

(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
2015年2月12日(12.02.2015)



(10) 国際公開番号

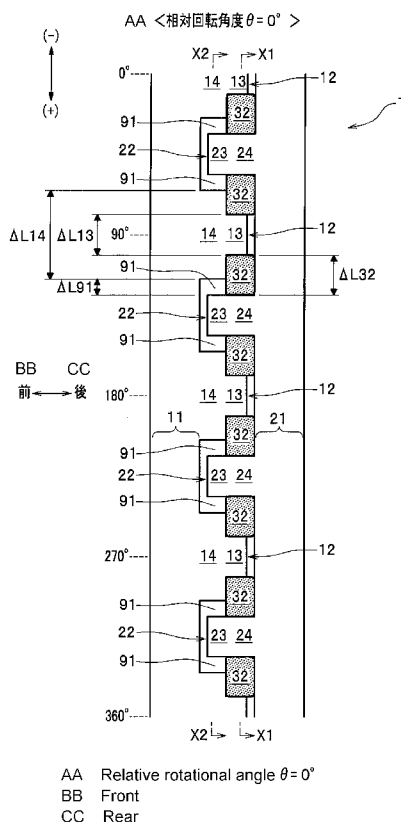
WO 2015/019496 A1

- (51) 国際特許分類:
F16D 3/68 (2006.01) *F16D 3/12* (2006.01)
B62D 5/04 (2006.01) *F16D 3/66* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2013/071676
- (22) 国際出願日: 2013年8月9日(09.08.2013)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 株式会社ショーワ (SHOWA CORPORATION) [JP/JP]; 〒3618506 埼玉県行田市藤原町一丁目14番地1 Saitama (JP).
- (72) 発明者: 小暮 章浩 (Kogure Akihiro); 〒3213325 栃木県芳賀郡芳賀町芳賀台112番地1 株式会社ショーワ栃木開発センター内 Tochigi (JP).
- (74) 代理人: 磯野 道造 (ISONO Michizo); 〒1020093 東京都千代田区平河町2丁目7番4号 砂防会館別館内 磯野国際特許商標事務所気付 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, 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, 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, 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: JOINT STRUCTURE AND POWER STEERING DEVICE

(54) 発明の名称: 継手構造体及びパワーステアリング装置



(57) Abstract: In order to provide a joint structure and a power steering device that are highly durable and that gradually increase the torque to be transmitted, a joint structure comprises a first engaging member (10), a second engaging member (20), and an elastic member (30). The first engaging member (10) comprises a first body (11) and a first engaging claw (12). The second engaging member (20) comprises a second body (21) and a second engaging claw (22). The elastic member (30) is disposed between the first engaging member (10) and the second engaging member (20) in the circumferential direction. When the relative rotational angle (θ) between the first engaging member (10) and the second engaging member (20) is less than a prescribed angle (θ_1), the torque is transmitted via the elastic member (30) which elastically deforms and the first engaging claw (12) and the second engaging claw (22) are not in direct contact in the circumferential direction. When the relative rotational angle (θ) is the prescribed angle (θ_1), the first engaging member (10) and the second engaging member (20) are in direct contact in the circumferential direction.

(57) 要約: 伝達する回転力が緩やかに上昇すると共に耐久性の高い継手構造体及びパワーステアリング装置を供給するため、継手構造体は、第1係合部材(10)と第2係合部材(20)と弾性部材(30)とを備え、第1係合部材(10)は第1本体(11)と第1係合爪(12)とを備え、第2係合部材(20)は第2本体(21)と第2係合爪(22)とを備え、弾性部材(30)は、周方向において第1係合部材(10)と第2係合部材(20)との間に配置され、第1係合部材(10)及び第2係合部材(20)の相対回転角度(θ)が所定角度(θ_1)未満である場合、第1係合爪(12)及び第2係合爪(22)が周方向において直接接触せず、回転力が弾性変形する弾性部材(30)を介して伝達し、相対回転角度(θ)が所定角度(θ_1)である場合、第1係合部材(12)及び第2係合部材(22)が周方向において直接接触する。



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： 継手構造体及びパワーステアリング装置

技術分野

[0001] 本発明は、継手構造体及びパワーステアリング装置に関する。

背景技術

[0002] 電動式のモータを用いてステアリング操舵力をアシスト（補助）する電動パワーステアリング装置が知られている。アシスト方式としては、ピニオンアシスト式、ダブルピニオンアシスト式、ラックアシスト式、コラムアシスト式、等が知られている。

[0003] 例えば、ピニオンアシスト式は、ピニオン軸に固定されたウォームホイールと、ウォームホイールに噛合すると共にモータによって回転するウォームと、を備えて構成される。モータの出力軸（モータ軸）とウォームとを連結する構成として、モータ軸に一体成型又は圧入固定されると共にスプライン孔を有するカップリングと、ウォームに一体成型されたスプライン軸部とを、スプライン結合させる構成が多用されている。この構成において容易にスプライン結合可能とするため、スプライン孔とスプライン軸部との間に適宜な隙間（スペース）が形成される。

[0004] しかしながら、前記隙間によってカップリングとスプライン軸部とがバックラッシュする虞がある。すなわち、カップリングとスプライン軸部とが周方向（回転方向）においてガタつき、モータの回転開始時や反転時に歯打ち音（打音）が発生する虞がある。また、モータの回転開始時または反転時に、伝達するトルクが急上昇し、アシスト力が変動するため、運転者に違和感を与える虞がある。

[0005] そこで、前記歯打ち音及びトルクの急上昇を抑制するために、弾性部材を用いた継手が提案されている（特許文献1～2参照）。すなわち、カップリング等の金属部材同士で弾性部材を挟み、弾性部材を圧縮変形させながらトルクを伝達する方法である。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2005-306141号公報

特許文献2：特開2005-212623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、特許文献1～2では、カップリング等の金属部材で弾性部材を常時に挟む構成、つまり、伝達する回転力（トルク）が大きくなると弾性部材の変形量も大きくなる構成である。したがって、弾性部材に回転力が繰り返し入力され、過大な回転力により、弾性部材が損傷等する虞がある。

[0008] そこで、本発明は、伝達する回転力が緩やかに上昇すると共に耐久性の高い継手構造体及びパワーステアリング装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 前記課題を解決するための手段として、本発明は、第1回転軸と一体である第1係合部材と、第2回転軸と一体である第2係合部材と、前記第1係合部材及び前記第2係合部材の間に設けられ、前記第1係合部材及び前記第2係合部材の間に回転力を伝達させると共に、弾性を有する弾性部材と、を備え、前記第1係合部材は、前記第1回転軸と一体である第1本体と、前記第1本体から延びる1又は複数の第1係合部と、を備え、前記第2係合部材は、前記第2回転軸と一体である第2本体と、前記第2本体から延びる1又は複数の第2係合部と、を備え、前記弾性部材は、周方向において前記第1係合部と前記第2係合部との間に配置され、前記第1係合部材及び前記第2係合部材の相対回転角度が所定角度未満である場合、前記第1係合部及び前記第2係合部が周方向において直接接触せず、回転力が弾性変形する前記弾性部材を介して伝達し、前記相対回転角度が前記所定角度である場合、前記第1係合部及び前記第2係合部が周方向において直接接触することを特徴とする継手構造体である。

[0010] このような構成によれば、第1係合部材及び第2係合部材の相対回転角度が所定角度未満である場合、第1係合部及び第2係合部が周方向において直接接触せず、回転力が弾性変形する弾性部材を介して伝達する。これにより、例えば、第1回転軸の回転開始時や反転時、第1係合部及び第2係合部の間で歯打ち音が発生することはない。また、弾性部材が弾性変形し、回転力の変化を吸収するので、伝達する回転力が急上昇することはない。

[0011] そして、相対回転角度が所定角度である場合、第1係合部及び第2係合部が周方向において直接接触し、回転力が、直接接触する第1係合部及び第2係合部を介して伝達する。すなわち、第1係合部及び第2係合部が直接接触した後、弾性部材がさらに変形することはない。これにより、弾性部材に過大な回転力（圧縮力）は入力されず、その弾性変形量は小さくなる、したがって、弾性部材の耐久性は高くなる。よって、耐久性を高めるために弾性部材を大型化する必要もない。

[0012] また、継手構造体において、前記第1係合部は、前記弾性部材を軸方向において保持する第1保持部と、前記相対回転角度が前記所定角度である場合に前記第2係合部に直接接触する第1直接接触部と、を備えることが好ましい。

[0013] このような構成によれば、第1保持部が弾性部材を軸方向において保持するので、弾性部材が軸方向において第1係合部に対して移動せず位置ずれしない。また、相対回転角度が所定角度である場合に、第1直接接触部が第2係合部に直接接触できる。

[0014] また、継手構造体において、前記第2係合部は、前記弾性部材を軸方向において保持する第2保持部と、前記相対回転角度が前記所定角度である場合に前記第1係合部に直接接触する第2直接接触部と、を備えることが好ましい。

[0015] このような構成によれば、第2保持部が弾性部材を軸方向において保持するので、弾性部材が軸方向において第2係合部に対して移動せず位置ずれしない。また、相対回転角度が所定角度である場合に、第2直接接触部が第1

係合部に直接接触できる。

[0016] また、前記課題を解決するための手段として、本発明は、第 1 回転軸と一体である第 1 係合部材と、第 2 回転軸と一体である第 2 係合部材と、前記第 1 係合部材及び前記第 2 係合部材の間に設けられ、前記第 1 係合部材及び前記第 2 係合部材の間で回転力を伝達させると共に、弾性を有する弾性部材と、を備え、前記第 1 係合部材は、前記第 1 回転軸と一体である第 1 本体と、前記第 1 本体から延びる 1 又は複数の第 1 係合部と、を備え、前記第 2 係合部材は、前記第 2 回転軸と一体である第 2 本体と、前記第 2 本体から延びる 1 又は複数の第 2 係合部と、を備え、前記弾性部材は、周方向において前記第 1 係合部と前記第 2 係合部との間に配置され、前記第 1 係合部材及び前記第 2 係合部材の相対回転角度が所定角度未満である場合、前記第 1 係合部及び前記第 2 係合部が周方向において直接接触せず、回転力が弾性変形する前記弾性部材を介して伝達し、前記相対回転角度が前記所定角度である場合、前記第 1 係合部及び前記第 2 係合部が周方向において直接接触する継手構造体を備え、前記第 1 回転軸は、アシスト力を発生するモータの出力軸であり、前記第 2 回転軸は、前記アシスト力を操舵装置に伝達する伝達部材であることを特徴とするパワーステアリング装置である。

発明の効果

[0017] 本発明によれば、伝達する回転力が緩やかに上昇すると共に耐久性の高い継手構造体及びパワーステアリング装置を提供できる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]第 1 実施形態に係る電動パワーステアリング装置の構成図である。

[図2]第 1 実施形態に係る電動パワーステアリング装置の要部の平断面図である。

[図3]第 1 実施形態に係る継手構造体の斜視図である。

[図4]第 1 実施形態に係る継手構造体の分解斜視図である。

[図5]第 1 実施形態に係る継手構造体の外周面図である。

[図6]第 1 実施形態に係る継手構造体の輪切り断面図であり、図 5 の X 1 - X

1 線断面に対応している。

[図7]第1実施形態に係る継手構造体の輪切り断面図であり、図5のX2-X2線断面に対応している。

[図8]第1実施形態に係る継手構造体の一作用効果を示すグラフである。

[図9]第2実施形態に係る継手構造体の分解斜視図である。

[図10]第2実施形態に係る継手構造体の外周面図である。

[図11]第2実施形態に係る継手構造体の輪切り断面図であり、図10のX3-X3線断面に対応している。

[図12]第3実施形態に係る継手構造体の分解斜視図である。

[図13]第3実施形態に係る継手構造体の外周面図である。

[図14]第4実施形態に係る継手構造体の分解斜視図である。

[図15]第4実施形態に係る継手構造体の外周面図である。

[図16]第5実施形態に係る継手構造体の外周面図である。

[図17]第6実施形態に係る継手構造体の斜視図である。

[図18]第6実施形態に係る継手構造体の外周面図である。

発明を実施するための形態

[0019] 《第1実施形態》

本発明の第1実施形態について、図1～図8を参照して説明する。

[0020] 《電動パワーステアリング装置の構成》

電動パワーステアリング装置200は、アシスト力（補助力）がピニオン軸208に入力されるピニオンアシスト型である。

[0021] 電動パワーステアリング装置200は、運転者が操作するステアリングホイール201と、ステアリングホイール201と一体で回転するステアリング軸202（ステアリングコラム）と、第1自在継手203を介してステアリング軸202と連結された中間軸204と、第2自在継手205を介して中間軸204と連結された入力軸206と、トーションバー207を介して入力軸206に連結されると共に下端にピニオン208aが形成されたピニオン軸208と、ピニオン208aと噛合するラック209aが形成された

ラック軸２０９と、を備えている。ラック軸２０９の両端は、タイロッド２１０を介して操舵輪である前輪２１１に連結されている。

[0022] また、電動パワーステアリング装置２００は、図２に示すように、ピニオン軸２０８に固定されたウォームホイール１１０と、ウォームホイール１１０のギヤ歯１１１に噛合するウォーム１２０（第２回転軸、伝達部材）と、アシスト力（動力）を発生する電動式のモータ１３０と、モータ１３０の出力軸１３１（第１回転軸）とウォーム１２０とを継ぐ継手構造体１と、を備えている。すなわち、ウォーム１２０は、前輪２１１を操舵する操舵装置の一部であるピニオン軸２０８に、モータ１３０からのアシスト力を伝達する伝達部材である。

[0023] ウォーム１２０は、細長の円柱状の部品であって、その中間部分に、ウォームホイール１１０のギヤ歯１１１と噛合するギヤ歯１２１を備えている。ウォーム１２０の前端側には、後記する第２係合部材２０（図４参照）とスプライン結合するスプライン軸部１２２が形成されている。なお、ウォーム１２０は、前側の軸受１４１及び後側の軸受１４２を介して、ハウジング１５０に回転自在に支持されている。軸受１４１及び軸受１４２は、例えば、ラジアルボールベアリングで構成されている。

[0024] ≪継手構造体の構成≫

継手構造体１について、図３～図８を参照して説明する。継手構造体１は、モータ１３０の出力軸１３１（第１回転軸）とウォーム１２０（第２回転軸）とをトルク伝達可能に継ぐ構造体である。継手構造体１は、出力軸１３１に固定される第１係合部材１０（第１カップリング）と、ウォーム１２０に固定される第２係合部材２０（第２カップリング）と、第１係合部材１０及び第２係合部材２０の間に設けられた弾性部材３０（ブッシュ）と、を備えている。

[0025] ＜第１係合部材＞

第１係合部材１０は、モータ１３０の出力軸１３１に固定され一体であると共に、第２係合部材２０及び／又は弾性部材３０と係合する部材である。

[0026] 第1係合部材10及び第2係合部材20は、弾性部材30よりも剛性（弾性係数、弾性率）の高い硬い材料で形成されている。具体的に例えば、第1係合部材10及び第2係合部材20は、金属（合金を含む）、焼結材料、硬質合成樹脂、セラミックス等の材料で形成されている。

[0027] これにより、第1係合部材10の後記する第1係合爪12と、第2係合部材20の後記する第2係合爪22とが直接接触し係合すると、弾性部材30がそれ以上圧縮されないようになっている。第1係合部材10及び第2係合部材20が一体で回転し、モータ130で発生したトルクがそのまま伝達するようになっている。

[0028] 第1係合部材10は、第1本体11と、第1本体11に一体に形成され第1本体11から後方に延びる4本の第1係合爪12（第1係合部）と、を備えている。ただし、第1本体11と第1係合爪12とが別部品である構成でもよい。また、第1係合爪12は、4本に限定されず、1本、2本、3本、5本以上でもよい。

[0029] <第1係合部材－第1本体>

第1本体11は、短円柱台座状を呈しており、モータ130の出力軸131が接続する部分であり、その中心軸線上にスプライン孔11aが形成されている。すなわち、出力軸131とスプライン孔11aとがスプライン結合することで、第1本体11が出力軸131に固定され接続されるようになっている。

[0030] ただし、第1本体11は、短円柱台座状に限定されず、その他に例えば、四角台座状、星台座状、半球台座状、等でもよい。また、第1本体11と出力軸131との結合方法（固定方法）は、スプライン結合に限定されず、その他に例えば、圧入固定方法又は一体成形方法でもよい。さらに、第1本体11と出力軸131とが一体で形成された構成でもよい。

[0031] <第1係合部材－第1係合爪>

各第1係合爪12は、回転軸線O1に沿って、第1本体11の外周縁から第2係合部材20に向かって延びる細長の四角柱片である。回転軸線O1は

継手構造体 1 の回転軸線である。ただし、第 1 係合爪 1 2 の形状は、これに限定されない。4 本の第 1 係合爪 1 2 は、周方向（モータ 1 3 0 の回転方向）において、等間隔（ 90° 間隔）で配置されている。

[0032] 各第 1 係合爪 1 2 は、先端側（後側）の第 1 先端部 1 3（第 1 保持部）と、基端側（前側）の第 1 基端部 1 4（第 1 直接接触部）と、を備えている。

[0033] 第 1 先端部 1 3 は、周方向において、後記する弾性爪 3 2 と常時に接触し、弾性爪 3 2 を保持する部分である。

[0034] 第 1 基端部 1 4 は、周方向において、回転軸線 O 1 を中心とした第 1 係合部材 1 0 及び第 2 係合部材 2 0 の相対回転角度 θ が所定角度 θ_1 である場合（図 7、図 8 参照）、後記する第 2 先端部 2 3 と直接に接触する部分である。なお、相対回転角度 θ が所定角度 θ_1 である場合、弾性爪 3 2 は周方向において圧縮変形した状態となる。

[0035] 第 1 基端部 1 4 の周方向長さ ΔL_{14} （幅）は、第 1 先端部 1 3 の周方向長さ ΔL_{13} （幅）よりも長く構成されている（図 5 参照）。すなわち、第 1 係合爪 1 2 の両側面は、段違い面となっている。これにより、弾性爪 3 2 が軸方向において第 1 基端部 1 4 に係合することで保持され、弾性爪 3 2 が前側にずれないようにになっている。

[0036] 第 1 係合部材 1 0 及び第 2 係合部材 2 0 の相対回転角度 θ が 0° である状態において、第 1 基端部 1 4 及び後記する第 2 先端部 2 3 の間に形成されるスリット 9 1（空隙、クリアランス）の周方向長さ ΔL_{91} は、弾性爪 3 2 の周方向長さ ΔL_{32} よりも短い。

[0037] <第 2 係合部材>

第 2 係合部材 2 0 は、ウォーム 1 2 0 のスプライン軸部 1 2 2 に固定され一体であると共に、第 1 係合部材 1 0 及び／又は弾性部材 3 0 と係合する部材である。なお、第 2 係合部材 2 0 は、第 1 係合部材 1 0 と同様の構成であるので、その説明を適宜に省略する。

[0038] 第 2 係合部材 2 0 は、第 2 本体 2 1 と、第 2 本体 2 1 に一体に形成され第 2 本体 2 1 から前方に延びる 4 本の第 2 係合爪 2 2（第 2 係合部）と、を備

えている。ただし、第2本体21と第2係合爪22とが別部品である構成でもよい。また、第2係合爪22は、4本に限定されず、1本、2本、3本、5本以上でもよい。

[0039] <第2係合部材ー第2本体>

第2本体21は、短円柱台座状を呈しており、ウォーム120のスプライン軸部122が接続する部分であり、その中心軸線上にスプライン孔21aが形成されている。すなわち、スプライン軸部122とスプライン孔21aとがスプライン結合することで、第2本体21がスプライン軸部122に固定され接続されるようになっている。

[0040] ただし、第2本体21は、短円柱台座状に限定されず、その他に例えば、四角台座状、星台座状、半球台座状、等でもよい。また、第2本体21とスプライン軸部122との結合方法（固定方法）は、スプライン結合に限定されず、その他に例えば、圧入固定方法でもよい。さらに、第2本体21とスプライン軸部122とが一体で形成された構成でもよい。

[0041] <第2係合部材ー第2係合爪>

各第2係合爪22は、回転軸線O1に沿って、第2本体21の外周縁から第1係合部材10に向かって延びる細長の四角柱片である。ただし、第2係合爪22の形状は、これに限定されない。4本の第2係合爪22は、周方向（モータ130の回転方向）において、等間隔（90°間隔）で配置されている。

[0042] 各第2係合爪22は、先端側（後側）の第2先端部23と、基端側（前側）の第2基端部24と、を備えている。第2先端部23は、相対回転角度 θ が所定角度 θ_1 である場合に第1基端部14と直接に接触する部分である。第2基端部24は弾性爪32と常時に接触する部分である。

[0043] <弾性部材>

弾性部材30は、第1係合部材10と第2係合部材20との間に設けられた弾性を有する部材であって、第1係合部材10と第2係合部材20との間でトルクを伝達させる部材である。

[0044] 弾性部材 30 は、第 1 係合部材 10 及び第 2 係合部材 20 よりも剛性（弾性係数（弾性率））の低い軟らかい材料で形成されている。具体的に例えば、弾性部材 30 は、合成ゴム（シリコンゴム、ウレタンゴム等）、天然ゴム、軟質合成樹脂（ウレタン、ポリエステルエラストマ）等の材料で形成されている。

[0045] 弾性部材 30 は、円筒状の弾性部材本体 31 と、弾性部材本体 31 の外周面の後側から径方向外向きに延びる 8 本の弾性爪 32 と、を備えている。ただし、弾性部材本体 31 と、弾性爪 32 とが別部品である構成でもよい。また、弾性爪 32 は、8 本に限定されず、適宜に変更自由である。

[0046] <弾性部材－弾性部材本体>

弾性部材本体 31 は、軸方向において、第 1 本体 11 と第 2 本体 21 とで挟持される部分である。弾性部材本体 31 の軸方向長さは、弾性爪 32 の略 2 倍に設定されている。

[0047] 弾性部材本体 31 の中心軸線（回転軸線 O1）上には、軸方向に貫通する貫通孔 31a が形成されている。貫通孔 31a には、軸方向に予圧を生じさせる弾性部材（軸方向予圧部材）が挿入されてもよい。つまり、弾性部材は、軸方向において縮んだ状態で貫通孔 31a に配置され、その復元力により第 2 係合部材 20 及びこれと一体であるウォーム 120 を後方（図 2 参照）に付勢し、ウォーム 120 及びウォームホイール 110 を所定位置で噛合させるものである。弾性部材としては、コイルばねや、弾性材料で形成され弾性を有する図示しない弾性棒を例示することができる。弾性棒は、例えば、細長の円柱状、角柱状で形成されている。

[0048] なお、弾性棒は前記したように弾性を有しているので周方向において容易にねじり可能であり、第 1 係合部材 10 及び第 2 係合部材 20 は容易に相対回転可能である。ただし、貫通孔 31a 及び弾性棒を備えない構成としてもよい。

[0049] <弾性部材－弾性爪>

弾性爪 32 は、弾性部材本体 31 の外周面に形成された突出片であり、軸

方向に延びる細長の四角柱片である。弾性爪 3 2 は、周方向において、第 1 先端部 1 3 と第 2 基端部 2 4 とで挟まれる部分である。

[0050] 《継手構造体（電動パワーステアリング装置）の作用効果》

継手構造体 1（電動パワーステアリング装置 2 0 0）の作用効果を説明する。

[0051] 「相対回転角度 $\theta = 0^\circ$ 」

相対回転角度 θ が 0° である場合を説明する。なお、相対回転角度 θ が 0° である状態は、モータ 1 3 0 が停止し、弾性部材 3 0 が周方向において圧縮されておらず、第 2 係合爪 2 2 が 2 本の第 1 係合爪 1 2 の周方向中間に配置されている状態である。

[0052] 弾性爪 3 2 を通る輪切り断面（X 1－X 1 線断面）の周方向において（図 5、図 6 参照）、第 1 先端部 1 3、弾性爪 3 2、第 2 基端部 2 4、弾性爪 3 2、第 1 先端部 1 3、弾性爪 3 2、第 2 基端部 2 4、…、の順で配置されている。

[0053] また、弾性爪 3 2 を通らない輪切り断面（X 2－X 2 線断面）の周方向において（図 5、図 7 参照）、第 1 基端部 1 4、スリット 9 1、第 2 先端部 2 3、スリット 9 1（空隙、クリアランス）、第 1 基端部 1 4、スリット 9 1、第 2 先端部 2 3、…、の順で配置されている。すなわち、周方向において、第 1 基端部 1 4 と第 2 先端部 2 3 との間にスリット 9 1 が形成されている。

[0054] 「 $0^\circ < \text{相対回転角度 } \theta < \text{所定角度 } \theta_1$ 」

モータ 1 3 0 が回転し、「 $0^\circ < \text{相対回転角度 } \theta < \theta_1$ 」である場合を説明する。なお、ここでは、図 3～図 8 において、モータ 1 3 0 側の第 1 係合部材 1 0 がウォーム 1 2 0 側の第 2 係合部材 2 0 に対して右回転した場合を「+（プラス）側」とし、第 1 係合部材 1 0 がウォーム 1 2 0 側の第 2 係合部材 2 0 に対して左回転した場合を「-（マイナス）側」とする。

[0055] 相対回転角度 θ が 0° よりも大きくなると、第 1 先端部 1 3 及び第 2 基端部 2 4 が弾性爪 3 2 を圧縮し、第 1 先端部 1 3（第 1 係合部材 1 0）から第

2基端部24（第2係合部材20）にモータ130のトルク（回転力）が伝達する。

[0056] このように、弾性爪32が圧縮変形（弾性変形）し第1先端部13及び第2基端部24が直接接触しないので、第1先端部13及び第2基端部24の間で歯打ち音が発生しない。また、弾性爪32が圧縮変形しトルクを吸収するので、モータ130からウォーム120に伝達するトルクが急上昇しない。これにより、アシスト力が急上昇せず、運転者に違和感を与えることもない。なお、弾性爪32が圧縮変形するので、第1係合部材10から第2係合部材20に伝達するトルクは、弾性爪32を備えず第1係合部材10及び第2係合部材20が直接接触する比較例に対して、小さくなる（図8参照）。

[0057] 「相対回転角度 θ ＝所定角度 θ_1 」

相対回転角度 θ が所定角度 θ_1 に到達した場合、弾性爪32はさらに圧縮され、周方向において、第1基端部14と第2先端部23とが直接接触（当接）する。これにより、第1係合部材10と第2係合部材20とは周方向において一体化し、第1係合部材10及び第2係合部材20が一体で回転する。すなわち、モータ130の出力軸131、第1係合部材10、第2係合部材20及びウォーム120が、一体で回転する。そうすると、モータ130で発生したトルクがそのままウォーム120に伝達される。

[0058] この場合において、第1係合部材10及び第2係合部材20の間を伝達するトルク（総トルク）は、直接に接触する第1基端部14及び第2先端部23の間を伝達する第1トルクと、弾性爪32を挟む第1先端部13及び第2基端部24の間を伝達する第2トルクと和で与えられる（総トルク＝第1トルク＋第2トルク）。第1トルクの大きさは、第1基端部14及び第2先端部23の直接接触面積の大きさに比例する。第2トルクの大きさは、弾性爪32の周方向断面積の大きさに比例する。

[0059] ここで、弾性爪32が圧縮変形するので、第2トルクは第1トルクよりも小さくなると思われるが、径方向におけるトルクのばらつきは小さい方が好ましい。すなわち、弾性爪32の周方向断面積を、第1基端部14及び第2

先端部 23 が接触する面積である直接接触面積よりも大きくし、第 1 トルクと第 2 トルクとを同等とすることが好ましい。その他、第 2 トルクが第 1 トルクを大きく超える構成としてもよい。

[0060] 「まとめ」

このようにモータ 130 の回転開始後、第 1 先端部 13 及び第 2 基端部 24 が周方向において弾性爪 32 を挟み直接接触しないので、第 1 係合部材 10 及び第 2 係合部材 20 の間で歯打ち音が発生せず、伝達するトルクが急上昇しない。これにより、運転者が操舵フィーリングにおいて違和感を受けることは無く、第 1 係合部材 10 及び第 2 係合部材 20 が折損等し難くなる。

[0061] 相対回転角度 θ が所定角度 θ_1 に到達すると、第 1 基端部 14 と第 2 先端部 23 とが直接接触するので、弾性爪 32 がそれ以上圧縮変形することはない。これにより、その後に弾性爪 32 に入力される圧縮力が大きくなり、弾性爪 32 が損傷し難くなり、耐久性が向上する。

[0062] 《変形例》

以上、本発明の第 1 実施形態について説明したが、本発明はこれに限定されず、例えば、次のように変更してもよいし、後記する実施形態の構成と適宜に組み合わせてもよい。

[0063] 前記した実施形態では、動力が入力される動力入力部材（伝達部材）がウォーム 120 である構成を例示したが、その他に例えば、ベベルギヤ（かさ歯車）、スパーギヤ（平歯車）、ピニオンギヤ、ヘリカルギヤ（はすば歯車）、ダブルヘリカルギヤ（やまば歯車）、等でもよい。

[0064] 前記した実施形態では、動力を出力する動力出力装置がモータ 130 が電動式である構成を例示したが、その他に例えば、油圧式である構成でもよい。

[0065] 前記した実施形態では、電動パワーステアリング装置 200 が、ピニオンアシスト型である構成を例示したが、その他に例えば、コラムアシスト型、ラックアシスト型である構成でもよい。また、継手構造体 1 を電動パワーステアリング装置 200 以外に適用してもよい。

[0066] 《第2実施形態》

次に、本発明の第2実施形態について、図9～図11を参照して説明する。
なお、第1実施形態と異なる部分を説明する。

[0067] 《継手構造体の構成》

第2実施形態に係る継手構造体1Aは、第1係合部材10Aと、第2係合部材20と、弾性部材30Aと、を備えている。

[0068] ＜第1係合部材＞

第1係合部材10Aは、第1本体11と、第1本体11から後方に延びると共に周方向に等間隔で配置された4本の第1係合爪と、を備えている。ここで、説明の都合上、4本の第1係合爪を周方向において、第1係合爪15A、第1係合爪15B、第1係合爪15A、第1係合爪15Bとする。

[0069] ＜第1係合部材－第1係合爪＞

第1係合爪15A、15Bの周方向長さ（幅）は、軸方向において一定であり、第1係合爪12（図4、図5参照）のように段違いでない。

[0070] ＜第2係合部材＞

第2係合部材20は、第2本体21と、第2本体21から前方に延びると共に周方向に等間隔で配置された4本の第2係合爪と、を備えている。ここで、説明の都合上、4本の第2係合爪を周方向において、第2係合爪22A、第2係合爪22B、第2係合爪22A、第2係合爪22Bとする。

[0071] ＜弾性部材＞

弾性部材30Aは、弾性部材本体31と、弾性部材本体31の外周面から径方向外向きに延びる4本の弾性爪と、を備えている。ここで、説明の都合上、4本の弾性爪を周方向において、弾性爪33A、弾性爪33B、弾性爪33A、弾性爪33Bとする。

[0072] ＜弾性部材－弾性爪＞

弾性爪33A、弾性爪33Bは、弾性部材本体31の外周面に形成された突出片であり、軸方向に延びる細長の四角柱片である。弾性爪33A、弾性爪33Bの軸方向長さは、弾性部材本体31の軸方向長さと同一に設定され

ている。弾性爪 3 3 A は、周方向において、第 1 係合爪 1 5 A と第 2 係合爪 2 2 A とで挟まれている（図 1 0、図 1 1 参照）。弾性爪 3 3 B は、周方向において、第 1 係合爪 1 5 B と第 2 係合爪 2 2 A とで挟まれている（図 1 0、図 1 1 参照）。

[0073] 《継手構造体の作用効果》

継手構造体 1 A の作用効果を説明する。

[0074] 「相対回転角度 $\theta = 0^\circ$ 」

相対回転角度 θ が 0° である場合を説明する。

弾性爪 3 3 A、弾性爪 3 3 B を通る輪切り断面（X 3 - X 3 線断面）の周方向において、第 1 係合爪 1 5 A、弾性爪 3 3 A、第 2 係合爪 2 2 A、弾性爪 3 3 B、第 1 係合爪 1 5 B、スリット 9 2、第 2 係合爪 2 2 B、スリット 9 2、第 1 係合爪 1 5 A、弾性爪 3 3 A、第 2 係合爪 2 2 A、弾性爪 3 3 B、第 1 係合爪 1 5 B、スリット 9 2、の順で配置されている。

[0075] 弾性爪 3 3 A は第 1 係合爪 1 5 A 及び第 2 係合爪 2 2 A に接触しているのみで圧縮されていない。弾性爪 3 3 B についても同様である。そして、第 2 係合爪 2 2 B の周方向両側には周方向長さ $\Delta L 9 2$ のスリット 9 2 がそれぞれ形成されている。スリット 9 2 の中心角度は所定角度 $\theta 1$ に設定されている。

[0076] 「 $0^\circ < \text{相対回転角度 } \theta < \theta 1$ 」

モータ 1 3 0 が「+側」で回転し、「 $0^\circ < \text{相対回転角度 } \theta < \theta 1$ 」である場合を説明する。

相対回転角度 θ が 0° よりも大きくなると、第 1 係合爪 1 5 A と第 2 係合爪 2 2 A とが弾性爪 3 3 A を圧縮し、第 1 係合部材 1 0 A から第 2 係合部材 2 0 にトルクが伝達される。このように、第 1 係合爪 1 5 A 及び第 2 係合爪 2 2 A が弾性爪 3 3 A を圧縮変形し、第 1 係合爪 1 5 A 及び第 2 係合爪 2 2 A が直接接触しないので、第 1 係合爪 1 5 A 及び第 2 係合爪 2 2 A の間で歯打ち音が発生せず、伝達するトルクが急上昇することはない。

[0077] 「相対回転角度 $\theta = \text{所定角度 } \theta 1$ 」

相対回転角度 θ が所定角度 θ_1 に到達した場合、弾性爪33はさらに圧縮され、周方向において、第1係合爪15Bと第2係合爪22Bとが直接接触（当接）する。これにより、第1係合部材10及び第2係合部材20が一体で回転する。すなわち、モータ130の出力軸131、第1係合部材10A、第2係合部材20及びウォーム120が、一体で回転する。そうすると、モータ130で発生したトルクがそのままウォーム120に伝達される。

[0078] 《第3実施形態》

次に、本発明の第3実施形態について、図12～図13を参照して説明する。なお、第1実施形態と異なる部分を説明する。

[0079] 《継手構造体の構成》

第3実施形態に係る継手構造体1Bは、第1係合部材10Bと、第2係合部材20Bと、4本の弾性部材30Bと、を備えている。

[0080] ＜第1係合部材＞

第1係合部材10Bは、第1本体11と、第1本体11から第2係合部材20Bに向かって延びる4本の第1係合爪16と、を備えている。4本の第1係合爪16は、周方向において等間隔で配置されている。

[0081] ＜第2係合部材＞

第2係合部材20Bは、第2本体21と、第2本体21から第1係合部材10Bに向かって延びる4本の第2係合爪25と、を備えている。4本の第2係合爪25は、周方向において等間隔で配置されている。

[0082] ＜第2係合部材－第2係合爪－溝＞

第2係合爪25の外周面の軸方向中間位置には、周方向に延びる溝25a（第2保持部）が形成されている。溝25aは、弾性部材30Bが装着される溝であって、弾性部材30Bを軸方向において保持する溝である。すなわち、弾性部材30Bが溝25aに嵌合することで、弾性部材30Bは第2係合爪25に対して位置決めされるようになっている。なお、溝25aの深さは、例えば、弾性部材30Bの太さの略1/2に設定されている。また、溝25aは軸方向中間位置に限定されず、第2係合爪25の先端側（前側）又

は基端側（後側）に形成してもよい。

[0083] <弾性部材>

弾性部材 30B は、周方向において第 1 係合爪 16 と第 2 係合爪 25 との間に設けられ、第 1 係合爪 16 と第 2 係合爪 25 との間でトルクを伝達させる部材である。弾性部材 30B は、環状部材であって、その断面は円形を呈している。

[0084] <<継手構造体の作用効果>>

継手構造体 1B の作用効果を説明する。

[0085] 「相対回転角度 $\theta = 0^\circ$ 」

相対回転角度 θ が 0° である場合、弾性部材 30B は周方向において第 1 係合爪 16 及び第 2 係合爪 25 に接触しているものの圧縮されていない。具体的には、周方向において、第 1 係合爪 16、第 2 係合爪 25、第 1 係合爪 16、第 2 係合爪 25、…、の順で配列している。

[0086] 第 1 係合爪 16 と第 2 係合爪 25 の溝 25a 形成されていない部分との間には、周方向長さ ΔL_{93} のスリット 93 が形成されている。スリット 93 の中心角は所定角度 θ_1 である。

[0087] 「 $0^\circ < \text{相対回転角度 } \theta < \theta_1$ 」

相対回転角度 θ が 0° よりも大きくなると、第 1 係合爪 16 と第 2 係合爪 25 とが弾性部材 30B を圧縮し、第 1 係合部材 10B から第 2 係合部材 20B にトルクが伝達される。トルクの伝達開始時、第 1 係合爪 16 及び第 2 係合爪 25 が弾性部材 30B を圧縮変形し、第 1 係合爪 16 及び第 2 係合爪 25 が直接接触しないので、第 1 係合爪 16 及び第 2 係合爪 25 の間で歯打ち音が発生しない。

[0088] 「相対回転角度 $\theta = \theta_1$ 」

相対回転角度 θ が所定角度 θ_1 に到達した場合、弾性部材 30B はさらに圧縮され、周方向において、第 1 係合爪 16 と第 2 係合爪 25 の溝 25a 以外の部分（第 2 直接接触部）とが直接接触する。これにより、第 1 係合部材 10B と第 2 係合部材 20B とは周方向において一体化し、第 1 係合部材 1

０Ｂ及び第２係合部材２０Ｂが一体で回転する。

[0089] 《第４実施形態》

次に、本発明の第４実施形態について、図１４～図１５を参照して説明する。

[0090] 図１４～図１５に示すように、第４実施形態に係る継手構造体１Ｂは、弾性部材３０Ｂに代えて、無端帯状（ベルト状）の弾性部材３０Ｃを備えている。すなわち、弾性部材３０Ｃの断面は軸方向（前後方向）が長手である長方形を呈している。よって、弾性部材３０Ｃと第２係合爪２５または第１係合爪１６との接触面積は、断面が円形状の弾性部材３０Ｂ（図１３参照）についての接触面積よりも大きくなる。なお、第２係合爪２５の外周面には、弾性部材３０Ｂに対応した断面視で長方形を呈する溝２５ｂ（第２保持部）が形成されている。

[0091] このような構成によれば、弾性部材３０Ｃと第２係合爪２５または第１係合爪１６との接触面積が大きいので、弾性部材３０Ｃに作用する面圧（単位面積当たりの圧力）が小さくなる。これにより、弾性部材３０Ｃの耐久性が向上する。

[0092] 《第５実施形態》

次に、本発明の第５実施形態について、図１６を参照して説明する。

図１６に示すように、第５実施形態に係る継手構造体１Ｃでは、弾性部材３０Ｂと同様の弾性部材３０Ｄが第１係合爪１６にも装着されている。第１係合爪１６には、弾性部材３０を軸方向において保持する溝１６ａ（第１保持部）が形成されている。弾性部材３０Ｂと弾性部材３０Ｄとは軸方向にずれている。この他、弾性部材３０Ｂを備えず、弾性部材３０Ｄのみを備える構成としてもよい。

[0093] 《第６実施形態》

次に、本発明の第６実施形態について、図１７～図１８を参照して説明する。

図１７～図１８に示すように、第６実施形態に係る継手構造体１Ｄは、圧

縮コイルばね 30E（弾性部材）を備えている。圧縮コイルばね 30E は、第 2 係合爪 25 の周方向両側面に形成された穴 25c にそれぞれ装着されている。すなわち、圧縮コイルばね 30E の一端側は穴 25c に差し込まれており、圧縮コイルばね 30E の他端側は穴 25c から突出し第 1 係合爪 16 の周方向側面に当接している。なお、第 1 係合爪 16 にも圧縮コイルばね 30E が差し込まれる穴を形成してもよい。また、圧縮コイルばね 30E に代えて、ゴム製の円柱体から成る弾性部材を備える構成としてもよい。

符号の説明

- [0094] 1、1A、1B、1C、1D 継手構造体
10、10A、10B 第 1 係合部材
11 第 1 本体
12、15、15A、15B、16 第 1 係合爪（第 1 係合部）
13 第 1 先端部（第 1 保持部）
14 第 1 基端部（第 1 直接接触部）
16a 溝（第 1 保持部）
20、20B 第 2 係合部材
21 第 2 本体
22、22A、22B、25 第 2 係合爪（第 2 係合部）
23 第 2 先端部（第 2 直接接触部）
24 第 2 基端部
25a、25b 溝（第 2 保持部）
25c 穴（第 2 保持部）
30、30A、30B、30C、30D 弾性部材
30E 圧縮コイルばね（弾性部材）
31 弾性部材本体
31a 貫通孔
32、33A、33B 弾性爪
91、92、93 スリット

- 1 2 0 ウォーム（第 2 回転軸、伝達部材）
- 1 3 0 モータ
- 1 3 1 出力軸（第 1 回転軸）
- 2 0 0 電動パワーステアリング装置

請求の範囲

[請求項1]

第1回転軸と一体である第1係合部材と、
第2回転軸と一体である第2係合部材と、
前記第1係合部材及び前記第2係合部材の間に設けられ、前記第1係合部材及び前記第2係合部材の間で回転力を伝達させると共に、弾性を有する弾性部材と、
を備え、
前記第1係合部材は、前記第1回転軸と一体である第1本体と、前記第1本体から延びる1又は複数の第1係合部と、を備え、
前記第2係合部材は、前記第2回転軸と一体である第2本体と、前記第2本体から延びる1又は複数の第2係合部と、を備え、
前記弾性部材は、周方向において前記第1係合部と前記第2係合部との間に配置され、
前記第1係合部材及び前記第2係合部材の相対回転角度が所定角度未満である場合、前記第1係合部及び前記第2係合部が周方向において直接接触せず、回転力が弾性変形する前記弾性部材を介して伝達し、
前記相対回転角度が前記所定角度である場合、前記第1係合部及び前記第2係合部が周方向において直接接触することを特徴とする継手構造体。

[請求項2]

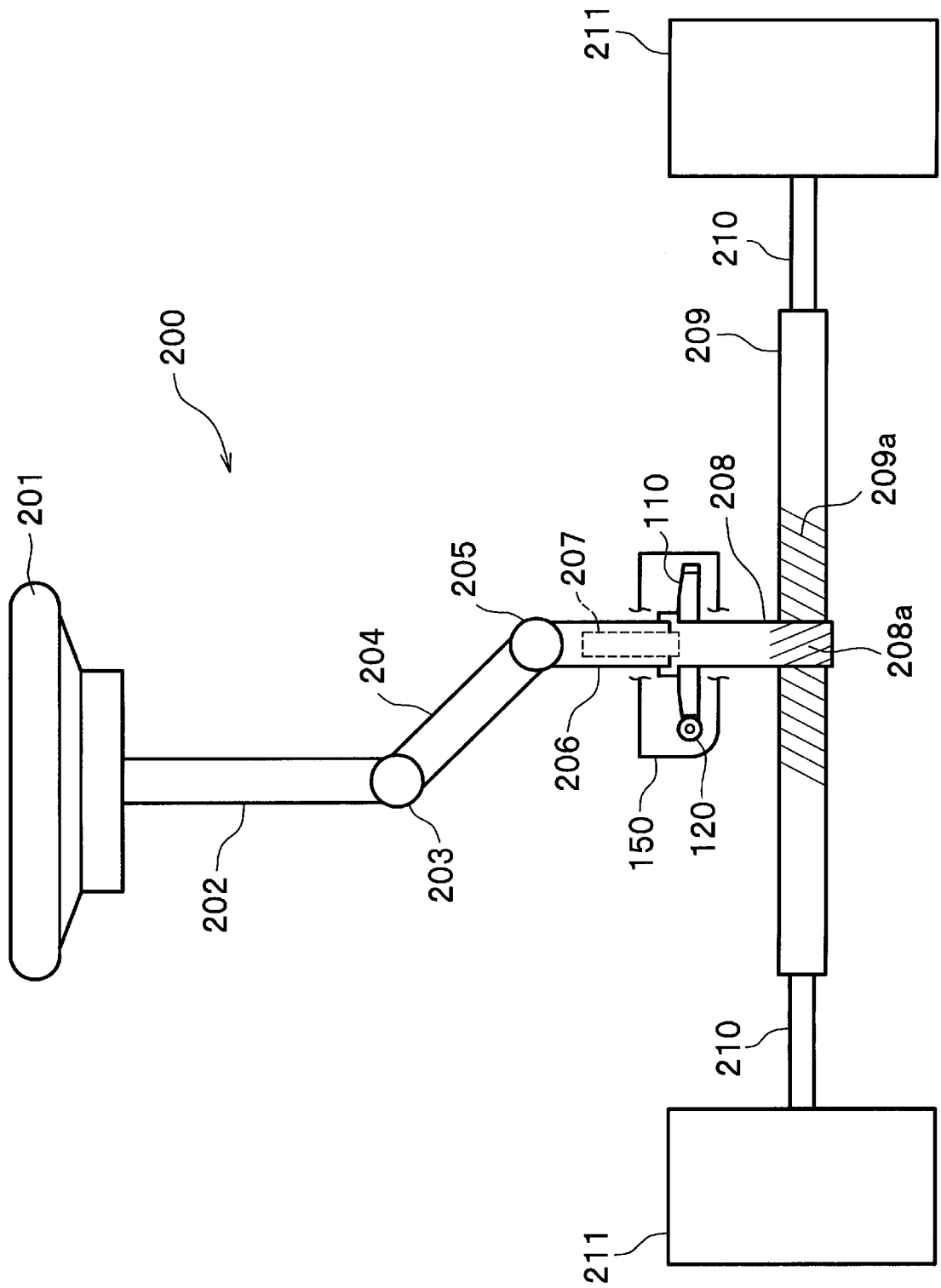
前記第1係合部は、前記弾性部材を軸方向において保持する第1保持部と、前記相対回転角度が前記所定角度である場合に前記第2係合部に直接接触する第1直接接触部と、を備える
ことを特徴とする請求項1に記載の継手構造体。

[請求項3]

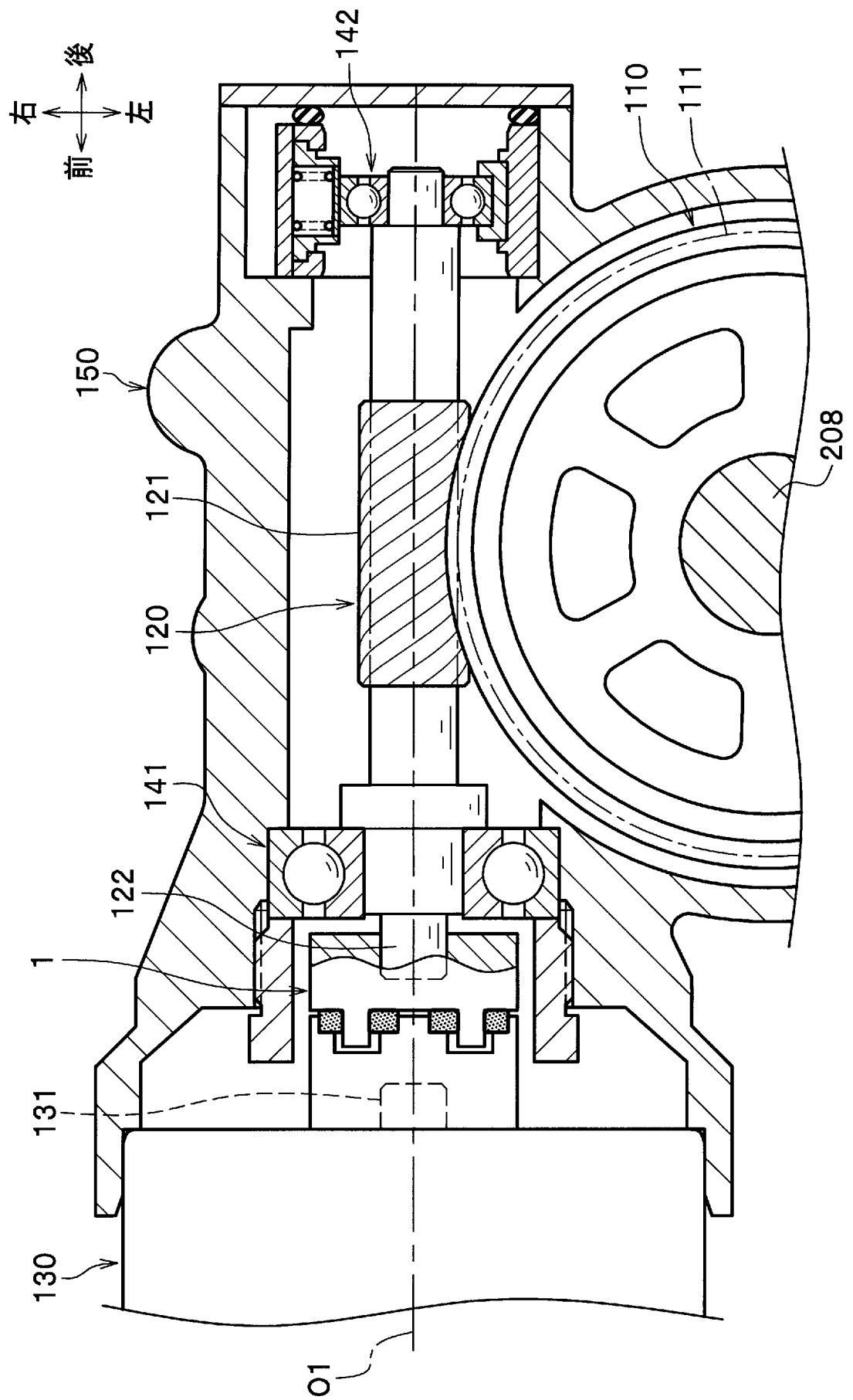
前記第2係合部は、前記弾性部材を軸方向において保持する第2保持部と、前記相対回転角度が前記所定角度である場合に前記第1係合部に直接接触する第2直接接触部と、を備える
ことを特徴とする請求項1に記載の継手構造体。

- [請求項4] 前記第2係合部は、前記弾性部材を軸方向において保持する第2保持部と、前記相対回転角度が前記所定角度である場合に前記第1係合部に直接接触する第2直接接触部と、を備える
- ことを特徴とする請求項2に記載の継手構造体。
- [請求項5] 請求項1に記載の継手構造体を備え、
- 前記第1回転軸は、アシスト力を発生するモータの出力軸であり、
- 前記第2回転軸は、前記アシスト力を操舵装置に伝達する伝達部材である
- ことを特徴とするパワーステアリング装置。
- [請求項6] 請求項2に記載の継手構造体を備え、
- 前記第1回転軸は、アシスト力を発生するモータの出力軸であり、
- 前記第2回転軸は、前記アシスト力を操舵装置に伝達する伝達部材である
- ことを特徴とするパワーステアリング装置。
- [請求項7] 請求項3に記載の継手構造体を備え、
- 前記第1回転軸は、アシスト力を発生するモータの出力軸であり、
- 前記第2回転軸は、前記アシスト力を操舵装置に伝達する伝達部材である
- ことを特徴とするパワーステアリング装置。
- [請求項8] 請求項4に記載の継手構造体を備え、
- 前記第1回転軸は、アシスト力を発生するモータの出力軸であり、
- 前記第2回転軸は、前記アシスト力を操舵装置に伝達する伝達部材である
- ことを特徴とするパワーステアリング装置。

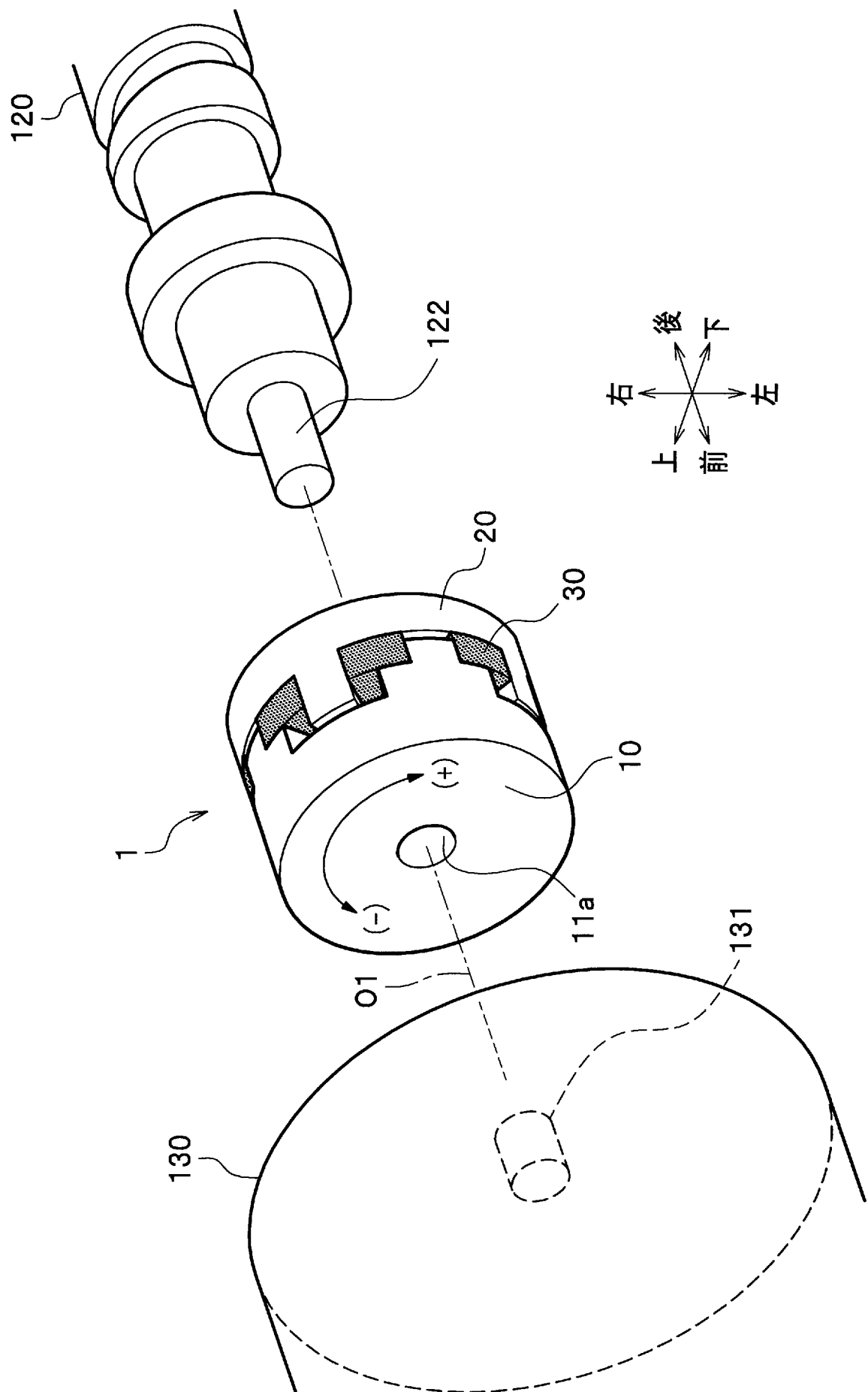
[図1]



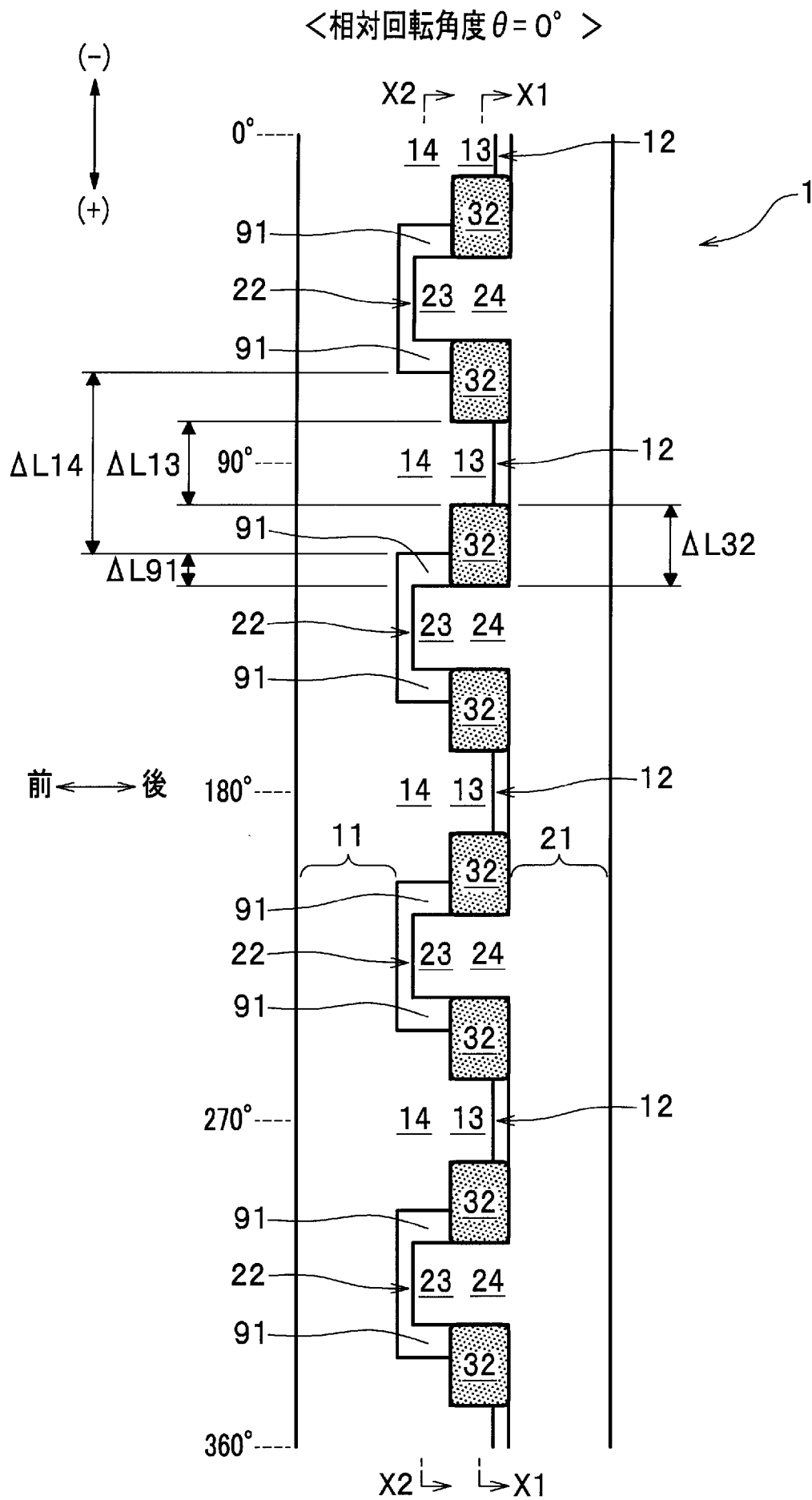
[図2]



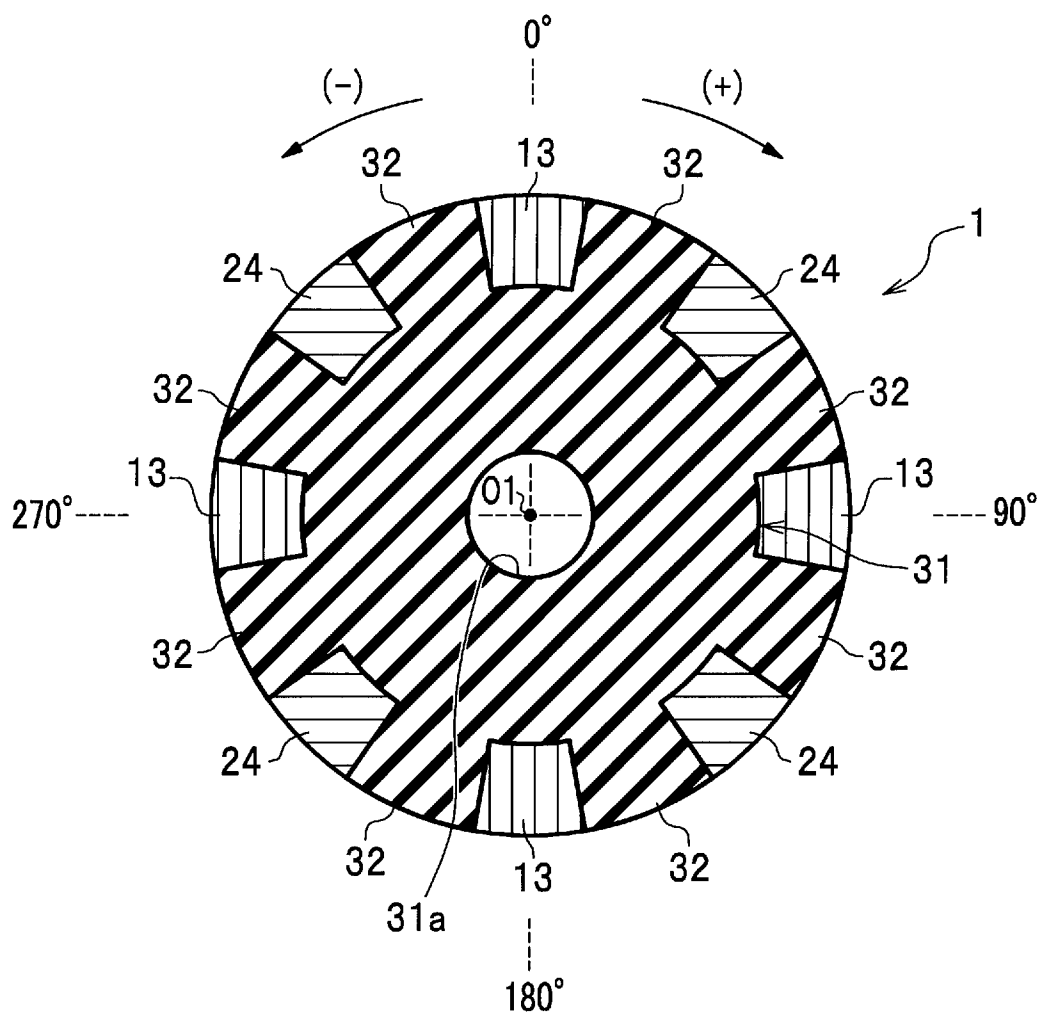
[図3]



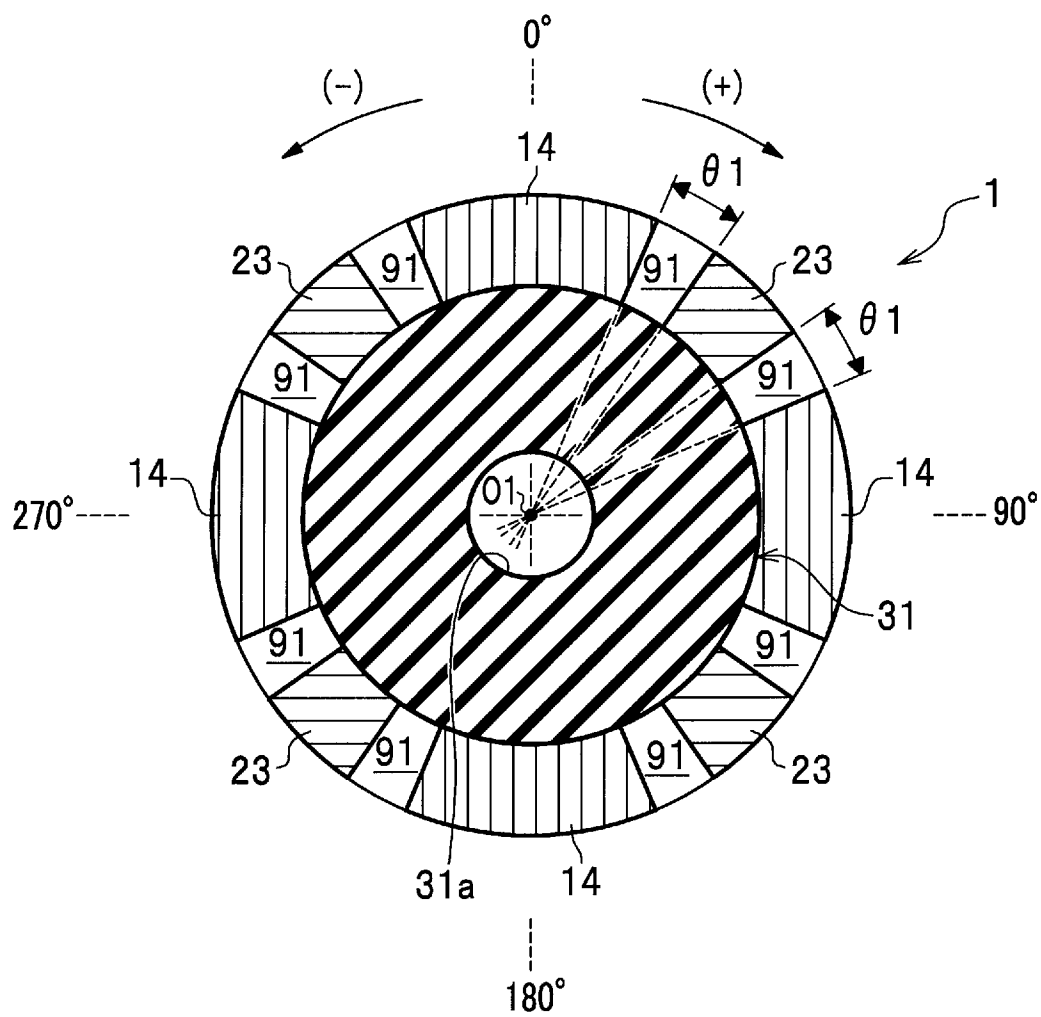
[図5]



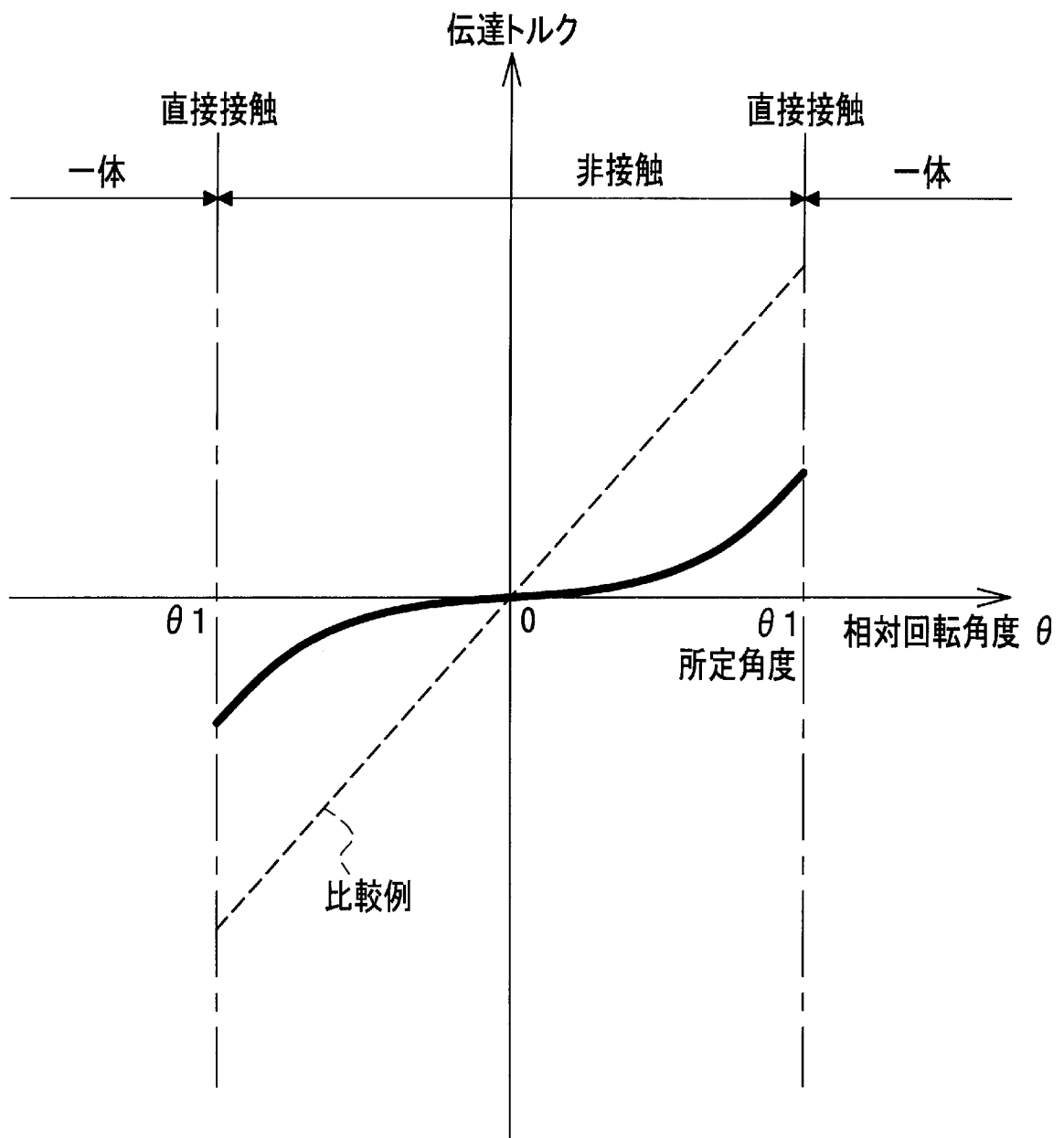
<X1-X1線断面図、相対回転角度 $\theta = 0^\circ$ >



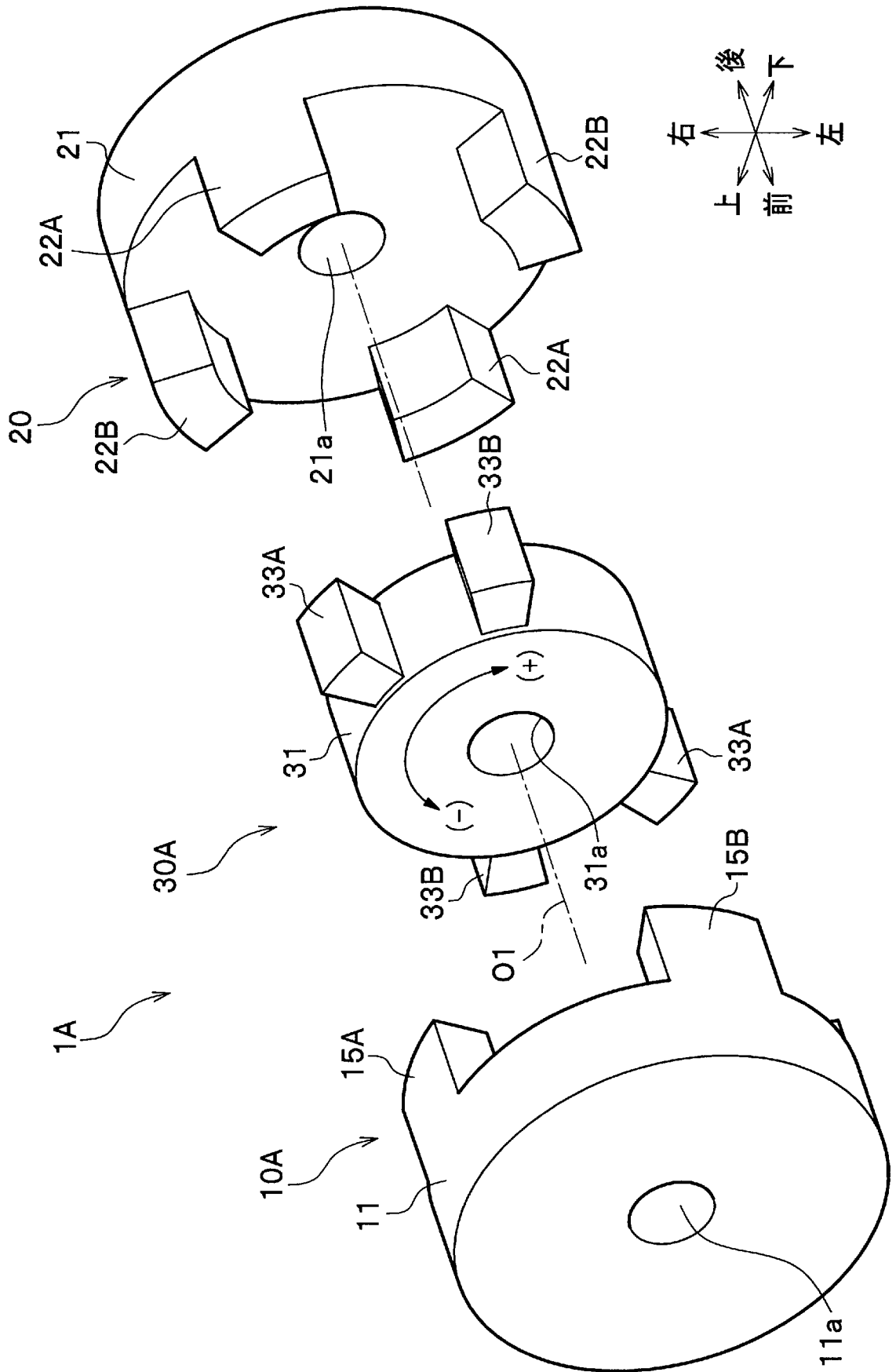
[図7]

<X2-X2線断面図、相对回転角度 $\theta = 0^\circ$ >

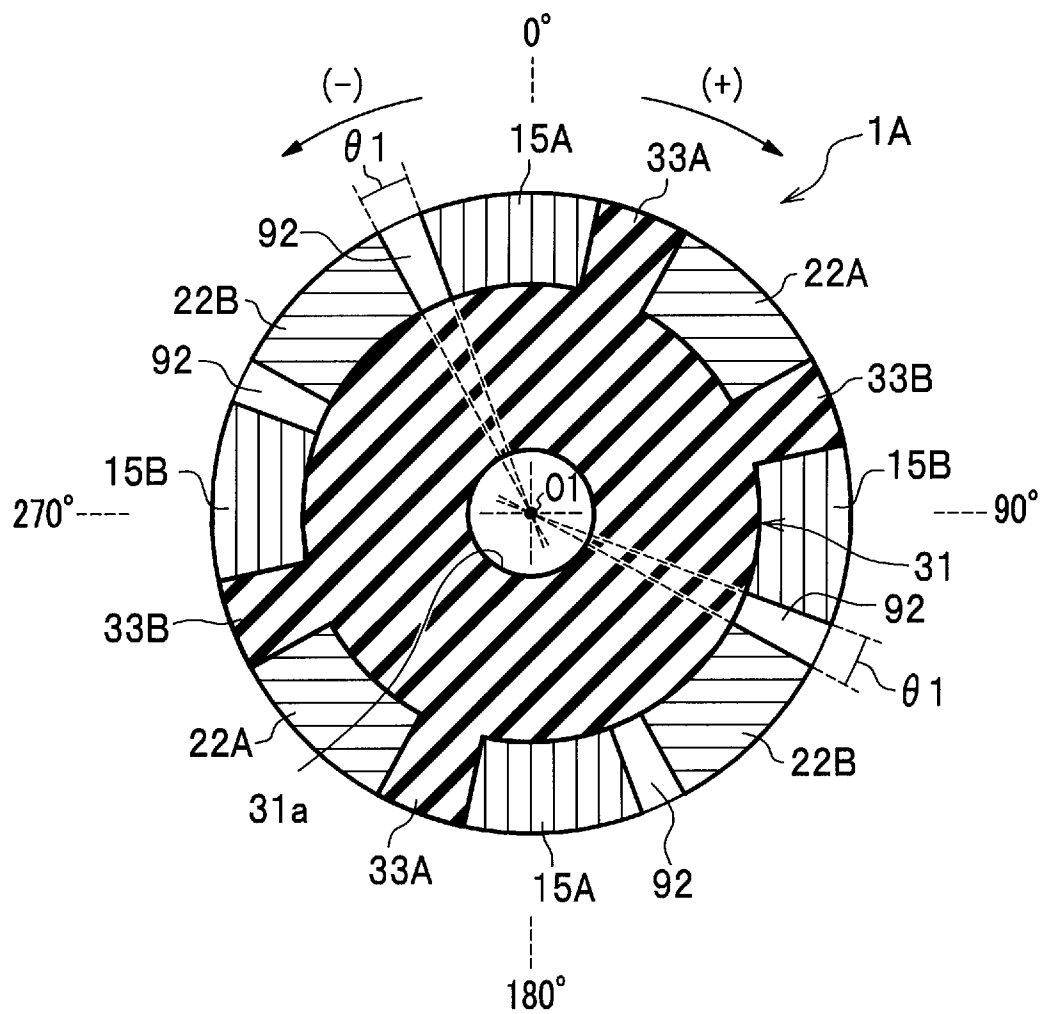
[図8]



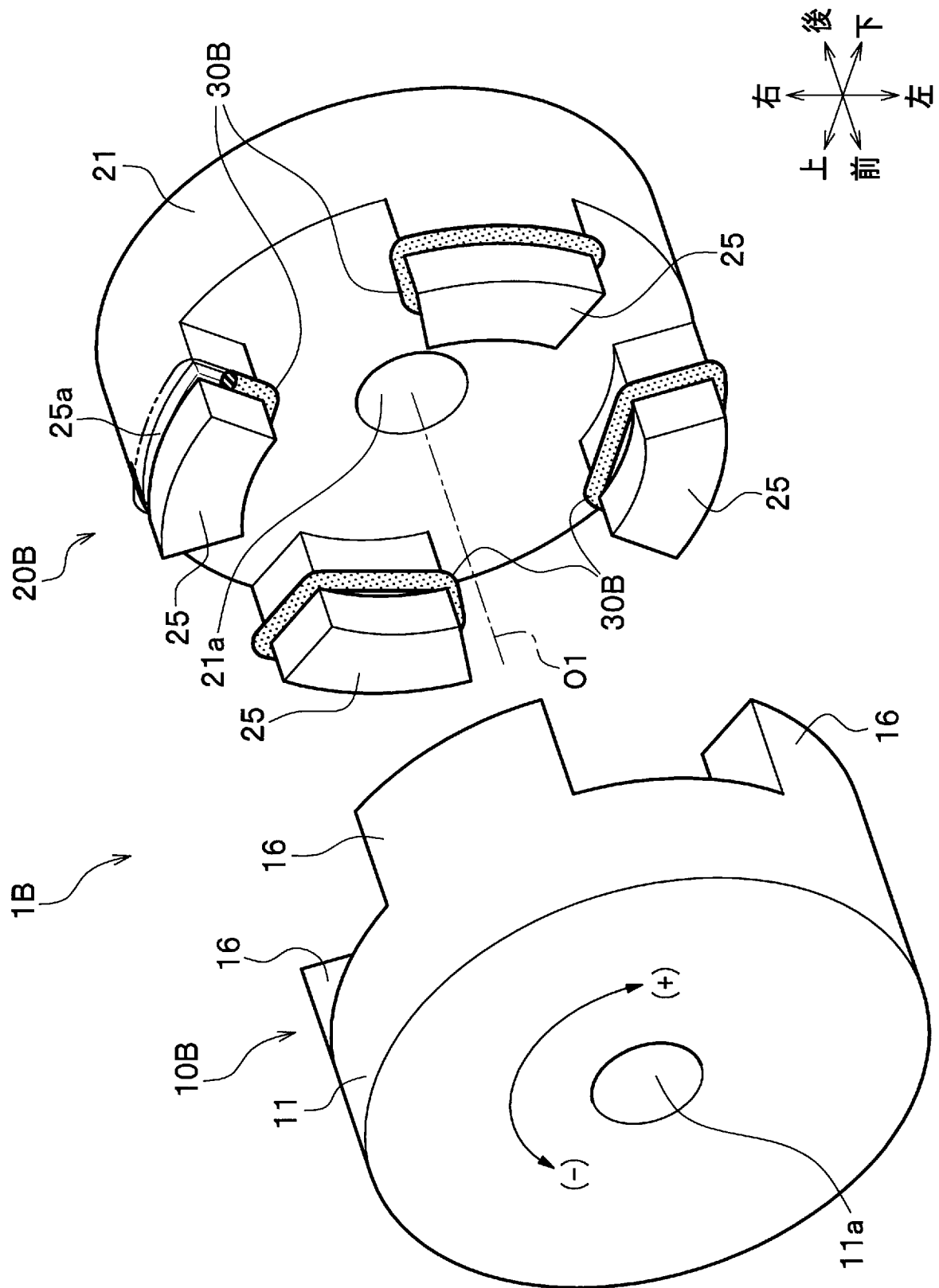
[図9]



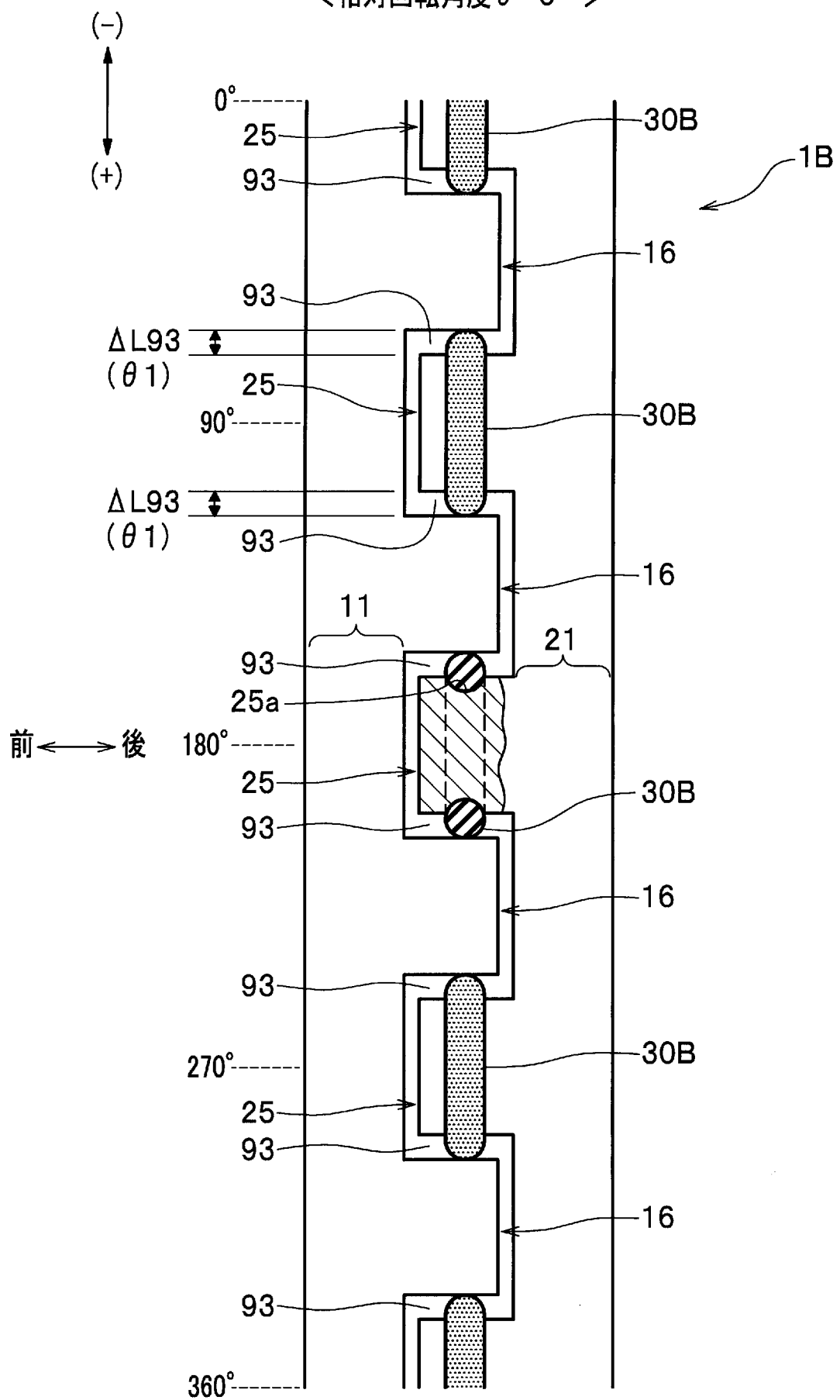
[図11]

<X3-X3線断面図、相对回転角度 $\theta = 0^\circ$ >

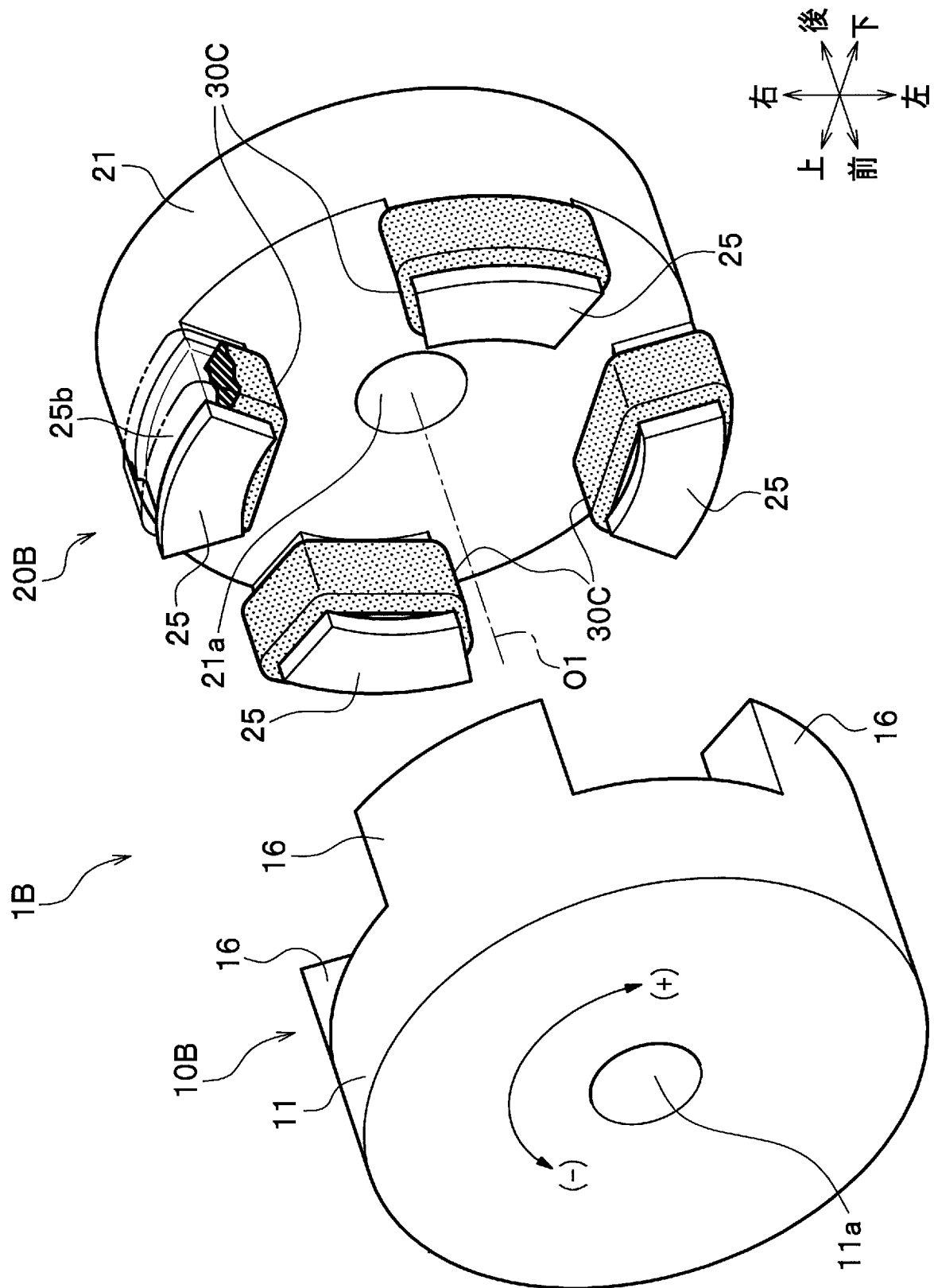
[図12]



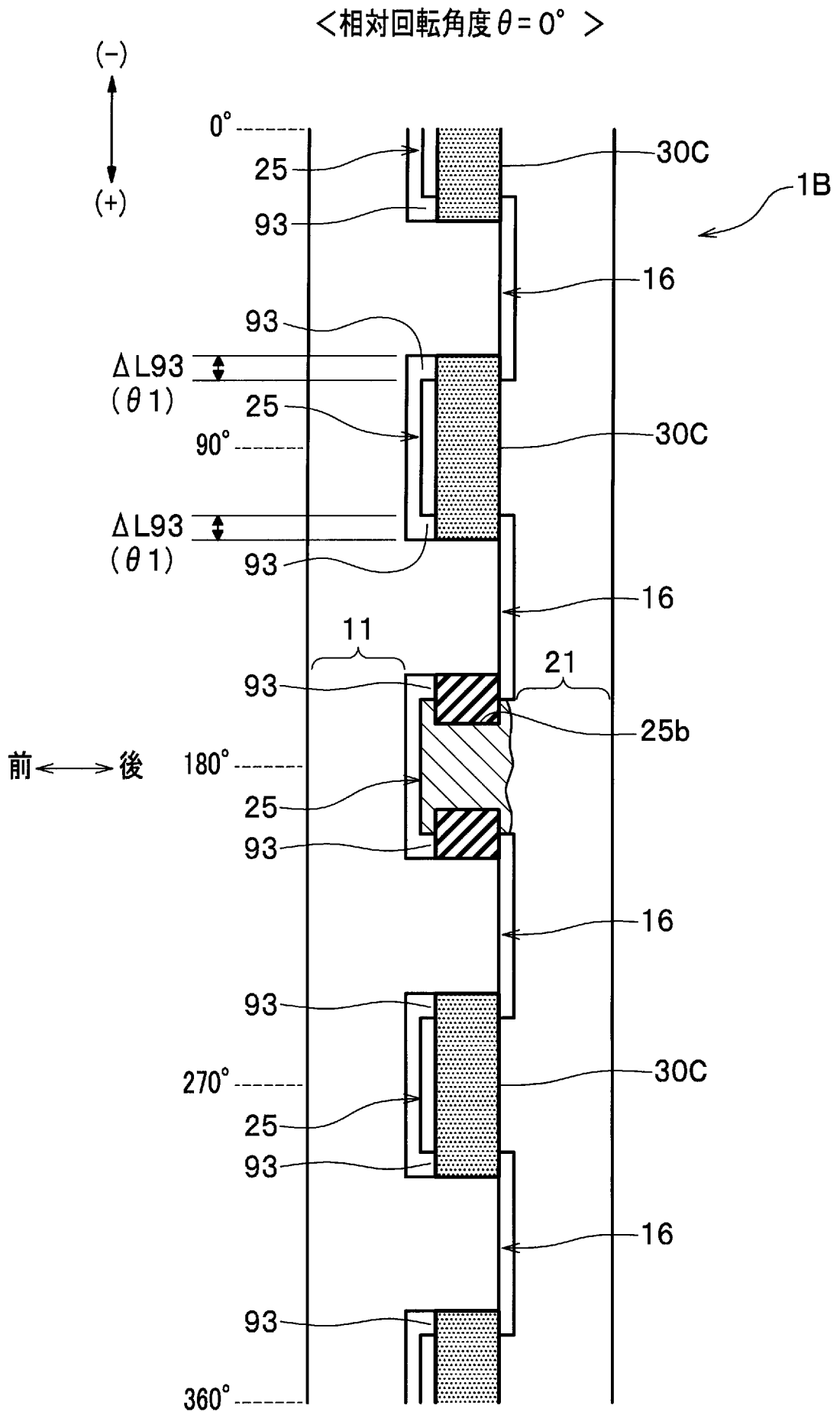
< 相对回轉角度 $\theta = 0^\circ$ >



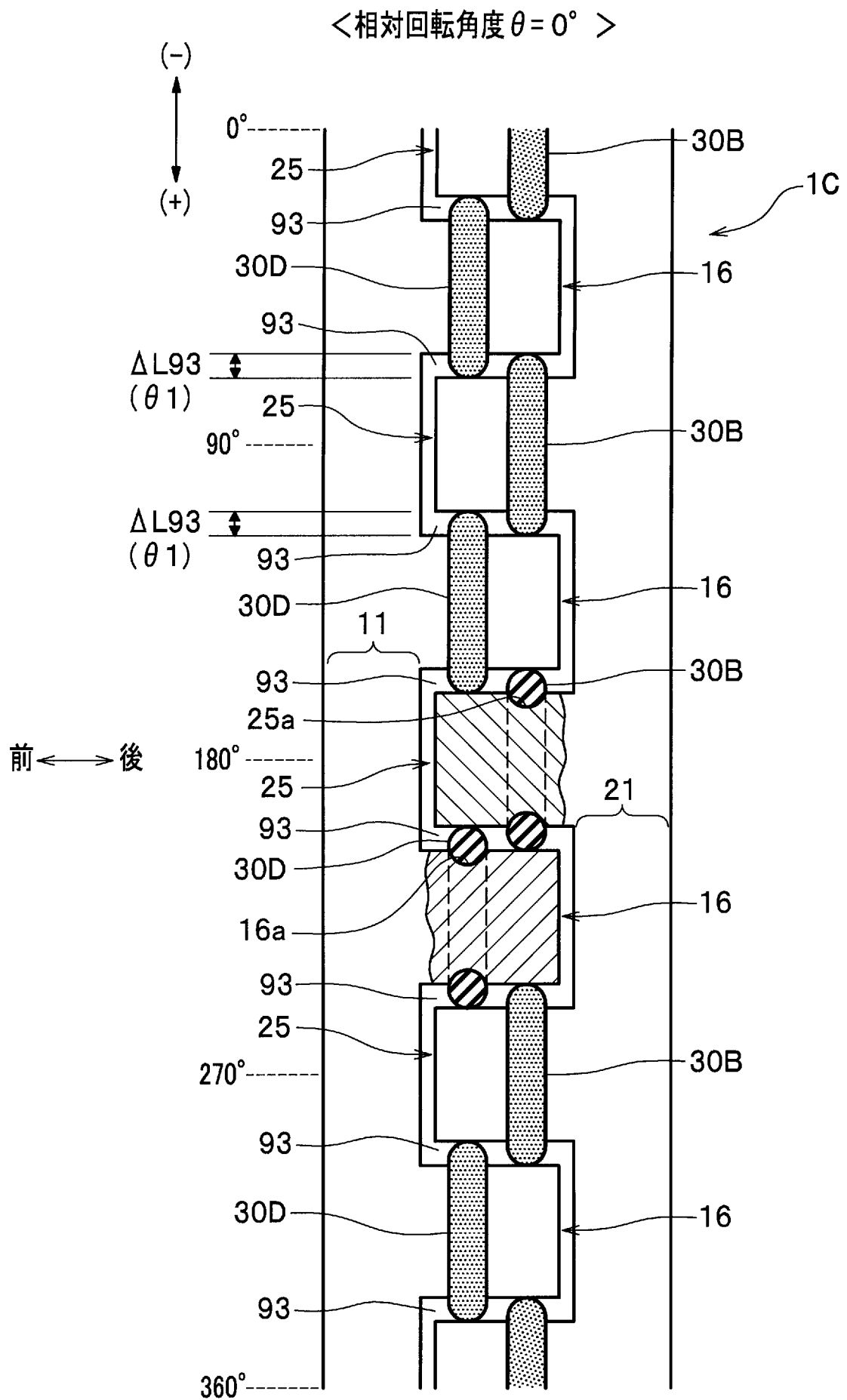
[図14]



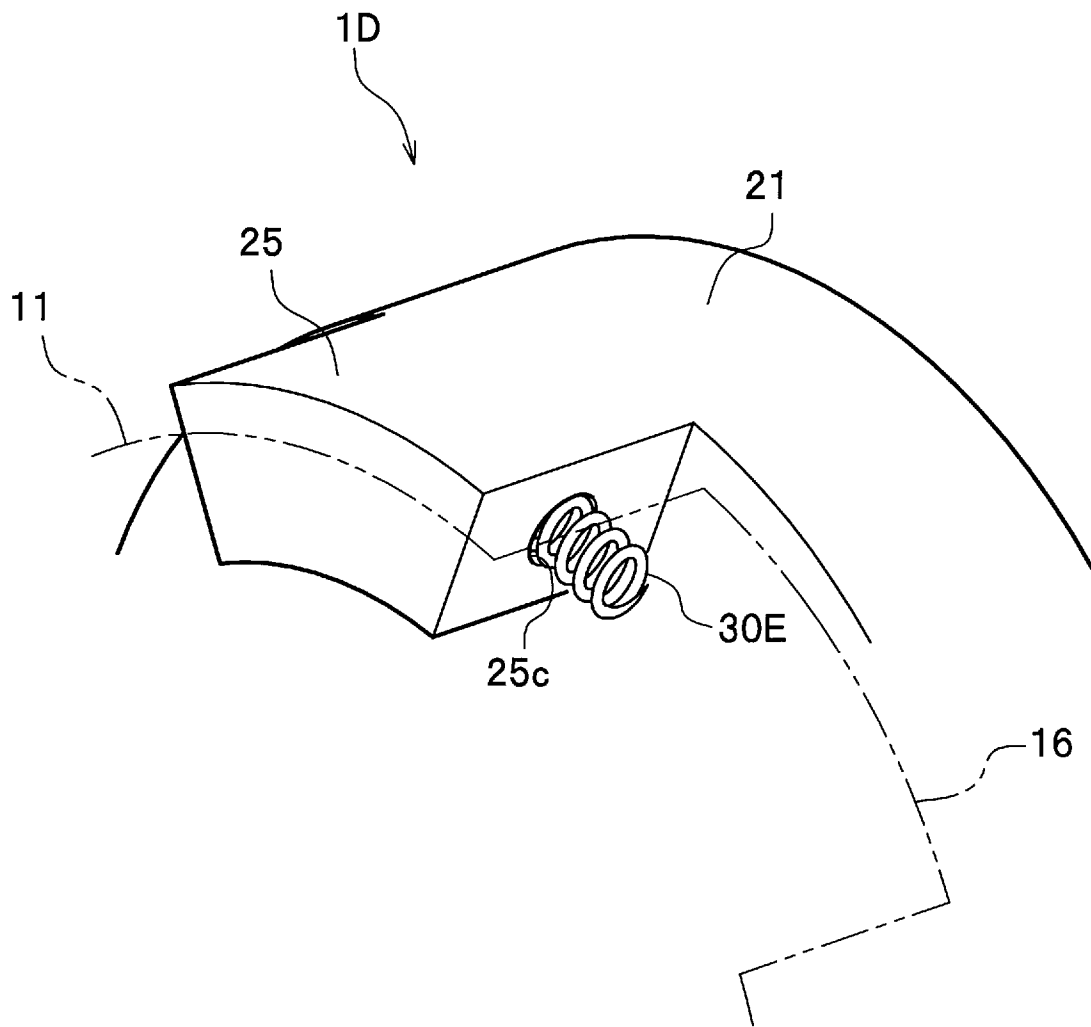
[図15]



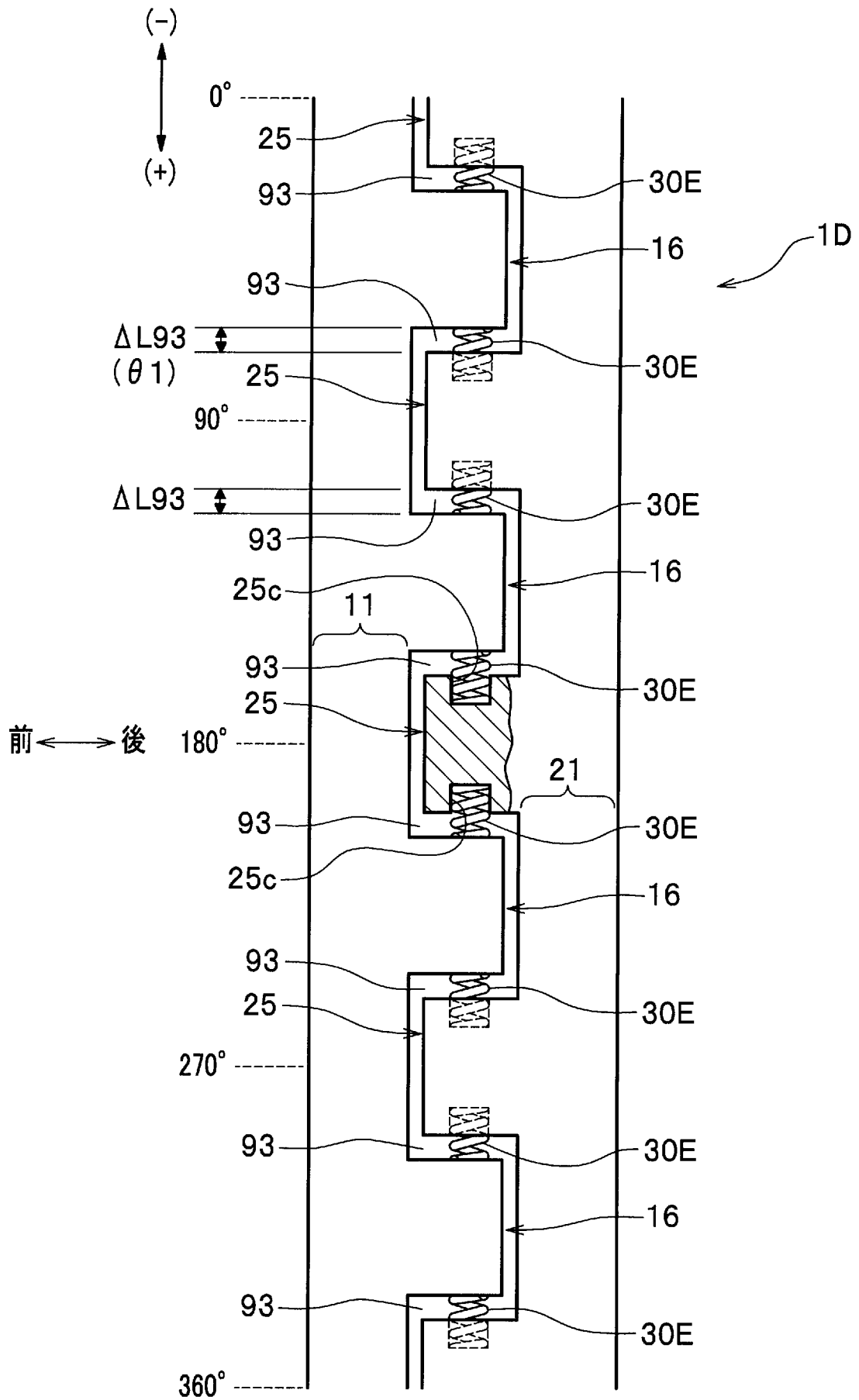
[図16]



[図17]



[図18]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/071676

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16D3/68(2006.01)i, B62D5/04(2006.01)i, F16D3/12(2006.01)i, F16D3/66(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)

F16D3/68, B62D5/04, F16D3/12, F16D3/66

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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	JP 2007-40315 A (NSK Ltd.), 15 February 2007 (15.02.2007), paragraphs [0092] to [0094]; fig. 22 to 23 (Family: none)	1-8
X	JP 2008-260471 A (NSK Ltd.), 30 October 2008 (30.10.2008), paragraphs [0019] to [0032]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-8
A	JP 1-120428 A (Kubota Tekko Kabushiki Kaisha), 12 May 1989 (12.05.1989), page 2, lower right column, line 17 to page 3, lower left column, line 3; fig. 1 to 4 (Family: none)	1-4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
28 August, 2013 (28.08.13)

Date of mailing of the international search report
10 September, 2013 (10.09.13)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2013/071676

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 2007-82349 A (Aisin AI Co., Ltd.), 29 March 2007 (29.03.2007), paragraph [0019]; fig. 2 to 3 (Family: none)	1-4

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. F16D3/68(2006.01)i, B62D5/04(2006.01)i, F16D3/12(2006.01)i, F16D3/66(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. F16D3/68, B62D5/04, F16D3/12, F16D3/66

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 1 3 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 3 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 3 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
X	JP 2007-40315 A（日本精工株式会社）2007.02.15, 段落【0092】 －【0094】，図22－23（ファミリーなし）	1-8
X	JP 2008-260471 A（日本精工株式会社）2008.10.30, 段落【0019】 －【0032】，図1－5（ファミリーなし）	1-8
A	JP 1-120428 A（久保田鉄工株式会社）1989.05.12, 第2頁右下欄第 17行－第3頁左下欄第3行, 第1－4図（ファミリーなし）	1-4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 8 . 0 8 . 2 0 1 3

国際調査報告の発送日

1 0 . 0 9 . 2 0 1 3

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）

小川 克久

3 J

3 9 3 1

電話番号 03-3581-1101 内線 3328

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	JP 2007-82349 A（アイシン・エーアイ株式会社）2007.03.29，段落【0019】，図2－3（ファミリーなし）	1-4