

(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
2022年10月6日(06.10.2022)



(10) 国際公開番号

WO 2022/209016 A1

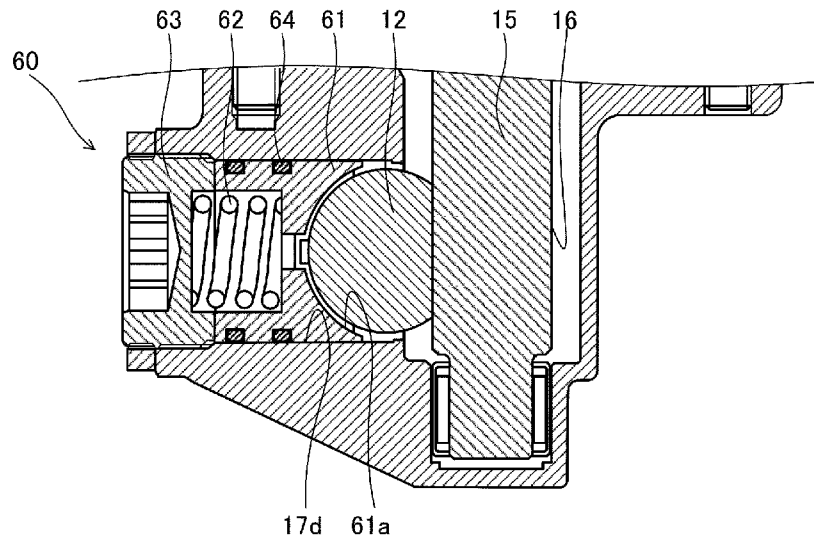
(51) 国際特許分類:
B62D 3/12 (2006.01) *B62D 5/04* (2006.01)
(21) 国際出願番号: PCT/JP2021/044749
(22) 国際出願日: 2021年12月6日(06.12.2021)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願 2021-060897 2021年3月31日(31.03.2021) JP
(71) 出願人: K Y B株式会社(KYB CORPORATION)
[JP/JP]; 〒1055128 東京都港区浜松町二丁目4番1号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 増田 大輝 (MASUDA, Hiroki);
〒1055128 東京都港区浜松町二丁目4番1号
K Y B株式会社内 Tokyo (JP). 伊藤 拓造(ITO,
Takuzo); 〒1055128 東京都港区浜松町二丁目
4番1号 K Y B株式会社内 Tokyo (JP). 下
田 勝海(SHIMODA, Katsumi); 〒1055128 東京
都港区浜松町二丁目4番1号 K Y B株式会
社内 Tokyo (JP). 青山 雅(AOYAMA, Masashi);
〒1055128 東京都港区浜松町二丁目4番1
号 K Y B株式会社内 Tokyo (JP). 橘田 模
(KITSUDA, Shin); 〒1055128 東京都港区浜松
町二丁目4番1号 K Y B株式会社内 Tokyo
(JP). 山田 展資(YAMADA, Hiroshi); 〒1055128
東京都港区浜松町二丁目4番1号 K Y B株式
会社内 Tokyo (JP). 蔡 冠華(CAI, Guanhuamr);

(54) Title: STEERING DEVICE

(54) 発明の名称: ステアリング装置

[図3]



(57) Abstract: An electric power steering device (100) comprises: a first pinion gear (16) that is provided on a steering shaft (11) and rotates with the steering shaft (11); a drive shaft (22) that is rotationally driven by an electric motor (21); a second pinion gear (23) that is provided on the drive shaft (22) and rotates together with the drive shaft (22); a first biasing mechanism (60) that biases a rack shaft (12) toward the first pinion gear (16); and a second biasing mechanism (70) that biases the rack shaft (12) toward the second pinion gear (23). The first holding force by which the first pinion gear (16) is held on the rack shaft (12) by the rack shaft (12) being biased by the first biasing mechanism (60) and the second holding force by which the second pinion gear (23) is held on the rack shaft (12) by the rack shaft (12) being biased

[続葉有]

〒1055128 東京都港区浜松町二丁目4番1
号 K Y B株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人後藤特許事務所(GOTOH
& PARTNERS); 〒1000013 東京都千代田区霞
が関三丁目3番1号尚友会館 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, DJ, DK, DM, DO, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, 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))

by the second biasing mechanism (70) are different.

(57) 要約: 電動パワーステアリング装置(100)は、ステアリングシャフト(11)に設けられステアリングシャフト(11)と共に回転する第一ピニオンギヤ(16)と、電動モータ(21)により回転駆動される駆動シャフト(22)と、駆動シャフト(22)に設けられ駆動シャフト(22)と共に回転する第二ピニオンギヤ(23)と、ラックシャフト(12)を第一ピニオンギヤ(16)に向けて付勢する第一付勢機構(60)と、ラックシャフト(12)を第二ピニオンギヤ(23)に向けて付勢する第二付勢機構(70)と、を備え、第一付勢機構(60)によりラックシャフト(12)が付勢されることによって第一ピニオンギヤ(16)がラックシャフト(12)に保持される第一保持力と、第二付勢機構(70)によりラックシャフト(12)が付勢されることによって第二ピニオンギヤ(23)がラックシャフト(12)に保持される第二保持力と、は異なる。

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] J P 2 0 1 3 - 2 4 1 0 5 1 Aには、ラックをピニオンに向けて押し付ける予圧機構を備えるラックアンドピニオン式のステアリング装置が記載されている。予圧機構は、ハウジングの円筒部にラックガイド、予圧ばね、及び調整ねじが順に挿入されて構成され、予圧ばねによりラックガイドをラックに向けて付勢することで、ラックをピニオンに向けて押し付ける。これにより、ラックとピニオンとの間で生じるバックラッシュが防止される。

発明の概要

[0003] J P 2 0 1 3 - 2 4 1 0 5 1 Aに記載のステアリング装置では、予圧機構によりラックが付勢されることによってピニオンがラックに保持される保持力が生じる。J P 2 0 1 3 - 2 4 1 0 5 1 Aに記載のような予圧機構は、バックラッシュによる異音の発生を防止するために、上記保持力が大きくなるように構成されることが一般的である。

[0004] ここで、J P 2 0 1 3 - 2 4 1 0 5 1 Aに記載のステアリング装置は、いわゆるシングルピニオン式であり、J P 2 0 1 3 - 2 4 1 0 5 1 Aに記載のような予圧機構を、デュアルピニオン式のステアリング装置の二つのピニオンのそれぞれにも適用することが考えられる。この場合、バックラッシュによる異音を防止するために上記保持力を大きくすると、それぞれのピニオンがラックから受ける反力が過大となりラックが移動しづらくなる。よって、当該ステアリング装置の操舵性が悪化するおそれがある。これに対応するため、上記保持力を小さくすることも考えられるが、この場合は、バックラッシュによる異音を十分に防止できないおそれがある。

[0005] 本発明は、デュアルピニオン式のステアリング装置の異音の発生を防止し

つつ、操舵性を向上させることを目的とする。

[0006] 本発明のある態様によれば、ステアリング装置であって、運転者によるステアリング部材の操舵に応じて回転する第一シャフト部材と、前記第一シャフト部材に設けられ前記第一シャフト部材と共に回転する第一ピニオンギヤと、モータにより回転駆動される第二シャフト部材と、前記第二シャフト部材に設けられ前記第二シャフト部材と共に回転する第二ピニオンギヤと、前記第一ピニオンギヤ及び前記第二ピニオンギヤに噛み合うラックギヤを有し車輪を転舵するラックシャフトと、前記ラックシャフトを前記第一ピニオンギヤに向けて付勢する第一付勢機構と、前記ラックシャフトを前記第二ピニオンギヤに向けて付勢する第二付勢機構と、を備え、前記第一付勢機構により前記ラックシャフトが付勢されることによって前記第一ピニオンギヤが前記ラックシャフトに保持される第一保持力と、前記第二付勢機構により前記ラックシャフトが付勢されることによって前記第二ピニオンギヤが前記ラックシャフトに保持される第二保持力と、は異なる。

図面の簡単な説明

[0007] [図1]図1は本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]図2はラックシャフトの部分断面図である。

[図3]図3は第一付勢機構近傍の部分断面図である。

[図4]図4は第二付勢機構近傍の部分断面図である。

発明を実施するための形態

[0008] 図面を参照して、本発明の実施形態に係るステアリング装置としての電動パワーステアリング装置100について説明する。

[0009] 図1に示すように、電動パワーステアリング装置100は、運転者によるステアリング部材としてのステアリングホイール1の操舵に応じて回転する第一シャフト部材としてのステアリングシャフト11と、ステアリングシャフト11に設けられステアリングシャフト11と共に回転する第一ピニオンギヤ16と、第一ピニオンギヤ16に噛み合うラックギヤ12aを有し車輪2を転舵するラックシャフト12と、を備える。

- [0010] ステアリングシャフト 11 は、運転者がステアリングホイール 1 を操作するステアリング操作に伴って回転する入力シャフト 13 と、ラックシャフト 12 を変位させる出力シャフト 15 と、入力シャフト 13 と出力シャフト 15 とを連結するトーションバー 14 と、により構成される。
- [0011] ラックシャフト 12 は、車両の左右方向に延びて設けられる軸状部材であり、タイロッド 5 及びナックルアーム 4 を介して車輪 2 に連結される。
- [0012] 出力シャフト 15 とラックシャフト 12 とは、出力シャフト 15 の端部に設けられる第一ピニオンギヤ 16 と、ラックシャフト 12 に設けられるラックギヤ 12a と、からなるラックアンドピニオン機構を介して互いに連結される。出力シャフト 15 のトルクは、互いに噛み合う第一ピニオンギヤ 16 及びラックギヤ 12a を介してラックシャフト 12 の軸心方向の荷重に変換されてラックシャフト 12 に伝達される。これにより、ラックシャフト 12 は、伝達されるトルクにより軸心方向に変位し、タイロッド 5 を介して車輪 2 を転舵する。
- [0013] また、電動パワーステアリング装置 100 は、操舵補助トルクの動力源であるモータとしての電動モータ 21 と、電動モータ 21 により回転駆動される第二シャフト部材としての駆動シャフト 22 と、駆動シャフト 22 に設けられ駆動シャフト 22 と共に回転する第二ピニオンギヤ 23 と、電動モータ 21 の回転を減速して駆動シャフト 22 に伝達する減速部 50 と、を備える。
- [0014] 減速部 50 は、電動モータ 21 により駆動されるウォームシャフト 51 と、駆動シャフト 22 に設けられるウォームホイール 52 と、からなるウォームギヤ機構である。ウォームシャフト 51 とウォームホイール 52 とは互いに噛み合っており、電動モータ 21 のトルクは、ウォームシャフト 51 及びウォームホイール 52 を介して駆動シャフト 22 に伝達される。また、第二ピニオンギヤ 23 とラックギヤ 12a とは互いに噛み合っており、電動モータ 21 から駆動シャフト 22 に伝達されたトルクは、第二ピニオンギヤ 23 及びラックギヤ 12a を介してラックシャフト 12 にさらに伝達される。

- [0015] また、電動パワーステアリング装置１００は、トーションバー１４に作用するトルクを検出するトルクセンサ４０と、トルクセンサ４０の検出値に応じて電動モータ２１の駆動を制御するコントローラ３０と、をさらに備える。
- [0016] コントローラ３０は、演算処理を行うCPU（Central Processing Unit）と、CPUにより実行される制御プログラム等を記憶するROM（Read-Only Memory）と、CPUの演算結果等を記憶するRAM（random access memory）と、を含むマイクロコンピュータで構成される。コントローラ３０は、単一のマイクロコンピュータで構成されていてもよいし、複数のマイクロコンピュータで構成されていてもよい。
- [0017] トルクセンサ４０は、運転者によるステアリング操作に伴って入力シャフト１３に付与される操舵トルクを検出し、検出した操舵トルクに対応する電圧信号をコントローラ３０に出力する。コントローラ３０は、トルクセンサ４０からの電圧信号に基づいて、電動モータ２１が出力するトルクを演算し、そのトルクが発生するように電動モータ２１の駆動を制御する。
- [0018] このように、上記構成の電動パワーステアリング装置１００では、入力シャフト１３に付与される操舵トルクをトルクセンサ４０にて検出し、その検出結果に基づいて電動モータ２１の駆動をコントローラ３０にて制御して運転者のステアリング操作をアシストすることが可能である。以上のように、電動パワーステアリング装置１００は、運転者による操舵トルクと電動モータ２１による操舵補助トルクとがそれぞれ独立してラックシャフト１２に入力されるデュアルピニオン式のステアリング装置である。
- [0019] 図２に示すように、電動パワーステアリング装置１００は、ラックシャフト１２を収容するケース部材としてのラックハウジング１７と、ステアリングシャフト１１を収容するシャフトハウジング１８と、減速部５０及び駆動シャフト２２を収容するウォームハウジング５３と、を備える。
- [0020] ラックハウジング１７は、軸方向に貫通して形成されラックシャフト１２

が収容される収容孔 17 a と、外周面に一端が開口し収容孔 17 a と交差するように形成される第一挿通孔 17 b 及び第二挿通孔 17 c と、を有する。シャフトハウジング 18 は、第一挿通孔 17 b に出力シャフト 15 が挿通するようにして、図示しないボルトを介してラックハウジング 17 に連結される。ウォームハウジング 53 は、第二挿通孔 17 c に駆動シャフト 22 が挿通するようにして、図示しないボルトを介してラックハウジング 17 に連結される。

[0021] 図 3 に示すように、電動パワーステアリング装置 100 は、ラックシャフト 12 を第一ピニオンギヤ 16 に向けて付勢する第一付勢機構 60 を備える。第一付勢機構 60 は、ラックハウジング 17 に設けられる第一収容部 17 d に収容される。言い換えれば、ラックハウジング 17 は、第一付勢機構 60 を収容する第一収容部 17 d を有する。第一収容部 17 d は、ラックシャフト 12 及び出力シャフト 15 に対して垂直に延び、収容孔 17 a の内周面及びラックハウジング 17 の外周面に開口する貫通孔である。

[0022] 第一付勢機構 60 は、ラックシャフト 12 に当接する第一当接部としての第一ヨーク 61 と、第一ヨーク 61 をラックシャフト 12 に向けて付勢する第一付勢部材としての第一スプリング 62 と、ラックハウジング 17 の第一収容部 17 d の開口を塞ぐ第一カバー 63 と、第一ヨーク 61 の外周面に設けられる弾性部材としての O リング 64 と、を有する。

[0023] 第一ヨーク 61 は、第一収容部 17 d に摺動自在に収容される。第一ヨーク 61 には、ラックシャフト 12 の外周面に沿うように当接面 61 a が設けられ、当接面 61 a にラックシャフト 12 が当接して収容される。O リング 64 は、第一ヨーク 61 の外周面と第一収容部 17 d の内周面との間に設けられ、両者の間の隙間を封止する。

[0024] 第一スプリング 62 は、中心軸がラックシャフト 12 の中心軸と直交するように配置される。また、第一カバー 63 は、第一収容部 17 d に設けられる雌ねじ（図示省略）に螺合してラックハウジング 17 に取り付けられる。第一スプリング 62 は、第一ヨーク 61 と第一カバー 63 との間に圧縮状態

で設けられる。これにより、第一スプリング 6 2 は、第一ヨーク 6 1 を介してラックシャフト 1 2 を第一ピニオンギヤ 1 6 に向けて付勢する。

[0025] 図 4 に示すように、電動パワーステアリング装置 1 0 0 は、ラックシャフト 1 2 を第二ピニオンギヤ 2 3 に向けて付勢する第二付勢機構 7 0 を備える。第二付勢機構 7 0 は、ラックハウジング 1 7 に設けられる第二収容部 1 7 e に収容される。言い換えれば、ラックハウジング 1 7 は、第二付勢機構 7 0 を収容する第二収容部 1 7 e を有する。第二収容部 1 7 e は、ラックシャフト 1 2 及び駆動シャフト 2 2 に対して垂直に延び、収容孔 1 7 a の内周面及びラックハウジング 1 7 の外周面に開口する貫通孔である。

[0026] 第二付勢機構 7 0 は、ラックシャフト 1 2 に当接する第二当接部としての第二ヨーク 7 1 と、第二ヨーク 7 1 をラックシャフト 1 2 に向けて付勢する第二付勢部材としての第二スプリング 7 2 と、ラックハウジング 1 7 の第二収容部 1 7 e の開口を塞ぐ第二カバー 7 3 と、第二ヨーク 7 1 の外周面に設けられる弾性部材としてのＯリング 7 4 と、を有する。第二付勢機構 7 0 は、第一付勢機構 6 0 と基本的な構成は同一であるため、詳細な説明は省略する。なお、第一付勢機構 6 0 と第二付勢機構 7 0 とが異なる点は後述する。

[0027] 上記構成の電動パワーステアリング装置 1 0 0 では、第一付勢機構 6 0 及び第二付勢機構 7 0 によりラックシャフト 1 2 が付勢されることによって第一ピニオンギヤ 1 6 及び第二ピニオンギヤ 2 3 がラックシャフト 1 2 に保持される保持力が生じる。具体的には、本実施形態における保持力とは、ラックシャフト 1 2 を通じて第一ピニオンギヤ 1 6 及び第二ピニオンギヤ 2 3 に作用する力のことを示す。第一ピニオンギヤ 1 6 及び第二ピニオンギヤ 2 3 には、第一付勢機構 6 0 及び第二付勢機構 7 0 からラックシャフト 1 2 を通じて力が作用する。さらに、第一ピニオンギヤ 1 6 及び第二ピニオンギヤ 2 3 には、自身からラックシャフト 1 2 に入力する力の反力として、ラックシャフト 1 2 から力が作用する。本実施形態における保持力は、上記の二つの力を合わせたものである。

[0028] 一般に、ラックシャフトをピニオンギヤに向けて付勢する付勢機構は、バ

ックラッシュによる異音の発生を防止するために、ピニオンギヤがラックシャフトに保持される保持力が大きくなるように構成される。デュアルピニオン式のステアリング装置は、それぞれのピニオンがラックに保持される保持力を大きくすると、それぞれのピニオンがラックから受ける反力が大きくなることで、それぞれのピニオンギヤからの入力によりラックシャフトが移動しづらくなる。よって、電動パワーステアリング装置の操舵性が悪化するおそれがある。これに対応するため、それぞれのピニオンギヤがラックシャフトに保持される保持力が小さくなるようにすることも考えられるが、この場合は、バックラッシュによる異音を十分に防止できないおそれがある。

[0029] これに対して、本実施形態における電動パワーステアリング装置１００は、第一付勢機構６０によりラックシャフト１２が付勢されることによって第一ピニオンギヤ１６がラックシャフト１２に保持される第一保持力と、第二付勢機構７０によりラックシャフト１２が付勢されることによって第二ピニオンギヤ２３がラックシャフト１２に保持される第二保持力と、は異なるように構成される。

[0030] 第一保持力は、例えば、第一スプリング６２のセット荷重を変更することで調整可能である。これは、第一スプリング６２の付勢力が変化することで、ラックシャフト１２を通じて第一ピニオンギヤ１６に作用する力が変化するためである。第一スプリング６２のセット荷重を大きくすると、第一スプリング６２の付勢力が大きくなり、ラックシャフト１２を通じて第一ピニオンギヤ１６に作用する力が大きくなる。そのため、第一保持力は増加する。反対に、第一スプリング６２のセット荷重を小さくすると、第一スプリング６２の付勢力が小さくなり、ラックシャフト１２を通じて第一ピニオンギヤ１６に作用する力が小さくなる。そのため、第一保持力は減少する。第二保持力についても同様に、第二スプリング７２のセット荷重を変更することで調整可能である。このように、電動パワーステアリング装置１００は、第一付勢機構６０及び第二付勢機構７０を構成する部材により、第一保持力と第二保持力とを個別に設定し、最適化することができる。

[0031] 具体的には、電動パワーステアリング装置１００は、第一スプリング６２のセット荷重は、第二スプリング７２のセット荷重よりも小さい。言い換えれば、第一保持力は、第二保持力よりも小さい。つまり、第一ピニオンギヤ１６がラックシャフト１２から受ける反力は、第二ピニオンギヤ２３がラックシャフト１２から受ける反力よりも小さくなるため、ラックシャフト１２が、駆動シャフト２２からの入力よりもステアリングシャフト１１からの入力で移動しやすい。これにより、電動パワーステアリング装置１００の操舵性を向上させることができる。また、第二保持力は第一保持力よりも高いため、ラックシャフト１２と第二ピニオンギヤ２３との間で生じるバックラッシュを防止することができる。このように、電動パワーステアリング装置１００は、異音の発生の防止と、操舵性の向上と、を両立させることができる。

[0032] なお、電動パワーステアリング装置１００は、第一保持力が第二保持力よりも小さい構成に限らず、少なくとも、第一保持力と、第二保持力と、は異なる構成であればよい。この構成であれば、第一ピニオンギヤ１６がラックシャフト１２に保持される第一保持力と、第二ピニオンギヤ２３がラックシャフト１２に保持される第二保持力と、が異なるようにすることで、ラックシャフト１２に伝わる力を全体として最適化することができる。また、ラックシャフト１２に伝わる力の大きさだけでなく、第一付勢機構６０及び第二付勢機構７０からラックシャフト１２への力の伝わり方も最適化することができる。これにより、電動パワーステアリング装置１００の異音の発生の防止と、操舵性の向上と、を両立させることができる。

[0033] 以上の本実施形態によれば、以下に示す作用効果を奏する。

[0034] 電動パワーステアリング装置１００は、第一ピニオンギヤ１６がラックシャフト１２に保持される第一保持力と、第二ピニオンギヤ２３がラックシャフト１２に保持される第二保持力と、が異なるようにすることで、全体としてラックシャフト１２に伝わる力を最適化することができる。これにより、電動パワーステアリング装置１００の異音の発生の防止と、操舵性の向上と

、を両立させることができる。

[0035] 特に、電動パワーステアリング装置１００では、第一保持力は、第二保持力よりも小さいことで、第一ピニオンギヤ１６がラックシャフト１２から受ける反力は、第二ピニオンギヤ２３がラックシャフト１２から受ける反力よりも小さくなる。そのため、ラックシャフト１２が、駆動シャフト２２からの入力よりもステアリングシャフト１１からの入力で移動しやすい。これにより、電動パワーステアリング装置１００の操舵性を向上させることができる。また、第二保持力は第一保持力よりも高いため、ラックシャフト１２と第二ピニオンギヤ２３との間で生じるバックラッシュを防止することができる。このように、電動パワーステアリング装置１００は、異音の発生の防止と、操舵性の向上と、を両立させることができる。

[0036] 次に、本実施形態の変形例について説明する。

[0037] <変形例１>

上記実施形態の電動パワーステアリング装置１００は、第一スプリング６２のセット荷重が第二スプリング７２のセット荷重よりも小さいことで、第一保持力が第二保持力よりも小さい構成である。電動パワーステアリング装置１００の構成はこれに限らず、他の方法で第一保持力が第二保持力よりも小さい構成としてもよい。

[0038] 例えば、第一ヨーク６１の摩擦係数が第二ヨーク７１の摩擦係数よりも小さい構成としてもよい。具体的には、第一ヨーク６１と第二ヨーク７１を別の材料で形成する、あるいは、当接面６１ａと当接面７１ａを別の材料でコーティングして形成するなどで、ラックシャフト１２に対する第一ヨーク６１の摩擦係数が第二ヨーク７１の摩擦係数よりも小さい構成としてもよい。第一ヨーク６１の摩擦係数が小さいと、第一ヨーク６１の当接面６１ａとラックシャフト１２との間で生じる摩擦力は小さくなる。これにより、第一ピニオンギヤ１６がラックシャフト１２から受ける反力は、第二ピニオンギヤ２３がラックシャフト１２から受ける反力よりも小さくなる。よって、第一保持力が第二保持力よりも小さくなり、上記実施形態と同様の効果を奏する。

。

[0039] <変形例 2>

上記実施形態の電動パワーステアリング装置 100 は、第一保持力が第二保持力よりも小さい構成である。前述のように、電動パワーステアリング装置 100 の構成はこれに限らず、第一保持力と、第二保持力と、が異なる構成であればよい。例えば、第一スプリング 62 のセット荷重と、第二スプリング 72 のセット荷重と、は異なる構成であってもよい。また、第一ヨーク 61 の摩擦係数と、第二ヨーク 71 の摩擦係数と、は異なる構成であってもよい。これらの構成では、第一スプリング 62 と第二スプリング 72、または、第一ヨーク 61 と第二ヨーク 71 により、第一保持力と第二保持力とを個別に設定し、最適化することができる。

[0040] 以上のように構成された本発明の実施形態の構成、作用、及び効果をまとめて説明する。

[0041] ステアリング装置としての電動パワーステアリング装置 100 は、運転者によるステアリング部材としてのステアリングホイール 1 の操舵に応じて回転する第一シャフト部材としてのステアリングシャフト 11 と、ステアリングシャフト 11 に設けられステアリングシャフト 11 と共に回転する第一ピニオンギヤ 16 と、モータとしての電動モータ 21 により回転駆動される第二シャフト部材としての駆動シャフト 22 と、駆動シャフト 22 に設けられ駆動シャフト 22 と共に回転する第二ピニオンギヤ 23 と、第一ピニオンギヤ 16 及び第二ピニオンギヤ 23 に噛み合うラックギヤ 12a を有し車輪 2 を転舵するラックシャフト 12 と、ラックシャフト 12 を第一ピニオンギヤ 16 に向けて付勢する第一付勢機構 60 と、ラックシャフト 12 を第二ピニオンギヤ 23 に向けて付勢する第二付勢機構 70 と、を備え、第一付勢機構 60 によりラックシャフト 12 が付勢されることによって第一ピニオンギヤ 16 がラックシャフト 12 に保持される第一保持力と、第二付勢機構 70 によりラックシャフト 12 が付勢されることによって第二ピニオンギヤ 23 がラックシャフト 12 に保持される第二保持力と、は異なる。

- [0042] この構成では、第一ピニオンギヤ 16 がラックシャフト 12 に保持される第一保持力と、第二ピニオンギヤ 23 がラックシャフト 12 に保持される第二保持力と、が異なるようにすることで、全体としてラックシャフト 12 に伝わる力を最適化することができる。これにより、電動パワーステアリング装置 100 の異音の発生の防止と、操舵性の向上と、を両立させることができる。
- [0043] また、電動パワーステアリング装置 100 は、ラックシャフト 12 を収容するケース部材としてのラックハウジング 17 をさらに備え、ラックハウジング 17 は、第一付勢機構 60 を収容する第一収容部 17 d と、第二付勢機構 70 を収容する第二収容部 17 e と、を有し、第一付勢機構 60 は、ラックシャフト 12 に当接する第一当接部としての第一ヨーク 61 と、第一ヨーク 61 をラックシャフト 12 に向けて付勢する第一付勢部材としての第一スプリング 62 と、を有し、第二付勢機構 70 は、ラックシャフト 12 に当接する第二当接部としての第二ヨーク 71 と、第二ヨーク 71 をラックシャフト 12 に向けて付勢する第二付勢部材としての第二スプリング 72 と、を有する。
- [0044] また、電動パワーステアリング装置 100 は、第一スプリング 62 のセット荷重と、第二スプリング 72 のセット荷重と、は異なる。
- [0045] これらの構成では、第一スプリング 62 と第二スプリング 72 により、第一保持力と第二保持力とを個別に設定し、最適化することができる。
- [0046] また、電動パワーステアリング装置 100 は、第一ヨーク 61 の摩擦係数と、第二ヨーク 71 の摩擦係数と、は異なる。
- [0047] この構成では、第一ヨーク 61 と第二ヨーク 71 により、第一保持力と第二保持力とを個別に設定し、最適化することができる。
- [0048] また、電動パワーステアリング装置 100 は、第一保持力は、第二保持力よりも小さい。
- [0049] この構成では、ラックシャフト 12 が、駆動シャフト 22 からの入力よりもステアリングシャフト 11 からの入力で移動しやすい。これにより、電動

パワーステアリング装置１００の操舵性を向上させることができる。また、第二保持力は第一保持力よりも高いため、ラックシャフト１２と第二ピニオンギヤ２３との間で生じるバックラッシュを防止することができる。

[0050] 以上、本発明の実施形態について説明したが、上記実施形態は本発明の適用例の一部を示したに過ぎず、本発明の技術的範囲を上記実施形態の具体的構成に限定する趣旨ではない。

[0051] ステアリング装置は、ステアリングシャフト側にもステアリング操作をアシストする機構を有するいわゆる２アシスト式のものであってもよい。

[0052] 本願は２０２１年３月３１日に日本国特許庁に出願された特願２０２１－０６０８９７に基づく優先権を主張し、この出願の全ての内容は参照により本明細書に組み込まれる。

請求の範囲

[請求項1]

ステアリング装置であって、
運転者によるステアリング部材の操舵に応じて回転する第一シャフト部材と、
前記第一シャフト部材に設けられ前記第一シャフト部材と共に回転する第一ピニオンギヤと、
モータにより回転駆動される第二シャフト部材と、
前記第二シャフト部材に設けられ前記第二シャフト部材と共に回転する第二ピニオンギヤと、
前記第一ピニオンギヤ及び前記第二ピニオンギヤに噛み合うラックギヤを有し車輪を転舵するラックシャフトと、
前記ラックシャフトを前記第一ピニオンギヤに向けて付勢する第一付勢機構と、
前記ラックシャフトを前記第二ピニオンギヤに向けて付勢する第二付勢機構と、を備え、
前記第一付勢機構により前記ラックシャフトが付勢されることによって前記第一ピニオンギヤが前記ラックシャフトに保持される第一保持力と、前記第二付勢機構により前記ラックシャフトが付勢されることによって前記第二ピニオンギヤが前記ラックシャフトに保持される第二保持力と、は異なるステアリング装置。

[請求項2]

請求項1に記載のステアリング装置であって、
前記ラックシャフトを収容するケース部材をさらに備え、
前記ケース部材は、
前記第一付勢機構を収容する第一収容部と、
前記第二付勢機構を収容する第二収容部と、を有し、
前記第一付勢機構は、前記ラックシャフトに当接する第一当接部と、前記第一当接部を前記ラックシャフトに向けて付勢する第一付勢部材と、を有し、

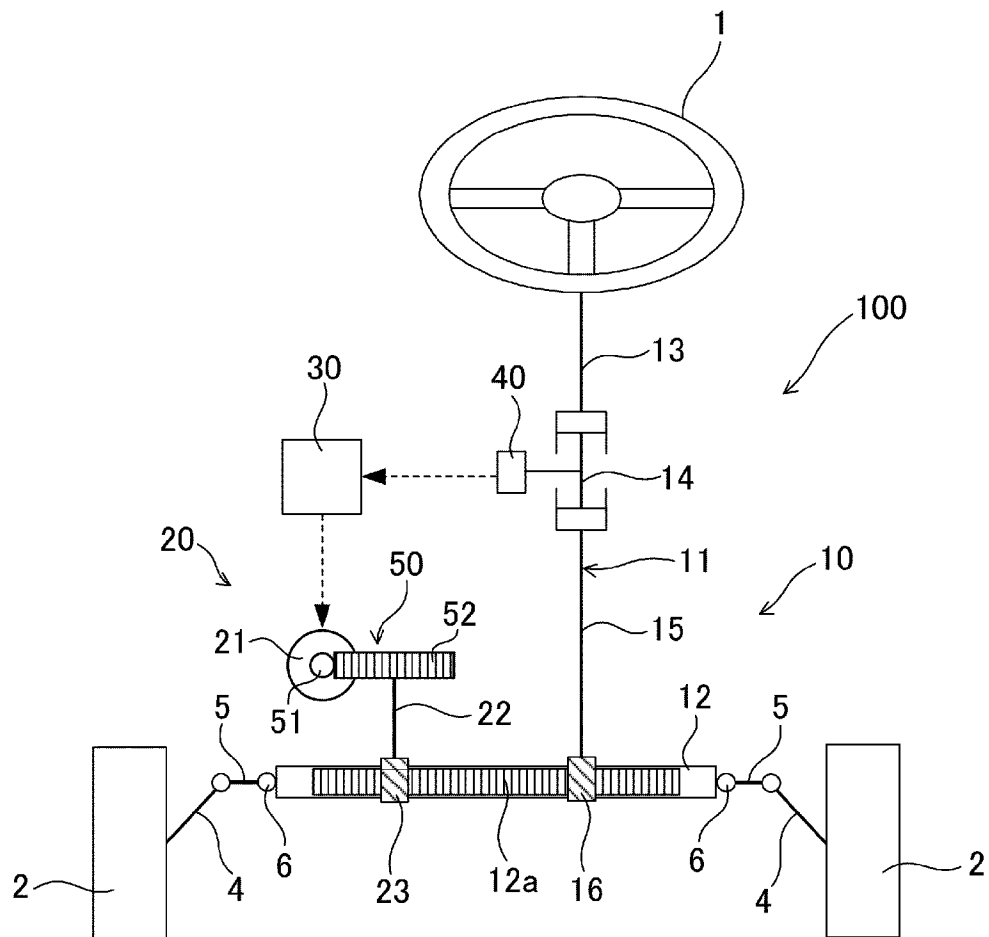
前記第二付勢機構は、前記ラックシャフトに当接する第二当接部と、前記第二当接部を前記ラックシャフトに向けて付勢する第二付勢部材と、を有するステアリング装置。

[請求項3] 請求項2に記載のステアリング装置であって、
前記第一付勢部材のセット荷重と、前記第二付勢部材のセット荷重と、は異なるステアリング装置。

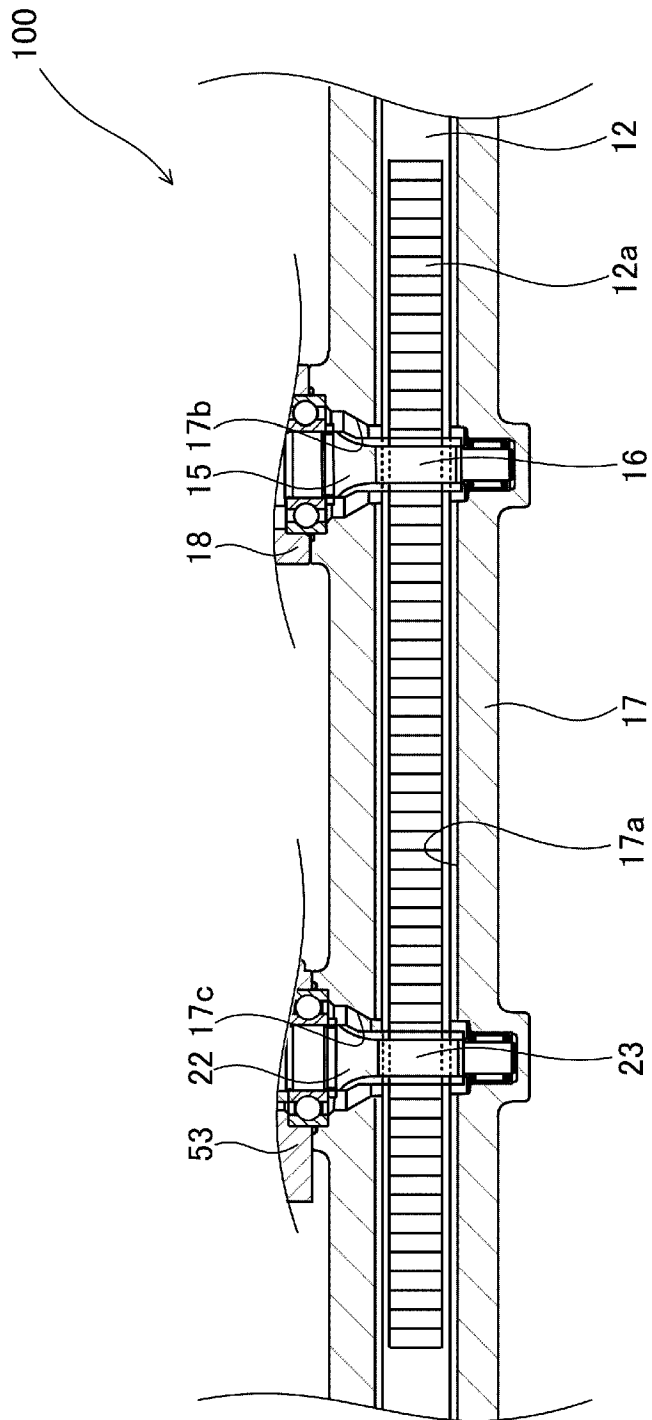
[請求項4] 請求項2に記載のステアリング装置であって、
前記第一当接部の摩擦係数と、前記第二当接部の摩擦係数と、は異なるステアリング装置。

[請求項5] 請求項1に記載のステアリング装置であって、
前記第一保持力は、前記第二保持力よりも小さいステアリング装置
。

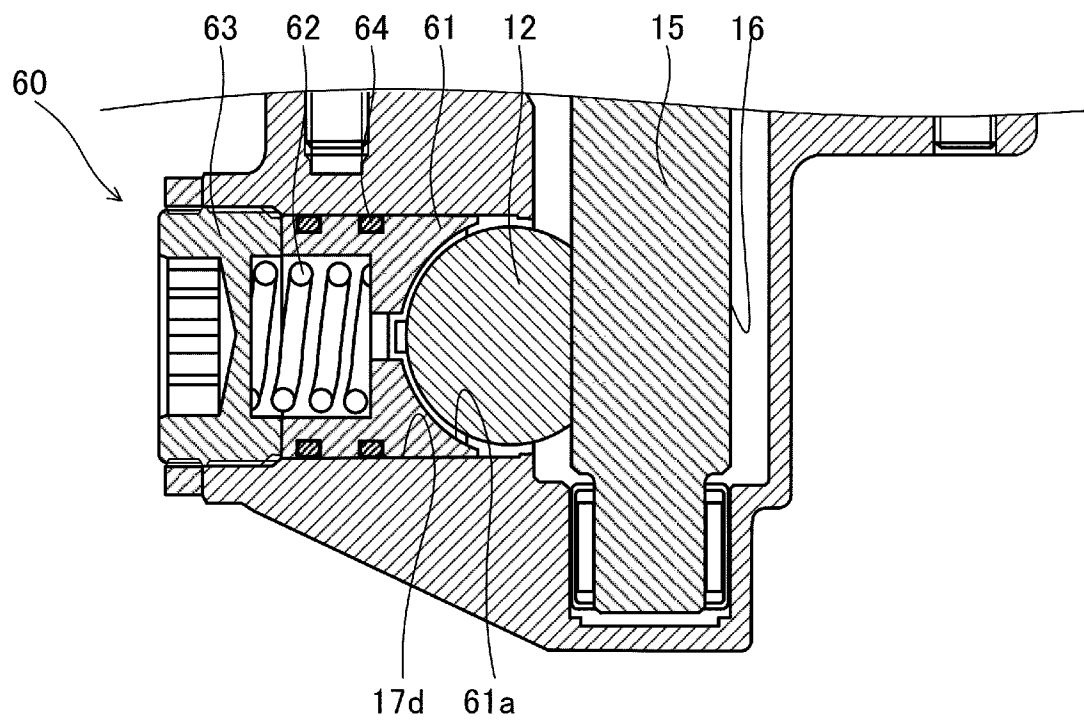
[図1]



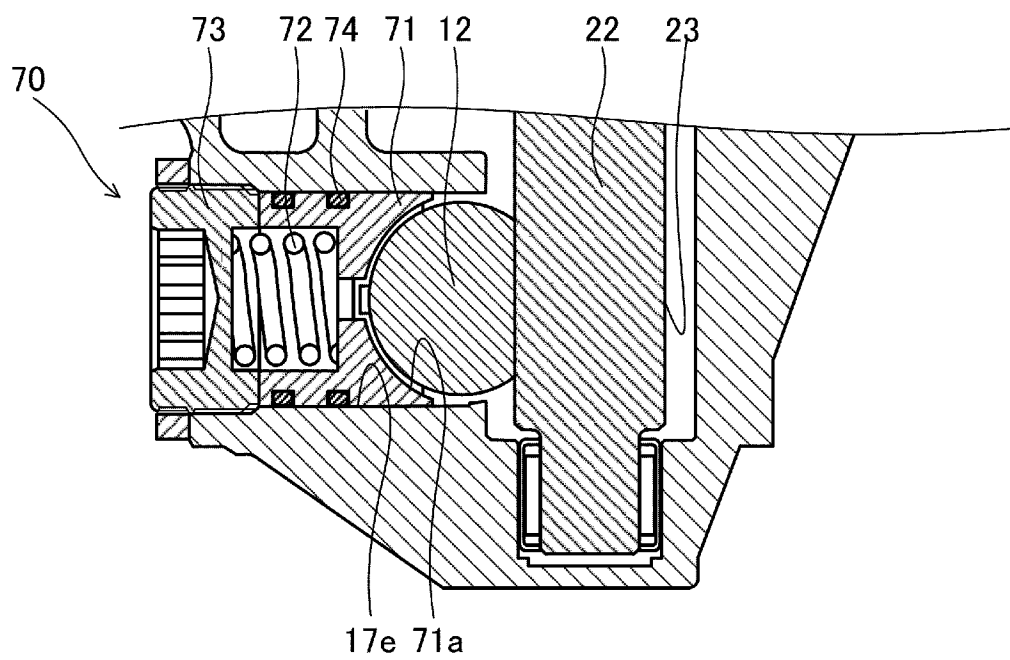
[図2]



[図3]



[図4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2021/044749

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B62D 3/12**(2006.01)i; **B62D 5/04**(2006.01)i

FI: B62D3/12 501B; B62D5/04

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)

B62D3/12; 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 1971-2022

Registered utility model specifications of Japan 1996-2022

Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

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	WO 2017/010345 A1 (HONDA MOTOR CO LTD) 19 January 2017 (2017-01-19) paragraphs [0007]-[0061], fig. 1-6	1-5
Y	JP 2017-154634 A (SHOWA CORP) 07 September 2017 (2017-09-07) paragraphs [0047]-[0051], fig. 6	1-5
Y	JP 2019-89355 A (KYB CORP) 13 June 2019 (2019-06-13) paragraphs [0043]-[0046], fig. 1-3	1-5
A	JP 2014-84002 A (JTEKT CORP) 12 May 2014 (2014-05-12) paragraphs [0012]-[0029], fig. 1-6	1-5
A	JP 2020-1558 A (KYB CORP) 09 January 2020 (2020-01-09) paragraphs [0023]-[0046], fig. 1-2	1-5

☐ 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

20 January 2022

Date of mailing of the international search report

01 February 2022

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)
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/JP2021/044749

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2017/010345	A1	19 January 2017	US 2018/0201304 A1 paragraphs [0007]-[0067], fig. 1-6 CN 107848562 A	
JP	2017-154634	A	07 September 2017	(Family: none)	
JP	2019-89355	A	13 June 2019	(Family: none)	
JP	2014-84002	A	12 May 2014	US 2014/0109702 A1 paragraphs [0061]-[0079], fig. 1-6 EP 2724917 A1 CN 103770830 A	
JP	2020-1558	A	09 January 2020	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B62D 3/12(2006.01)i; B62D 5/04(2006.01)i FI: B62D3/12 501B; B62D5/04		
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）） B62D3/12; 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 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2022年 日本国実用新案登録公報 1996-2022年 日本国登録実用新案公報 1994-2022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	WO 2017/010345 A1（本田技研工業株式会社）19.01.2017（2017-01-19） [0007]-[0061], [図1]-[図6]	1-5
Y	JP 2017-154634 A（株式会社ショーワ）07.09.2017（2017-09-07） [0047]-[0051], [図6]	1-5
Y	JP 2019-89355 A（K Y B株式会社）13.06.2019（2019-06-13） [0043]-[0046], [図1]-[図3]	1-5
A	JP 2014-84002 A（株式会社ジェイテクト）12.05.2014（2014-05-12） [0012]-[0029], [図1]-[図6]	1-5
A	JP 2020-1558 A（K Y B株式会社）09.01.2020（2020-01-09） [0023]-[0046], [図1]-[図2]	1-5
☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☒ パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー “A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な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 “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 20.01.2022		国際調査報告の発送日 01.02.2022
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） 村山 禎恒 3Q 9330 電話番号 03-3581-1101 内線 3339

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/JP2021/044749

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO	2017/010345	A1	19.01.2017	US 2018/0201304 A1 [0007]-[0067], FIGs. 1-6 CN 107848562 A	
JP	2017-154634	A	07.09.2017	(ファミリーなし)	
JP	2019-89355	A	13.06.2019	(ファミリーなし)	
JP	2014-84002	A	12.05.2014	US 2014/0109702 A1 [0061]-[0079], FIGs. 1-6 EP 2724917 A1 CN 103770830 A	
JP	2020-1558	A	09.01.2020	(ファミリーなし)	