

(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
2020年9月24日(24.09.2020)



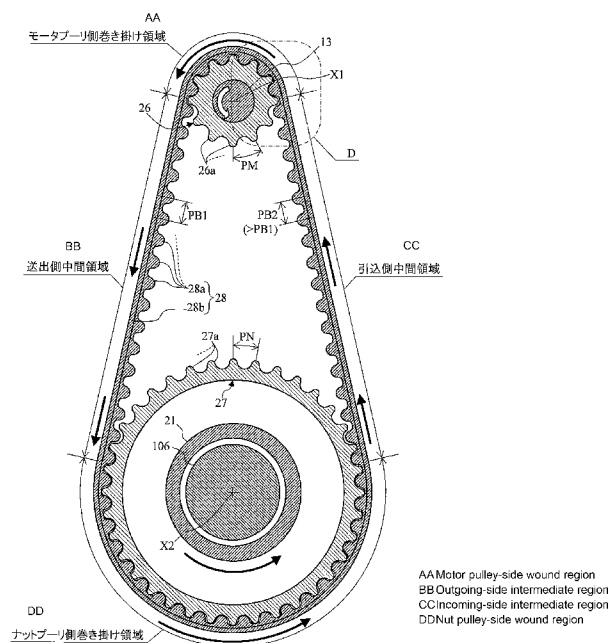
(10) 国際公開番号

WO 2020/189084 A1

- (51) 国際特許分類:
F16H 7/02 (2006.01) *B62D 5/04* (2006.01)
F16H 37/12 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2020/004804
- (22) 国際出願日: 2020年2月7日(07.02.2020)
- (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 2019-050098 2019年3月18日(18.03.2019) JP
- (71) 出願人: 日立オートモティブシステムズ株式会社(HITACHI AUTOMOTIVE SYSTEMS, LTD.) [JP/JP]; 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者: 高柳 尚樹 (TAKAYANAGI, Naoki); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP). 藤枝 貴大 (FUJIEDA, Takahiro); 〒3128503 茨城県ひたちなか市高場 2 5 2 0 番地 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Ibaraki (JP).
- (74) 代理人: 小野 新次郎, 外 (ONO, Shinjiro et al.); 〒1000004 東京都千代田区大手町二丁目 2 番 1 号 新大手町ビル 2 0 6 区 ユアサハラ法律特許事務所 Tokyo (JP).

(54) Title: STEERING DEVICE

(54) 発明の名称: ステアリング装置



(57) Abstract: According to the present invention, a motor pulley and an endless belt satisfy the relational expression of $PB1 < PB2 \leq PM$, when: PB1 is the tooth pitch of a belt teeth part in a pair of intermediate regions between a motor pulley winding region and a nut pulley winding region in the endless belt in the case where the motor pulley and a nut pulley are stopped; PB2 is the tooth pitch in an incoming side intermediate region in which the endless belt is pulled into the motor pulley among the pair of intermediate regions in the case where an electric motor drives the motor pulley via a motor shaft

(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, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

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

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

in a state in which a steering wheel makes contact with a road surface; and PM is the tooth pitch of a motor pulley teeth part.

(57) 要約: モータプーリ及びナットプーリが静止している場合に、無端ベルトのうちモータプーリ巻き掛け領域とナットプーリ巻き掛け領域との間の一对の中間領域におけるベルト歯部の歯ピッチを $PB1$ とし、転舵輪が路面に接した状態で電動モータがモータシャフトを介してモータプーリを駆動している場合に、一对の中間領域のうち無端ベルトがモータプーリに引き込まれる引込側中間領域の歯ピッチを $PB2$ とし、モータプーリ歯部の歯ピッチを PM としたときに、モータプーリ及び無端ベルトが $PB1 < PB2 \leq PM$ という関係式を満足する。

明 細 書

発明の名称：ステアリング装置

技術分野

[0001] 本発明は、ステアリング装置に関する。

背景技術

[0002] ステアリング装置として、例えば以下の特許文献1に記載された電動パワーステアリング装置が知られている。

[0003] 特許文献1に記載の電動パワーステアリング装置では、電動モータの出力トルクをアシストトルクとして転舵軸に伝達するベルト式減速機を備えている。このベルト式減速機において、駆動プーリ、従動プーリ及びこれらの間に巻き掛けられた無端ベルトは、それぞれ、無端ベルトとモータプーリ及びナットプーリとの間で噛み合う歯部を有している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2018-114770号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで、駆動プーリが電動モータで駆動されたときに、駆動プーリに引き込まれる無端ベルトのベルト歯部の歯ピッチは、ベルト式減速機の静止時に比べて広がる。このため、ベルト歯部が駆動プーリ歯部に噛み合う際に、ベルト歯部の回転位相が駆動プーリ歯部の回転位相に対して遅れを生じる場合がある。この場合には、駆動プーリ歯部がベルト歯部に干渉して撓みを生じさせることで、駆動プーリ歯部とベルト歯部との間で異音の原因となるスリップが生じる可能性がある。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明は、ベルト歯部がモータプーリ歯部に噛み合う際の歯同士の間におけるスリップを抑制したステアリング装置を提供することを目的とする。

[0007] 本発明の一実施形態に係るステアリング装置は、転舵軸であって、車幅方向に直線運動することで転舵輪を転舵可能である、転舵軸と、電動モータであって、出力軸としてモータシャフトを有し、モータシャフトは、第1軸線を中心に回転する、電動モータと、駆動プーリであって、モータシャフトと一体に回転可能であり、径方向に突出する歯が周方向に沿って複数配列された駆動プーリ歯部を有する、駆動プーリと、従動プーリであって、第1軸線に対してオフセットした第2軸線を中心に回転し、径方向に突出する歯が周方向に沿って複数配列された従動プーリ歯部を有する、従動プーリと、回転運動－直線運動変換機構であって、従動プーリの回転運動を直線運動に変換して転舵軸に伝達する、回転運動－直線運動変換機構と、無端ベルトであって、駆動プーリと従動プーリとの間に巻き掛けられ、駆動プーリに巻き掛けられる駆動プーリ巻き掛け領域、及び従動プーリに巻き掛けられる従動プーリ巻き掛け領域を有し、駆動プーリ及び従動プーリの回転とともに駆動プーリ歯部及び従動プーリ歯部と順次噛み合う歯が、ベルト長手方向に沿って複数配列されたベルト歯部を有する、無端ベルトと、を備え、駆動プーリ及び従動プーリが静止している場合において、無端ベルトのうち駆動プーリ巻き掛け領域と従動プーリ巻き掛け領域との間の一对の中間領域におけるベルト歯部の歯ピッチを $P B 1$ とし、転舵輪が路面に接した状態で電動モータがモータシャフトを介して駆動プーリを駆動している場合において、一对の中間領域のうち無端ベルトが駆動プーリに引き込まれる引込側中間領域の歯ピッチを $P B 2$ とし、駆動プーリ歯部の歯ピッチを $P M$ としたときに、駆動プーリ及び無端ベルトが下記の関係式を満足する。

$$P B 1 < P B 2 \leq P M$$

[0008] 本発明の一実施形態に係るステアリング装置によれば、ベルト歯部がモータプーリ歯部に噛み合う際の歯同士の間におけるスリップを抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]電動パワーステアリング装置の一例を示す概略図である。

[図2]図1のA部についての一部断面図である。

[図3]静止状態のベルト機構を示す、図2のB－B線の要部切断端面図である。

[図4]動作状態のベルト機構を示す、図2のB－B線の要部切断端面図である。

[図5]図4のD部についての拡大図である。

[図6]モータプーリの全歯たけと無端ベルトの全歯たけを示す説明図である。

[図7]ナットプーリの全歯たけと無端ベルトの全歯たけを示す説明図である。

[図8]歯ピッチと周囲温度との関係を示す説明図である。

[図9]歯ピッチとベルト引張力との関係を示す説明図である。

発明を実施するための形態

[0010] 以下、添付された図面を参照し、本発明を実施するための実施形態について詳述する。

[0011] [電動パワーステアリング装置の概要]

図1は、ステアリング装置に係る実施形態として、電動パワーステアリング（EPS：Electric Power Steering）装置の一例を示す。EPS装置100は、操舵装置及びアシスト装置を有している。操舵装置は、車両1000の運転者によるステアリング操作によって転舵輪200を転舵させるために、ステアリングホイール101により発生した操舵トルクを転舵輪200に伝達する装置である。一方、アシスト装置は、操舵装置による操舵トルクの伝達経路において、操舵トルクをアシストするアシストトルクを加える装置である。

[0012] 操舵装置において、ステアリングホイール101の回転操作によって発生する操舵トルクは、中間軸102及び自在継手103等を介して、ステアリングシャフト104に伝達される。ステアリングシャフト104には図示省略のトーションバー（操舵トルクセンサ）等を介してピニオンシャフト105が接続されている。ピニオンシャフト105の外周には、棒形状をなす転舵軸としてのラックバー106のラックギアと噛み合うピニオンギアが形成

されている。ステアリングシャフト１０４から伝達された操舵トルクにより回転するピニオンシャフト１０５の回転運動は、ピニオンシャフト１０５と噛み合うラックバー１０６による車幅方向の直線運動に変換される。この直線運動は、ラックバー１０６に接続されたボールジョイント１０９から、タイロッド１０７、及び、タイロッド１０７に回転可能に接続されたナックルアーム１０８を介して転舵輪２００に伝達され、これにより転舵輪２００が転舵する。

[0013] アシスト装置は、電動モータ１１０及びベルト式減速機１１１を有し、電動モータ１１０の軸出力がベルト式減速機１１１を介してラックバー１０６に伝達されるように構成される。ベルト式減速機１１１は、電動モータ１１０の出力回転速度を固有の減速比に応じて低下させるとともに、電動モータ１１０の出力トルクを固有の減速比に応じて増大させる。ベルト式減速機１１１の出力トルクがアシストトルクとなる。なお、電動モータ１１０は、図示省略の駆動制御装置によって駆動が制御される。この駆動制御装置は、図示省略の各種センサによって検出された操舵トルクや車速等に基づいてアシストトルクの目標値を演算し、ベルト式減速機１１１の減速比を考慮して電動モータ１１０の出力軸から出力される出力トルクの目標値を設定する。そして、制御装置は、電動モータ１１０の出力トルクが目標値となるように電動モータ１１０の駆動を制御する。

[0014] EPS装置１００は、車両１０００に固定されるギアハウジング１１２と、これに接続されるモータハウジング１１３と、を有する。ギアハウジング１１２は、概略的にはラックバー収容部１１２ａ及び減速機収容部１１２ｂの２つの内部空間を形成する。ラックバー収容部１１２ａは、ラックバー１０６を軸方向（車幅方向）に移動可能に収容する。減速機収容部１１２ｂは、ラックバー１０６の軸方向（車幅方向）の中間部において、ベルト式減速機１１１を収容し、ラックバー収容部１１２ａと連通する。また、モータハウジング１１３は、ボルト等の締結部材によってギアハウジング１１２に固定されることで減速機収容部１１２ｂに隣接する空間を画し、この空間にお

いて電動モータ１１０を収容する。

[0015] [アシスト装置の詳細]

図２は、図１のＡ部についての一部断面図である。電動モータ１１０は、巻線１０が巻き回された略円筒状の電機子鉄心（モータステータ）１１の中央部に、第１軸線Ｘ１を回転軸線とする永久磁石回転子（モータロータ）１２を回転可能に備える。永久磁石回転子１２には、これと回転軸線を共通にするモータシャフト１３が電動モータ１１０の出力軸として固定される。モータシャフト１３は、巻線１０への通電量を制御することで、永久磁石回転子１２と一体に正回転又は逆回転の両方向に回転可能である。モータシャフト１３の先端部は、電動モータ１１０がモータハウジング１１３に収容された状態で、減速機収容部１１２ｂまで突出している。

[0016] ベルト式減速機１１１は、ラックバー側ボールねじ溝２０、ナット２１、ボールベアリング２２、ナット側ボールねじ溝２３及びボール２４によって構成されるボールねじ機構２５を有する。ボールねじ機構２５は、ナット２１の回転運動を直線運動に変換してラックバー１０６に伝達する。ラックバー側ボールねじ溝２０は、ラックバー１０６のうち上記のピニオンギアが形成されていない領域で軸方向断面円形状に形成された外周において、軸方向に螺旋状に延びる。ナット２１は、ラックバー１０６のうちラックバー側ボールねじ溝２０が形成された領域が軸方向に挿通される円筒体であり、ボールベアリング２２によって第２軸線Ｘ２を回転軸線としてギアハウジング１１２に回転自在に支持される。ナット２１の内周には、ラックバー側ボールねじ溝２０に対向して、軸方向に螺旋状に延びるナット側ボールねじ溝２３が形成される。ラックバー側ボールねじ溝２０とナット側ボールねじ溝２３とが対向することで複数のボール２４が充填されるボール循環溝が形成される。ボールねじ機構２５は、ナット２１の回転に伴いボール循環溝内を複数のボール２４が移動することにより、ナット２１に対してラックバー１０６を軸方向に移動させる。なお、図示省略したが、ナット２１は、複数のボール２４をボール循環溝の一端側から他端側へ循環させる循環経路を備える。

[0017] モータシャフト 13 の回転軸線である第 1 軸線 X 1 とナット 21 の回転軸線である第 2 軸線 X 2 とは、その径方向において互いにオフセットしている。つまり、第 1 軸線 X 1 と第 2 軸線 X 2 とは、製造誤差を無視すれば互いに平行である。なお、第 2 軸線 X 2 は、ラックバー 106 のうちラックバー側ボールねじ溝 20 が形成された軸方向断面円形状領域の軸線となる。

[0018] ベルト式減速機 111 は、上記のボールねじ機構 25 に加えて、モータプーリ 26、ナットプーリ 27 及び無端ベルト 28 を含んだベルト機構 29 を有する。モータプーリ 26 は、モータシャフト 13 と同軸の円筒状の駆動プーリ（例えば金属製）であり、モータシャフト 13 の先端部の外周を包囲してボルト等によりモータシャフト 13 に固定される。ナットプーリ 27 は、ナット 21 と同軸の円筒状の従動プーリ（例えば金属製）であり、ナット 21 の外周を包囲してボルト等によりナット 21 に固定される。モータプーリ 26 とナットプーリ 27 との間には無端ベルト 28 が巻き掛けられる。モータシャフト 13 が一方向に回転すると、モータシャフト 13 及びモータプーリ 26 が第 1 軸線 X 1 回りに一体に回転するとともに、無端ベルト 28 によって、ナットプーリ 27 が第 2 軸線 X 2 周りにモータプーリ 26 と同一方向へ回転する。これにより、ナットプーリ 27 に固定されたナット 21 も同一方向へ回転し、ラックバー 106 がナット 21 に対して挿通方向の一方へ移動する。

[0019] ナットプーリ 27 の外径はモータプーリ 26 の外径よりも大きくなっている。したがって、電動モータ 110 の出力回転速度がナットプーリ 27 の外径をモータプーリ 26 の外径で除算して得られる減速比の逆数に比例して低下するとともに、電動モータ 110 の出力トルクが減速比に比例して増大する。これにより、電動モータ 110 の軸出力は、出力回転速度が低下しかつ出力トルクが増大した状態でラックバー 106 に伝達され、ベルト式減速機 111 の機能が実現される。

[0020] [ベルト機構の詳細]

図 3 は、図 2 の B-B 線における要部切断端面図により静止状態のベルト

機構 29 を示す。ベルト機構 29 の静止状態とは、モータプーリ 26、ナットプーリ 27 及び無端ベルト 28 が動作していない状態をいう。なお、ボール 24 やハウジング 112 等については図示を省略するものとする。図 4 において同様である。

[0021] 無端ベルト 28 は、内側面にベルト長手方向に沿って歯が複数配列されたベルト歯部 28a と、図示省略の心線を埋設した背部 28b とを有し、ベルト歯部 28a の表面に例えばナイロン帆布等の歯布（図示省略）を被覆した歯付ベルトである。ベルト歯部 28a のベルト長手方向における断面形状には、台形状や円弧形状等の様々な形状を用いることができ、特に限定するものではない。無端ベルト 28 において、ベルト長手方向にベルト引張力等の外力が加わっていないときに、隣接する 2 つのベルト歯部 28a 間の歯ピッチ P_B である初期ピッチは P_{B0} である。ここで、歯ピッチ P_B は、無端ベルト 28 のピッチ線 C_b において 1 つのベルト歯部 28a の 1 点と隣接するベルト歯部 28a の相当点との間のピッチ線 C_b に沿った長さである。ベルト歯部 28a 及び背部 28b の材質としては、例えばクロロプレンゴム、スチレンブタジエンゴム、ニトリルゴム等の合成ゴムやポリウレタンが用いられ得る。また、背部 28b に埋設された心線の材質としては、例えば、ガラス繊維、アラミド繊維、カーボン等が用いられ得る。

[0022] モータプーリ 26 は、無端ベルト 28 のベルト歯部 28a と噛み合うモータプーリ歯部 26a を有する歯付プーリである。モータプーリ歯部 26a では、モータプーリ 26 の外周において、径方向に突出する歯が周方向に沿って複数配列されている。モータプーリ歯部 26a は、無端ベルト 28 のベルト歯部 28a がモータプーリ 26 に巻き付いていく際のベルト歯部 28a の歯の運動により創成される軌跡を考慮して定められる。モータプーリ歯部 26a において隣接する 2 つの歯の間の歯ピッチ P_M は、後述するように、無端ベルト 28 のベルト歯部 28a の歯ピッチ P_B との関係を考慮して設定される。ここで、歯ピッチ P_M は、モータプーリ 26 のピッチ円 C_m において 1 つのモータプーリ歯部 26a の 1 点と隣接するモータプーリ歯部 26a の

相当点との間のピッチ円 C_m に沿った長さである。

[0023] ナットプリー27は、無端ベルト28のベルト歯部28aと噛み合うナットプリー歯部27aを有する歯付プリーである。ナットプリー歯部27aでは、ナットプリー27の外周において、径方向に突出する歯が周方向に沿って複数配列されている。ナットプリー歯部27aは、無端ベルト28のベルト歯部28aがナットプリー27に巻き付いていく際のベルト歯部28aの歯の運動により創成される軌跡を考慮して定められる。ナットプリー27において隣接する2つの歯の間の歯ピッチ P_N は、後述するように、無端ベルト28のベルト歯部28aの歯ピッチ P_B との関係を考慮して設定される。ここで、歯ピッチ P_N は、ナットプリー27のピッチ円 C_n において1つのナットプリー歯部27aの1点と隣接するナットプリー歯部27aの相当点との間のピッチ円 C_n に沿った長さである。

[0024] ここで、無端ベルト28がモータプリー26に巻き掛けられた状態でモータプリー歯部26aと接触するベルト歯部28aの複数の歯のうち一端側の歯から他端側の歯までの無端ベルト28の範囲を、モータプリー側巻き掛け領域というものとする。また、無端ベルト28がナットプリー27に巻き掛けられた状態でナットプリー歯部27aと接触するベルト歯部28aの複数の歯のうち一端側の歯から他端側の歯までの無端ベルト28の範囲を、ナットプリー側巻き掛け領域というものとする。したがって、無端ベルト28のうちモータプリー側巻き掛け領域とナットプリー側巻き掛け領域との間の一対の中間領域は、ベルト歯部28aがモータプリー歯部26a及びナットプリー歯部27aと接触しない領域である。

[0025] なお、モータプリー側巻き掛け領域のうちベルト歯部28aがモータプリー歯部26aと単に接触しているだけでなく噛み合っている範囲では、無端ベルト28のピッチ線 C_b とモータプリー26のピッチ円 C_m とが互いに共通となる。また、ナットプリー側巻き掛け領域のうちベルト歯部28aがナットプリー歯部27aと単に接触しているだけでなく噛み合っている範囲では、無端ベルト28のピッチ線 C_b とナットプリー27のピッチ円 C_n とが

互いに共通となる。

[0026] ベルト機構 29 の静止状態では、無端ベルト 28 の一対の中間領域にそれ自体の弾性に起因した初張力が生じている。これにより、一対の中間領域では無端ベルト 28 が伸びるので、ベルト歯部 28 a の歯ピッチ P_B は初期ピッチ P_{B0} から静止時ピッチ P_{B1} ($> P_{B0}$) に広がっている。

[0027] 図 4 は、図 2 の B-B 線における要部切断端面図により動作状態のベルト機構 29 を示す。ベルト機構 29 の動作状態とは、転舵輪 200 が路面に接しているときに、電動モータ 110 がモータシャフト 13 を介してモータプーリ 26 を駆動することで、モータプーリ 26、ナットプーリ 27 及び無端ベルト 28 が動作している状態をいう。図中では、モータシャフト 13 が紙面に対して例えば反時計回りに回転するものとしている。

[0028] ここで、上記の一対の中間領域のうち、無端ベルト 28 がモータプーリ 26 に引き込まれる方（紙面に対して右側）を引込側中間領域というものとする。また、上記の一対の中間領域のうち、無端ベルト 28 がモータプーリ 26 から送り出される方（紙面に対して左側）を送出側中間領域というものとする。なお、ナットプーリ 27 が回転すると、これと一体にナット 21 が回転し、ラックバー 106 が紙面に対して垂直方向に移動する。

[0029] ベルト機構 29 の動作状態で、モータプーリ 26 には、電動モータ 110 からモータシャフト 13 を介して出力トルクが伝達される。また、ナットプーリ 27 には、転舵時における転舵輪 200 と路面との摩擦力等に起因した負荷トルクがラックバー 106 を介して伝達される。したがって、無端ベルト 28 の引込側中間領域には、初張力に加えて、出力トルクと負荷トルクとの差分に応じたベルト引張力が加わる。このベルト引張力によって、引込側中間領域では無端ベルト 28 がさらに引っ張られて、引込側中間領域のベルト歯部 28 a の歯ピッチ P_B は静止時ピッチ P_{B1} から動作時ピッチ P_{B2} ($> P_{B1}$) に広がる。これに対し、送付側中間領域の無端ベルト 28 には、引込側中間領域のように電動モータ 110 の出力トルクによるベルト引張力が加わらない。したがって、送付側中間領域のベルト歯部 28 a の歯ピッ

チPBは静止時ピッチPB1と同程度か、あるいは静止時ピッチPB1よりも小さくなっている。図中では、説明の便宜上、送出側中間領域のベルト歯部28aの歯ピッチPBを静止時ピッチPB1としている。

[0030] [モータプーリ歯部及びベルト歯部の歯ピッチ]

図5は、図4のD部の拡大図であり、ベルト機構29の動作状態におけるモータプーリ26のモータプーリ歯部26aと無端ベルト28のベルト歯部28aとの関係を説明するためのものである。ここで、ベルト歯部28aの第1ベルト歯28a1が、モータプーリ歯部26aの第1モータプーリ歯26a1と噛み合っているものとする。また、第1ベルト歯28a1の1つ手前の第2ベルト歯28a2dash（太破線参照）はモータプーリ歯部26aと接触していないものとする。すなわち、第1ベルト歯28a1はモータプーリ側巻き掛け領域に含まれ、第2ベルト歯28a2dashは引込側中間領域に含まれるものとする。このとき、第1ベルト歯28a1と第2ベルト歯28a2dashとの間の歯ピッチPBは引込側中間領域の動作時ピッチPB2となる。そして、モータプーリ26が回転して、第1モータプーリ歯26a1の1つ手前の第2モータプーリ歯26a2は、第2ベルト歯28a2dashと噛み合い始める。

[0031] しかし、モータプーリ26の歯ピッチPMが少なくとも動作時ピッチPB2未満である場合には、モータプーリ歯部26aとベルト歯部28aとが噛み合う際に、ベルト歯部28aの回転位相がモータプーリ歯部26aの回転位相に対して遅れを生じる。これにより、第2モータプーリ歯26a2は、第2ベルト歯28a2dashと干渉（接触）して撓み（変形）を生じさせるので、第2ベルト歯28a2dashは変形後第2ベルト歯28a2に変化する。このとき、第2モータプーリ歯26a2と第2ベルト歯28a2dashとの間で異音の原因となるスリップが生じる可能性がある。

[0032] そこで、モータプーリ歯部26aの歯ピッチPMは、下記の関係式（1）に示すように、ベルト機構29の動作状態での引込側中間領域におけるベルト歯部28aの歯ピッチPBである動作時ピッチPB2以上となるように設

定される。

$$PB1 < PB2 \leq PM \quad \dots (1)$$

[0033] モータプーリ 26 及び無端ベルト 28 が上記の関係式 (1) を満足することで、モータプーリ歯部 26a とベルト歯部 28a とが噛み合う際に、ベルト歯部 28a の回転位相がモータプーリ歯部 26a の回転位相に対して遅れることがなくなる。これにより、モータプーリ歯部 26a がベルト歯部 28a を撓ませる可能性が低減するので、モータプーリ歯部 26a とベルト歯部 28a との間で異音の原因となるスリップを抑制することができる。

[0034] なお、モータプーリ歯部 26a の歯ピッチ PM は、上記の関係式 (1) を満足するように設定されるときには、モータプーリ歯部 26a の歯が、ベルト歯部 28a のうち噛み合い対象となる歯以外と干渉しないように上限が設けられる。

[0035] 図 5 を参照して、モータプーリ歯部 26a の歯ピッチ PM の具体例について説明する。図 5 の状態からさらにモータプーリ 26 が回転すると、第 2 モータプーリ歯 26a2 の 1 つ手前の第 3 モータプーリ歯 26a3 が、変形後第 2 ベルト歯 28a2 の 1 つ手前の第 3 ベルト歯 28a3 と噛み合い始める。ところが、上記のように第 2 ベルト歯 28a2 dash から変形後第 2 ベルト歯 28a2 へ変形しているので、変形後第 2 ベルト歯 28a2 とその 1 つ手前の第 3 ベルト歯 28a3 との間の歯ピッチ PB は、動作時ピッチ PB2 から変形部ピッチ PB3 ($> PB2$) まで広がる。

[0036] このようなベルト歯部 28a の変形による歯ピッチ PB の変化を考慮して、モータプーリ歯部 26a の歯ピッチ PM は、下記の関係式 (2) に示すように、変形部ピッチ PB3 と同一かあるいは極めて近い値に設定される。 $PM \doteq PB3 \quad \dots (2)$

[0037] モータプーリ 26 及び無端ベルト 28 が上記の関係式 (2) を満足することで、モータプーリ 26 が回転してモータプーリ歯部 26a とベルト歯部 28a とが噛み合う際に、モータプーリ歯部 26a はベルト歯部 28a をさらに撓ませにくくなる。これにより、モータプーリ歯部 26a とベルト歯部 2

8 a との間で異音の原因となるスリップをより確実に抑制することができる。

[0038] [ナットプリー歯部及びベルト歯部の歯ピッチ]

再び図4を参照して、ナットプリー歯部27a及びベルト歯部28aの歯ピッチについて説明する。上記のように、無端ベルト28の送出側中間領域の歯ピッチPBは、ベルト機構29の静止状態での中間領域における静止時ピッチPB1と同程度か、あるいは静止時ピッチPB1よりも小さくなっている。つまり、無端ベルト28の送出側中間領域における歯ピッチPBは、少なくとも動作時ピッチPB2まで広がらない。したがって、ベルト歯部28aとナットプリー歯部27aとが噛み合い始める際に、ベルト歯部28aとモータプリー歯部26aとが噛み合い始める際の上記の現象が発生しない。このため、ナットプリー27では、モータプリー歯部26aで歯ピッチPMのように、ナットプリー歯部27aの歯ピッチPNを動作時ピッチPB2以上とする必要がない。逆に、ナットプリー歯部27aの歯ピッチPNを動作時ピッチPB2以上とすると、ナットプリー歯部27aとベルト歯部28aとの噛み合い始めにおける噛み合い不良が発生するおそれもある。

[0039] そこで、ナットプリー歯部27aの歯ピッチPNは、下記の関係式(3)に示すように、動作時ピッチPB2未満に設定される。 $PN < PB2 \quad \dots (3)$

[0040] なお、ナットプリー歯部27aの歯ピッチPNが静止時ピッチPM1以下である場合には、ナットプリー歯部27aとベルト歯部28aとが噛み合う際に、ベルト歯部28aの回転位相がナットプリー歯部27aの回転位相に対して遅れを生じる場合がある。この場合にも、ナットプリー歯部27aとベルト歯部28aとの噛み合い始めにおける噛み合い不良が発生する可能性がある。よって、ナットプリー歯部27aの歯ピッチPNが静止時ピッチPB1よりも大きいことを追加的な条件としてもよい。

[0041] [モータプリー歯部及びベルト歯部の全歯だけ]

図6は、モータプリー26のモータプリー歯部26aにおける全歯だけと

、無端ベルト28のベルト歯部28aにおける全歯たけと、の関係を示す。

[0042] モータプリー歯部26aの全歯たけ H_m は、モータプリー歯部26aにおける歯末のたけと歯元のたけとの和、すなわち、モータプリー歯先円 C_{m1} の半径とモータプリー歯元円 C_{m2} の半径との差である。ここで、モータプリー歯先円 C_{m1} は、モータプリー歯部26aの各歯の先端を結んだ円である。また、モータプリー歯元円 C_{m2} は、モータプリー歯部26aの各歯の根元を結んだ円である。一方、ベルト歯部28aの全歯たけ H_b は、ベルト歯元円 C_{b2} の半径とベルト歯先円 C_{b1} の半径との差である。ここで、ベルト歯先円 C_{b1} は、モータプリー側巻き掛け領域あるいはナットプリー側巻き掛け領域において、ベルト歯部28aの各歯の先端を結んだ円である。また、ベルト歯元円 C_{b2} は、モータプリー側巻き掛け領域あるいはナットプリー側巻き掛け領域において、ベルト歯部28aの各歯の根元を結んだ円である。

[0043] ベルト歯部28aの全歯たけ H_b は、モータプリー歯部26aの全歯たけ H_m よりも小さい値に設定される($H_m > H_b$)。これにより、ベルト歯部28aがモータプリー歯部26aと噛み合う際に、ベルト歯部28aの歯の先端とモータプリー歯部26aとの接触が抑制され、歯同士のスリップの発生をさらに抑制することができる。

[0044] [ナットプリー歯部及びベルト歯部の全歯たけ]

図7は、ナットプリー27のナットプリー歯部27aにおける全歯たけと、無端ベルト28のベルト歯部28aにおける全歯たけと、の関係を示す。

[0045] ナットプリー歯部27aの全歯たけ H_n は、ナットプリー歯部27aにおける歯末のたけと歯元のたけとの和、すなわち、ナットプリー歯先円 C_{n1} の半径とナットプリー歯元円 C_{n2} の半径との差である。ここで、ナットプリー歯先円 C_{n1} は、ナットプリー歯部27aの各歯の先端を結んだ円である。また、ナットプリー歯元円 C_{n2} は、ナットプリー歯部27aの各歯の根元を結んだ円である。

[0046] ベルト歯部28aの全歯たけ H_b は、ナットプリー歯部27aの全歯たけ

H_n よりも小さい値に設定される ($H_n > H_b$)。これにより、ベルト歯部 28a がナットプリー歯部 27a と噛み合う際に、例えばベルト歯部 28a の歯の先端がナットプリー歯部 27a に乗り上げる等、ナットプリー歯部 27a とベルト歯部 28a との噛み合い不良をさらに抑制することができる。

[0047] [歯ピッチと周囲温度との関係]

図 8 は、モータプリー歯部 26a の歯ピッチ P_M 、ナットプリー歯部 27a の歯ピッチ P_N 、及び、引込側中間領域におけるベルト歯部 28a の歯ピッチ P_B である動作時ピッチ P_{B2} と周囲温度との関係の一例を示す。なお、電動モータ 110 の出力トルクは一定であるものとする。

[0048] モータプリー歯部 26a の歯ピッチ P_M を動作時ピッチ P_{B2} 以上にする ($P_{B2} \leq P_M$) という歯ピッチ P_M の設定条件は、ベルト機構 29 の周囲温度が所定の使用温度範囲で変化したときでも成立することが好ましい。所定の使用温度範囲は、車両 1000 の想定環境温度やベルト機構 29 自体又はその周辺部品からの発熱等を考慮して、例えば、摂氏マイナス 40 度の最低温度 T_{min} (°C) から摂氏 125 度の最高温度 T_{max} (°C) までの範囲に設定される。

[0049] 特に、上記の歯ピッチ P_M の設定条件は、EPS 装置 100 が使用される頻度が高い温度環境で成立することが必要である。EPS 装置 100 が使用される頻度が高い温度環境とは、例えば、ベルト機構 29 の周囲温度が摂氏 60 度であるときである。

[0050] ところで、モータプリー 26 の材質と無端ベルト 28 の材質の違いによって、モータプリー 26 の線膨張係数が無端ベルト 28 の線膨張係数よりも大きくなる場合がある。この場合には、ベルト機構 29 の周囲温度が上昇するときに、モータプリー歯部 26a の歯ピッチ P_M の上昇率は、引込側中間領域におけるベルト歯部 28a の動作時ピッチ P_{B2} の上昇率よりも大きくなる (図中の太実線及び破線参照)。したがって、上記の歯ピッチ P_M の設定条件は、最低温度 T_{min} (例えば摂氏マイナス 40 度) で成立すれば、所定の使用温度範囲の全てにおいて成立する。よって、上記の歯ピッチ P_M の設定

条件は、モータプーリ 26 及び無端ベルト 28 の 2 つの線膨張係数間に上記の関係がある場合には、少なくとも最低温度 T_{min} で成立すればよい。

[0051] 同様に、ナットプーリ歯部 27 a の歯ピッチ P_N を動作時ピッチ P_{B2} 未満にする ($P_N < P_{B2}$) という歯ピッチ P_N の設定条件は、ベルト機構 29 の周囲温度が所定の使用温度範囲で変化したときでも成立することが好ましい。

[0052] ところで、ナットプーリ 27 の材質と無端ベルト 28 の材質との違いによって、ナットプーリ 27 の線膨張係数が無端ベルト 28 の線膨張係数よりも大きくなる場合がある。この場合には、ベルト機構 29 の周囲温度が上昇するときに、ナットプーリ歯部 27 a の歯ピッチ P_N の上昇率は、引込側中間領域におけるベルト歯部 28 a の動作時ピッチ P_{B2} の上昇率よりも大きくなる (図中の太実線及び一点鎖線参照)。したがって、上記の歯ピッチ P_N の設定条件は、最高温度 T_{max} (例えば摂氏 125 度) で成立すれば、所定の使用温度範囲の全てにおいて成立する。よって、上記の歯ピッチ P_N の設定条件は、ナットプーリ 27 及び無端ベルト 28 の 2 つの線膨張係数間に上記の関係がある場合には、少なくとも最高温度 T_{max} で成立すればよい。

[0053] [歯ピッチとベルト引張力との関係]

図 9 は、ナットプーリ歯部 27 a の歯ピッチ P_N 、及び、引込側中間領域におけるベルト歯部 28 a の歯ピッチ P_B である動作時ピッチ P_{B2} と、無端ベルト 28 の引込側中間領域に働くベルト引張力 F と、の関係を示す。なお、ベルト機構 29 の周囲温度は一定であるものとする。

[0054] モータプーリ歯部 26 a の歯ピッチ P_M を動作時ピッチ P_{B2} 以上にする ($P_{B2} \leq P_M$) という歯ピッチ P_M の設定条件は、無端ベルト 28 の引込側中間領域に働くベルト引張力 F が所定のベルト引張力範囲で変化したときでも成立することが好ましい。

[0055] 所定のベルト引張力範囲は、車両 1000 で想定される運転状態から設定され、最小引張力 F_{min} よりも大きく、かつ、最大引張力 F_{max} 以下の範囲で規定される。最小引張力 F_{min} は、ベルト機構 29 の静止状態での初張力であ

り、このときの無端ベルト 28 の中間領域における歯ピッチ P_B は、動作時ピッチ P_{B2} ではなく、静止時ピッチ P_{B1} となる（白抜き丸印参照）。一方、最大引張力 F_{max} は、車両 1000 で想定される運転状態において、電動モータ 110 の出力トルクとナットプーリ 27 に加わる負荷トルクとの差分が最も大きくなるときのベルト引張力 F である。例えば、ベルト引張力 F は、車両 1000 を停止させた状態でステアリングホイール 101 の回転操作を行う、いわゆる据え切り時に、最大引張力 F_{max} となる。

[0056] ところで、モータプーリ 26 の材質と無端ベルト 28 の材質との違いによって、無端ベルト 28 の弾性率がモータプーリ 26 の弾性率よりも大きくなる場合がある。この場合には、無端ベルト 28 の引込側中間領域に働くベルト引張力 F が上昇するときに、引込側中間領域におけるベルト歯部 28a の動作時ピッチ P_{B2} の上昇率は、モータプーリ歯部 26a の歯ピッチ P_M の上昇率よりも大きくなる（図中の太実線及び破線参照）。したがって、上記の歯ピッチ P_M の設定条件は、最大引張力 F_{max} で成立すれば、所定のベルト引張力範囲の全てにおいて成立する。よって、上記の歯ピッチ P_M の設定条件は、モータプーリ 26 及び無端ベルト 28 の 2 つの弾性率間に上記の関係がある場合には、少なくとも最大引張力 F_{max} で成立すればよい。例えば、上記の歯ピッチ P_M の設定条件は、車両 1000 の停止状態でステアリングホイール 101 の回転操作を行ったときに成立するものであればよい。

[0057] なお、上記実施形態で説明した各技術的思想は、矛盾が生じない限りにおいて、適宜組み合わせて使用することができる。また、上記実施形態を参照して本発明の内容を具体的に説明したが、本発明は上記の実施形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更が可能であることはいうまでもない。

[0058] 上記の実施形態において、ナットプーリ 27 の回転運動を直線運動に変換してラックバー 106 へ伝達する手段としてボールねじ機構 25 を用いていた。これに限らず、ベルト機構 29 の従動プーリの回転運動を直線運動に変換して転舵軸に伝達する様々な回転運動→直線運動変換機構を用いることが

できる。例えば、転舵軸にこれが軸方向に直線運動を行うようにラックギアを設けて、ラックギアと噛み合うピニオンギアに従動プーリの回転運動が伝達できるように歯車列を構成してもよい。

[0059] すなわち、本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、上記した実施形態は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施形態の構成の一部を他の実施形態の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施形態の構成に他の実施形態の構成を加えることも可能である。また、各実施形態の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

[0060] 本願は、2019年3月18日付願の日本国特許出願第2019-050098号に基づく優先権を主張する。2019年3月18日付願の日本国特許出願第2019-050098号の明細書、特許請求の範囲、図面、および要約書を含む全開示内容は、参照により本願に全体として組み込まれる。

符号の説明

[0061] 13…モータシャフト、25…ボールねじ機構、26…モータプーリ、26a…モータプーリ歯部、27…ナットプーリ、27a…ナットプーリ歯部、28…無端ベルト、28a…ベルト歯部、28a2…変形後第2ベルト歯（第1の歯）、28a3…第3ベルト歯（第2の歯）、100…EPS装置、106…ラックバー、110…電動モータ、200…転舵輪、X1…第1軸線、X2…第2軸線、PM…モータプーリ歯部の歯ピッチ、PN…ナットプーリ歯部の歯ピッチ、PB…ベルト歯部の歯ピッチ、PB1…静止時ピッチ、PB2…動作時ピッチ、PB3…変形部ピッチ、Hm…モータプーリ歯部の全歯たけ、Hn…ナットプーリ歯部の全歯たけ、Hb…ベルト歯部の全歯たけ、Tmax…最高温度、Tmin…最低温度、Fmax…最大引張力

請求の範囲

[請求項1]

ステアリング装置であって、

転舵軸であって、車幅方向に直線運動することで転舵輪を転舵可能である、前記転舵軸と、

電動モータであって、出力軸としてモータシャフトを有し、前記モータシャフトは、第1軸線を中心に回転する、前記電動モータと、

駆動プーリであって、前記モータシャフトと一体に回転可能であり、径方向に突出する歯が周方向に沿って複数配列された駆動プーリ歯部を有する、前記駆動プーリと、

従動プーリであって、前記第1軸線に対してオフセットした第2軸線を中心に回転し、径方向に突出する歯が周方向に沿って複数配列された従動プーリ歯部を有する、前記従動プーリと、

回転運動－直線運動変換機構であって、前記従動プーリの回転運動を直線運動に変換して前記転舵軸に伝達する、前記回転運動－直線運動変換機構と、

無端ベルトであって、前記駆動プーリと前記従動プーリとの間に巻き掛けられ、前記駆動プーリに巻き掛けられる駆動プーリ巻き掛け領域、及び前記従動プーリに巻き掛けられる従動プーリ巻き掛け領域を有し、前記駆動プーリ及び前記従動プーリの回転とともに前記駆動プーリ歯部及び前記従動プーリ歯部と順次噛み合う歯が、ベルト長手方向に沿って複数配列されたベルト歯部を有する、前記無端ベルトと、を備え、

前記駆動プーリ及び前記従動プーリが静止している場合において、前記無端ベルトのうち前記駆動プーリ巻き掛け領域と前記従動プーリ巻き掛け領域との間の一对の中間領域における前記ベルト歯部の歯ピッチを $PB1$ とし、

前記転舵輪が路面に接した状態で前記電動モータが前記モータシャフトを介して前記駆動プーリを駆動している場合において、前記一对

の中間領域のうち前記無端ベルトが前記駆動プーリに引き込まれる引込側中間領域の歯ピッチを $P B 2$ とし、

前記駆動プーリ歯部の歯ピッチを $P M$ としたときに、前記駆動プーリ及び前記無端ベルトが、下記の関係式 (1) を満足する、ステアリング装置。

$$P B 1 < P B 2 \leq P M \quad \cdots (1)$$

[請求項2] 前記無端ベルトの前記駆動プーリ巻き掛け領域における前記ベルト歯部のうち、前記駆動プーリ歯部と接触して撓みが生じている第1の歯と、前記無端ベルトの前記引込側中間領域における前記ベルト歯部のうち、前記第1の歯に隣り合う第2の歯と、の間の歯ピッチを前記 $P B 2$ よりも大きい $P B 3$ としたときに、前記駆動プーリ及び前記無端ベルトが、下記の関係式 (2) を満足する、請求項1に記載のステアリング装置。

$$P B 3 \geq P M \quad \cdots (2)$$

[請求項3] 前記従動プーリ歯部の歯ピッチを $P N$ としたときに、前記従動プーリ及び前記無端ベルトは、下記の関係式 (3) を満足する、請求項1に記載のステアリング装置。

$$P N < P B 2 \quad \cdots (3)$$

[請求項4] 前記従動プーリ及び前記無端ベルトは、摂氏125度の温度環境で前記関係式 (3) を満足する、請求項3に記載のステアリング装置。

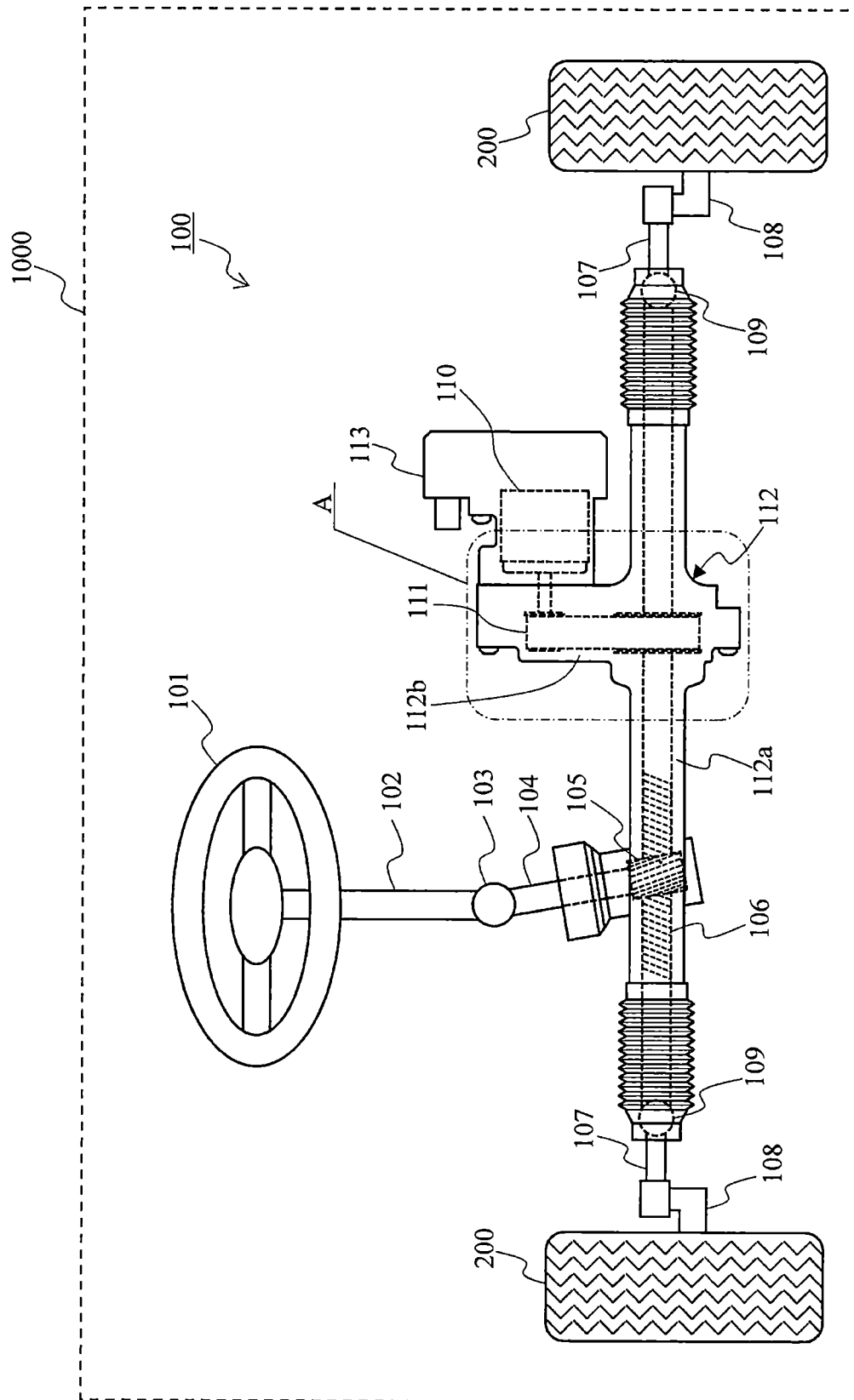
[請求項5] 前記駆動プーリ及び前記無端ベルトは、前記ベルト歯部の全歯だけが前記駆動プーリ歯部の全歯たけよりも小さくなるように形成されている、請求項1に記載のステアリング装置。

[請求項6] 前記従動プーリ及び前記無端ベルトは、前記ベルト歯部の全歯だけが前記従動プーリ歯部の全歯たけよりも小さくなるように形成されている、請求項1に記載のステアリング装置。

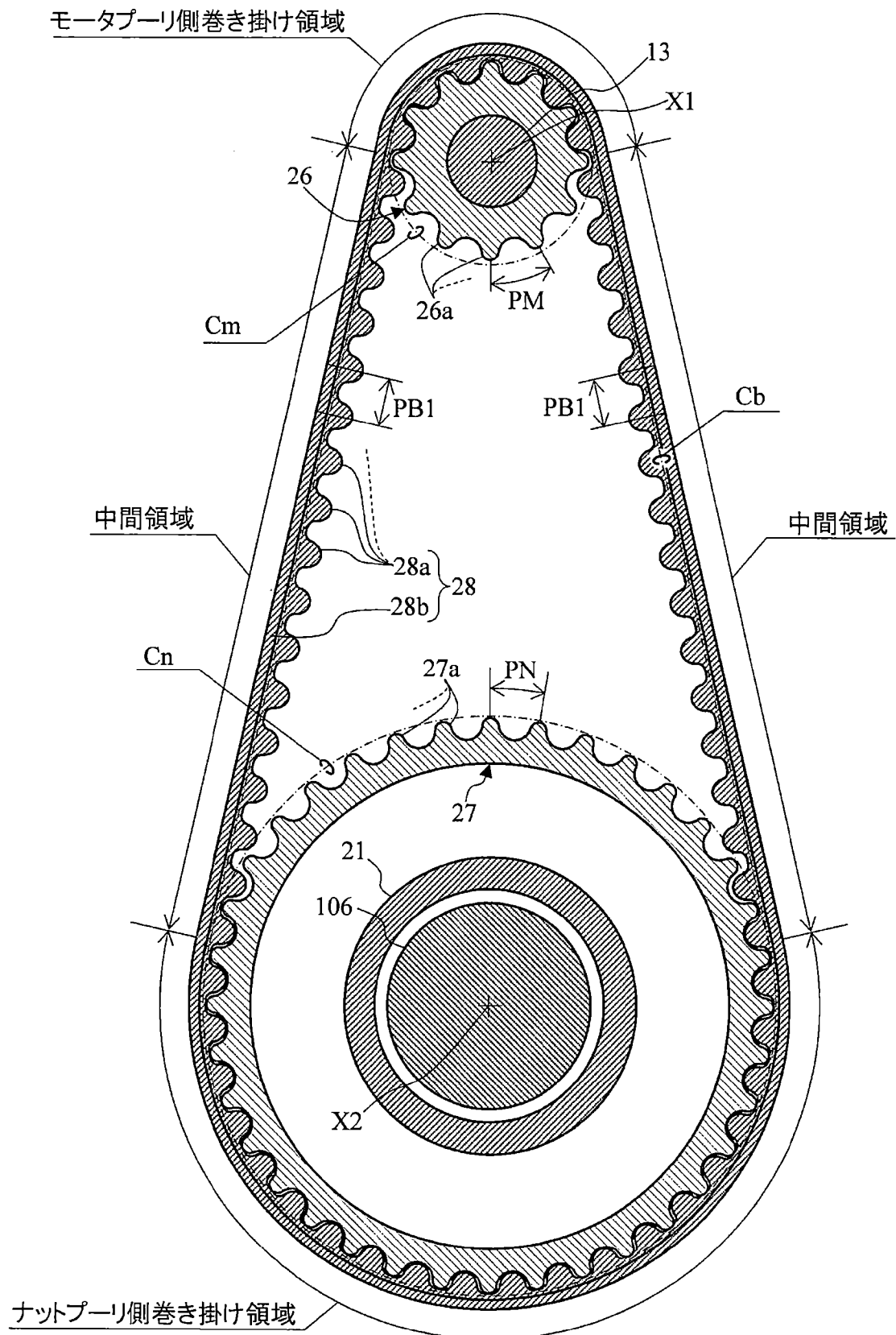
[請求項7] 前記駆動プーリ及び前記無端ベルトは、摂氏60度の温度環境で前記関係式 (1) を満足する、請求項1に記載のステアリング装置。

- [請求項8] 前記駆動プーリ及び前記無端ベルトは、摂氏マイナス40度の温度環境で前記関係式（1）を満足する、請求項1に記載のステアリング装置。
- [請求項9] 前記駆動プーリ及び前記無端ベルトは、車両の停止状態で前記転舵輪を転舵したときに前記関係式（1）を満足する、請求項1に記載のステアリング装置。

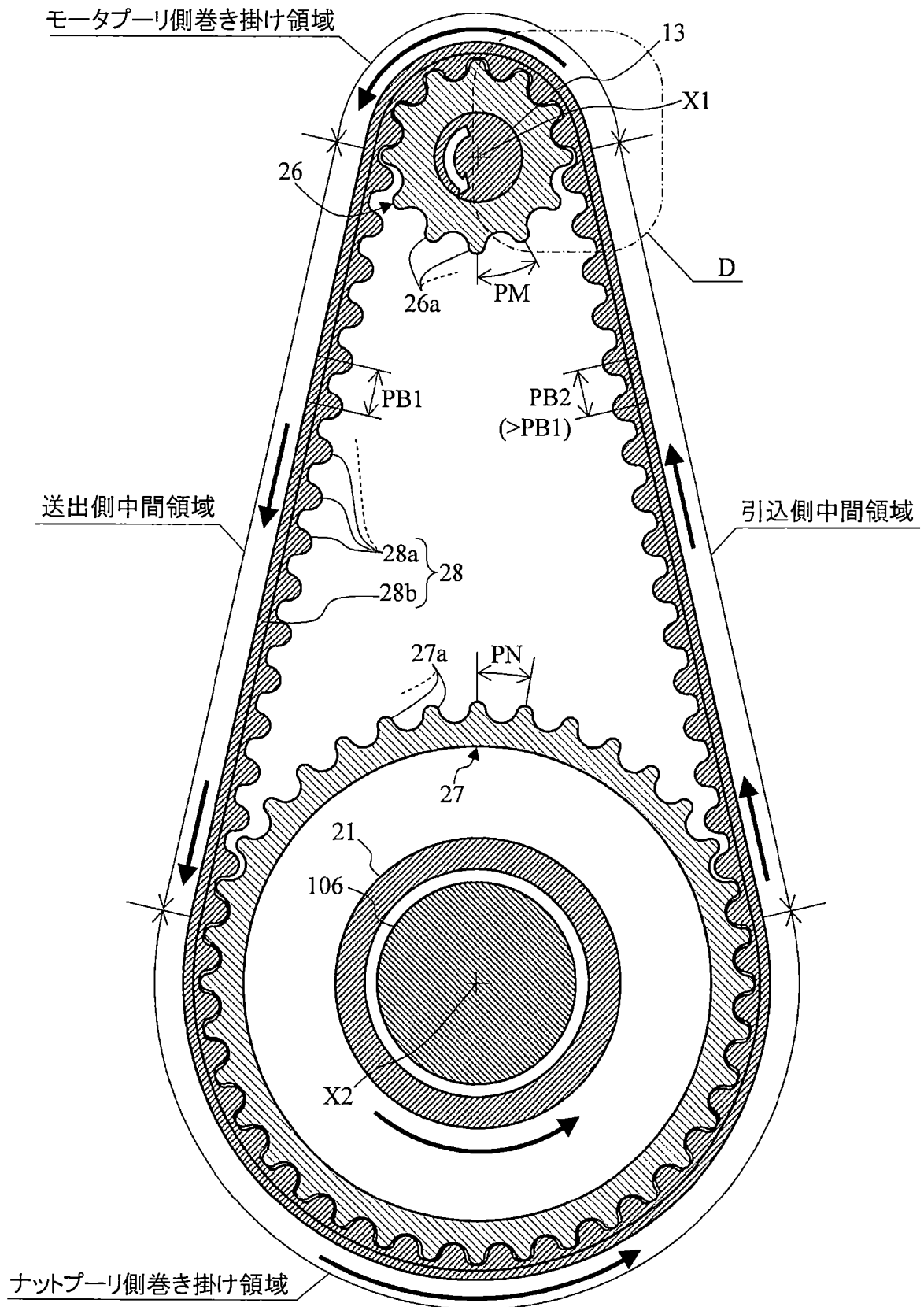
[図1]



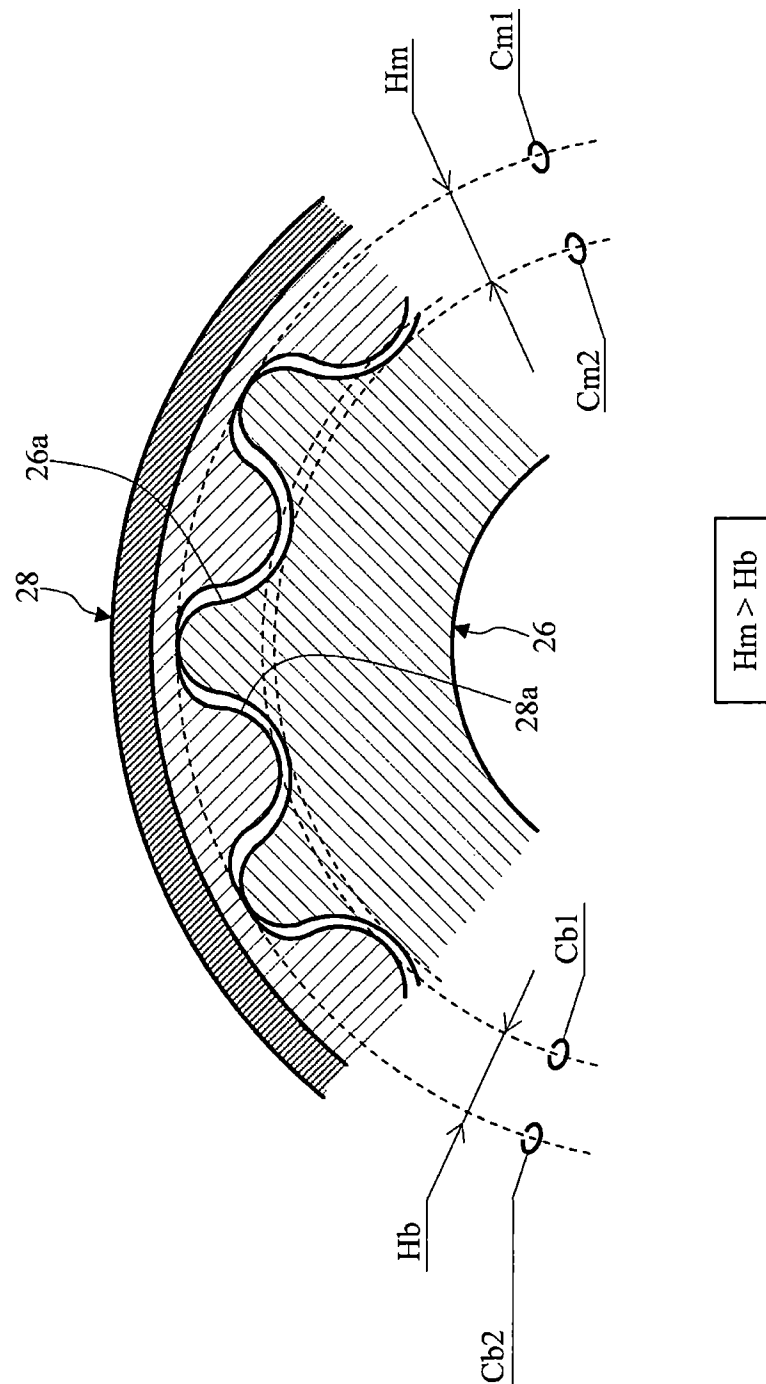
[図3]



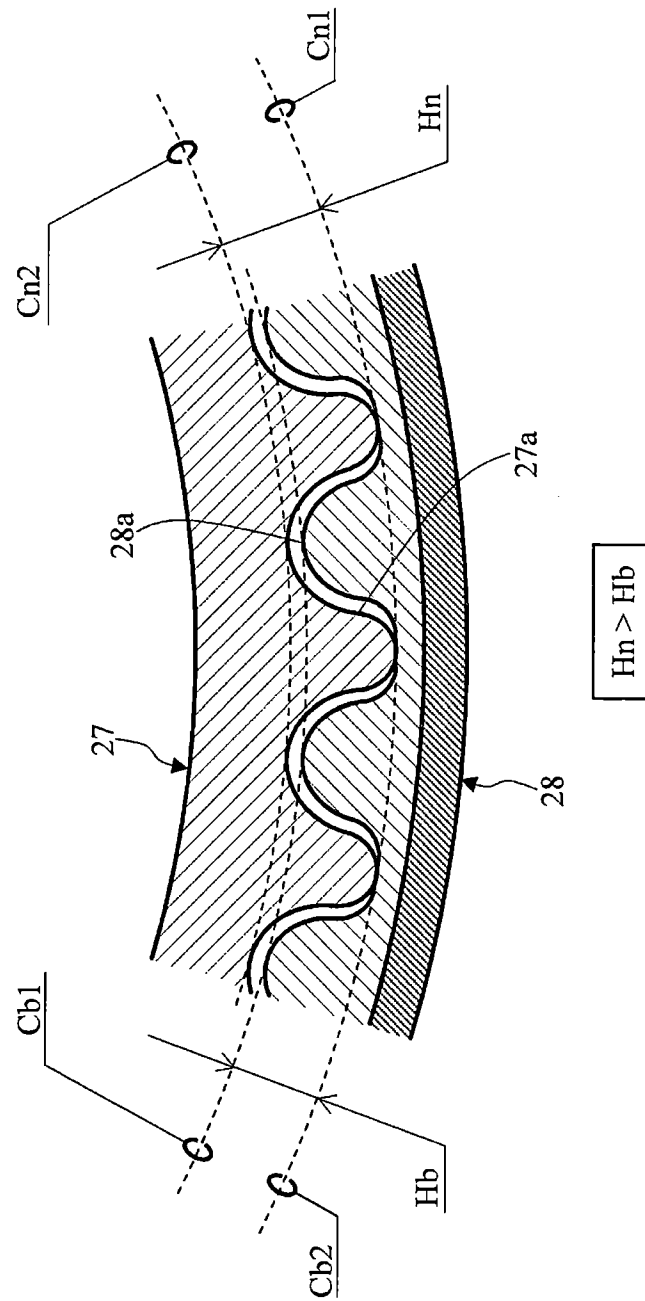
[図4]



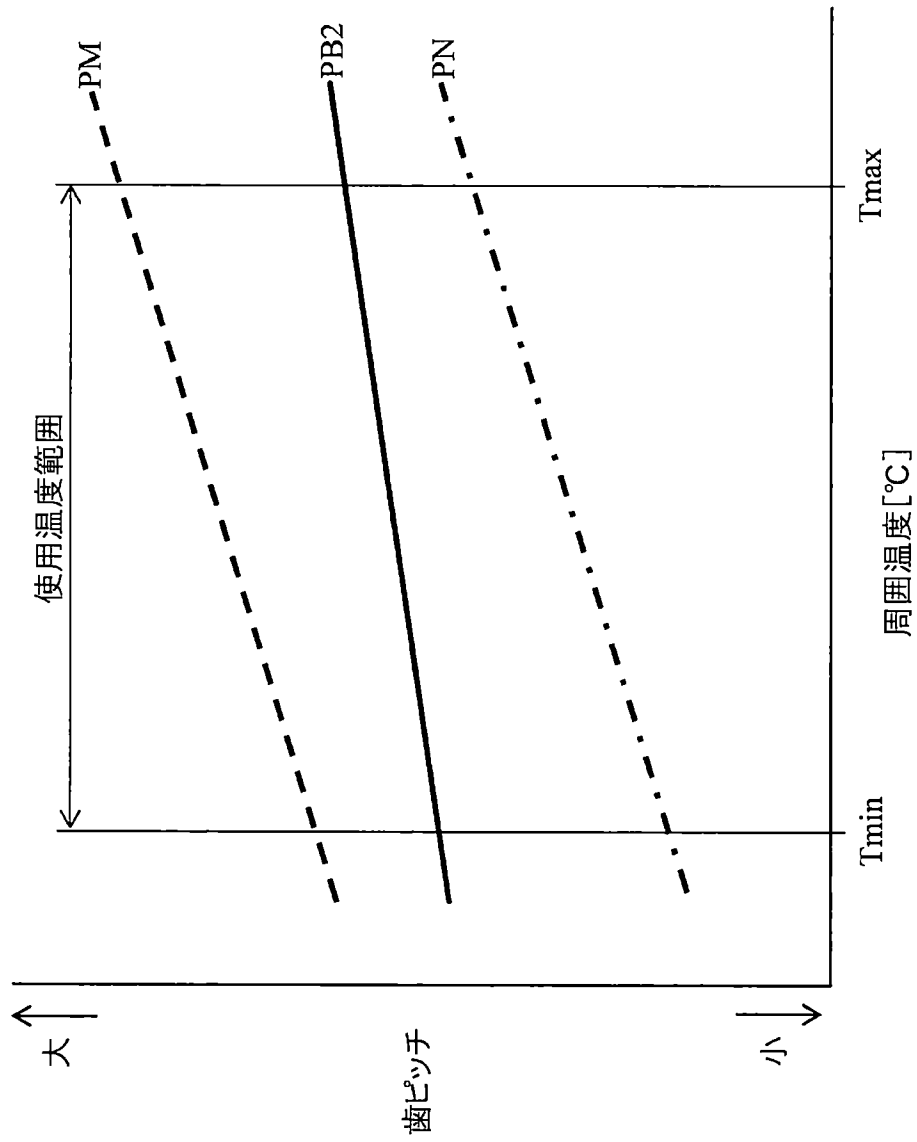
[図6]



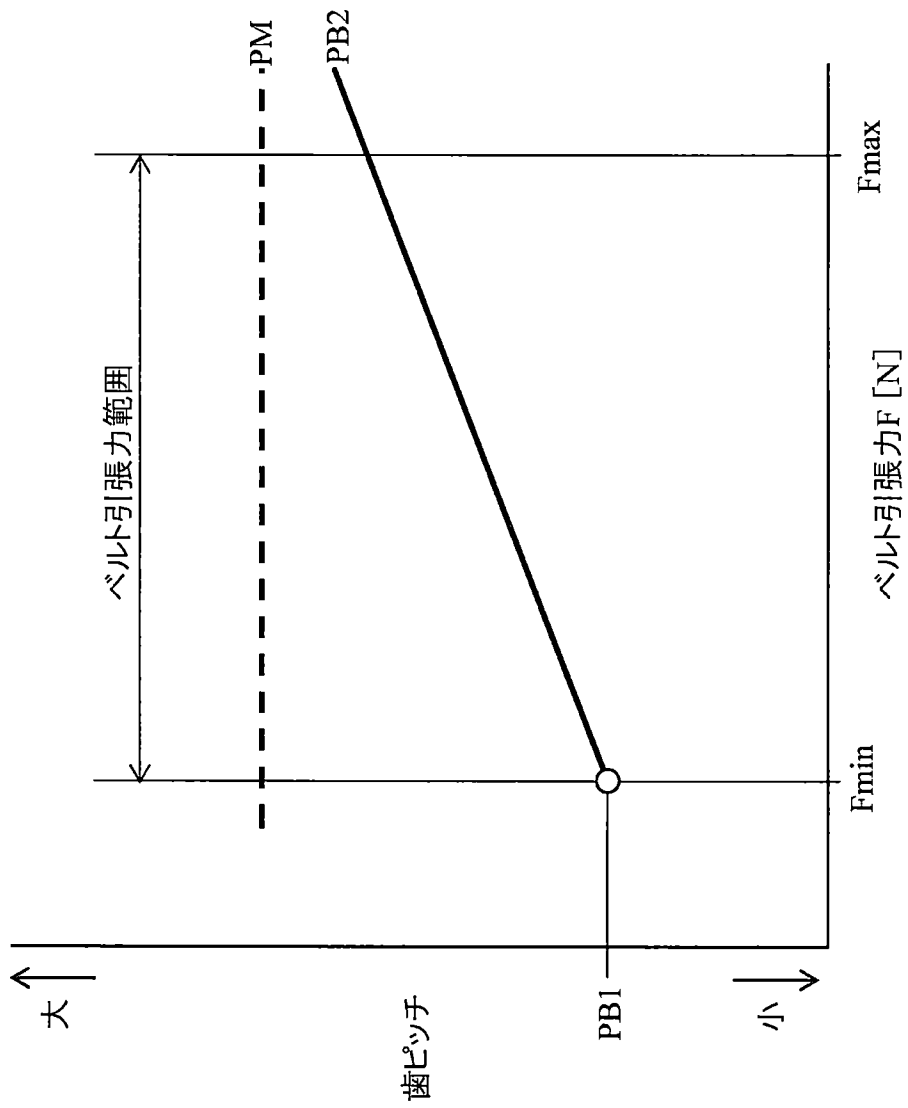
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/004804

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16H 7/02 (2006.01) i; F16H 37/12 (2006.01) i; B62D 5/04 (2006.01) i
FI: F16H7/02 A; B62D5/04; F16H37/12 Z

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)

F16H7/02; F16H37/12; B62D5/04

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	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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 5-106696 A (BANDO CHEMICAL INDUSTRIES, LTD.) 27.04.1993 (1993-04-27) paragraphs [0001]-[0018], fig. 1-3	1-9
Y	JP 2018-114770 A (JTEKT CORP.) 26.07.2018 (2018- 07-26) paragraphs [0010]-[0019], fig. 1-2	1-9
Y	JP 2007-198526 A (TAMIYA, INC.) 09.08.2007 (2007- 08-09) fig. 1-2	5-6

☐ 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
01 April 2020 (01.04.2020)

Date of mailing of the international search report
14 April 2020 (14.04.2020)

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

Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/004804

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 5-106696 A	27 Apr. 1993	(Family: none)	
JP 2018-114770 A	26 Jul. 2018	(Family: none)	
JP 2007-198526 A	09 Aug. 2007	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） F16H 7/02(2006.01)i; F16H 37/12(2006.01)i; B62D 5/04(2006.01)i FI: F16H7/02 A; B62D5/04; F16H37/12 Z														
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）） F16H7/02; F16H37/12; B62D5/04														
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														
<table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020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 5-106696 A（バンドー化学株式会社）27.04.1993（1993 - 04 - 27） 段落0001-0018, 図1-3	1-9												
Y	JP 2018-114770 A（株式会社ジェイテクト）26.07.2018（2018 - 07 - 26） 段落0010-0019, 図1-2	1-9												
Y	JP 2007-198526 A（株式会社タミヤ）09.08.2007（2007 - 08 - 09） 図1-2	5-6												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 01.04.2020	国際調査報告の発送日 14.04.2020													
名称及びあて先 日本国特許庁(ISA/JP) 〒100-8915 日本国 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	権限のある職員（特許庁審査官） 前田 浩 3J 2943 電話番号 03-3581-1101 内線 3328													

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2020/004804

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	5-106696	A	27.04.1993	(ファミリーなし)	
JP	2018-114770	A	26.07.2018	(ファミリーなし)	
JP	2007-198526	A	09.08.2007	(ファミリーなし)	