

(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
2014年2月13日(13.02.2014)

(10) 国際公開番号

WO 2014/024377 A1

(51) 国際特許分類:

F16G 1/28 (2006.01)
B62D 5/04 (2006.01)F16G 1/08 (2006.01)
F16H 7/02 (2006.01)

(74) 代理人: 特許業務法人前田特許事務所(MAEDA & PARTNERS); 〒5410053 大阪府大阪市中央区本町2丁目5番7号 大阪丸紅ビル5階 Osaka (JP).

(21) 国際出願番号:

PCT/JP2013/004200

(22) 国際出願日:

2013年7月5日(05.07.2013)

(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 2012-176688 2012年8月9日(09.08.2012) 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: 関口 勇次(SEKIGUCHI, Yuji); 〒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).

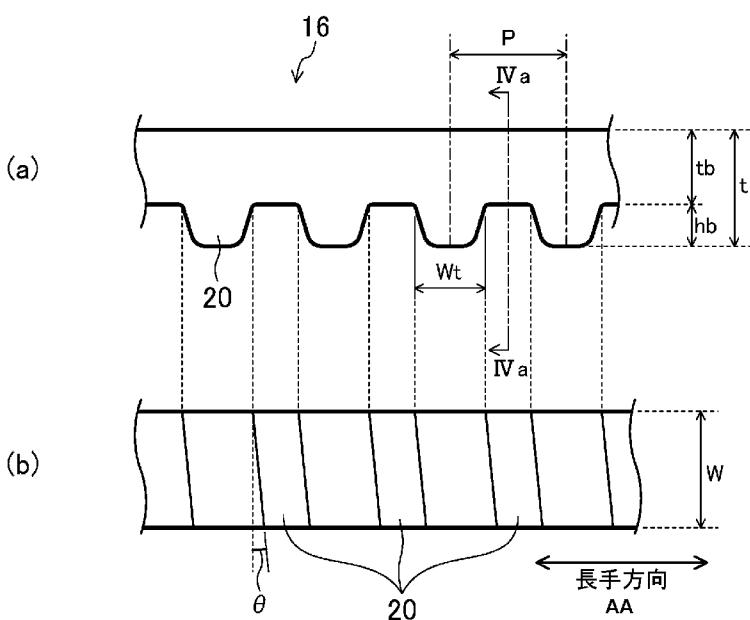
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, 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).

[続葉有]

(54) Title: TOOTHED BELTS AND BELT REDUCTION GEARS PROVIDED WITH SAME

(54) 発明の名称: 虫付ベルト及びこれを備えたベルト減速装置



AA LENGTHWISE DIRECTION

(57) Abstract: A toothed belt (16) comprises a back, and a plurality of helical teeth (2) disposed at a fixed pitch along the direction of the belt length and provided on the inner peripheral side of the back. An angle (θ), formed by the direction in which the tooth trace of a helical tooth extends and the belt width direction, is 7 to 10 degrees. When a ratio (A) is $A = 100 \times tb/hb$, where tb is the back thickness and hb is the tooth height of the helical tooth (20), A is 120% to 240%.

(57) 要約: 虫付ベルト 16 は、背部と、背部の内周側に設けられ、ベルト長さ方向に一定のピッチで複数配置されたハス歯 20 を備える。ハス歯 20 の歯筋が延びる方向とベルト幅方向とが成す角度 θ は 7 度以上且つ 10 度以下であり、背部の厚みを t_b とし、ハス歯 20 の歯高さを h_b とし、 t_b の h_b に対する比率 A を $A = 100 \times t_b / h_b$ とするとき、 A は 120% 以上且つ 240% 以下である。

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：歯付ベルト及びこれを備えたベルト減速装置

技術分野

[0001] 本明細書に開示された技術は、パワーステアリング装置に用いられる歯付ベルトに関する。

背景技術

[0002] 車両用の電動パワーステアリングにおいて、ベルト付きの減速装置を用いる技術が知られている。例えば、特許文献1では、摩擦式のいわゆるVベルトを用いたベルト減速装置が開示されている。このベルト減速装置では、動力が摩擦によって伝動されるため、大きな張力をベルトに与えて十分な摩擦力を得る必要がある。このため、特許文献1に記載されたベルト減速装置を用いた場合、無負荷時のトルクが大きくなり、ステアリングホイールの戻りが遅くなる傾向にある。

[0003] これに対し、特許文献2には、平歯式ベルト（歯付ベルト）を用いたベルト減速装置が開示されている。この方式のベルト減速装置では、プーリの歯とベルトの歯とが噛み合うことで力が伝達されるため、Vベルトを用いる場合に比べて大きな張力をベルトに加える必要がなく、無負荷時のトルクを小さくすることができる。

[0004] しかしながら、歯付ベルトを用いたベルト減速装置では、回転する際にプーリ側の歯とベルト側の歯との係合の開始時及び終了時に特有の動作音が発生する。ベルトの歯のサイズを小さくすることでこの不具合はある程度解消できるが、他方では歯のサイズが小さくなることによって歯の強度が低下するという新たな不具合を生じうる。歯の強度が低下すると、歯に大きな力が加わった場合に歯の剪断から始まり、剪断した歯の噛み込み、減速機構のロック、ひいてはステアリング不能な状態へと進むおそれがある。このため、作動音を低減する目的でベルトの歯のサイズを小さくすると、ベルトの幅を広くして歯の強度を確保せざるを得ず、減速装置が大型化し、車体内への当

該減速装置のレイアウトが困難になってしまう。また、ベルト幅が広くなると騒音が大きくなるという不具合も生じる。

[0005] このため、ハス歯が形成されたプーリと、プーリのハス歯に噛合するハス歯が形成された歯付ベルトとが使用される（特許文献3、4参照）。ここで、ハス歯とは、その歯筋が、ベルトの場合にはベルトの走行方向に直交するベルト幅方向、プーリの場合にはプーリの回転方向に直交するプーリの幅方向に対して所定の角度を持って傾いている歯のことを言う。ハス歯が形成された歯付ベルトを用いた場合、減速装置の動作時にプーリの歯とベルトの歯との噛み合わせが歯の一方の端部から他方の端部へと順次進むので、歯同士が係合する際に生じる騒音を低減することができる。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開昭62-004673号公報
特許文献2：実公平06-049489号公報
特許文献3：特開2005-29145号公報
特許文献4：特開2004-314770号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかしながら、近年自動車の静粛化が進むに従って、ベルト減速装置から生じる音のさらなる低減が強く求められるようになってきている。
[0008] 本発明の目的は、騒音及び振動が十分に低減されたパワーステアリング装置用の歯付ベルトを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0009] 本開示の一実施形態に係る歯付ベルトは、弾性体からなる背部と、前記背部の内周側に設けられ、ベルト長さ方向に一定のピッチで複数配置されたハス歯とを備えたパワーステアリング装置用の歯付ベルトであって、前記ハス歯の歯筋が延びる方向とベルト幅方向とが成す角度θは7度以上且つ10度

以下であり、前記背部の厚みを t_b とし、前記ハス歯の歯高さを h_b とし、 t_b の h_b に対する比率 A を $A = 100 \times t_b / h_b$ とするとき、 A は 120 %以上且つ 240 %以下である。

- [0010] この構成によれば、ハス歯のねじれ角 θ が 7 度以上且つ 10 度以下になっていることにより、ねじれ角 θ をこの範囲外に設定した場合に比べて騒音を大幅に低減することができる。
- [0011] また、上述の歯付ベルトによれば、背部の厚み t_b のハス歯の歯高さ h_b に対する比率 A が 120 %以上且つ 240 %以下となっているので、信頼性を確保しつつ、ハス歯と背部の圧縮弾性率が高くし、振動の減衰効果を大きくすることができる。
- [0012] なお、上述の歯付ベルトは、パワーステアリングのベルト減速装置に好ましく用いられる。

発明の効果

- [0013] 本開示の一実施形態に係る歯付ベルト及びベルト減速装置によれば、騒音及び振動が効果的に低減されており、パワーステアリングの舵取りフィーリングを向上させることができる。

図面の簡単な説明

- [0014] [図1]図 1 は、本開示の一実施形態に係るベルト減速装置を示す側面図である。

[図2]図 2 は、従動プーリを示す斜視図である。

[図3]図 3 (a) は、本開示の一実施形態に係る歯付ベルトの一部を拡大して示す側面図であり、(b) は、当該歯付ベルトの一部をハス歯側から見た場合の平面図である。

[図4]図 4 (a) は、本開示の一実施形態に係る歯付ベルトの図 3 (a) に示す IVa-IVa 線における断面を示す図であり、(b) は、ベルト長さ方向における歯付ベルトの断面を拡大して示す図である。

[図5]図 5 は、本開示の一実施形態に係るベルト減速装置において、ハス歯とプーリの溝とが噛合した状態を模式的に示す図である。

[図6]図6は、歯ピッチが2mmの歯付ベルトにおいて、ハス歯ねじれ角と騒音レベルの関係を示す図である。

[図7]図7は、歯ピッチが2mmの歯付ベルトにおいて、背厚み／歯高さの値A(%)と騒音レベルとの関係を示す図である。

[図8]図8は、歯ピッチが3mmの歯付ベルトにおいて、ハス歯ねじれ角と騒音レベルの関係を示す図である。

[図9]図9は、歯ピッチが3mmの歯付ベルトにおいて、背厚み／歯高さの値A(%)と騒音レベルとの関係を示す図である。

発明を実施するための形態

[0015] 一ベルト減速装置及び歯付ベルトの構成ー

以下、図を用いて本開示の一実施形態に係る歯付ベルトと、これを用いたベルト減速装置について説明する。

[0016] 図1は、本開示の一実施形態に係るベルト減速装置を示す側面図である。

同図に示すように、ベルト減速装置10は、所定のピッチで複数のハス歯13が形成された駆動プーリ12と、所定のピッチで複数のハス歯19が形成された従動プーリ14と、ハス歯13及びハス歯19と噛合するハス歯20を有し、駆動プーリ12及び従動プーリ14に掛け渡された歯付ベルト16とを備えている。

[0017] 当該ベルト減速装置は自動車用のパワーステアリング装置に用いられる。

例えば、例示的な電動パワーステアリング装置（図示せず）の場合、ハンドルが操作されると、入力軸にその回転が伝達され、その回転はトーションバーをねじりながらこれを介してピニオンに伝達される。ピニオンの回転がラック軸に伝達されると、ラック軸は軸方向に移動する。トーションバーのねじり量がトルク検出装置によって検出されると、トルク検出装置の出力信号は、制御装置に入力され、当該制御装置がアシストモータを回転させる。このアシストモータの回転力は、駆動プーリ12から、歯付ベルト16、従動プーリ14へと伝達される。この動作により、ハンドル動作がアシストモータによって補助されることになる。

- [0018] なお、駆動プーリ 12 及び従動プーリ 14 は、運転者がハンドルを切る方向に応じて回転し、歯付ベルト 16 は長手方向（ベルト長さ方向）に沿って前方又は後方に進行する。このように、歯付ベルト 16 は、運転者がハンドルを切っている間のみ回転することになる。駆動プーリ 12 の回転数は最大で例えば 5000 rpm 程度になる。本実施形態の歯付ベルト 16 は、電動パワーステアリング装置に好ましく用いられる。
- [0019] 図 2 は、従動プーリ 14 を示す斜視図である。同図に示すように、従動プーリ 14 の外周面には上述のハス歯 19 が形成され、外周縁部には、例えばベルト脱落防止用のフランジ 21 が形成される。また、従動プーリ 14 は、図示しないパワーステアリング装置のラック軸を通すための貫通穴 17 を有している。駆動プーリ 12 の外周縁部には通常フランジが形成されない。
- [0020] 駆動プーリ 12 の直径及び歯数、従動プーリ 14 の直径及び歯数は必要とされる減速比に応じて適宜設定される。駆動プーリ 12 の直径は例えば 17 mm ~ 32 mm 程度であり、歯数は例えば 28 歯 ~ 50 歯程度である。従動プーリ 14 の直径は例えば 64 mm ~ 102 mm 程度であり、歯数は例えば 100 歯 ~ 160 歯程度である。従動プーリ 14 と駆動プーリ 12 の歯数比 (= (従動プーリの歯数) / (駆動プーリの歯数)) は 2.2 ~ 4.0 程度であり、従動プーリ 14 と駆動プーリ 12 の外径比 (= (従動プーリの直径) / (駆動プーリの直径)) は 2.2 ~ 4.0 程度である。
- [0021] ハス歯 13 のピッチ及びハス歯 19 のピッチは、例えば 2 mm 以上且つ 3 mm 以下である。ハス歯 13 の歯筋が延びる方向と駆動プーリ 12 の厚み方向とが成す角度、及びハス歯 19 の歯筋が延びる方向と従動プーリ 14 の厚み方向とが成す角度は例えば 7 度以上且つ 10 度以下である。
- [0022] 図 3 (a) は、本開示の一実施形態に係る歯付ベルト 16 の一部を拡大して示す側面図であり、(b) は、歯付ベルト 16 の一部をハス歯 20 側から見た場合の平面図である。なお、図 3 (a) ではベルト背面（上面）が平面であるように示されているが、実際の歯付ベルト 16 は、プーリに掛け渡されていない状態では無端のリング状となっている。

- [0023] また、図4（a）は、本開示の一実施形態に係る歯付ベルト16の図3（a）に示すIVa-IVa線における断面を示す図であり、（b）は、ベルト長さ方向における歯付ベルト16の断面を拡大して示す図である。
- [0024] 図3（a）、（b）に示すように、歯付ベルト16の内周側には所定のピッチPで上述のハス歯20が設けられ、そのピッチPはハス歯13、19のピッチと実質的に同一であり、例えば2mm以上且つ3mm以下である。ここで、ピッチPは互いに隣接するハス歯20のベルト長さ方向における中心間の距離のことと指すものとする。各ハス歯20のベルト長さ方向の幅Wtは例えば1.30mm以上1.95mm以下程度である。
- [0025] また、歯付ベルト16のベルト幅Wは例えば20mm以上且つ40mm以下である。歯付ベルト16の周長は、プーリの径等に応じて適宜設定されるが、例えば300mm～400mm程度である。
- [0026] さらに、ハス歯20の歯筋が延びる方向とベルト幅方向とが成す角度（ねじれ角とも言う）θは、7度以上且つ10度以下である。ここで、角度θが7度以上且つ10度以下であれば、ハス歯20の歯筋はベルト幅方向を水平基準として右上がりであってもよいし、左上がりであってもよい。なお、ハス歯20のねじれ角θは、駆動プーリ12のハス歯13のねじれ角、及び従動プーリ14のハス歯19のねじれ角と実質的に等しくなっている。また、1つのハス歯20がプーリのハス歯13、19と噛み合う期間と、次のハス歯20がプーリのハス歯13、19と噛み合う期間との重なっている期間の比率（噛み合い重なり率） $\varepsilon = W \cdot \tan \theta / P$ とするとき、 $-2.53 \leq 1 - \varepsilon \leq 0.18$ が成り立っている。
- [0027] 本実施形態に係る歯付ベルト16は、図4（a）、（b）に示すように、弾性体からなるリング状の背部24と、ベルト長さ方向に沿うように背部24の例えば内周側に埋設された心線22と、背部24の内周側に設けられ、上述のハス歯20とを有している。
- [0028] ハス歯20は、歯ゴム28と、歯ゴム28の内周面を覆う歯布26とを有している。互いに隣接するハス歯20間の領域では、歯布26が心線22又

は背部24と直接接していてもよいし、歯布26と心線22又は背部24とが歯ゴム28の薄くなった部分を間に挟んで接していてもよい。

[0029] 背部24及び歯ゴム28の構成材料としては、-40°C程度の低温から120°C程度の高温までに耐えうるゴムが用いられ、例えば水素化ニトリルゴム(HNBR)が好ましく用いられる。この他に、クロロブレンゴム(CR)、エチレン-プロピレンジエンゴム(EPM)、スチレンブタジエンゴム、エピクロロヒドリンゴム、ポリウレタンゴム等を背部24及び歯ゴムの構成材料として用いてもよい。また、これらのゴムに公知の強化繊維等や添加剤が配合されていてもよい。

[0030] 心線22は、背部24の内周側、歯ゴム28又は歯布26との境界付近に例えばらせん状に巻かれている。心線22は複数本設けられていてもよい。歯付ベルト16にはハス歯20が設けられているため、ベルト減速装置10の動作時にはプーリの縁方向にベルトが寄りやすくなっている。これに対し、例えばS撫りの糸とZ撫りの糸とを適宜組み合わせて複数の心線22を構成し、ハス歯20に起因するスラスト力を弱めるように構成してもよい。心線22には、高い弾性を有する材料が好ましく用いられ、例えばガラス繊維が好ましく用いられる。なお、心線22としてアラミド繊維等を用いてもよい。

[0031] 歯布26の材料としては、例えばナイロン繊維やナイロン繊維にアラミド繊維を加えたもの等が好ましく用いられる。歯布26の厚みは例えば0.30mm以上且つ0.50mm以下程度である。なお、歯布26の材料として、6,6-ナイロン、4,6-ナイロン等のナイロン繊維、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)繊維等を用いることもできる。

[0032] また、本開示の一例に係る歯付ベルト16では、従来の歯付ベルトに比べて背部24の厚みが厚くなっている。具体的には、背部24の厚みtbハス歯20の歯高さhbに対する比率Aを $A = 100 \times tb / hb$ とするとき、Aは120%以上且つ240%以下となっている。このように設定すること

で、従来の歯付ベルトに比べてベルト減速装置10に使用した時に発生する騒音レベルを大幅に低減することができる。また、上述の比率Aを175%以上且つ240%以下とする場合にはさらに駆動時の騒音レベルを低減することができるのでより好ましい。なお、背部24及び歯ゴム28をHNB Rで構成した場合、ハス歯20の歯高さhbは例えば0.76mm以上1.14mm以下程度であり、歯付ベルト16の総厚み（ベルト背面からハス歯の先端までの厚さ）tは例えば1.67mm以上且つ3.88mm以下程度とすることが好ましい。

[0033] また、この歯付ベルト16を駆動プーリ12及び従動プーリ14に掛け渡し、ハス歯20をハス歯13、19とそれぞれ噛合させた状態にすると、ハス歯20は圧縮される。ここで、駆動プーリ12の溝深さ及び従動プーリ14の溝深さを共にhpとし、ハス歯20の歯高さhbのhpに対する圧縮率Bを $B = 100 \times (hb - hp) / hb$ とするとき、 $B \leq 1.4\%$ である。

[0034] 図5は、ハス歯20とプーリの溝とが噛合した状態を模式的に示す図である。同図では、例として従動プーリ14を示しているが、駆動プーリ12の溝もほぼ同様の形状をしている。ここで、図5においてP1は従動プーリ14（又は駆動プーリ12）の歯形を示す線であり、P2は歯付ベルト16の歯形を示す線である。また、二点鎖線の直線Bは歯付ベルト16の歯底面を通る基準線であり、一点鎖線で示される円弧Cは、基準線Bから歯付ベルト16の歯高さhbの半分の距離（0.5hb）にある点を通る円弧であり、該円弧の中心は従動プーリ14（駆動プーリ12）の中心と一致する。

[0035] 図5に示すように、歯付ベルト16には、従動プーリ14及び駆動プーリ12と噛み合わせた状態で所定のバックラッシBLが生じるようになっている。ここで、バックラッシBLは、円弧Cに沿った位置におけるプーリのハス歯19（又はハス歯13）と歯付ベルト16のハス歯20との距離と定義する。このバックラッシBLは、ハス歯20の歯ピッチPとの比率Cを $C = 100 \times BL / P$ とするとき、 $1.7\% \leq C \leq 2.5\%$ となるように設定されている。ここで、従動プーリ14及び駆動プーリ12の両方について、歯

付ベルト16との間で $1.7\% \leq C \leq 2.5\%$ が成り立っている。

[0036] なお、以上で説明した歯付ベルト16及びベルト減速装置10の構成は実施形態の一例であって、その形状、構成材料等は本発明の趣旨を逸脱しない範囲において適宜変更可能である。

[0037] **－本開示の一例に係る歯付ベルトの作用・効果－**

本実施形態の歯付ベルト16によれば、ハス歯20のねじれ角 θ が7度以上となっていることで、ベルト減速装置10の動作時にプーリの歯とベルトの歯との噛み合わせが歯の一方の端部から他方の端部へとよりスムーズに進むので歯同士が係合する際に生じる騒音を効果的に低減することができる。一方、ベルトのハス歯のねじれ角 θ が10度を越えると、プーリに巻き掛けられたベルトに働くスラスト力が大きくなる。この結果、プーリ上でのベルトの片寄りが大きくなり、ベルト側面とプーリのフランジとの間で擦れ音が発生し、騒音がかえって増大する場合がある。

[0038] 従って、本実施形態の歯付ベルト16においては、ハス歯20のねじれ角 θ が7度以上且つ10度以下になっていることにより、ねじれ角 θ をこの範囲外に設定した場合に比べて騒音を大幅に低減することができる。

[0039] また、本実施形態の歯付ベルト16においては、噛み合い重なり率 $\varepsilon = W \cdot \tan \theta / P$ とするとき、 $-2.53 \leq 1 - \varepsilon \leq 0.18$ となっているので、歯付ベルト16と駆動プーリ12、又は歯付ベルト16と従動プーリ14とが連続的に滑らかに噛み合って騒音の発生を低減することができる。

[0040] さらに、本実施形態の歯付ベルト16においては、背部24の厚み t_b のハス歯の歯高さ h_b に対する比率 $A = 100 \times t_b / h_b$ とするとき、Aは120%以上且つ240%以下となっている。ここで、比率Aが120%以上であることで、歯ゴム28と背部24の圧縮弾性率が高くなるので、振動の減衰効果を大きくすることができる。

[0041] 一方、比率Aが240%を越えても、現状では歯付ベルト16の厚みが厚い方が騒音レベルは低下する。しかし、ベルトの厚みを余りに大きくし過ぎると、ベルトの剛性が高くなり、ベルトの歯がプーリの歯と噛み合わなくな

り、結果として騒音レベルが高くなってくる。これとは別に、比率Aが240%を越えると、ベルトの剛性が背部側で高くなり、プーリ上での屈曲疲労が増大し、特に低温環境で亀裂が入りやすくなってくる。

- [0042] 従って、本実施形態の歯付ベルト16によれば、比率Aを120%以上且つ240%以下とすることで、ベルト減速装置の寿命を十分に確保した上で、動作時の振動及び騒音を効果的に低減することができる。なお、比率Aが175%以上且つ240%以下の範囲あれば、動作時の振動及び騒音をさらに低減することが可能になる。また、背部24の厚みを0.91mm以上且つ2.74mm以下としてもベルト減速装置の寿命を十分に確保した上で、動作時の振動及び騒音を効果的に低減することができる。
- [0043] また、本実施形態のベルト減速装置10においては、駆動プーリ12の溝深さ及び従動プーリ14の溝深さを共にhpとするとき、ハス歯20の歯高さhbのhpに対する圧縮率Bを $B = 100 \times (hb - hp) / hb$ とするとき、 $B \leq 1.4\%$ となっている。
- [0044] このため、本実施形態のベルト減速装置10では、Bが1.4%を越える場合に比べてハス歯20がハス歯13、19と噛み合う際の歯面同士の打撃を緩和することができるので、騒音の発生を低減することができる。
- [0045] また、ベルト減速装置10では、歯付ベルト16と駆動プーリ12及び従動プーリ14との間のバックラッシBLとハス歯20の歯ピッチPとの比率Cを、 $C = 100 \times BL / P$ とするとき、 $1.7\% \leq C \leq 2.5\%$ となっている。
- [0046] このため、ハス歯13、19の歯先部とハス歯20の歯元部とを部分的に接触させるか、或いはこれに近い状態に保ち、歯付ベルト16とプーリとの噛み合い及び離反の際に干渉を排し、歯付ベルト16の回転時に生じる騒音をより低減することが可能となっている。
- [0047] また、歯付ベルト16の歯ピッチは特に限定されないが、歯ピッチが2mm以上3mm以下であると好ましい。歯ピッチが2mm以上とすることで、ベルトの歯を十分な大きさにすることができる、歯付ベルト16を電動パワー

ステアリングに用いる際に十分なトルクを得ることが可能となる。一方、歯ピッチを3mm以下とすれば、プーリの歯数が少なくなり過ぎないので、歯付ベルト16がプーリに多角形状に巻き付くといったことが生じず、歯付ベルト16がプーリの形状に追従しないことによる騒音の発生を抑えることができる。

[0048] また、本実施形態の歯付ベルト16及びこれを用いたベルト減速装置10によれば、上述の構成の相乗効果を得ることができるので、動作時の振動及び騒音を大幅に低減することができ、特に電動パワーステアリングの舵取りフィーリングを著しく向上させることができる。また、動作時の振動及び騒音が小さいことから、本実施形態の歯付ベルト16及びこれを用いたベルト減速装置10は、近年の騒音が低減されたガソリン車だけでなく、ハイブリッド型自動車や電気自動車であっても好ましく使用することができる。

[0049] また、歯付ベルト16によれば、上述の構成によりベルト幅Wを20mm以上且つ40mm以下にしても振動及び騒音を十分に低減できるので、ベルト減速装置10のサイズをコンパクトに収めることができる。

[0050] －歯付ベルトの製造方法－

次に、上記歯付ベルト16の製造方法の一例について説明する。この製造方法では、円筒金型と、それを内部に嵌めることができ加硫缶とが用いられる。なお、円筒金型の外周面には、複数のハス歯20を成形するための溝が軸方向に対してねじれ角θだけ傾いて延びるように周方向に等ピッチで設けられている。

[0051] まず、歯布26となるナイロン等の繊維材料を準備し、その片面に、ナイフコーターやロールコーテーを用いてゴム糊を塗布する処理を行う。そして、HNBR等からなるゴム糊を塗布した面が外側となるように配置されるよう繊維材料を円筒状に成形する。

[0052] また、別途、歯付ベルト16の背部24を形成するための未架橋ゴムシート、及び心線22を形成するためのガラス繊維製の撚り糸を準備する。

[0053] 次に、円筒金型に繊維材料を被せ、その上から撚り糸を等ピッチでらせん

状に巻き付ける。さらに、その上から未加硫ゴム組成物シートを巻き付ける。このとき、円筒金型周面上には、金型側から順に纖維材料、撚り糸、そして未架橋ゴムシートが層を成してセットされた状態となっている。

- [0054] 次いで、材料をセットした円筒金型を加硫缶の中に入れ、所定の温度と圧力をかける。このとき、未加硫ゴム組成物が流動し、円筒金型に設けられた溝に帆布を押しつけるようにして圧入され、これによってハス歯20が形成されることとなる。
- [0055] 最後に、加硫缶から取り出した円筒金型から、その周面上に形成された円筒状のベルト前駆体を脱型し、これを所定幅に輪切りにすることにより歯付ベルト16を得る。
- [0056] なお、歯付ベルト16の製造方法は以上の方法に限定されるものではなく、他の方法で適宜置き換えられてもよい。

実施例

- [0057] 以下、歯付ベルトについて行った騒音試験の結果について説明する。
- [0058] (試験評価用ベルト1)
- 以下の実施例及び比較例の歯付ベルトを作製した。ここで、各実施例及び比較例に係る歯付ベルトにおいては、背部、歯ゴム、心線、及び歯布を構成する材料はそれぞれ同じとし、ハス歯の歯ピッチを2mmとし、歯高さを0.76mmとした上で、以下のパラメータをそれぞれ変更した歯付ベルトを作製した。すなわち、表1に示すように、ベルトの総厚みをそれぞれ1.31mm(A=72)、1.47mm(A=93)、1.67mm(A=120)、1.90mm(A=150)、2.10mm(A=176)、2.22mm(A=192)、2.34mm(A=208)、2.46mm(A=224)、2.58mm(A=239)、2.70mm(A=255)、2.90mm(A=282)とし、ハス歯のねじれ角をそれぞれ5度、7度、9度、10度及び12度と変更した歯付ベルトを作製した。なお、ベルトの総厚みは、背厚みと歯高さの和である。

- [0059] 各歯付ベルトは、上述の方法で作製した。歯付ベルトの背部及び歯ゴムの

構成材料として、H N B Rを用い、心線としては、ガラス纖維を用いた。歯布としては、66ナイロンを経糸及び緯糸とする布を用いた。また、圧縮率0%の状態でベルト幅を28mm、ベルトの周長を322mmとした。

[0060] (試験評価用ベルト2)

以下の実施例及び比較例の歯付ベルトを作製した。ここで、各実施例及び比較例に係る歯付ベルトにおいては、背部、歯ゴム、心線、及び歯布を構成する材料は上に示す「試験評価ベルト1」の項に記載された歯付ベルトとそれぞれ同じとし、ハス歯の歯ピッチを3mmとし、歯高さを1.14mmとした上で、以下のパラメータをそれぞれ変更した歯付ベルトを作製した。すなわち、表2に示すように、ベルトの総厚みをそれぞれ2.10mm (A=84)、2.30mm (A=102)、2.50mm (A=119)、2.70mm (A=137)、2.90mm (A=154)、3.10mm (A=172)、3.30mm (A=189)、3.50mm (A=207)、3.70mm (A=225)、3.90mm (A=242)、4.15mm (A=264)とし、ハス歯のねじれ角をそれぞれ5度、7度、9度、10度及び12度と変更した歯付ベルトを作製した。

[0061] また、圧縮率0%の状態でベルト幅を25mm、ベルトの周長を324mとした。

[0062] (評価方法)

歯ピッチが2mmの歯付ベルト（「試験評価用ベルト1」の項に記載）の評価方法は、次の通りである。

[0063] 駆動プーリと従動プーリの二軸のプーリに評価対象となるベルトを巻き掛け、駆動プーリの回転数を500rpmから5000rpmまで変化させた時の騒音レベルを測定した。駆動プーリの歯数は41歯、従動プーリの歯数は111歯とし、各プーリの歯ピッチは2mmとした。駆動プーリと従動プーリの直径はそれぞれ26.10mm、70.66mmとした。各プーリの歯のねじれ角は評価対象となるベルトと同じとした。ベルト張力は100Nとし、精密騒音計（小野測器社製、製品名LA-5560）を用いて騒音レ

ベルの測定を行った。集音マイクは、ベルト端面から側方（ベルト幅方向）に30mm、且つ駆動プーリの中心から従動プーリの中心へと向かって20mm離れた位置に設置した。測定は各ベルトごとに500rpm～5000rpmで400ポイントずつ行い、表1右側には当該400ポイントでの測定結果の平均値を示した。

[0064] また、歯ピッチが3mmの歯付ベルト（「試験評価用ベルト2」の項に記載）の評価方法は、歯ピッチが2mmの歯付ベルトの評価方法と同様である。ただし、駆動プーリの歯数は28歯、従動プーリの歯数は74歯とし、各プーリの歯ピッチは3mmとした。測定は各ベルトごとに500rpm～5000rpmで400ポイントずつ行い、表2右側には当該400ポイントでの測定結果の平均値を示した。

[0065] (試験評価結果)

ハス歯のピッチが2mmの歯付ベルトについての試験評価の結果を表1の右側に示した（数値の単位はdB）。表1の右側において、測定結果のうち、ハス歯のねじれ角が7度以上10度以下で且つ比率Aが120%以上240%以下の範囲のものを実施例（21例）の結果として下線付きの太字で示した。また、図6は、表1に示す結果を、歯付ベルトのハス歯角度を横軸、騒音レベルを縦軸として示した図であり、図7は、表1に示す結果を、比率Aを横軸、騒音レベルを縦軸として示した図である。

[0066]

[表1]

	総厚み(mm)	歯高さ(mm)	比較A(%)	角度 deg			
				5°	7°	9°	10°
A 背厚/歯高	1.31	0.76	72	81.5	78.0	78.2	78.5
	1.47	0.76	93	81.2	77.8	77.9	78.1
	1.67	0.76	120	79.7	<u>76.3</u>	<u>76.4</u>	<u>76.5</u>
	1.90	0.76	150	78.2	<u>74.2</u>	<u>74.4</u>	<u>74.6</u>
	2.10	0.76	176	76.5	<u>72.7</u>	<u>73.2</u>	<u>73.5</u>
	2.22	0.76	192	75.7	<u>72.0</u>	<u>72.2</u>	<u>72.6</u>
	2.34	0.76	208	75.3	<u>71.8</u>	<u>72.0</u>	<u>72.3</u>
	2.46	0.76	224	75.1	<u>71.7</u>	<u>71.8</u>	<u>72.1</u>
	2.58	0.76	239	74.7	<u>71.3</u>	<u>71.4</u>	<u>71.8</u>
	2.70	0.76	255	74.4	71.0	71.2	71.3
	2.90	0.76	282	73.8	70.5	70.5	70.7

[0067] 表1及び図6に示す結果から、ハス歯のねじれ角が7度未満、又は10度を越える場合に比べてハス歯のねじれ角を7度以上且つ10度以下とした場合に騒音レベルが効果的に低減できることが確認できた。さらに、ハス歯の

ねじれ角が同じであれば、背厚み／高さの値Aが72%～282%の範囲においてAの値が大きくなる程騒音レベルを下がることが確認できた。

[0068] また、表1及び図7に示す結果から、ハス歯のねじれ角が7度、9度、10度のいずれの場合でも、背厚み／歯高さの値A(%)を120%以上することによって騒音レベルを効果的に低減できること、及びAを175%以上とすることによって騒音レベルをさらに低減できことが確認できた。なお、測定した範囲内では背厚み／歯高さの値Aが大きくなるほど騒音レベルが小さくなつたが、背厚み／歯高さの値Aが240%を越えるとベルトの耐久性が低下してくるので実用上好ましくない。このように、Aの範囲を120%以上且つ240%以上とすることが好ましく、175%以上且つ240%以下とすることがさらに好ましいことが確かめられた。

[0069] また、ハス歯のピッチが3mmの歯付ベルトについての試験評価の結果を表2の右側に示した（数値の単位はdB）。表2の右側において、測定結果のうち、ハス歯のねじれ角が7度以上10度以下で且つ比率Aが120%以上240%以下の範囲のものを実施例（18例）の結果として下線付きの太字で示した。

[0070]

[表2]

	総厚み(mm)	歯高さ(mm)	比較A(%)	角度 deg			
				5°	7°	9°	10°
A 背厚/歯高	2.10	1.14	84	82.5	79.4	78.7	79.6
	2.30	1.14	102	82.0	78.9	79.3	78.6
	2.50	1.14	119	80.6	77.2	77.5	77.0
	2.70	1.14	137	79.3	<u>75.6</u>	<u>75.5</u>	77.3
	2.90	1.14	154	77.7	<u>73.4</u>	<u>74.5</u>	<u>74.2</u>
	3.10	1.14	172	76.3	<u>72.5</u>	<u>73.3</u>	<u>73.2</u>
	3.30	1.14	189	76.1	<u>73.1</u>	<u>72.5</u>	<u>72.9</u>
	3.50	1.14	207	75.8	<u>72.6</u>	<u>72.7</u>	74.5
	3.70	1.14	225	75.8	<u>72.3</u>	<u>72.6</u>	<u>72.4</u>
	3.90	1.14	242	75.4	71.5	72.5	73.9
	4.15	1.14	264	74.6	71.6	71.4	71.8

[0071] また、図8は、表2に示す結果を、歯付ベルトのハス歯角度を横軸、騒音レベルを縦軸として示した図であり、図9は、表2に示す結果を、比率Aを横軸、騒音レベルを縦軸として示した図である。

- [0072] 表2及び図8に示す結果から、ハス歯のピッチを3mmにしても、ハス歯のねじれ角が7度未満、又は10度を越える場合に比べてハス歯のねじれ角を7度以上且つ10度以下とした場合に騒音レベルが効果的に低減できることが確認できた。また、背厚み／高さの値Aが84%～264%の範囲においてAの値が大きくなる程騒音レベルを下がることも確認できた。
- [0073] また、表2及び図9に示す結果から、ハス歯のピッチが3mmの場合でも、ハス歯のねじれ角を7度以上10度以下とし、背厚み／歯高さの値A(%)を120%以上とすることによって騒音レベルを効果的に低減できること、及びAを175%以上とすることによって騒音レベルをさらに低減できることが確認できた。なお、耐久性の観点から背厚み／歯高さの値Aを240%を越えると好ましくないのは上述の通りである。
- [0074] 以上の結果から、ハス歯のピッチが2mm以上3mm以下の範囲において、背厚み／歯高さの値Aの範囲を120%以上且つ240%以上とすることが好ましく、175%以上且つ240%以下とすることがさらに好ましいことが確かめられた。

産業上の利用可能性

- [0075] 以上説明したように、本開示の一実施形態に係る歯付ベルト及びベルト減速装置は、例えば自動車等のパワーステアリング装置に用いることができる。

符号の説明

- [0076]
- | | |
|-------|---------|
| 10 | ベルト減速装置 |
| 12 | 駆動プーリ |
| 13、19 | ハス歯 |
| 14 | 従動プーリ |
| 16 | 歯付ベルト |
| 17 | 貫通穴 |
| 20 | ハス歯 |
| 21 | フランジ |

- 2 2 心線
- 2 4 背部
- 2 6 齒布
- 2 8 齒ゴム

請求の範囲

- [請求項1] 弹性体からなる背部と、
前記背部の内周側に設けられ、ベルト長さ方向に一定のピッチで複数配置されたハス歯とを備えたパワーステアリング装置用の歯付ベルトであって、
前記ハス歯の歯筋が延びる方向とベルト幅方向とが成す角度θは7度以上且つ10度以下であり、
前記背部の厚みをt_bとし、前記ハス歯の歯高さをh_bとし、t_bのh_bに対する比率AをA=100×t_b/h_bとするとき、Aは120%以上且つ240%以下である歯付ベルト。
- [請求項2] 請求項1に記載の歯付ベルトにおいて、
Aは、175%以上且つ240%以下である歯付ベルト。
- [請求項3] 請求項1又は2に記載の歯付ベルトにおいて、
ベルトの総厚みが3.88mm以下である歯付ベルト。
- [請求項4] 請求項1～3のうちいずれか1つに記載の歯付ベルトにおいて、
ベルト長さ方向に沿うように前記背部に埋設された心線をさらに備えている歯付ベルト。
- [請求項5] 請求項4に記載の歯付ベルトにおいて、
前記ハス歯は、前記背部の内周側に設けられた歯ゴムと、前記歯ゴムの内周面を覆う歯布とを有している歯付ベルト。
- [請求項6] 請求項5に記載の歯付ベルトにおいて、
前記背部の主材料及び前記歯ゴムの主材料は、H N B R、C R、E P D M、又はこれらのうちから選ばれた2つ以上を混合したものであり、
前記心線はガラス纖維で構成されており、
前記歯布はナイロンで構成されている歯付ベルト。
- [請求項7] 請求項1～6のうちいずれか1つに記載の歯付ベルトにおいて、
前記ハス歯のピッチPは2mm以上且つ3mm以下の歯付ベルト。

ト。

[請求項8] 請求項1～7のうちいずれか1つに記載の歯付ベルトにおいて、ベルト幅Wは20mm以上且つ40mm以下である歯付ベルト。

[請求項9] 第1のハス歯が複数形成された駆動プーリと、
第2のハス歯が複数形成された従動プーリと、
弾性体からなる背部と、前記背部の内周側に前記第1のハス歯及び前記第2のハス歯に噛合するように設けられ、ベルト長さ方向に一定のピッチで複数配置された第3のハス歯とを有し、前記駆動プーリ及び前記従動プーリとに掛け渡されたパワーステアリング用の歯付ベルトとを備え、

前記第3のハス歯の歯筋が延びる方向と前記歯付ベルトのベルト幅方向とが成す角度θは7度以上且つ10度以下であり、
前記背部の厚みをtbとし、前記第3のハス歯の歯高さをhbとし、tbのhbに対する比率Aを $A = 100 \times tb / hb$ とするとき、Aは120%以上且つ240%以下であるベルト減速装置。

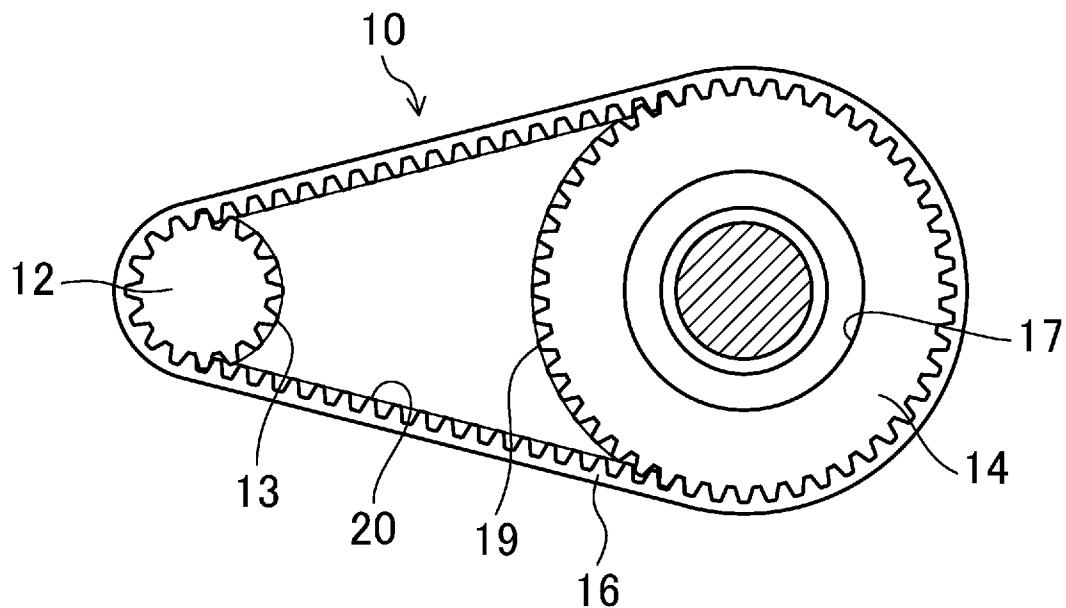
[請求項10] 請求項9に記載のベルト減速装置において、
Aは、175%以上且つ240%以下であるベルト減速装置。

[請求項11] 請求項9又は10に記載のベルト減速装置において、
前記駆動プーリの溝深さ及び前記従動プーリの溝深さと共にhpとし、前記第3のハス歯の歯高さhbのhpに対する圧縮率Bを $B = 100 \times (hb - hp) / hb$ とするとき、 $B \leq 1.4\%$ であり、
前記歯付ベルトと前記駆動プーリ及び前記従動プーリとの間のバックラッシュBLと前記第3のハス歯の歯ピッチPとの比率Cを、 $C = 100 \times BL / P$ とするとき、 $1.7\% \leq C \leq 2.5\%$ であるベルト減速装置。

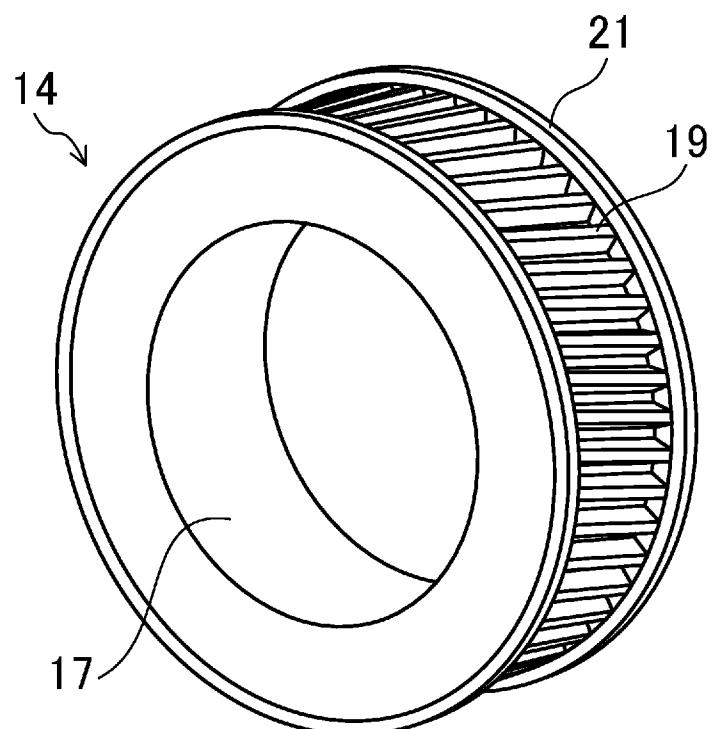
[請求項12] 請求項9～11のうちいずれか1つに記載のベルト減速装置において、
ベルト長さ方向に沿うように前記背部に埋設された心線をさらに備

えているベルト減速装置。

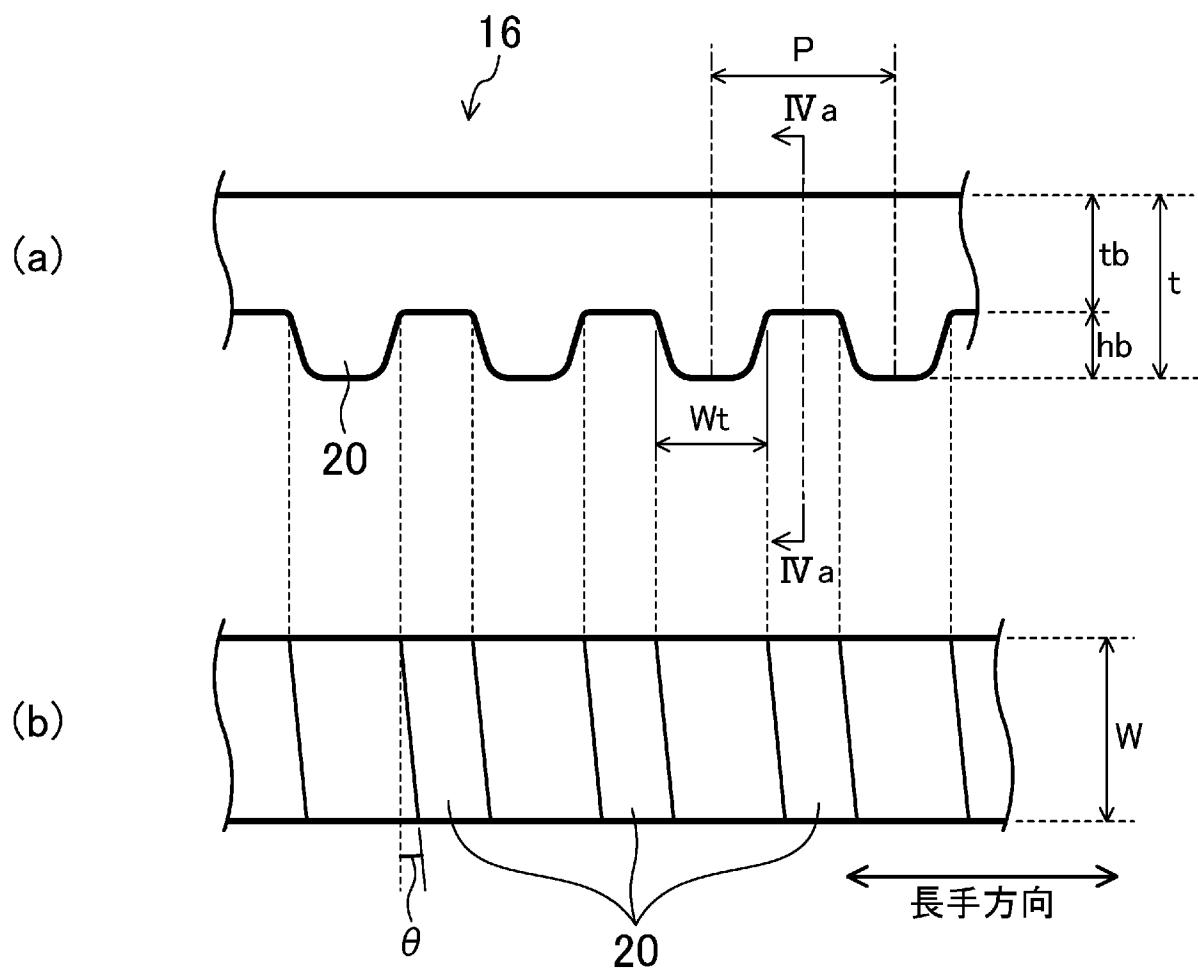
[図1]



[図2]

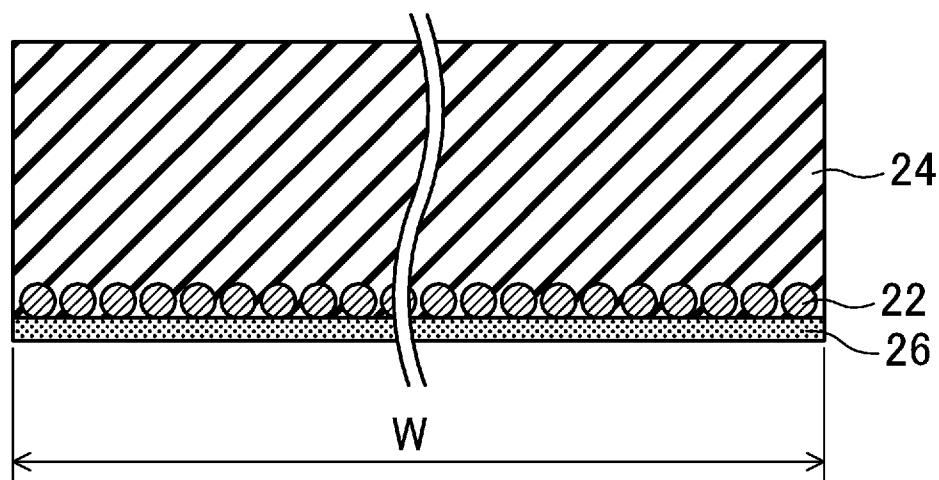


[図3]

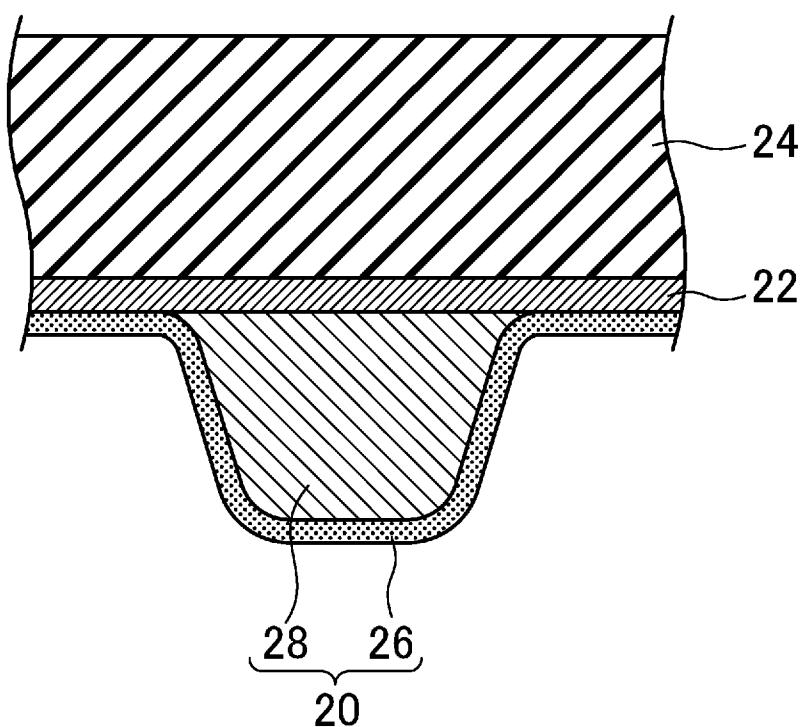


[図4]

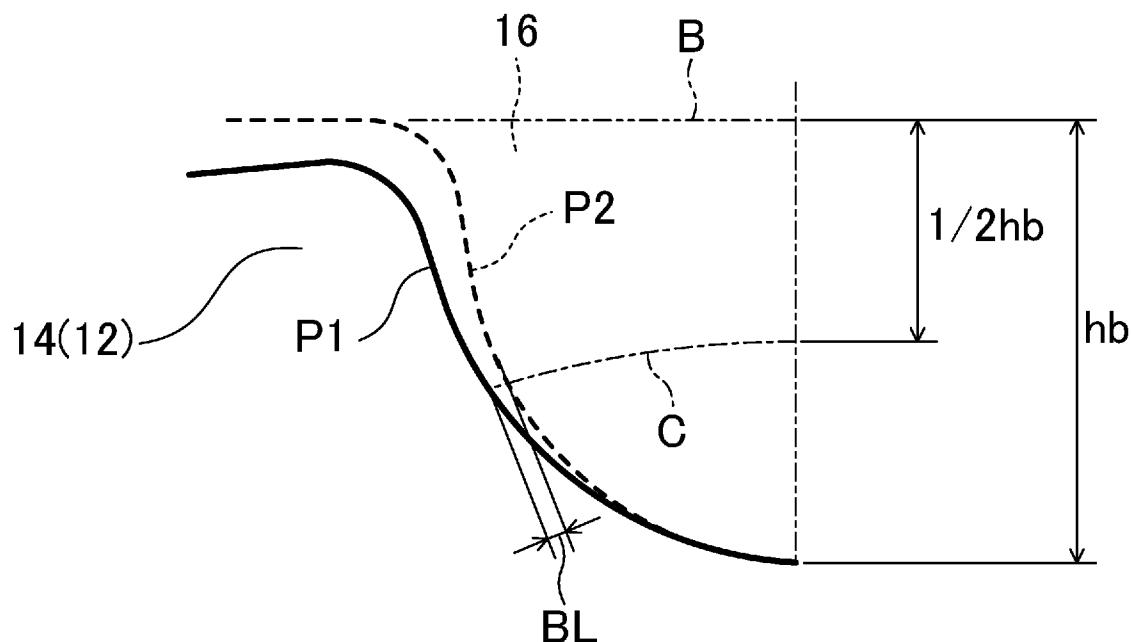
(a)



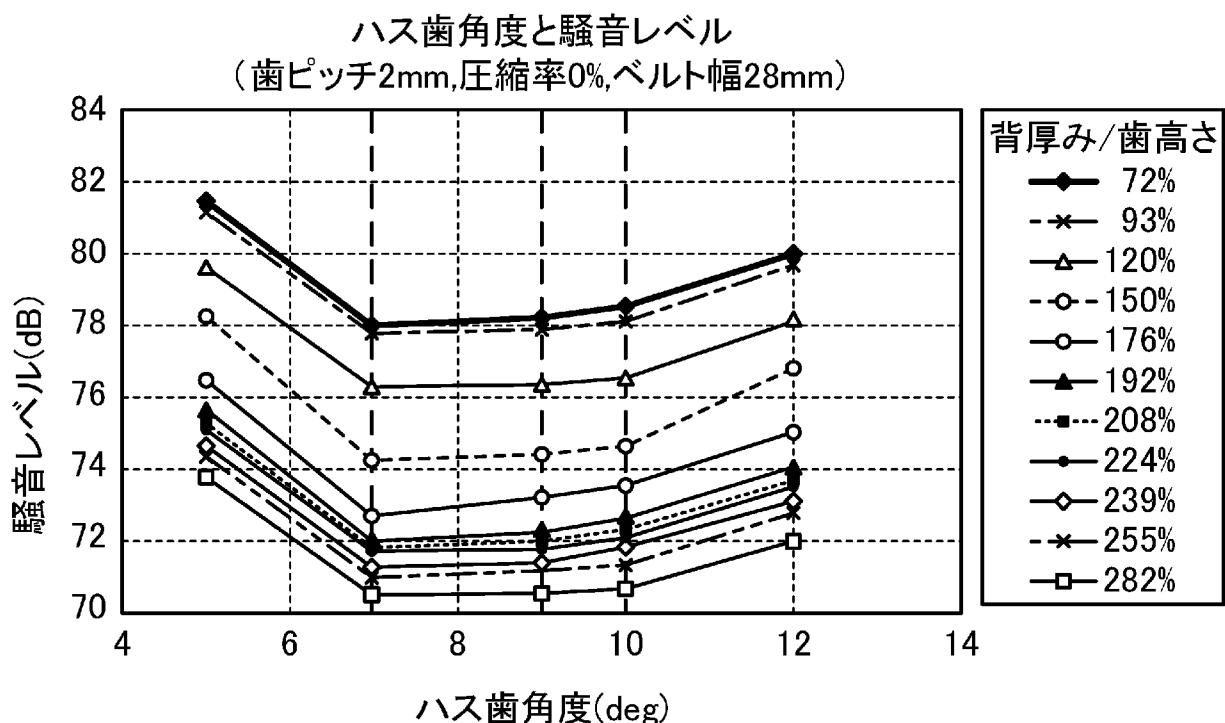
(b)



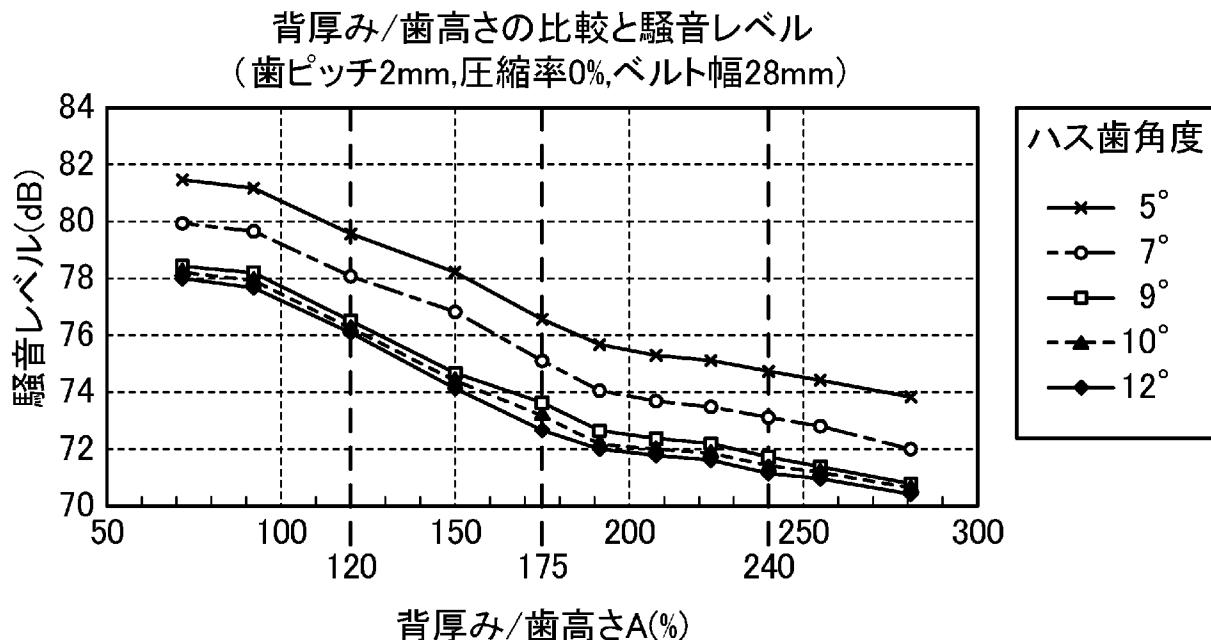
[図5]



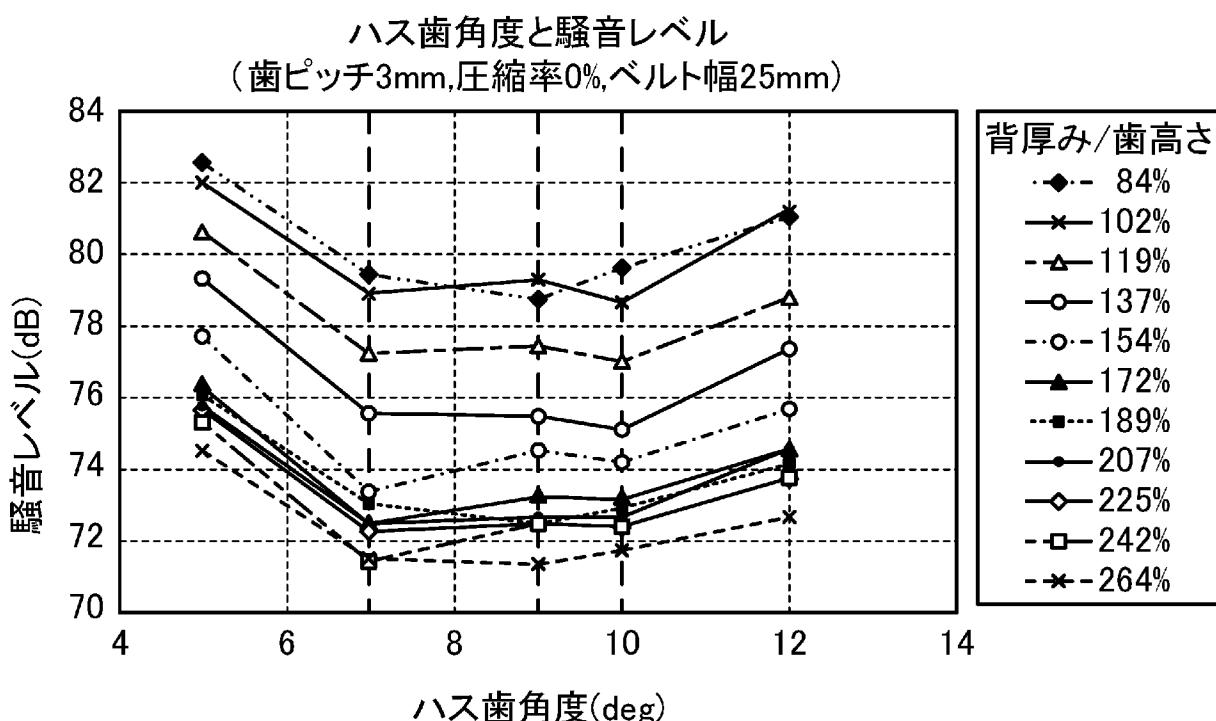
[図6]



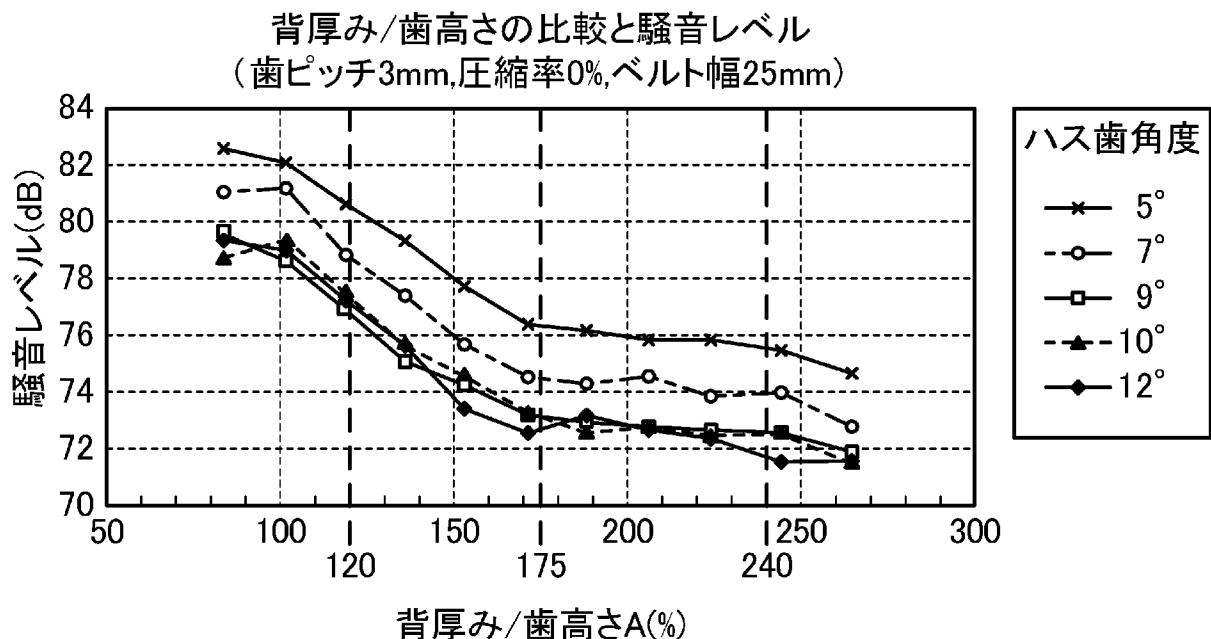
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/004200

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16G1/28(2006.01)i, B62D5/04(2006.01)i, F16G1/08(2006.01)i, F16H7/02(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, B62D5/04, F16G1/08, F16H7/02

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

<i>Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1922-1996</i>	<i>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</i>	<i>1996-2013</i>
<i>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1971-2013</i>	<i>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</i>	<i>1994-2013</i>

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	<p>JP 53-029446 A (Dayco Corp.), 18 March 1978 (18.03.1978), page 2, upper right column, line 16 to page 3, lower right column, line 12; page 4, lower left column, line 17 to lower right column, line 12; fig. 1 to 4</p> <p>& JP 57-028935 U & US 4034615 A</p> <p>& DE 2738426 A1 & NO 772933 A</p> <p>& DK 381177 A</p>	1-12
Y	<p>JP 2004-314770 A (Koyo Seiko Co., Ltd., Gates Unitta Asia Co.), 11 November 2004 (11.11.2004), paragraphs [0008] to [0019]; fig. 1 to 4</p> <p>& JP 4089781 B2 & US 2004/221668 A1</p> <p>& US 7278334 B2 & DE 102004019313 A</p> <p>& FR 2853876 A1 & FR 2853876 B1</p>	1-12

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

11 September, 2013 (11.09.13)

Date of mailing of the international search report

24 September, 2013 (24.09.13)

Name and mailing address of the ISA/
 Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/004200

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 2005-029145 A (NSK Ltd.), 03 February 2005 (03.02.2005), paragraphs [0088] to [0100]; fig. 1 to 4 & JP 3976031 B2 & US 2005/0121251 A1 & EP 1621444 A1 & WO 2004/098980 A1 & KR 10-2006-0030466 A & KR 10-2007-0020146 A & KR 10-2007-0020147 A & KR 10-2007-0020148 A & CN 001784332 A	1-12
Y	JP 2006-153249 A (Mitsuboshi Belting Ltd.), 15 June 2006 (15.06.2006), paragraphs [0019] to [0070]; fig. 1 & JP 4672353 B2	5-8

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, B62D5/04(2006.01)i, F16G1/08(2006.01)i, F16H7/02(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, B62D5/04, F16G1/08, F16H7/02

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	1971-2013年
日本国実用新案登録公報	1996-2013年
日本国登録実用新案公報	1994-2013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 53-029446 A (デイコ・コーポレイション) 1978.03.18, 第2ページ右上欄第16行-第3ページ右下欄第12行, 第4ページ左下欄第17行-右下欄第12行, FIG. 1-4 & JP 57-028935 U & US 4034615 A & DE 2738426 A1 & NO 772933 A & DK 381177 A	1-12
Y	JP 2004-314770 A (光洋精工株式会社, ゲイツ・ユニッタ・アジア株式会社) 2004.11.11, 段落【0008】-【0019】, 【図1】-【図4】 & JP 4089781 B2 & US 2004/221668 A1 & US 7278334 B2 & DE 102004019313 A & FR 2853876 A1 & FR 2853876 B1	1-12

 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 11.09.2013	国際調査報告の発送日 24.09.2013
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許序審査官(権限のある職員) 河端 賢 電話番号 03-3581-1101 内線 3328 3 J 9428

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 2005-029145 A (日本精工株式会社) 2005.02.03, 段落【0088】- 【0100】 , 【図 1】 - 【図 4】 & JP3976031 B2 & US 2005/0121251 A1 & EP 1621444 A1 & WO 2004/098980 A1 & KR 10-2006-0030466 A & KR 10-2007-0020146 A & KR 10-2007-0020147 A & KR 10-2007-0020148 A & CN 001784332 A	1 - 1 2
Y	JP 2006-153249 A (三ツ星ベルト株式会社) 2006.06.15, 段落【0019】 - 【0070】 , 【図 1】 & JP 4672353 B2	5 - 8