

(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
2018年7月19日(19.07.2018)



(10) 国際公開番号

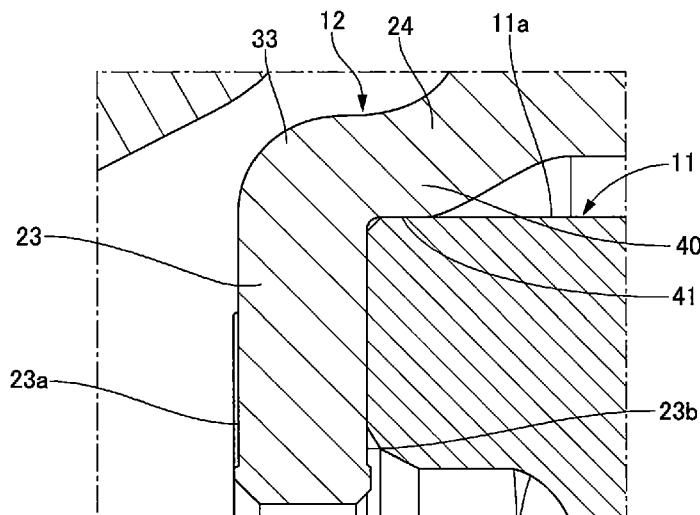
WO 2018/131358 A1

- (51) 国際特許分類:
B62D 5/04 (2006.01) *F16H 55/36* (2006.01)
F16H 25/20 (2006.01) *F16H 55/48* (2006.01)
F16H 25/22 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/044315
- (22) 国際出願日: 2017年12月11日(11.12.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2017-002880 2017年1月11日(11.01.2017) 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2520番地 Ibaraki (JP).
- (72) 発明者: 田代 礼(TASHIRO, Ryo); 〒2438510 神奈川県厚木市恩名4丁目7番1号 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Kanagawa (JP).
吉田 治(YOSHIDA, Osamu); 〒2438510 神奈川県厚木市恩名4丁目7番1号 日立オートモティブシステムズ株式会社内 Kanagawa (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206区 ユアサハラ法律特許事務所 Tokyo (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,

(54) Title: POWER STEERING DEVICE

(54) 発明の名称: パワーステアリング装置

【図7】



(57) Abstract: Provided is a power steering device that can reduce output pulley maximum-generated-stress. The output pulley of the power steering device is provided with a fastening part at the periphery of a screw insertion hole of a hub part. The fastening part is a region in which: in an axial-direction cross-section of the output pulley passing through the rotational axis line of a nut, a minor angle from among the relative angles between a tangent line of the inner surface of the output pulley and the rotational axis line of the nut becomes gradually smaller from the rotational axis line side of the nut towards the radial-direction outer side thereof; and when a 45 degree portion serves as a boundary section between the hub part and a winding part, the region is positioned, in the radial direction, more towards the inside than the boundary section. The region overlaps a screw head in the radial-direction of the screw.



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, 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, 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: 出力プーリの最大発生応力を低減できるパワーステアリング装置を提供する。パワーステアリング装置の出力プーリは、ハブ部のスクリュ挿入孔周りに被締結部を備える。被締結部は、ナットの回転軸線を通る出力プーリの軸方向断面における出力プーリの内側面の接線とナットの回転軸線との相対角のうちの劣角が、ナットの回転軸線側から径方向外側に向かって徐々に小さくなり、 45° となる部分をハブ部と巻き掛け部との間の境界部としたとき、径方向において境界部よりも内側に位置する領域であって、かつ、スクリュの径方向においてスクリュの頭部とオーバーラップする領域である。

明 細 書

発明の名称： パワーステアリング装置

技術分野

[0001] 本発明は、パワーステアリング装置に関する。

背景技術

[0002] 特許文献1には、電動モータの駆動力を、入力プーリ、ベルトおよび出力プーリを介してボールねじ機構に伝達し、ラック軸の軸方向推力に変換するパワーステアリング装置が開示されている。出力プーリは、スクリュによってボールねじ機構のナットと締結されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2014-184739号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記従来のパワーステアリング装置は、出力プーリにおいてスクリュの頭部からスクリュの軸力を受ける部分に軸方向断面積が急変する箇所が存在するため、当該箇所に応力集中が発生し、最大発生応力が大きくなるという問題があった。

本発明の目的の一つは、出力プーリの最大発生応力を低減できるパワーステアリング装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明の一実施形態におけるパワーステアリング装置の出力プーリは、ハブ部のスクリュ挿入孔周りに被締結部を備える。被締結部は、ナットの回転軸線を通る出力プーリの軸方向断面における出力プーリの内側面の接線とナットの回転軸線との相対角のうちの劣角が、ナットの回転軸線側から径方向外側に向かって徐々に小さくなり、45°となる部分をハブ部と巻き掛け部との間の境界部としたとき、径方向において境界部よりも内側に位置する領域

であって、かつ、スクリュの径方向においてスクリュの頭部とオーバーラップする領域である。

[0006] よって、本発明の一実施形態にあっては、出力プーリの最大発生応力を低減できる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]実施形態1のパワーステアリング装置1の軸方向断面図である。

[図2]図1のS1-S1矢視断面図である。

[図3]ナット11の回転軸線を通るボールねじ機構4の軸方向断面図である。

[図4]出力プーリ12の正面図である。

[図5]出力プーリ12の背面図である。

[図6]ナット11の回転軸線を通る出力プーリ12の軸方向断面図である。

[図7]各センタリング部41の内側にナット11のX軸正方向端部を圧入した状態を示すボールねじ機構4の要部軸方向断面図である。

[図8]図5の要部拡大図である。

[図9]図3の要部拡大図である。

発明を実施するための形態

[0008] [実施形態1]

図1は実施形態1のパワーステアリング装置1の軸方向断面図、図2は図1のS1-S1矢視断面図である。

パワーステアリング装置1は、エンジンを動力源とする車両に搭載されている。パワーステアリング装置1は、操舵機構2、電動モータ3、ボールねじ機構4およびハウジング5を有する。

操舵機構2は、転舵輪である前輪を転舵させる。操舵機構2は、車体幅方向に延びるラックバー（転舵軸）6を有する。ラックバー6は、鋼材等の鉄系金属材料を用いて形成されている。ラックバー6は、図外のステアリングホイールと接続されたステアリングシャフトの回転に応じて車体幅方向に移動する。ラックバー6の両端には、1対のタイロッド7,7の端部が接続されている。1対のタイロッド7,7には前輪が接続されている。

電動モータ3は、操舵機構2に操舵力を付与する。電動モータ3は、例えば三相ブラシレスモータである。電動モータ3は、図外のステアリングホイールに入力されたドライバの操舵トルクや車両速度に応じて図外のモータコントロールユニットにより出力が制御される。電動モータ3のモータシャフト8には、入力プーリ9が取り付けられている。入力プーリ9の外周には、ベルト（伝達部材）10の一端側が巻き掛けられている。

[0009] ボールねじ機構4は、操舵機構2と電動モータ3との間に設けられている。ボールねじ機構4は、電動モータ3の回転力を操舵機構2の推進力に変換する。ボールねじ機構4は、ナット11を有する。ナット11は、ラックバー6を包囲する略円筒状に形成されている。ナット11の外周には、出力プーリ12が固定されている。出力プーリ12の回転軸線はナット11の回転軸線と一致する。ナット11および出力プーリ12の回転軸線は、入力プーリ9の回転軸線に対して、入力プーリ9の径方向にオフセットして配置されている。出力プーリ12の外径は入力プーリ9の外径よりも大きい。出力プーリ12の外周には、ベルト10の他端が巻き掛けられている。ナット11は、ハウジング5に対し回転可能、かつ、軸方向移動不能に支持されている。ナット11の内周およびラックバー6の外周には、ボール循環溝13が形成されている。ボール循環溝13内には、複数のボール14が配置されている。各ボール14は、ナット11の回転に応じてボール循環溝13の一端側または他端側へ移動する。ナット11の回転によりボール循環溝13の一端または他端に達したボール14は、循環機構であるチューブ（図3参照）4aを介してボール循環溝13の他端または一端へと戻される。

[0010] ハウジング5は、アルミニウム合金を用いて金型鋳造により形成されている。ハウジング5は、操舵機構ハウジング15、モータハウジング16およびボールねじ機構ハウジング17を有する。操舵機構ハウジング15は、内部に操舵機構2の一部（ステアリングシャフトの一部、ラックバー6等）を収容する。操舵機構ハウジング15の車幅方向両端には、ダストブーツ18の車幅方向内側端が固定されている。ダストブーツ18は、ゴム等を用いて蛇腹環状に形成されている。ダストブーツ18の車幅方向外側端は、タイロッド7と固定されている。モ

ータハウジング16は、内部に電動モータ3を収容する。ボールねじ機構ハウジング17は、内部にボールねじ機構4を収容する。

[0011] 次に、実施形態1のナット11および出力プーリ12を詳細に説明する。なお、図1において、ラックバー6の軸線方向にX軸を設定し、操舵機構2の側からボールねじ機構4の側へ向かう方向をX軸正方向、X軸直交方向を径方向、X軸周りの方向を周方向と規定する。

図3は、ナット11の回転軸線を通るボールねじ機構4の軸方向断面図である。

ナット11のX軸方向中央部は、X軸方向両端部よりも小径に形成されている。ナット11において、X軸方向中央部の内周には、螺旋状のナット側ボールねじ溝19が形成されている。一方、ラックバー6の外周には、螺旋状のラックバー側ボールねじ溝（転舵軸側ボールねじ溝）20が形成されている。ナット側ボールねじ溝19およびラックバー側ボールねじ溝20は、ボール循環溝13を構成する。ナット11のX軸負方向端には、ボールベアリング21のインナレース21aが一体に形成されている。ボールベアリング21は、ボールねじ機構ハウジング17に対しナット11を周方向回転可能に支持する。ボールベアリング21は、インナレース21a、アウトレース21bおよびボール21cを有する。アウトレース21bはボールねじ機構ハウジング17に固定されている。ボール21cはインナレース21aおよびアウトレース21b間に介在する。ナット11のX軸正方向端には、4個の雌ねじ部22が形成されている。雌ねじ部22は、X軸方向に沿って延びる。各雌ねじ部22は、周方向に90°間隔で配置されている。

[0012] 図4は出力プーリ12の正面図、図5は出力プーリ12の背面図、図6はナット11の回転軸線を通る出力プーリ12の軸方向断面図である。

出力プーリ12は、樹脂材料を用いた射出成形により、有底カップ状に形成されている。実施形態1では、射出成形時のゲートとして、ディスクゲート（ダイアフラムゲート）式を採用している。出力プーリ12は、ハブ部23および巻き掛け部24を有する。ハブ部23は、出力プーリ12のX軸正方向端に位置する。ハブ部23は、略環状円盤形に形成されている。ハブ部23には、4個のスク

リユ挿入孔23cがX軸方向に貫通する。各スクリュ挿入孔23cは、周方向に90°間隔で配置されている。各スクリュ挿入孔23cには、X軸正方向側からスクリュ25が挿入されている。スクリュ25は、出力プーリ12とナット11を締結する。スクリュ25は、頭部26および軸部27を有する。頭部26の外形はX軸方向から見たとき略円形である。軸部27には、雄ねじ部（雄ねじのねじ溝）27aが形成されている。雄ねじ部27aは、ねじ作用によりナット11の雌ねじ部22に嵌め込まれる。スクリュ25とハブ部23の外側面（X軸正方向側面）23aとの間には、座金28が介在する。座金28は環状円盤形に形成されている。座金28の外径は、頭部26の外径よりも大きい。ハブ部23は、その径方向中心にラックバー挿入孔（転舵軸挿入孔）29を有する。ラックバー挿入孔29には、ラックバー6が貫通する。

[0013] 巻き掛け部24は、ハブ部23の外周からX軸負方向に延びる。巻き掛け部24は、外筒部30、内筒部31および16個のブリッジ部32を有する。外筒部30は、円筒状に形成されている。外筒部30にはベルト10が巻き掛けられている。内筒部31は、外筒部30の径方向内側に位置する。内筒部31は、外筒部30よりも小径の円筒状に形成されている。外筒部30のX軸正方向端は内筒部31と接続する。ブリッジ部32は、外筒部30および内筒部31間を径方向に延び、外筒部30と内筒部31とを接続する。各ブリッジ部32は、周方向に22.5°間隔で配置されている。

巻き掛け部24およびハブ部23間は、接続部33により滑らかに接続されている。ナット11の回転軸線を通る出力プーリ12の軸方向断面において、接続部33は、円弧状に形成されている。ここで、図6において、接続部33の内側面33aの接線Laとナット11の回転軸線Lbとがなす角度（相対角）のうちの劣角が、回転軸線Lbから径方向外側に向かって徐々に小さくなり、45°となる部分をハブ部23と巻き掛け部24との間の境界部34と規定する。また、ハブ部23のスクリュ挿入孔23c周りの領域であって、スクリュ25の頭部26と径方向にオーバーラップする領域を被締結部35と規定する。被締結部35は、出力プーリ12とナット11をスクリュ25により締結したとき、スクリュ25の頭部26からスクリ

ユ25の軸力を受ける部分である。被締結部35は、境界部34よりも径方向内側に位置する。座金28の外周縁は、境界部34と径方向にオーバーラップする。

[0014] 出力プーリ12のハブ部23は、その内側面（X軸負方向側面）23bに、突出部36を有する。突出部36は、内側面23bからX軸負方向へ所定長さ突出する。突出部36は、4個の放射状突出部37および環状突出部38を有する。各放射状突出部37は、スクリュ挿入孔23cの位置に合わせて、周方向に90° 間隔で配置されている。各放射状突出部37は、ナット11のX軸正方向端と略面一に当接する。放射状突出部37は、放射方向に延び、X軸方向から見たとき、被締結部35の投影面積を全て含む形状を有する。環状突出部38は、ラックバー挿入孔29の開口縁に配置されている。環状突出部38は、各放射状突出部37の径方向内側端と接続する。

ハブ部23は、その内側面23bに、4個の薄肉部39および8個の厚肉部40を有する。薄肉部39は、放射状突出部37のスクリュ挿入孔23cよりも径方向外側の所定領域部分である。薄肉部39の幅（周方向長さ）は、放射状突出部37の幅よりも広い。厚肉部40は、薄肉部39と同じ径方向位置に配置されている。厚肉部40は、薄肉部39と周方向に隣接する。厚肉部40は、薄肉部39、すなわち放射状突出部37よりもX軸負方向へ所定長さ突出する。つまり、X軸方向におけるハブ部23の材料厚さを肉厚としたとき、厚肉部40の肉厚は、薄肉部39（放射状突出部37）よりも大きく形成されている。

各厚肉部40は、径方向内側にセンタリング部41を有する。センタリング部41は、径方向内側に向かって凸形状となる円弧形状を有する。図7に示すように、各センタリング部41は、ナット11のX軸正方向端部の外周面11aと圧接する。つまり、ナット11のX軸正方向端部は、センタリング部41の内側に圧入されている。

[0015] 次に、実施形態1のパワーステアリング装置1の作用効果を説明する。

図8は図5の要部拡大図、図9は図3の要部拡大図である。

ナット11と出力プーリ12とをスクリュ25で締結する際、スクリュ25の締め付けトルクを大きくしていくと、出力プーリ12の被締結部35のうち、ナット1

1と当接する部分（頭部26およびナット11間に挟まれた部分）は圧縮変形し、ナット11と当接していない部分（頭部26およびナット11間に挟まれていない部分）はX軸負方向へ曲げ変形する。従来の出力プーリでは、ハブ部と巻き掛け部とを接続する境界部が、被締結部と径方向にオーバーラップしている。境界部は出力プーリの軸方向断面積が急激に変化する部分、つまり剛性が急変する部分である。このため、従来の出力プーリでは、被締結部に応力集中が発生し、被締結部における最大発生応力が大きくなる。ここで、実施形態1の出力プーリ12は、軽量化やコストダウン等を狙いとし、樹脂材料で形成されている。樹脂製の出力プーリは金属製の出力プーリに比べて許容応力（疲労強度）が低いため、最大発生応力が大きいと強度上の不利益（亀裂による破損や耐久性の低下）を招きやすい。

これに対し、実施形態1の出力プーリ12では、被締結部35を境界部34よりも径方向内側に配置した。つまり、軸方向断面積が急変する境界部34を、スクリュ25の頭部26から軸力を受ける被締結部35よりも径方向外側へ逃した。よって、被締結部35に軸方向断面積が急変する箇所が存在しないため、スクリュ25の軸力により発生する応力を分散でき、応力集中を緩和できる。これにより、被締結部35における最大発生応力を低減できる。

実施形態1の出力プーリ12は、スクリュ挿入孔23cの径方向外側の所定領域を薄肉部39とし、薄肉部39の軸方向断面積を、薄肉部39と周方向に隣接する厚肉部40の軸方向断面積よりも小さくした。これにより、スクリュ25の軸力を大きく受けるスクリュ挿入孔23c周りの領域において、軸方向断面積の変化を抑制できる。よって、スクリュ25の軸力により発生する応力を分散でき、応力集中を緩和できる。これにより、被締結部35における最大発生応力を低減できる。

[0016] 被締結部35とスクリュ25の頭部26との間に座金28を有する。これにより、樹脂材料で形成された被締結部35が頭部26との接触によって傷付くのを抑制できる。

座金28は、その外周縁がスクリュ25の径方向において境界部34とオーバー

ラップする。ハブ部23に対する座金28の接触面積を大きくすることにより、座金28からハブ部23に作用する単位面積あたりの軸力（面圧）を低減でき、ハブ部23の変形を抑制できる。

出力プーリ12は、巻き掛け部24の径方向内側に位置し、ナット11の外周面11aと当接するセンタリング部41を有する。ナット11と出力プーリ12とをスクリュ25で締結する際、センタリング部41がナット11の外周面11aと当接することにより、ナット11の回転軸線に対し出力プーリ12の回転軸線を近づけられる（調芯作用）。これにより、スクリュ挿入孔23cと雌ねじ部22との径方向の位置合わせを容易化できる等、組み付け時の作業性を向上できる。

センタリング部41は、出力プーリ12の径方向において内側に向かって凸形状となる円弧形状を有する。円弧の頂点がナット11の外周面11aと当接することにより、両者の接触部分は線接線に近づくため、接触面の成形精度の影響を抑制できる。また、ナット11を各センタリング部41の内側に圧入する際の接触面積を極小化できるため、圧入荷重を低減でき、組み付け時の作業性を向上できる。

被締結部35は、ハブ部23の内側面23bにおいて、各被締結部35と隣接する部分よりもX軸負方向へ突出する突出部36を有する。ここで、出力プーリ12の成形精度は、ナット11との当接面における組み付け精度に影響を与えるが、各被締結部35は隣接する他の部分（内側面23b）よりもナット11側に突出しているため、他の部分の成形精度がナット11との当接面に対し影響を与えるのを抑制できる。つまり、組み付け精度が突出部36の成形精度のみに依存するため、例えば、射出成形後、出力プーリ12を金型から取り外す際に、他の部分を押圧して押圧痕が残っても組み付け精度には影響を与えない。よって、製作容易性および組み付け精度を共に向上できる。

[0017] 出力プーリ12は、ラックバー6が挿入されるラックバー挿入孔29を包囲する環状突出部38を有する。環状突出部38によってラックバー挿入孔29周りの軸方向断面積の均一化が図られているため、出力プーリ12の射出成形後の冷却収縮過程において、ラックバー挿入孔29周りの冷却収縮度合を均一化できる

。

巻き掛け部24は、筒状に形成されベルト10が巻き掛けられる外筒部30と、筒状に形成され外筒部30の内側に設けられる内筒部31と、ナット11の径方向に延び外筒部30と内筒部31とを接続するブリッジ部32と、を有する。巻き掛け部24は、出力プーリ12が回転する際の異音抑制および振動抑制の観点から、円筒度がより高い方が望ましい。ここで、仮に巻き掛け部を中実構造とした場合、出力プーリを射出成形後に金型から外したとき、巻き掛け部においてハブ部と反対側の端部が冷却収縮し、径方向内側に撓むおそれがある。これに対し、実施形態1の巻き掛け部24では、外筒部40の冷却収縮をブリッジ部32により抑制できる。よって、巻き掛け部を中実構造とした場合と比較して、外筒部30の円筒度を向上できる。

出力プーリ12は、ナット11の回転軸線を通る出力プーリ12の軸方向断面におけるハブ部23と巻き掛け部24との間の領域（接続部33）が円弧状に形成されている。つまり、ハブ部23と巻き掛け部24とを円弧状の接続部33によって滑らかに接続することにより、軸方向断面積の変化が緩やかになるため、ハブ部23および巻き掛け部24間の応力集中を緩和できる。

出力プーリ12は、ディスクゲート式の射出成形によって形成されている。ピンゲート式では、ウエルドライン（湯境）が形成されるため、界面の密着強度の低下による合成の低下が懸念される。一方、ディスクゲート式はウエルドラインが生じにくいため、ピンゲート等の他の方式に比べ、出力プーリ12の剛性を向上できる。

[0018] [他の実施形態]

以上、本発明を実施するための実施形態を説明したが、本発明の具体的な構成は実施形態の構成に限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等があっても本発明に含まれる。また、上述した課題の少なくとも一部を解決できる範囲、または、効果の少なくとも一部を奏する範囲において、特許請求の範囲および明細書に記載された各構成要素の任意の組み合わせ、または、省略が可能である。

伝達部材はチェーン等でもよい。

被締結部とスクリュの頭部との間に座金を設けなくてもよい。

センタリング部を厚肉部と別に設けてもよい。

[0019] 以上説明した実施形態から把握し得る他の態様について、以下に記載する。

パワーステアリング装置は、その一つの態様において、ステアリングホイールの回転に伴い軸方向移動することにより転舵輪を転舵させる転舵軸と；前記転舵軸を包囲するように環状に設けられたナットと；前記ナットの回転軸線方向において前記ナットに対し前記転舵軸を移動させるボールねじ機構であって、前記転舵軸の外周側に設けられ、螺旋状の溝形状を有する転舵軸側ボールねじ溝と、前記ナットの内周側に設けられ、螺旋状の溝形状を有し、前記転舵軸側ボールねじ溝と共にボール循環溝を構成するナット側ボールねじ溝と、前記ボール循環溝内に設けられた複数のボールと、前記複数のボールを前記ボール循環溝の一端側から他端側へ循環させる循環機構と、を有するボールねじ機構と；前記ナットの前記回転軸線方向において前記ナットの一方側端面と対向するように設けられるとともに樹脂材料で形成されたハブ部と、前記ハブ部と一体に設けられるとともに樹脂材料で筒状に形成された巻き掛け部と、前記ハブ部に設けられるとともに前記ナットの前記回転軸線方向に貫通するスクリュ挿入孔と、を有する出力プーリと；前記スクリュ挿入孔に挿入されるスクリュであって、頭部と、雄ねじのねじ溝が形成された軸部と、を有し、前記ナットと前記出力プーリとを締結するスクリュと；前記ナットの前記回転軸線に対し径方向にオフセットして配置された入力プーリと；前記出力プーリと前記入力プーリとを跨ぐように設けられ、前記入力プーリの回転を前記出力プーリに伝達する伝達部材と；前記入力プーリを回転駆動する電動モータとを備える。前記出力プーリは、前記ハブ部の前記スクリュ挿入孔周りに被締結部を備える。前記被締結部は、前記ナットの前記回転軸線を通る前記出力プーリの軸方向断面における前記出力プーリの内側面の接線と前記ナットの前記回転軸線との相対角のうちの劣角が、前記ナ

ットの前記回転軸線側から径方向外側に向かって徐々に小さくなり、45° となる部分を前記ハブ部と前記巻き掛け部との間の境界部としたとき、前記径方向において前記境界部よりも内側に位置する領域であって、かつ、前記スクリュの径方向において前記スクリュの前記頭部とオーバーラップする領域である。

[0020] より好ましい態様では、上記態様において、前記パワーステアリング装置は、前記被締結部と前記スクリュの前記頭部との間に座金を備える。

別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、前記座金は、その外周縁が前記スクリュの径方向において前記境界部とオーバーラップするように設けられる。

さらに別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、前記出力プーリは、前記出力プーリの内側に設けられ、前記ナットの外周面と当接するセンタリング部を備える。

さらに別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、前記センタリング部は、前記出力プーリの径方向において内側に向かって凸形状となる円弧形状を有する。

さらに別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、前記被締結部は、前記ナットの前記回転軸線方向において前記被締結部と隣接する部分よりも前記ナット側に突出している突出部を、前記ハブ部の前記ナットと対向する側に備える。

さらに別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、前記出力プーリは、前記ハブ部に設けられ前記転舵軸が挿入される転舵軸挿入孔を備え、前記突出部は、前記転舵軸挿入孔を包囲するように環状に形成された環状突出部を備える。

さらに別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、前記巻き掛け部は、筒状に形成され前記伝達部材が巻き掛けられる外筒部と、筒状に形成され前記外筒部の内側に設けられる内筒部と、前記ナットの前記径方向に延びるように形成され前記外筒部と前記内筒部とを接続するブリッジ部と、

を備える。

さらに別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、前記出力プーリにおいて、前記ナットの前記回転軸線を通る前記出力プーリの前記軸方向断面における前記ハブ部と前記巻き掛け部との間の領域が円弧状に形成されている。

さらに別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、前記出力プーリは、ディスクゲート式の射出成形によって形成されている。

[0021] また、他の観点から、パワーステアリング装置は、ある態様において、ステアリングホイールの回転に伴い軸方向移動することにより転舵輪を転舵させる転舵軸と；前記転舵軸を包囲するように環状に設けられたナットと；前記ナットの回転軸線方向において前記ナットに対し前記転舵軸を移動させるボールねじ機構であって、前記転舵軸の外周側に設けられ、螺旋状の溝形状を有する転舵軸側ボールねじ溝と、前記ナットの内周側に設けられ、螺旋状の溝形状を有し、前記転舵軸側ボールねじ溝と共にボール循環溝を構成するナット側ボールねじ溝と、前記ボール循環溝内に設けられた複数のボールと、前記複数のボールを前記ボール循環溝の一端側から他端側へ循環させる循環機構と、を有するボールねじ機構と；前記ナットの前記回転軸線方向において前記ナットの一方側端面と対向するように設けられるとともに樹脂材料で形成されたハブ部と、前記ハブ部と一体に設けられるとともに樹脂材料で筒状に形成された巻き掛け部と、前記ハブ部に設けられるとともに前記ナットの前記回転軸線方向に貫通するスクリュ挿入孔と、を有する出力プーリと；前記スクリュ挿入孔に挿入されるスクリュであって、頭部と、雄ねじのねじ溝が形成された軸部と、を有し、前記ナットと前記出力プーリとを締結するスクリュと；前記ナットの回転軸線に対し前記径方向にオフセットして配置された入力プーリと；前記出力プーリと前記入力プーリとを跨ぐように設けられ、前記入力プーリの回転を前記出力プーリに伝達する伝達部材と；前記入力プーリを回転駆動する電動モータとを備える。前記出力プーリは、前記ナットの前記回転軸線方向における前記出力プーリの材料厚さを出力プー

りの肉厚としたとき、前記ナットの径方向において前記スクリュ挿入孔の外側の所定領域に設けられた薄肉部と、該薄肉部よりも大きい肉厚を有し、前記ナットの回転軸線周りの方向において前記薄肉部と隣接する領域に設けられた厚肉部と、を備える。前記厚肉部における前記ナットの回転軸線からの距離である半径寸法は、前記薄肉部における前記半径寸法と同じである。

[0022] 好ましくは、上記態様において、前記出力プーリは、前記出力プーリの内側に設けられ、前記ナットの外周面と当接するセンタリング部を備える。

別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、前記センタリング部は、前記出力プーリの前記径方向において内側に向かって凸形状となる円弧形状を有する。

さらに別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、前記出力プーリは、前記スクリュの径方向において前記スクリュの頭部とオーバーラップする領域に被締結部を備え、前記被締結部は、前記ナットの前記回転軸線方向において前記被締結部と隣接する部分よりも前記ナット側に突出している突出部を前記ハブ部の前記ナットと対向する側に備える。

さらに別の好ましい態様では、上記態様のいずれかにおいて、前記出力プーリは、前記ハブ部に設けられ前記転舵軸が挿入される転舵軸挿入孔を備え、前記突出部は、前記転舵軸挿入孔を包囲するように環状に形成された環状突出部を備える。

[0023] 本願は、2017年1月11日出願の日本特許出願番号2017-2880号に基づく優先権を主張する。2017年1月11日出願の日本特許出願番号2017-2880号の明細書、特許請求の範囲、図面及び要約書を含む全ての開示内容は、参照により全体として本願に組み込まれる。

符号の説明

[0024] 1 パワーステアリング装置、3 電動モータ、4 ボールねじ機構、4a チューブ（循環機構）、6 ラックバー（転舵軸）、9 入力プーリ、10 ベルト（伝達部材）、11 ナット、12 出力プーリ、13 ボール循環溝、14 ボール、19 ナット側ボールねじ溝、20 ラックバー側ボールねじ溝（転舵軸側

ボールねじ溝)、23 ハブ部、23c スクリュ挿入孔、24 巻き掛け部、25
スクリュ、26 頭部、27 軸部、27a 雄ねじ部(雄ねじのねじ溝)、28 座
金、29 ラックバー挿入孔(転舵軸挿入孔)、30 外筒部、31 内筒部、32
ブリッジ部、34 境界部、35 被締結部、36 突出部、38 環状突出部、3
9 薄肉部、40 厚肉部、41 センタリング部

請求の範囲

[請求項1]

パワーステアリング装置であって、

ステアリングホイールの回転に伴い軸方向移動することにより転舵輪を転舵させる転舵軸と、

前記転舵軸を包囲するように環状に設けられたナットと、

前記ナットの回転軸線方向において前記ナットに対し前記転舵軸を移動させるボールねじ機構であって、前記転舵軸の外周側に設けられ、螺旋状の溝形状を有する転舵軸側ボールねじ溝と、前記ナットの内周側に設けられ、螺旋状の溝形状を有し、前記転舵軸側ボールねじ溝と共にボール循環溝を構成するナット側ボールねじ溝と、前記ボール循環溝内に設けられた複数のボールと、前記複数のボールを前記ボール循環溝の一端側から他端側へ循環させる循環機構と、を有するボールねじ機構と、

前記ナットの前記回転軸線方向において前記ナットの一方側端面と対向するように設けられるとともに樹脂材料で形成されたハブ部と、前記ハブ部と一体に設けられるとともに樹脂材料で筒状に形成された巻き掛け部と、前記ハブ部に設けられるとともに前記ナットの前記回転軸線方向に貫通するスクリュ挿入孔と、を有する出力プーリと、

前記スクリュ挿入孔に挿入されるスクリュであって、頭部と、雄ねじのねじ溝が形成された軸部と、を有し、前記ナットと前記出力プーリとを締結するスクリュと、

前記ナットの前記回転軸線に対し径方向にオフセットして配置された入力プーリと、

前記出力プーリと前記入力プーリとを跨ぐように設けられ、前記入力プーリの回転を前記出力プーリに伝達する伝達部材と、

前記入力プーリを回転駆動する電動モータと、

を備え、

前記出力プーリは、前記ハブ部の前記スクリュ挿入孔周りに被締結

部を備え、

前記被締結部は、前記ナットの前記回転軸線を通る前記出力プーリの軸方向断面における前記出力プーリの内側面の接線と前記ナットの前記回転軸線との相対角のうちの劣角が、前記ナットの前記回転軸線側から径方向外側に向かって徐々に小さくなり、 45° となる部分を前記ハブ部と前記巻き掛け部との間の境界部としたとき、前記径方向において前記境界部よりも内側に位置する領域であって、かつ、前記スクリュの径方向において前記スクリュの前記頭部とオーバーラップする領域である

パワーステアリング装置。

[請求項2] 請求項1に記載のパワーステアリング装置において、
前記被締結部と前記スクリュの前記頭部との間に座金を備える
パワーステアリング装置。

[請求項3] 請求項2に記載のパワーステアリング装置において、
前記座金は、その外周縁が前記スクリュの前記径方向において前記境界部とオーバーラップするように設けられる
パワーステアリング装置。

[請求項4] 請求項1に記載のパワーステアリング装置において、
前記出力プーリは、前記出力プーリの内側に設けられ、前記ナットの
外周面と当接するセンタリング部を備える
パワーステアリング装置。

[請求項5] 請求項4に記載のパワーステアリング装置において、
前記センタリング部は、前記出力プーリの径方向において内側に向
かって凸形状となる円弧形状を有する
パワーステアリング装置。

[請求項6] 請求項1に記載のパワーステアリング装置において、
前記被締結部は、前記ナットの前記回転軸線方向において前記被締
結部と隣接する部分よりも前記ナット側に突出している突出部を、前

記ハブ部の前記ナットと対向する側に備える

パワーステアリング装置。

[請求項7]

請求項6に記載のパワーステアリング装置において、

前記出力プーリは、前記ハブ部に設けられ前記転舵軸が挿入される
転舵軸挿入孔を備え、

前記突出部は、前記転舵軸挿入孔を包囲するように環状に形成され
た環状突出部を備える

パワーステアリング装置。

[請求項8]

請求項1に記載のパワーステアリング装置において、

前記巻き掛け部は、筒状に形成され前記伝達部材が巻き掛けられる
外筒部と、筒状に形成され前記外筒部の内側に設けられる内筒部と、
前記ナットの前記径方向に延びるように形成され前記外筒部と前記内
筒部とを接続するブリッジ部と、を備える

パワーステアリング装置。

[請求項9]

請求項1に記載のパワーステアリング装置において、

前記出力プーリにおいて、前記ナットの前記回転軸線を通る前記出
力プーリの前記軸方向断面における前記ハブ部と前記巻き掛け部との
間の領域が円弧状に形成されている

パワーステアリング装置。

[請求項10]

請求項1に記載のパワーステアリング装置において、

前記出力プーリは、ディスクゲート式の射出成形によって形成され
ている

パワーステアリング装置。

[請求項11]

パワーステアリング装置であって、

ステアリングホイールの回転に伴い軸方向移動することにより転舵
輪を転舵させる転舵軸と、

前記転舵軸を包囲するように環状に設けられたナットと、

前記ナットの回転軸線方向において前記ナットに対し前記転舵軸を

移動させるボールねじ機構であって、前記回転軸の外周側に設けられ、螺旋状の溝形状を有する回転軸側ボールねじ溝と、前記ナットの内周側に設けられ、螺旋状の溝形状を有し、前記回転軸側ボールねじ溝と共にボール循環溝を構成するナット側ボールねじ溝と、前記ボール循環溝内に設けられた複数のボールと、前記複数のボールを前記ボール循環溝の一端側から他端側へ循環させる循環機構と、を有するボールねじ機構と、

前記ナットの前記回転軸線方向において前記ナットの一方側端面と対向するように設けられるとともに樹脂材料で形成されたハブ部と、前記ハブ部と一体に設けられるとともに樹脂材料で筒状に形成された巻き掛け部と、前記ハブ部に設けられるとともに前記ナットの前記回転軸線方向に貫通するスクリュ挿入孔と、を有する出力プーリと、

前記スクリュ挿入孔に挿入されるスクリュであって、頭部と、雄ねじのねじ溝が形成された軸部と、を有し、前記ナットと前記出力プーリとを締結するスクリュと、

前記ナットの回転軸線に対し前記径方向にオフセットして配置された入力プーリと、

前記出力プーリと前記入力プーリとを跨ぐように設けられ、前記入力プーリの回転を前記出力プーリに伝達する伝達部材と、

前記入力プーリを回転駆動する電動モータと、

を備え、

前記出力プーリは、前記ナットの前記回転軸線方向における前記出力プーリの材料厚さを出力プーリの肉厚としたとき、前記ナットの径方向において前記スクリュ挿入孔の外側の所定領域に設けられた薄肉部と、該薄肉部よりも大きい肉厚を有し、前記ナットの回転軸線周りの方向において前記薄肉部と隣接する領域に設けられた厚肉部と、を備え、

前記厚肉部における前記ナットの回転軸線からの距離である半径寸

法は、前記薄肉部における前記半径寸法と同じである

パワーステアリング装置。

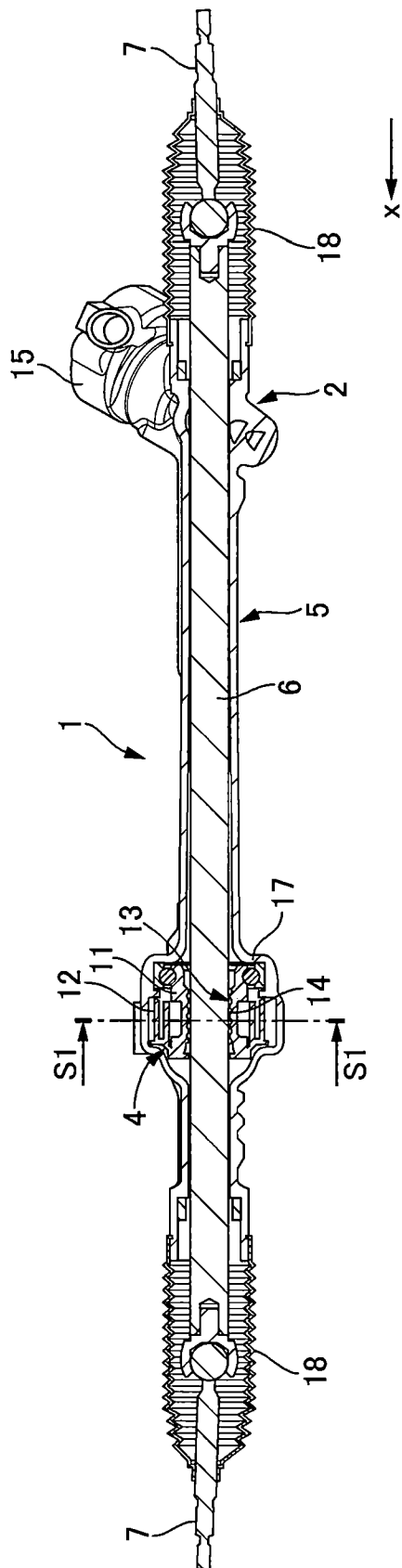
[請求項12] 請求項11に記載のパワーステアリング装置において、
前記出力プーリは、前記出力プーリの内側に設けられ、前記ナットの
外周面と当接するセンタリング部を備える
パワーステアリング装置。

[請求項13] 請求項12に記載のパワーステアリング装置において、
前記センタリング部は、前記出力プーリの前記径方向において内側
に向かって凸形状となる円弧形状を有する
パワーステアリング装置。

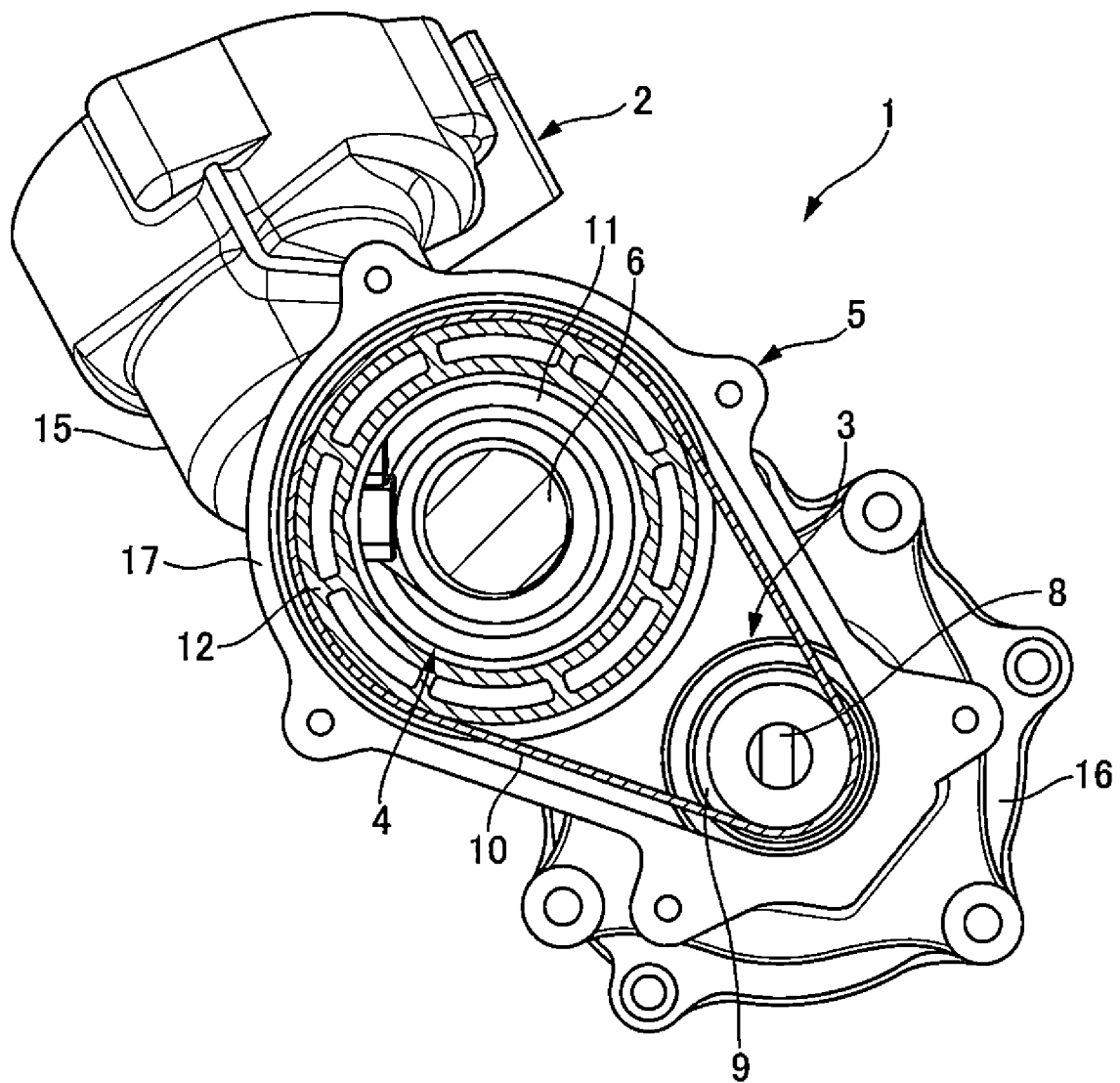
[請求項14] 請求項11に記載のパワーステアリング装置において、
前記出力プーリは、前記スクリュの径方向において前記スクリュの
頭部とオーバーラップする領域に被締結部を備え、
前記被締結部は、前記ナットの前記回転軸線方向において前記被締
結部と隣接する部分よりも前記ナット側に突出している突出部を前記
ハブ部の前記ナットと対向する側に備える
パワーステアリング装置。

[請求項15] 請求項14に記載のパワーステアリング装置において、
前記出力プーリは、前記ハブ部に設けられ前記転舵軸が挿入される
転舵軸挿入孔を備え、
前記突出部は、前記転舵軸挿入孔を包囲するように環状に形成され
た環状突出部を備える
パワーステアリング装置。

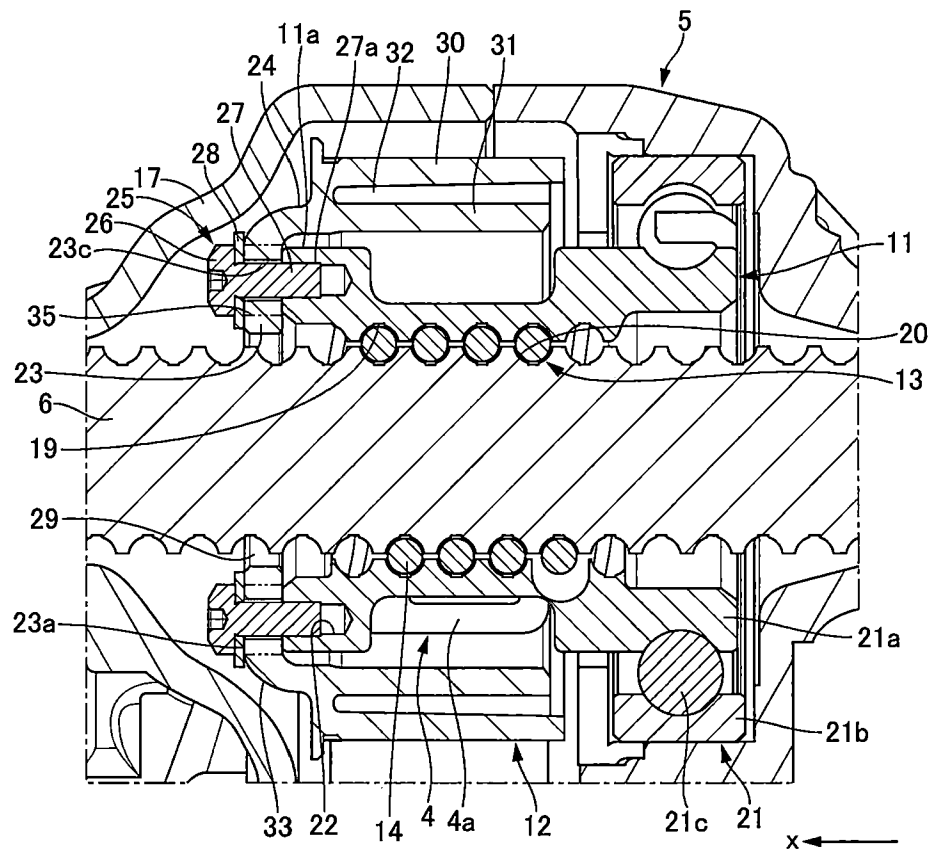
[図1]



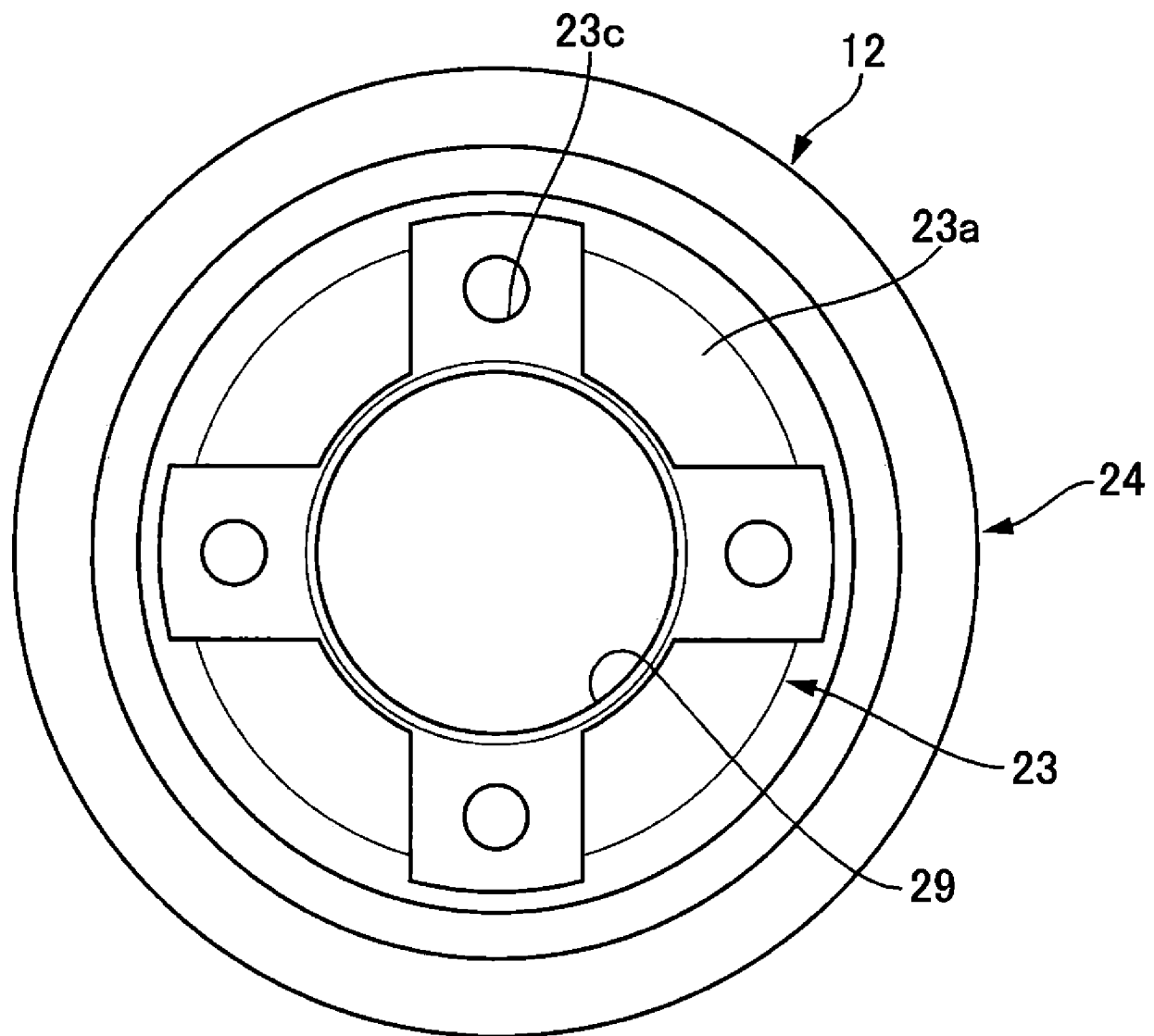
[図2]



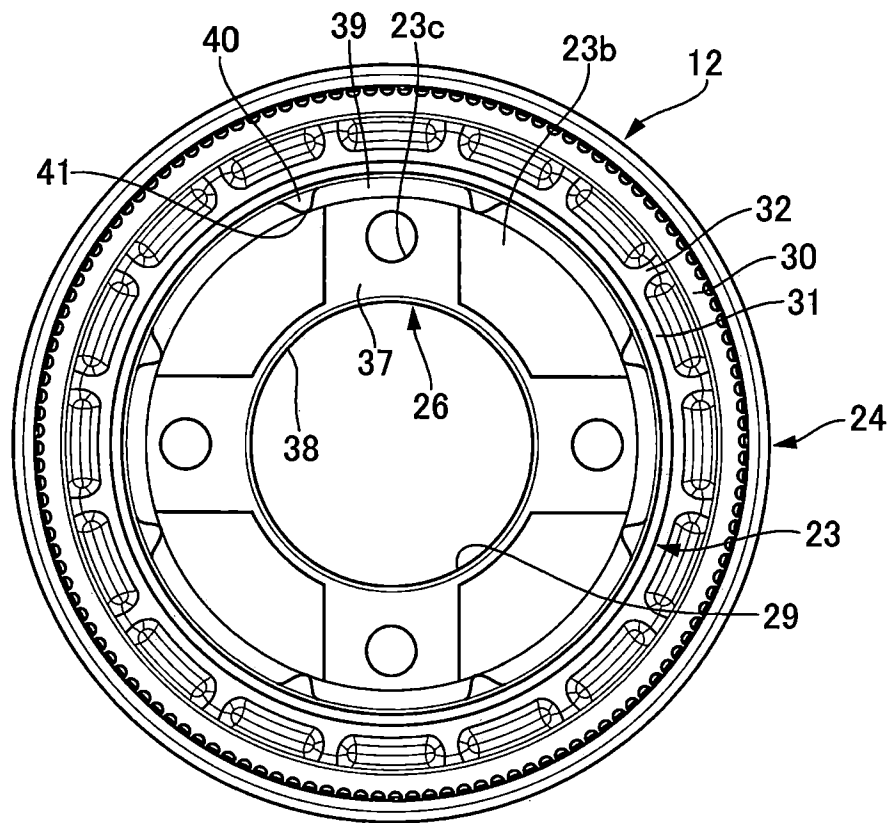
[図3]



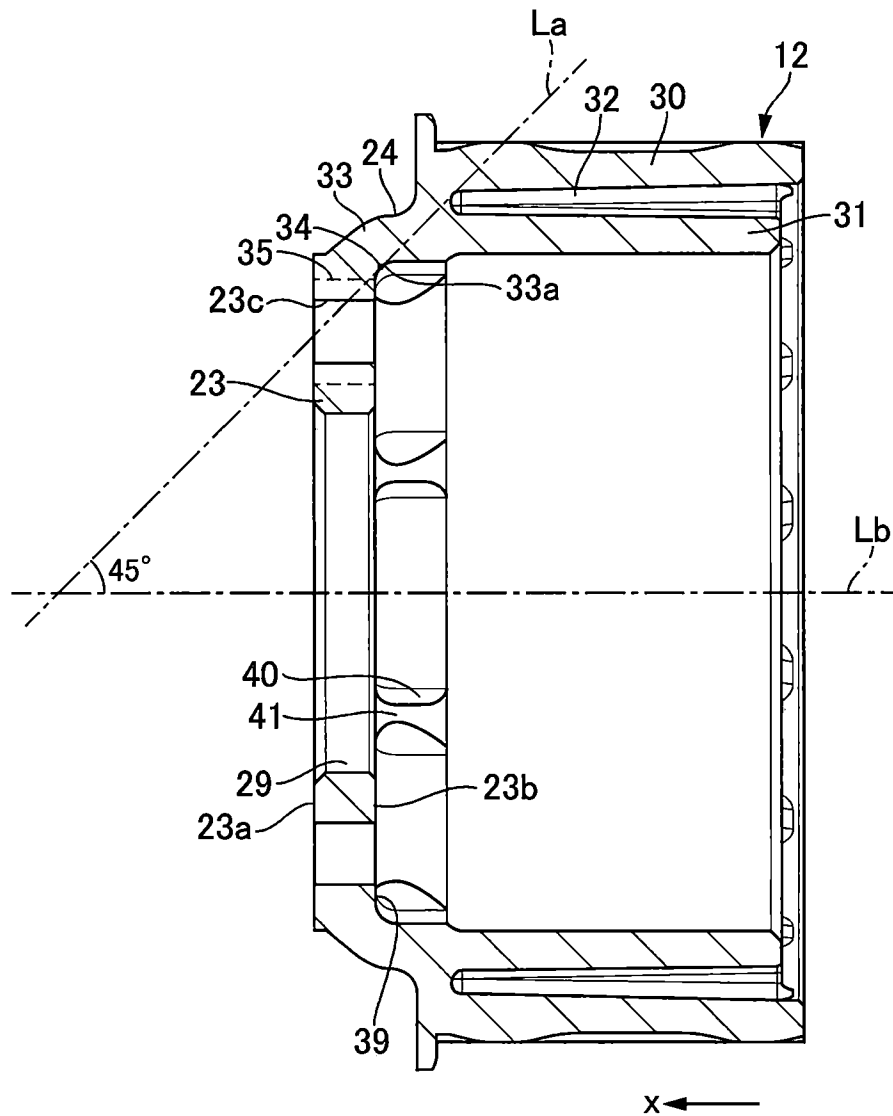
[図4]



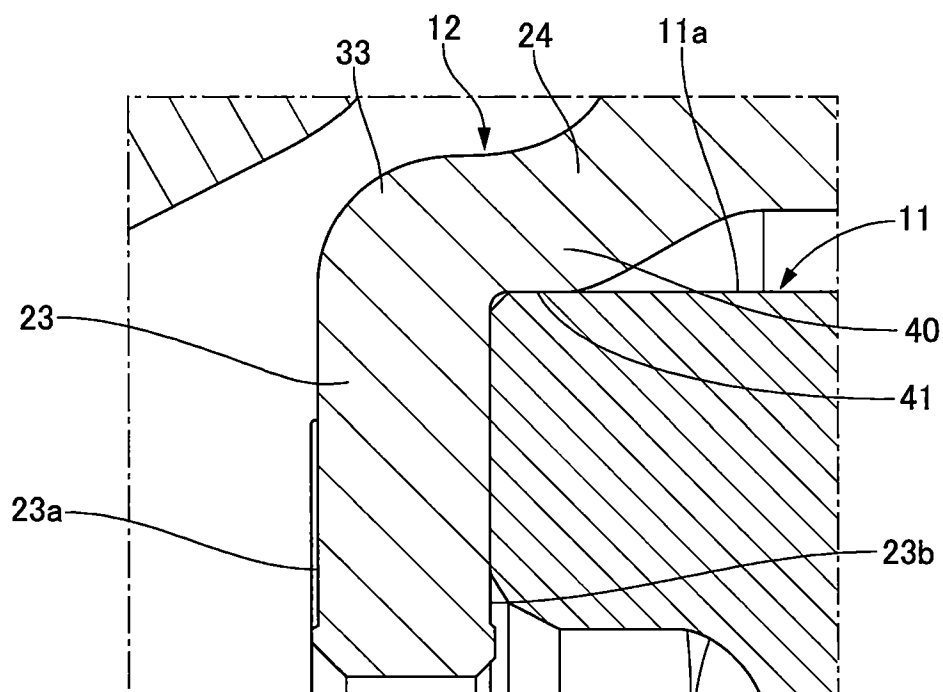
[図5]



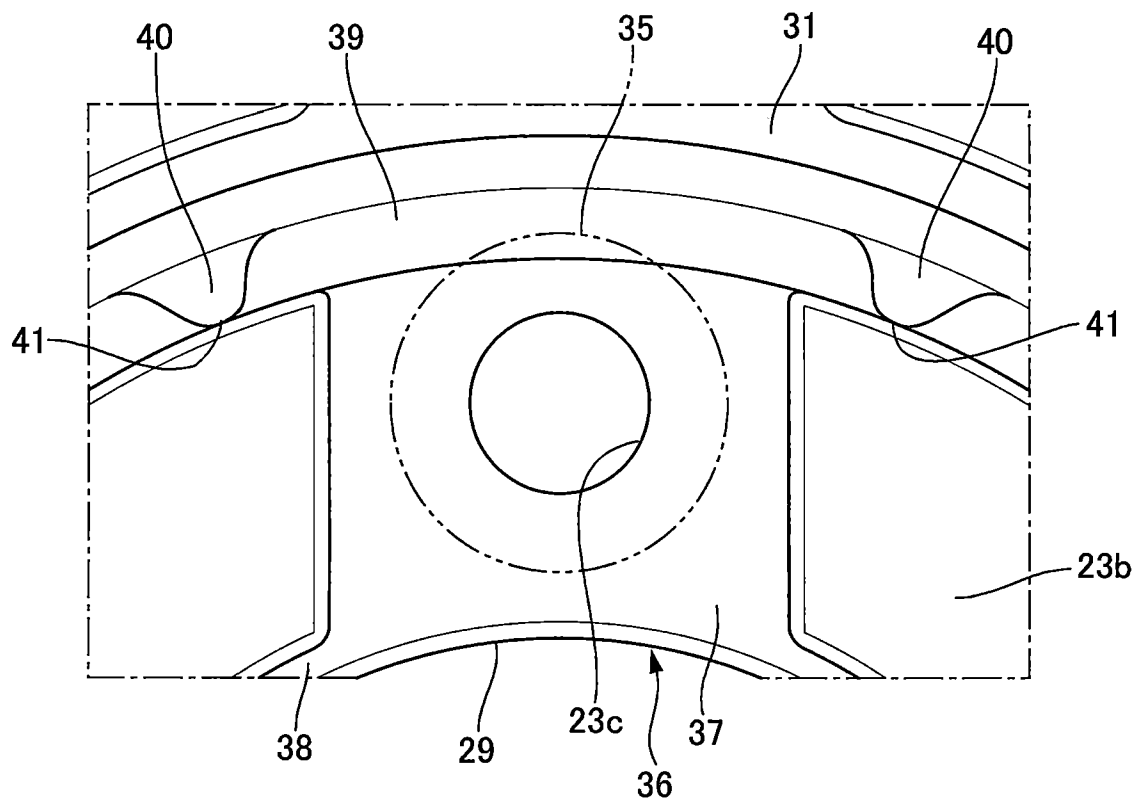
[図6]



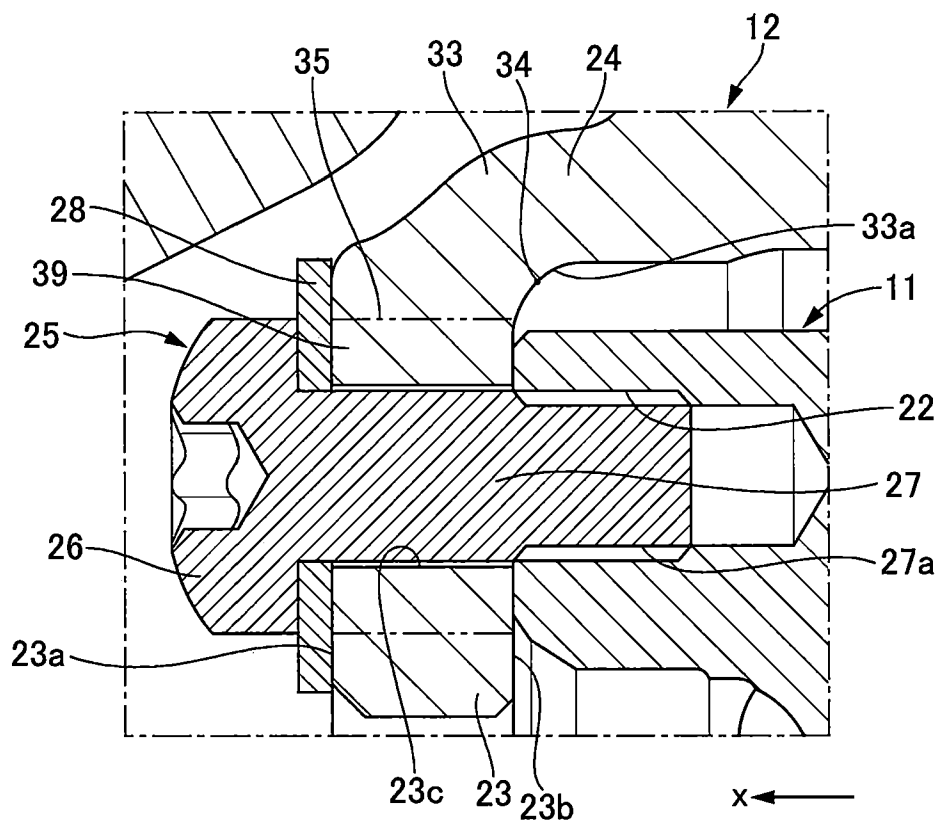
[図7]



[図8]



[図9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/044315

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B62D5/04 (2006.01) i, F16H25/20 (2006.01) i, F16H25/22 (2006.01) i,
F16H55/36 (2006.01) i, F16H55/48 (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. B62D5/04, F16H25/20, F16H25/22, F16H55/36, F16H55/48

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	1971-2018
Registered utility model specifications of Japan	1996-2018
Published registered utility model applications of Japan	1994-2018

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.
A	US 2014/0260728 A1 (TRWAUTOMOTIVE U. S. LLC) 18 September 2014, entire text, fig. 1, 3 & WO 2014/159031 A1 & EP 2969706 A1 & CN 105339236 A	1-10
A	EP 1897784 A2 (VOLKSWAGEN AKTIENGESellschaft) 12 March 2008, entire text, fig. 1 & DE 102006041718 A1	1-10
A	GB 1501408 A (QUINION HAZELL LIMITED) 15 February 1978, entire text, fig. 5 (Family: none)	1-10

☒ 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
19 February 2018 (19.02.2018)

Date of mailing of the international search report
27 February 2018 (27.02.2018)

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

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/044315

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4781661 A (EMMETT, Jhon E.) 01 November 1988, entire text, fig. 1, 3, 5 (Family: none)	1-10
A	US 2013/0048411 A1 (LEE, Je Ho) 28 February 2013, entire text, fig. 3-9 & DE 102012017192 A1 & KR 10-2013-0024229 A & CN 102963417 A	1-10
A	US 2014/0090921 A1 (STEERING SOLUTIONS IP HOLDING CORPORATION) 03 April 2014, entire text, fig. 3-7 & EP 2713078 A1 & CN 103707922 A	1-10
A	DE 3904188 C1 (WINKELMANN & PANNHOFF GMBH) 01 February 1990, entire text, fig. 2-3 (Family: none)	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/044315

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:
See extra sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.: 1-10

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/044315

<Continuation of Box No. III>

Claim 1 and claim 11 share the common technical feature of "a power steering device provided with: a steering shaft which steers steered wheels by moving in a shaft direction according to the rotation of a steering wheel; a nut provided in a ring shape so as to surround the steering wheel; a ball thread mechanism that moves the steering shaft with respect to the nut in a rotational axis line direction of the nut, the ball thread mechanism having a steering shaft-side ball thread groove, which is provided on an outer circumferential side of the steering shaft and has a spiral groove shape, a nut-side ball thread groove, which is provided on an inner circumferential side of the nut, has a spiral groove shape, and together with a steering shaft-side ball thread groove, constitutes a ball circulation groove, a plurality of balls provided in the ball circulation groove, and a circulation mechanism that circulates the plurality of balls from one end to the other end of the ball circulation groove; an output pulley having a hub part, which is provided facing one side end surface of the nut in the rotational axis line direction of the nut and made of a resin material, a winding part, which is provided integrally with the hub part and made of a resin material in a cylindrical shape, and a screw insertion hole, which is provided in the hub part and passes through in the rotational axis line direction of the nut; a screw inserted into the screw insertion hole, the screw having a head portion and a shaft portion in which a thread hole of a male thread is formed and allowing the nut and the output pulley to be fastened to each other; an input pulley disposed offset in a radial direction from the rotational axis line of the nut; a transmission member disposed hanging from the output pulley and the input pulley, and transmitting the rotation of the input pulley to the output pulley; and an electric motor for rotationally driving the input pulley".

However, said technical feature does not make a contribution over the prior art in light of the disclosure of document 1, and thus cannot be considered a special technical feature.

Also, there are no other identical or corresponding special technical features between these inventions.

In addition, the claims are classified into two inventions respectively having the following special technical features.

(Invention 1) Claims 1-10

The output pulley is provided with a fastened part around the screw insertion hole of the hub part. In the fastened part, a minor angle among relative angles defined, between the rotational axis line of the nut and an inner surface tangential line of the output pulley, in a cross-section in an axial direction of the output pulley passing through the rotational axis line of the nut gradually decreases from the rotational axis line side of the nut toward the outside in the radial direction. When the portion at which the minor angle is 45° is set as a boundary portion between the hub part and the winding part, the fastened part is a region positioned further inward than the boundary portion in the radial direction, and overlapping the head portion of the screw in the radial direction of the screw.

(Invention 2) Claims 11-15

When a material thickness of the output pulley in the rotational axis line direction of the nut is defined as the wall thickness of the output pulley, the output pulley is provided with: a thin wall portion provided in a predetermined region disposed outside the screw insertion hole in the radial direction of the nut; and a thick wall portion having a wall thickness greater than the thin wall portion and provided in a region that is adjacent to the thin wall portion in a direction around the rotational axis line of the nut, wherein a radial dimension, which is the distance, in the thick wall portion, from the rotational axis line of the nut, is equal to the radial dimension in the thin wall portion.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/044315

Claims 11-15 are not an invention in the same category that includes all matters specifying the invention of claim 1. In addition, as a result of examining the claims identified as invention 1, the invention of claims 11-15 is not an invention that can be examined substantially without additional prior art search and judgment. Furthermore, there are no other circumstances to consider that it is more efficient to examine the invention of claims 11-15 together with the invention of claims 1-10. Therefore, it is impossible to classify claims 11-15 as invention 1.

Document 1: US 2014/0260728 A1 (TRW AUTOMOTIVE U. S. LLC.) 18 September 2014, entire text, fig. 1, 3

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. B62D5/04(2006.01)i, F16H25/20(2006.01)i, F16H25/22(2006.01)i, F16H55/36(2006.01)i, F16H55/48(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. B62D5/04, F16H25/20, F16H25/22, F16H55/36, F16H55/48

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	1971-2018年
日本国実用新案登録公報	1996-2018年
日本国登録実用新案公報	1994-2018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
A	US 2014/0260728 A1 (TRW AUTOMOTIVE U.S. LLC) 2014.09.18, 全文, 図 1, 3 & WO 2014/159031 A1 & EP 2969706 A1 & CN 105339236 A	1-10
A	EP 1897784 A2 (VOLKSWAGEN AKTIENGESELLSCHAFT) 2008.03.12, 全文, 図 1 & DE 102006041718 A1	1-10
A	GB 1501408 A (QUINTON HAZELL LIMITED) 1978.02.15, 全文, 図 5 (ファミリーなし)	1-10

☑ 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

19.02.2018

国際調査報告の発送日

27.02.2018

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)

鈴木 敏史

3 Q

9 4 3 1

電話番号 03-3581-1101 内線 3381

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
A	US 4781661 A (EMMETT, Jhon E.) 1988. 11. 01, 全文, 図 1, 3, 5 (ファミリーなし)	1-10
A	US 2013/0048411 A1 (LEE, Je Ho) 2013. 02. 28, 全文, 図 3-9 & DE 102012017192 A1 & KR 10-2013-0024229 A & CN 102963417 A	1-10
A	US 2014/0090921 A1 (STEERING SOLUTIONS IP HOLDING CORPORATION) 2014. 04. 03, 全文, 図 3-7 & EP 2713078 A1 & CN 103707922 A	1-10
A	DE 3904188 C1 (WINKELMANN & PANNHOFF GMBH) 1990. 02. 01, 全文, 図 2-3 (ファミリーなし)	1-10

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（P C T 17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってP C T 規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。
特別ページ参照

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

請求項 1-10

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

第Ⅲ欄の続き

請求項1、請求項11は、「パワーステアリング装置であって、ステアリングホイールの回転に伴い軸方向移動することにより転舵輪を転舵させる転舵軸と、前記転舵軸を包囲するように環状に設けられたナットと、前記ナットの回転軸線方向において前記ナットに対し前記転舵軸を移動させるボールねじ機構であって、前記転舵軸の外周側に設けられ、螺旋状の溝形状を有する転舵軸側ボールねじ溝と、前記ナットの内周側に設けられ、螺旋状の溝形状を有し、前記転舵軸側ボールねじ溝と共にボール循環溝を構成するナット側ボールねじ溝と、前記ボール循環溝内に設けられた複数のボールと、前記複数のボールを前記ボール循環溝の一端側から他端側へ循環させる循環機構と、を有するボールねじ機構と、前記ナットの前記回転軸線方向において前記ナットの一方側端面と対向するように設けられるとともに樹脂材料で形成されたハブ部と、前記ハブ部と一体に設けられるとともに樹脂材料で筒状に形成された巻き掛け部と、前記ハブ部に設けられるとともに前記ナットの前記回転軸線方向に貫通するスクリュ挿入孔と、を有する出力プーリと、前記スクリュ挿入孔に挿入されるスクリュであって、頭部と、雄ねじのねじ溝が形成された軸部と、を有し、前記ナットと前記出力プーリとを締結するスクリュと、前記ナットの前記回転軸線に対し径方向にオフセットして配置された入力プーリと、前記出力プーリと前記入力プーリとを跨ぐように設けられ、前記入力プーリの回転を前記出力プーリに伝達する伝達部材と、前記入力プーリを回転駆動する電動モータと、を備え」る、との共通の技術的特徴を有している。

しかし、当該技術的特徴は、文献1の開示内容に照らして、先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、当該技術的特徴は、特別な技術的特徴であるとはいえない。

また、これらの発明の間には、他に同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。

そして、請求の範囲は、各々下記の特別な技術的特徴を有する2の発明に区分される。

(発明1) 請求項1-10

前記出力プーリは、前記ハブ部の前記スクリュ挿入孔周りに被締結部を備え、前記被締結部は、前記ナットの前記回転軸線を通る前記出力プーリの軸方向断面における前記出力プーリの内側面の接線と前記ナットの前記回転軸線との相対角のうちの劣角が、前記ナットの前記回転軸線側から径方向外側に向かって徐々に小さくなり、45°となる部分を前記ハブ部と前記巻き掛け部との間の境界部としたとき、前記径方向において前記境界部よりも内側に位置する領域であって、かつ、前記スクリュの径方向において前記スクリュの前記頭部とオーバーラップする領域である、との事項

(発明2) 請求項11-15

前記出力プーリは、前記ナットの前記回転軸線方向における前記出力プーリの材料厚さを出力プーリの肉厚としたとき、前記ナットの径方向において前記スクリュ挿入孔の外側の所定領域に設けられた薄肉部と、該薄肉部よりも大きい肉厚を有し、前記ナットの回転軸線周りの方向において前記薄肉部と隣接する領域に設けられた厚肉部と、を備え、前記厚肉部における前記ナットの回転軸線からの距離である半径寸法は、前記薄肉部における前記半径寸法と同じである、との事項

請求項11-15は、請求項1の発明特定事項を全て含む同一カテゴリーの発明ではない。そして、請求項11-15は、発明1に区分された請求項について調査した結果、実質的に追加的な先行技術調査や判断を必要とすることなく調査を行うことが可能である発明ではなく、請求項1-10とまとめて調査を行うことが効率的であるといえる他の事情もないから、請求項11-15を発明1に区分することはできない。

文献1：US 2014/0260728 A1 (TRW AUTOMOTIVE U.S. LLC) 2014.09.18, 全文, 図1, 3