないものは、歯布があって且つ RFL 水溶液及びゴム糊を含浸させたもの（比較例 5）に比べてかなり低い耐久性しかないのに、上記 DLC 膜 56 を形成することで、歯布がないものでも、上記比較例 5 よりも高い耐久性を実現することができる。

[0057] このように、上記 DLC 膜 56 を形成することにより、歯飛び耐久性が向

上するのは、DLC膜56が高硬度であり且つベルト歯51の表面の摩擦係数を低減できるため、プーリの歯部による該ベルト歯51の付け根部分に対する摩耗を低減できるからである。

[0058] また、上記図14に示すように、イオン注入成膜法を用いてDLC膜56が形成された実施例3～5の方が、PVD法やCVD法を用いてDLC膜が形成された実施例6、7に比べて、DLC膜の膜厚（処理膜厚）が大きくなっており、より厚いDLC膜を形成するのにイオン注入成膜法が適していることが分かる。しかも、イオン注入成膜法でDLC膜56が形成された上記実施例5では、上記実施例6、7に比べて高い歯飛び耐久性が得られることが分かる。したがって、歯付ベルト50の歯飛び耐久性を向上させるためには、イオン注入成膜法によるDLC膜の形成がより好ましいと考えられる。

[0059] さらに、上述のような効果は、歯付ベルト50側にDLC膜56を形成した場合だけでなく、プーリ側にDLC膜を形成した場合でも得ることができる。図15に、プーリ側にのみDLC膜を形成した実施例8について、上述の走行試験を行って歯付ベルト50の歯飛び耐久性を求めた結果を示す。この図15から分かるように、プーリ側にのみDLC膜を形成した場合（実施例8）でも、歯付ベルト及びプーリのいずれにもDLC膜が形成されていない上記比較例5に比べて、高い歯飛び耐久性が得られる。

[0060] なお、上記図14及び図15には特に試験結果等を示していないが、上述のように、歯付ベルト50のベルト歯51やプーリにDLC膜を形成することで、上記実施形態1の場合と同様、歯付ベルト50とプーリとの摩擦係数を低減することができ、スリップ音も低減することができると考えられる。

[0061] ー実施形態2の効果ー

以上より、この実施形態によれば、歯付ベルト50のベルト歯51のプーリとの接触面上にDLC膜56を形成したため、該歯付ベルト50の歯飛び耐久性を向上することができる。すなわち、上記ベルト歯51の歯布55にRFL水溶液やゴム糊を含浸させなくても、上述のようにDLC膜56を形成することで、歯布55にRFL水溶液やゴム糊が含浸され且つDLC膜が

形成されていないもの（比較例５）よりも高い歯飛び耐久性を得ることができる。

[0062] しかも、上記ＤＬＣ膜５６をイオン注入成膜法によって形成することで、他のＰＶＤ法やＣＶＤ法に比べて、膜厚を大きくすることができ、上記歯付ベルト５０の歯飛び耐久性をさらに向上させることができる。

[0063] また、上記歯付ベルト５０ではなく、プーリ側のベルト接触面にＤＬＣ膜を形成することによっても、該歯付ベルト５０の歯飛び耐久性の向上を図ることができる。

[0064] 《その他の実施形態》

本発明の構成は、上記各実施形態に限定されるものではなく、それ以外の種々の構成を包含するものである。すなわち、実施形態１には、ベルト伝動装置が２つのプーリ１，２を備えている構成が示されているが、この限りではなく、３個以上のプーリを備えていてもよいし、アイドラプーリを備えていてもよい。

[0065] また、上記各実施形態では、それぞれ、Ｖリブドベルト１０及び歯付ベルト５０にＤＬＣ膜１６，５６を形成した場合について説明したが、この限りではなく、平ベルトやＶベルトの接触面上にＤＬＣ膜を形成してもよい。

[0066] また、上記各実施形態では、ベルトのプーリとの接触面上またはプーリのベルトとの接触面上のいずれか一方にＤＬＣ膜を形成しているが、この限りではなく、ベルト及びプーリの両方の接触面上にＤＬＣ膜を形成してもよい。

[0067] また、上記各実施形態では、ベルトまたはプーリの表面に、図６、図１４及び図１５にそれぞれ示すような膜厚のＤＬＣ膜を形成しているが、この限りではなく、上記各実施形態のような特性が得られる膜厚であれば、どのような膜厚であってもよい。具体的には、ＤＬＣ膜の耐久性や得られる特性を考慮すると、ＤＬＣ膜の膜厚は、０．５～１００μｍが好ましく、より好ましくは３～８０μｍである。

産業上の利用可能性

[0068] 以上説明したように、本発明におけるベルト伝動装置は、DLC膜によって、ベルトの摩耗量及び摩擦係数、騒音の低減を図れるので、ベルトを用いて動力を伝達する機構に特に有用である。

請求の範囲

- [1] 互いに平行な回転軸上に設けられた少なくとも2つのプーリと、それらのプーリ間に巻き掛けられた伝動ベルトとを備えたベルト伝動装置であって、
上記プーリ及び伝動ベルトの接触面のうち少なくとも一方の接触面上にDLC膜が形成されていることを特徴とするベルト伝動装置。
- [2] 請求項1において、
上記伝動ベルトは、内周面上にベルト長さ方向に延びる複数のリブが形成されたVリブドベルトであり、
上記リブの側面上に上記DLC膜が形成されていることを特徴とするベルト伝動装置。
- [3] 請求項1または2において、
上記DLC膜は、イオン注入成膜法によって形成されたものであることを特徴とするベルト伝動装置。
- [4] 互いに平行な回転軸上に設けられた少なくとも2つのプーリ間に巻き掛けられる伝動ベルトであって、
上記プーリとの接触面上にDLC膜が形成されていることを特徴とする伝動ベルト。
- [5] 請求項4において、
上記DLC膜は、イオン注入成膜法によって形成されたものであることを特徴とする伝動ベルト。

補正された請求の範囲

[2009年4月1日 (01.04.2009) 国際事務局受理]

- [1] (補正後) 互いに平行な回転軸上に設けられた少なくとも2つのプーリと、それらのプーリ間に巻き掛けられた伝動ベルトとを備えたベルト伝動装置であって、

上記伝動ベルトは、少なくともベルト内部の上記プーリとの接触面側がゴム層によって構成されているとともに、上記プーリとの接触面上にDLC膜が形成されていることを特徴とするベルト伝動装置。

- [2] 請求項1において、

上記伝動ベルトは、内周面上にベルト長さ方向に延びる複数のリブが形成されたVリブドベルトであり、

上記リブの側面上に上記DLC膜が形成されていることを特徴とするベルト伝動装置。

- [3] 請求項1または2において、

上記DLC膜は、イオン注入成膜法によって形成されたものであることを特徴とするベルト伝動装置。

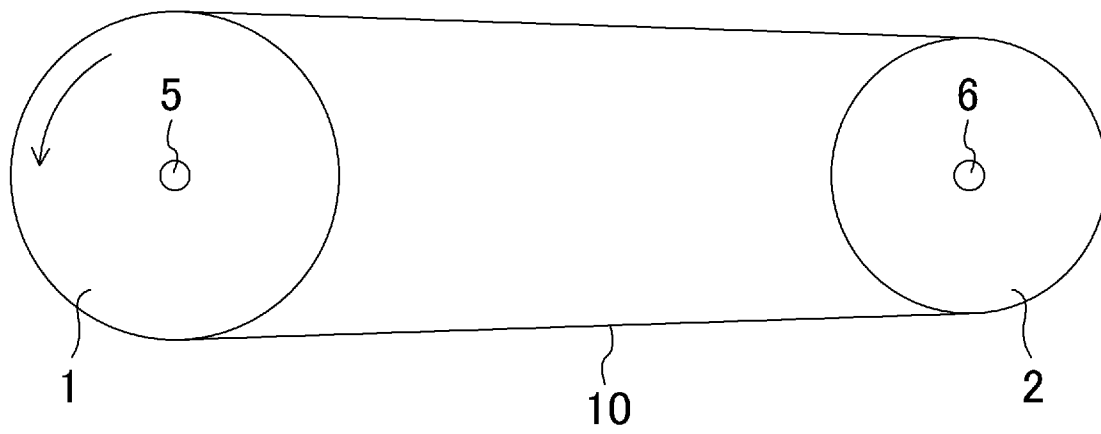
- [4] (補正後) 互いに平行な回転軸上に設けられた少なくとも2つのプーリ間に巻き掛けられる伝動ベルトであって、

少なくともベルト内部の上記プーリとの接触面側がゴム層によって構成されているとともに、上記プーリとの接触面上にDLC膜が形成されていることを特徴とする伝動ベルト。

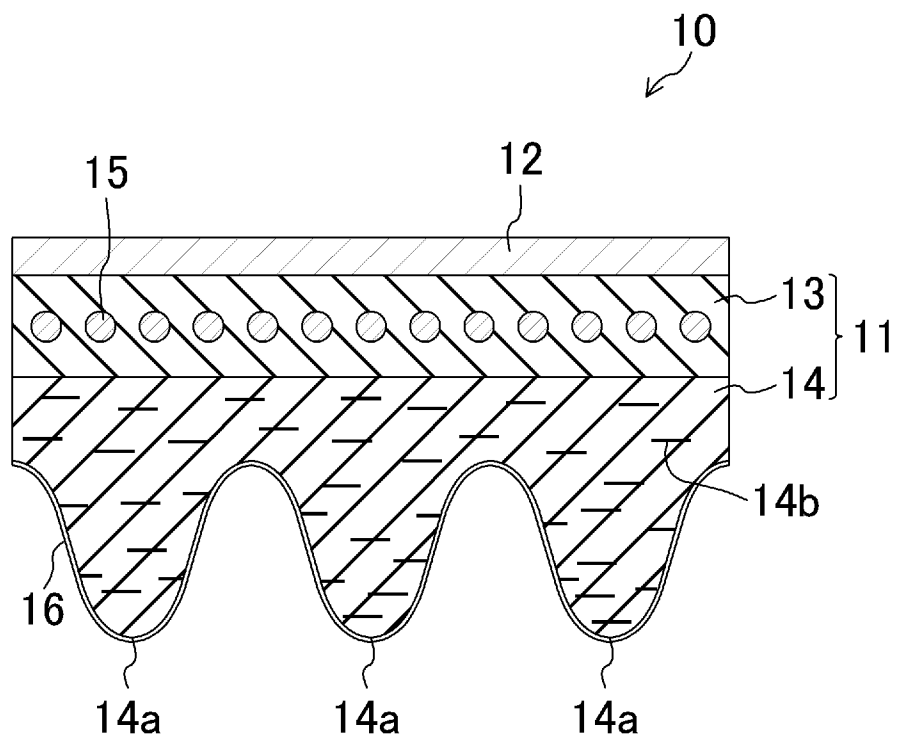
- [5] 請求項4において、

上記DLC膜は、イオン注入成膜法によって形成されたものであることを特徴とする伝動ベルト。

[図1]



[図2]

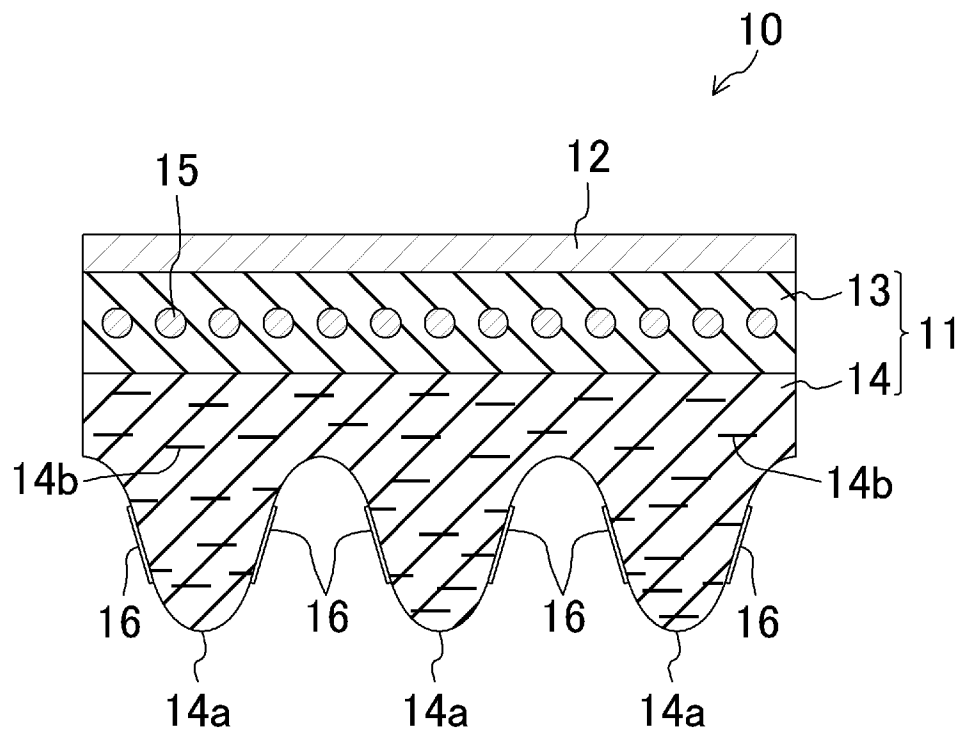


[図3]

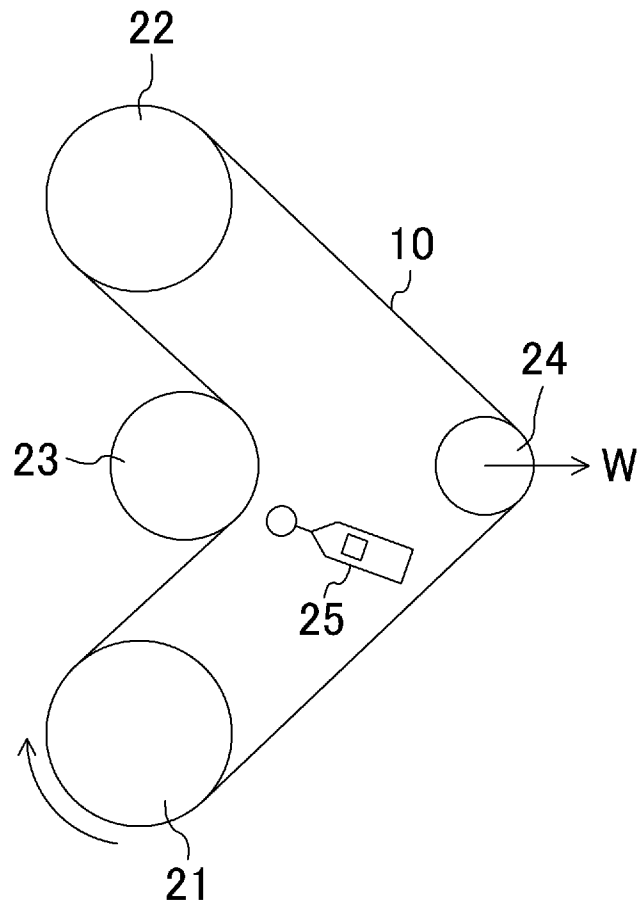
	ゴム配合A	ゴム配合B	ゴム配合C
HNBR			100
EPDM	100	100	
酸化亜鉛	5	5	5
ステアリン酸	1	1	1
老化防止剤	1	1	1
FEF カーボン	60	60	60
オイル1			10
オイル2	10	10	
オイルサルファー	0.5	0.5	0.5
パークミルド	4	4	4
共架橋剤	2	2	2
短繊維	20		
合計	203.5	183.5	183.5

(単位: phr)

[図4]



[図5]

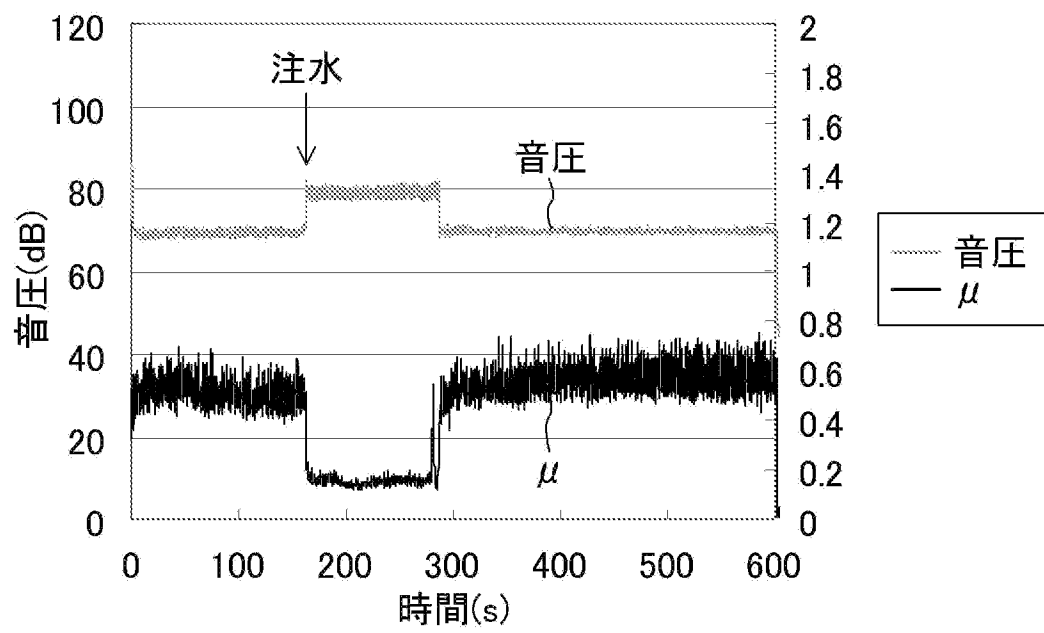


[図6]

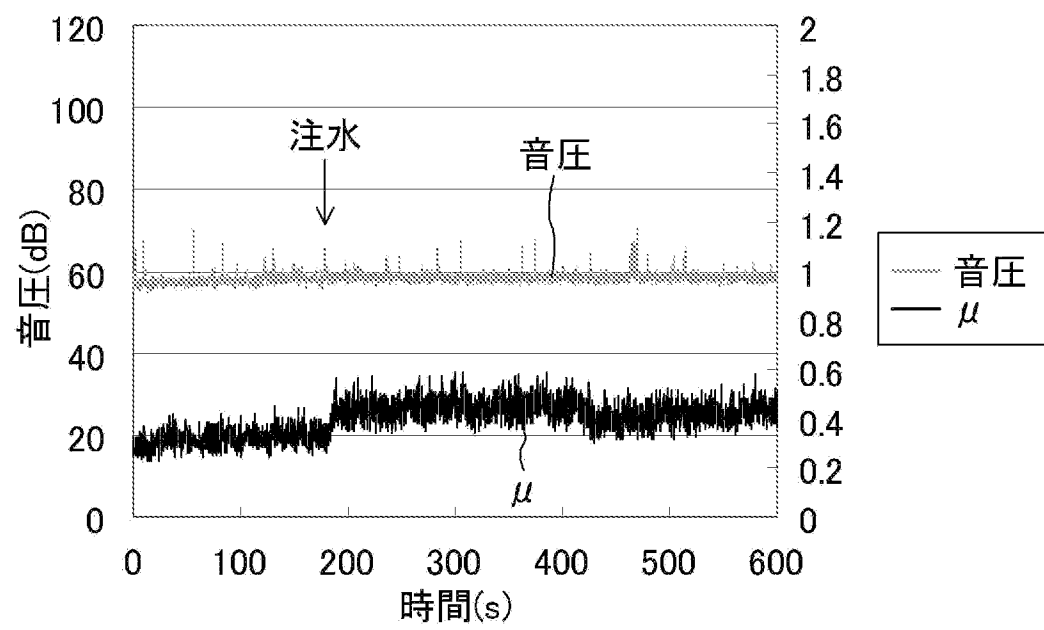
		実施例1	実施例2	比較例1	比較例2
リブゴム層の配合		A(短繊維あり)	B(短繊維なし)	A(短繊維あり)	B(短繊維なし)
DLC成膜方法		イオン注入成膜法	イオン注入成膜法		
DLC処理膜厚 (μm)		41	43	—	—
ベルト走行試験磨耗量(%)		1.2	1.7	2.5	4.8
ドライ時スリップ音(db)		65	67	82	91
摩擦磨耗試験 (摩擦係数 μ)	注水なし	0.4	0.4	0.5	1.4
	注水あり	0.4	0.4	0.2	0.6
	摩擦係数の変化	0.0	0.0	0.3	0.8

[図7]

(a)

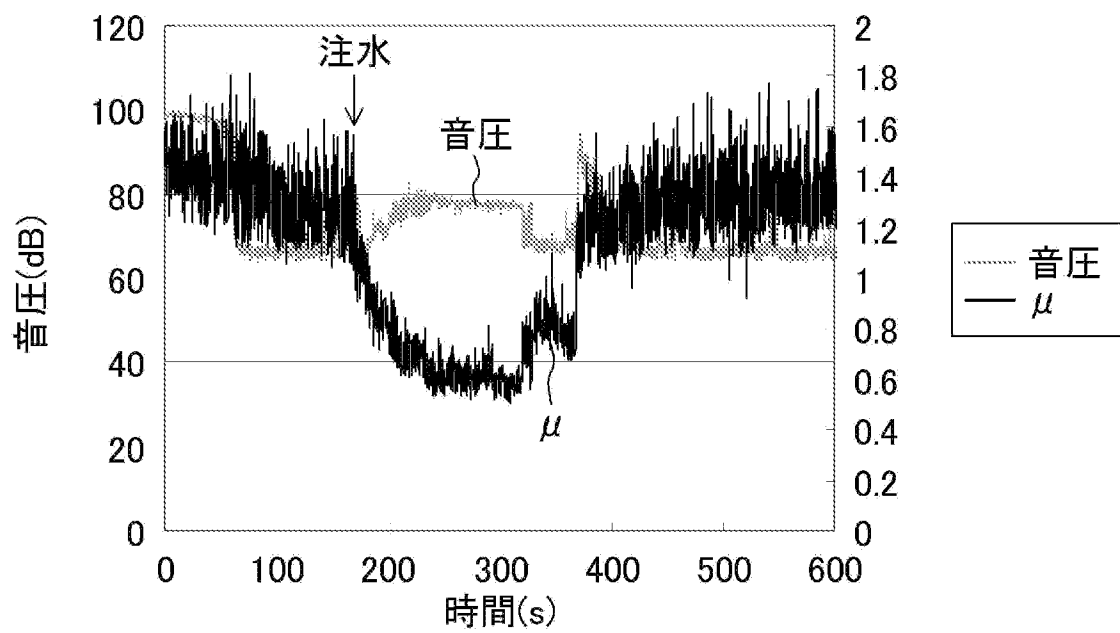


(b)

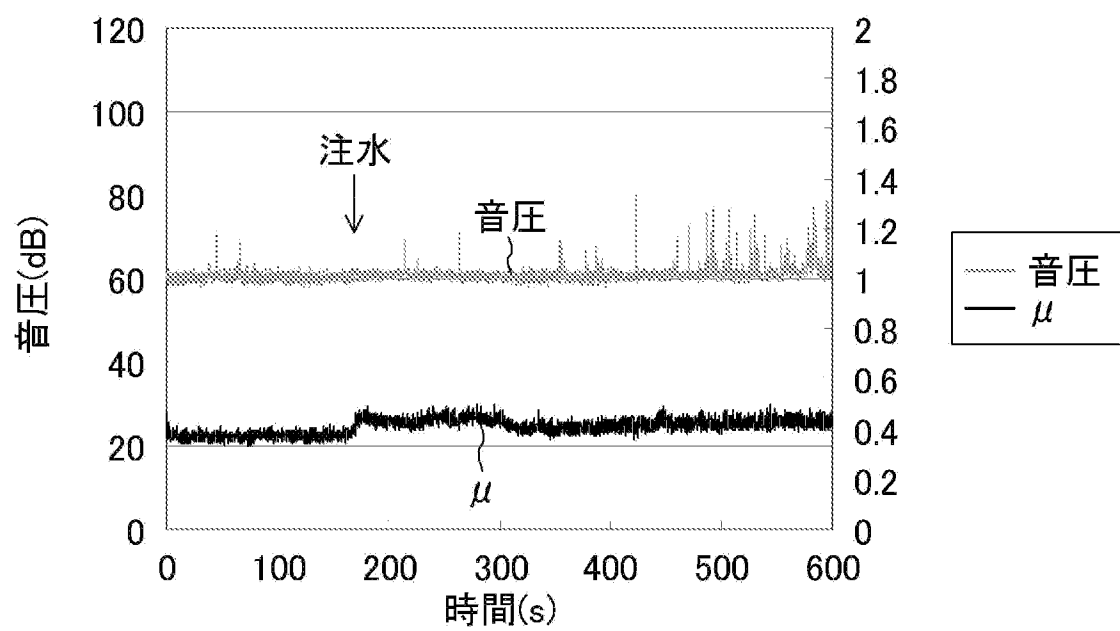


[図8]

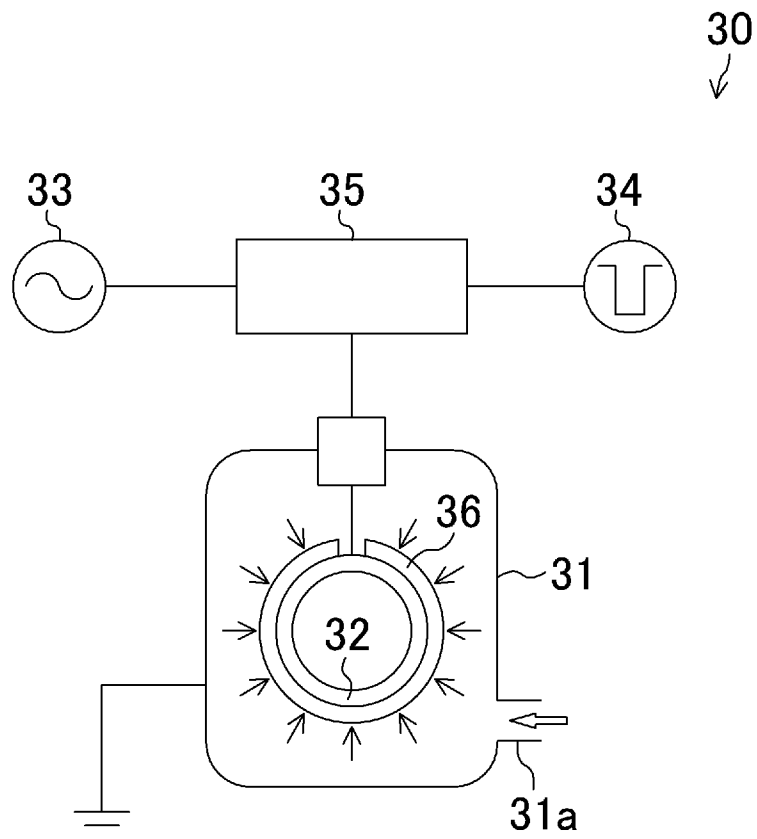
(a)



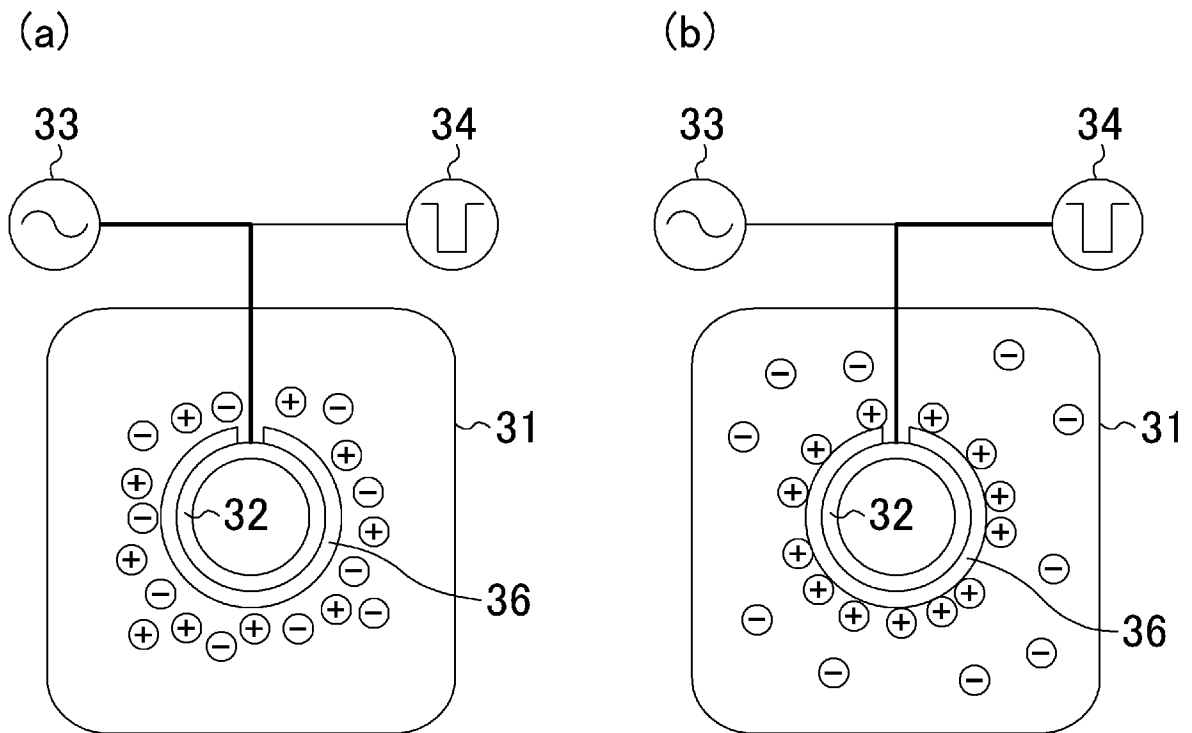
(b)



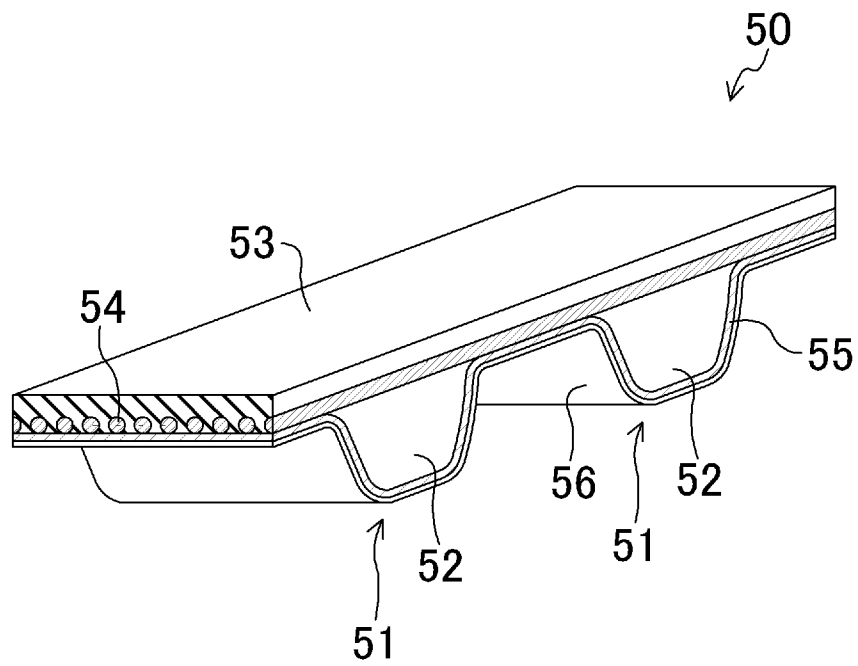
[図9]



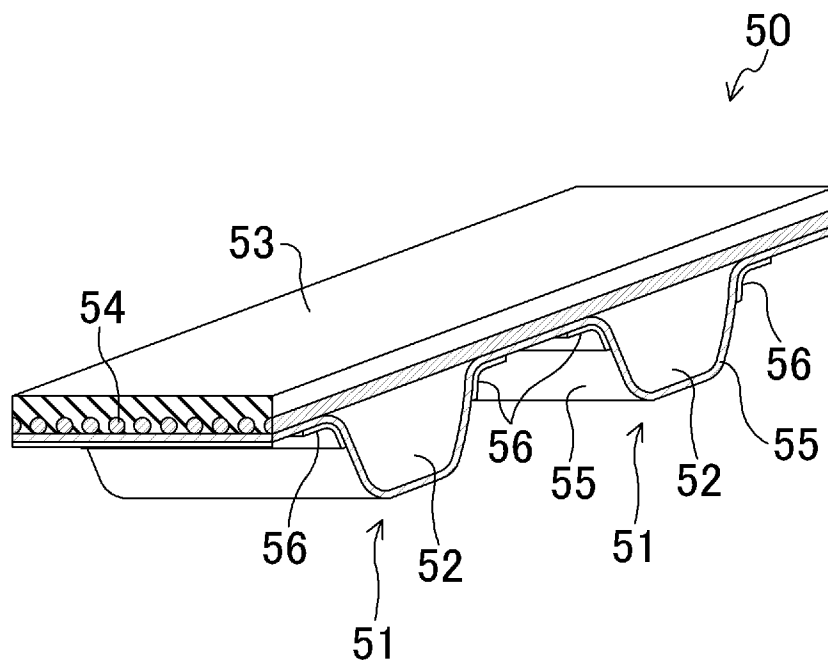
[図10]



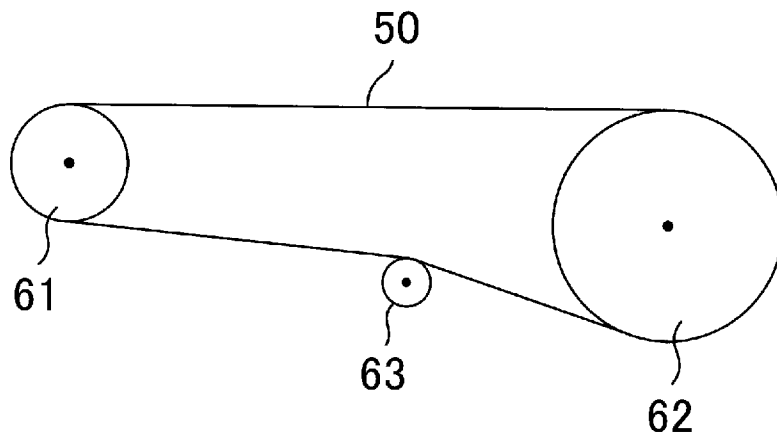
[図11]



[図12]



[図13]



[図14]

	実施例3	実施例4	実施例5	実施例6	実施例7	比較例3	比較例4	比較例5
歯布	—	ナイロン	ナイロン	ナイロン	ナイロン	—	ナイロン	ナイロン
接着処理	—	RFL	RFL+ ゴム糊	RFL+ ゴム糊	RFL+ ゴム糊	—	RFL	RFL+ ゴム糊
歯ゴムのゴム配合	C	C	C	C	C	C	C	C
DLC成膜方法	イオン注入 成膜法	イオン注入 成膜法	イオン注入 成膜法	PVD法	CVD法	—	—	—
DL処理膜厚(μm)	38	33	36	7	6	—	—	—
高負荷歯飛び耐久 (比較例5を100とした場合)	155	169	211	180	188	7	85	100

[図15]

	実施例8	比較例5
歯布	ナイロン	ナイロン
接着処理	RFL＋ ゴム糊	RFL＋ ゴム糊
歯ゴムのゴム配合	C	C
ベルトのDLC膜	—	—
プーリのDLC膜	あり (イオン注入 成膜法)	—
DLC処理膜厚(μm)	8	—
高負荷歯飛び耐久 (比較例5を100とした場合)	195	100

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/004023

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16G1/00(2006.01)i, F16G5/00(2006.01)i, F16G5/20(2006.01)i, F16H7/02
(2006.01)i, F16H55/38(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)

F16G1/00, F16G5/00, F16G5/20, F16H7/02, F16H55/38

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	1996-2009
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2009	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2009

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2003-232408 A (Koyo Seiko Co., Ltd.), 22 August, 2003 (22.08.03), Claims; Par. Nos. [0002], [0015] to [0018]; Figs. 1 to 4 (Family: none)	1, 4 2, 5
X Y	JP 2004-125102 A (NSK Ltd.), 22 April, 2004 (22.04.04), Claims; Par. Nos. [0002], [0003], [0019], [0020]; Figs. 4, 5 (Family: none)	1, 3 2, 5
A	JP 2007-71319 A (NSK Ltd.), 22 March, 2007 (22.03.07), Full text; all drawings (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
14 January, 2009 (14.01.09)

Date of mailing of the international search report
27 January, 2009 (27.01.09)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/004023

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2004-84894 A (Mitsuboshi Belting Ltd.), 18 March, 2004 (18.03.04), Full text; all drawings (Family: none)	1, 2, 4
A	JP 10-184811 A (Bando Chemical Industries, Ltd.), 14 July, 1998 (14.07.98), Full text; all drawings (Family: none)	1, 2, 4
A	JP 2001-336584 A (Mitsuboshi Belting Ltd.), 07 December, 2001 (07.12.01), Full text; all drawings (Family: none)	1, 2, 4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F16G1/00(2006.01)i, F16G5/00(2006.01)i, F16G5/20(2006.01)i, F16H7/02(2006.01)i, F16H55/38(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. F16G1/00, F16G5/00, F16G5/20, F16H7/02, F16H55/38

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 0 9 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 9 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 9 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 請求の範囲の番号
X Y	JP 2003-232408 A (光洋精工株式会社) 2003.08.22, 【特許請求の範囲】, 【0002】, 【0015】 - 【0018】, 【図1】 - 【図4】 (ファミリーなし)	1, 4 2, 5
X Y	JP 2004-125102 A (日本精工株式会社) 2004.04.22, 【特許請求の範囲】, 【0002】, 【0003】, 【0019】, 【0020】, 【図4】, 【図5】 (ファミリーなし)	1, 3 2, 5

☒ 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 4 . 0 1 . 2 0 0 9

国際調査報告の発送日

2 7 . 0 1 . 2 0 0 9

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)

広瀬 功次

3 J

3 7 4 6

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 請求の範囲の番号
A	JP 2007-71319 A (日本精工株式会社) 2007. 03. 22, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 3
A	JP 2004-84894 A (三ツ星ベルト株式会社) 2004. 03. 18, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 2, 4
A	JP 10-184811 A (バンドー化学株式会社) 1998. 07. 14, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 2, 4
A	JP 2001-336584 A (三ツ星ベルト株式会社) 2001. 12. 07, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 2, 4