

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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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: 【課題】複数の歯車の組付け及び複数の歯車を支持する部材の加工が容易な電動駆動装置を提供する。【解決手段】電動駆動装置1は、第1出力軸11及び第2出力軸12と、第1出力軸11及び第2出力軸12を収容する円筒部21を有する回転体2と、回転体2の円筒部21の外周に配置された電動モータ部3と、電動モータ部3が発生するトルクを第1出力軸11及び第2出力軸12に配分する差動歯車機構4とを備える。電動モータ部3は、ステータ31及びロータ32を有し、ロータ32が回転体2の円筒部21の外周に固定されている。差動歯車機構4は、第1サイドギヤ51及び第2サイドギヤ52を含む複数の歯車と、複数の歯車を支持する支持体6とを有する。回転体2は、円筒部21の内側に設けられた壁部22を円筒部21と一体に有し、支持体6は、軸方向一方側の端面6aが回転体2の壁部22に対向して円筒部21内に配置され、回転体2と一体に回転する。

明 細 書

発明の名称：電動駆動装置

技術分野

[0001] 本発明は、例えば車両の車輪を駆動する、電動駆動装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、車両における前輪側又は後輪側の左右の車輪を駆動する電動式の駆動装置として、特許文献 1、2 に記載の駆動装置が知られている。特許文献 1、2 に記載の駆動装置は、中空の円筒状に形成されたロータシャフトの内側に複数の歯車が収容されており、これら複数の歯車により差動歯車機構が構成されている。ロータシャフトの外側にはロータコアが固定され、ロータコアの外周にはステータコア及びステータ巻線が配置されている。ステータ巻線に電流が供給されると、ロータコア及びロータシャフトが回転し、その回転力が差動歯車機構によって一對の出力軸に差動を許容して配分される。

[0003] なお、本出願人は、エンジン等の駆動源の駆動力を左右の車輪に連結されたドライブシャフトに差動を許容して配分するための差動装置として、特許文献 3 に記載のものを提案している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献 1：特開平 7－7 5 2 8 5 号公報

特許文献 2：特開 2 0 2 0－6 7 1 8 3 号公報

特許文献 3：特開 2 0 1 9－7 5 0 5 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献 1、2 に記載のものでは、円筒状のロータシャフトの中央部に複数の歯車を組付けなければならず、その組付け作業が困難となる。また、円筒状のロータシャフトの中央部に配置する差動歯車機構として、例えば特許文献 3 に記載されたもののよう複数の軸状のピニオンギヤが一對の出力軸

と平行に配置された構成のものを用いる場合には、複数のピニオンギヤを収容する保持孔をロータシャフトの中央部に形成する必要がある、この加工を高精度に行うことが困難となる。

[0006] 本発明は、これらの事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、複数の歯車の組付け及び複数の歯車を支持する部材の加工が容易な電動駆動装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明は、上記の目的を達成するため、一对の出力軸と、前記一对の出力軸を収容する円筒部を有する回転体と、前記回転体の前記円筒部の外周に配置された電動モータ部と、前記電動モータ部が発生するトルクを前記一对の出力軸に配分する差動歯車機構と、を備え、前記電動モータ部は、ステータコア及び巻線を有するステータと、前記ステータの内側に配置されたロータとを有し、前記ロータが前記回転体の前記円筒部の外周に固定されており、前記差動歯車機構は、前記一对の出力軸にそれぞれ連結された一对のサイドギヤを含む複数の歯車と、前記複数の歯車を支持する支持体とを有し、前記回転体は、前記円筒部の内側に設けられた壁部を前記円筒部と一体に有し、前記支持体は、軸方向一方側の端面が前記回転体の前記壁部に対向して前記円筒部内に配置され、前記回転体と一体に回転する、電動駆動装置を提供する。

発明の効果

[0008] 本発明に係る電動駆動装置によれば、複数の歯車の組付け及び複数の歯車を支持する部材の加工が容易となる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1]図1は、本発明の第1の実施の形態に係る電動駆動装置の構成例を示す断面図である。

[図2]図2は、回転体及び差動歯車機構を示す斜視図である。

[図3]図3は、差動歯車機構の軸方向一方側から見た外観図である。

[図4A]図4Aは、図3のA-A線における断面図である。

[図4B]図4 Bは、図3のB－B線における断面図である。

[図5]図5は、支持体の断面を示す差動歯車機構の断面図である。

[図6]図6は、支持体の内側を示す断面斜視図である。

[図7]図7は、第2の実施の形態に係る差動歯車機構及び回転体を示す断面図である。

[図8]図8は、図7のC－C線における断面図である。

[図9]図9は、第3の実施の形態に係る差動歯車機構及び回転体を示す斜視図である。

[図10]図10は、第3の実施の形態に係る差動歯車機構及び回転体ならびにロータを軸方向に対して垂直な断面で示す断面図である。

[図11]図11は、第3の実施の形態に係る差動歯車機構及び回転体ならびにロータを軸方向に対して平行な断面で示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0010] [第1の実施の形態]

本発明の第1の実施の形態について、図1乃至図6を参照して説明する。なお、以下に説明する実施の形態は、本発明を実施する上での好適な具体例として示すものであり、技術的に好ましい種々の技術的事項を具体的に例示している部分もあるが、本発明の技術的範囲は、この具体的態様に限定されるものではない。

[0011] 図1は、本発明の第1の実施の形態に係る電動駆動装置1の構成例を示す断面図である。この電動駆動装置1は、ケース10と、一对の出力軸11，12と、ケース10に対して一对の出力軸11，12をそれぞれ回転可能に支持する軸受13，14と、一对の出力軸11，12を収容する円筒部21を有する回転体2と、ケース10に対して回転体2を回転可能に支持する軸受15，16と、回転体2の円筒部21の外周に配置された電動モータ部3と、電動モータ部3が発生するトルクを一对の出力軸11，12に配分する差動歯車機構4とを、主たる構成要素として有している。

[0012] 電動駆動装置1は、車両に搭載され、前輪側又は後輪側の左右の車輪を駆

動する。ケース１０は、車体に対して非回転に固定される。一对の出力軸１１、１２のうち、一方の出力軸１１は例えば左車輪に連結され、他方の出力軸１２は例えば右車輪に連結される。以下、一方の出力軸１１を第１出力軸１１といい、他方の出力軸１２を第２出力軸１２という。

[0013] ケース１０は、第１ケース部材１０１及び第２ケース部材１０２を有している。第１ケース部材１０１と第２ケース部材１０２とは、複数のボルト１０３によって締結されている。第１ケース部材１０１と第１出力軸１１との間には軸受１３が配置され、第２ケース部材１０２と第２出力軸１２との間には軸受１４が配置されている。軸受１３、１４は、例えば針状ころ軸受であるが、滑り軸受であってもよい。

[0014] 回転体２は、車幅方向に延在する回転軸線Ｏを中心としてケース１０に対して回転する。以下、回転軸線Ｏと平行な方向を軸方向という。また、図１の左方にあたる第１出力軸１１側を軸方向一方側といい、図１の右方にあたる第２出力軸１２側を軸方向他方側という。回転体２の円筒部２１は、軸方向一方側の端部が軸受１５によって第１ケース部材１０１に対して回転可能に支持され、軸方向他方側の端部が軸受１６によって第２ケース部材１０２に対して回転可能に支持されている。本実施の形態では、軸受１５、１６が玉軸受であり、円筒部２１の内側に配置されている。ただし、軸受１５、１６は、玉軸受に限らず、例えば円錐ころ軸受であってもよい。また、軸受１５、１６を円筒部２１の外側に配置してもよい。

[0015] 電動モータ部３は、ステータ３１と、ステータ３１の内側に配置されたロータ３２とを有している。ステータ３１は、ステータコア３１１及び巻線３１２を有している。ステータコア３１１は、複数の電磁鋼板を積層して構成された積層体であり、ケース１０における第２ケース部材１０２の内周面１０２ａに固定されている。巻線３１２は、ステータコア３１１に巻き回されており、不図示のインバータから供給される電流によってステータコア３１１に回転磁界を発生させる。

[0016] ロータ３２は、ロータコア３２１及び複数の磁石３２２を有し、回転体２

の円筒部 2 1 の外周に固定されている。ロータコア 3 2 1 は、複数の電磁鋼板を積層して構成された積層体であり、回転体 2 の円筒部 2 1 の外周面 2 1 a に例えば溶接により固定されている。磁石 3 2 2 は、ロータコア 3 2 1 に形成された保持孔 3 2 1 a に保持されている。ステータ 3 1 の巻線 3 1 2 に電流が供給されると、ロータ 3 2 が回転体 2 と一体に回転する。

[0017] 回転体 2 は、例えば金属粉末を主原料とする原料粉末の圧粉体を焼結してなる焼結体であり、円筒部 2 1 と、円筒部 2 1 の内側に設けられた壁部 2 2 とを一体に有している。円筒部 2 1 は、回転軸線 O を中心とする円筒状である。壁部 2 2 は、円筒部 2 1 の内周面 2 1 b から回転軸線 O に向かって径方向内方に突出して形成されている。壁部 2 2 の中心部には、貫通孔 2 2 0 が形成されており、貫通孔 2 2 0 に第 1 出力軸 1 1 が挿通されている。

[0018] 図 2 は、回転体 2 及び差動歯車機構 4 を示す斜視図である。図 3 は、差動歯車機構 4 を軸方向一方側から見た外観図である。図 4 A は、図 3 の A-A 線における差動歯車機構 4 及び回転体 2 の断面図である。図 4 B は、図 3 の B-B 線における差動歯車機構 4 及び回転体 2 の断面図である。図 2 では、回転軸線 O に沿った回転体 2 の断面を示している。図 3 では、回転体 2 の円筒部 2 1 を仮想線で示している。

[0019] 差動歯車機構 4 は、第 1 出力軸 1 1 及び第 2 出力軸 1 2 にそれぞれ連結された一对のサイドギヤ 5 1, 5 2 を含む複数の歯車と、これら複数の歯車を支持して回転体 2 と一体に回転する支持体 6 と、一对のサイドギヤ 5 1, 5 2 の間に配置されたセンタワッシャ 4 0 と、一方のサイドギヤ 5 1 の軸方向一方側に配置された第 1 サイドワッシャ 4 1 と、他方のサイドギヤ 5 2 の軸方向他方側に配置された第 2 サイドワッシャ 4 2 とを有している。一方のサイドギヤ 5 1 は、センタワッシャ 4 0 の軸方向一方側に配置され、他方のサイドギヤ 5 2 は、センタワッシャ 4 0 の軸方向他方側に配置されている。以下、一方のサイドギヤ 5 1 を第 1 サイドギヤ 5 1 といい、他方のサイドギヤ 5 2 を第 2 サイドギヤ 5 2 という。第 1 サイドギヤ 5 1 及び第 2 サイドギヤ 5 2 の回転軸線は、回転体 2 の回転軸線 O と一致している。

[0020] 第1サイドギヤ51の中心部には、第1出力軸11が相対回転不能にスプライン嵌合される嵌合穴510が形成されている。第2サイドギヤ52の中心部には、第2出力軸12が相対回転不能にスプライン嵌合される嵌合穴520が形成されている。

[0021] 図5は、支持体6を回転軸線Oに平行な断面で示す差動歯車機構4の断面図である。図6は、支持体6の内側を示す支持体6の断面斜視図である。差動歯車機構4は、第1サイドギヤ51に噛み合う複数の第1ピニオンギヤ53、及び第2サイドギヤ52に噛み合う複数の第2ピニオンギヤ54を、複数の歯車として有している。第1サイドギヤ51と第2サイドギヤ52は、複数の第1ピニオンギヤ53及び複数の第2ピニオンギヤ54によって差動回転するように連結されている。

[0022] 第1ピニオンギヤ53及び第2ピニオンギヤ54は、軸状であり、それぞれの外周に斜歯531、541が螺旋状に形成されている。第1ピニオンギヤ53の斜歯531は、第1サイドギヤ51の斜歯511に噛み合う。第2ピニオンギヤ54の斜歯541は、第2サイドギヤ52の斜歯521に噛み合う。第1ピニオンギヤ53の回転軸線 O_{53} 及び第2ピニオンギヤ54の回転軸線 O_{54} は、回転体2の回転軸線Oと平行である。なお、図2及び図3では、第1サイドギヤ51及び第2サイドギヤ52における斜歯511、521が形成された部分、ならびに第1ピニオンギヤ53及び第2ピニオンギヤ54の斜歯531、541が形成された部分を簡略化して示している。

[0023] 本実施の形態では、二つの第1ピニオンギヤ53が一つの第2ピニオンギヤ54と噛み合わされて一組のピニオンギヤ組50を構成している。第2ピニオンギヤ54は、第1ピニオンギヤ53よりも軸方向の長さが長く、センタワッシャ40よりも軸方向一方側で二つの第1ピニオンギヤ53に噛み合い、センタワッシャ40よりも軸方向他方側で第2サイドギヤ52に噛み合っている。第1サイドギヤ51は、第2サイドギヤ52よりも小径であり、第2ピニオンギヤ54とは噛み合っていない。

[0024] 本実施の形態では、差動歯車機構4が三組のピニオンギヤ組50を有して

いる。つまり、本実施の形態では、第1サイドギヤ51及び第2サイドギヤ52に加え、差動歯車機構4が六つの第1ピニオンギヤ53及び三つの第2ピニオンギヤ54を有している。電動モータ部3に発生したトルクは、ロータ32から回転体2及び支持体6に伝達され、さらに複数の第1ピニオンギヤ53から第1サイドギヤ51に、また複数の第2ピニオンギヤ54から第2サイドギヤ52に、それぞれ配分して伝達される。第1サイドギヤ51に伝達されたトルクは、例えば左車輪を駆動する駆動力として第1出力軸11から出力される。第2サイドギヤ52に伝達されたトルクは、例えば右車輪を駆動する駆動力として第2出力軸12から出力される。

[0025] 支持体6は、軸方向一方側の端面6aが回転体2の壁部22に対向して円筒部21内に配置されている。支持体6には、ボア60が形成されている。ボア60は、第1サイドギヤ51、第2サイドギヤ52、六つの第1ピニオンギヤ53、及び三つの第2ピニオンギヤ54を収容する空洞であり、第1出力軸11及び第2出力軸12の外周に、回転軸線Oを中心として環状に形成されている。第1サイドギヤ51と第1ピニオンギヤ53、第2サイドギヤ52と第2ピニオンギヤ54、及び第1ピニオンギヤ53と第2ピニオンギヤ54は、それぞれボア60内で噛み合わされている。ボア60は、支持体6の軸方向一方側の端面6aに開口して形成されており、壁部22によって閉塞されている。

[0026] ボア60は、図6に示すように、第1サイドギヤ51を収容する第1サイドギヤ収容部601と、第2サイドギヤ52を収容する第2サイドギヤ収容部602と、複数の第1ピニオンギヤ53をそれぞれ収容する複数の第1ピニオンギヤ収容部603と、複数の第2ピニオンギヤ54をそれぞれ収容する複数の第2ピニオンギヤ収容部604とを含んでいる。第1サイドギヤ収容部601は、複数の第1ピニオンギヤ収容部603と連通している。第2サイドギヤ収容部602は、複数の第2ピニオンギヤ収容部604と連通している。また、複数の第2ピニオンギヤ収容部604のそれぞれは、二つの第1ピニオンギヤ収容部603と連通している。

- [0027] 第1サイドギヤ収容部601、複数の第1ピニオンギヤ収容部603、複数の第2ピニオンギヤ収容部604は、支持体6の軸方向一方側の端面6aから軸方向に延在している。第2サイドギヤ収容部602は、ボア60の軸方向における第1サイドギヤ収容部601の奥側に形成されている。第1ピニオンギヤ収容部603の内面603a及び第2ピニオンギヤ収容部604の内面604aは、例えば機械加工により所定の面粗度に形成されている。
- [0028] 本実施の形態では、支持体6における軸方向他方側の端面6bに第1ピニオンギヤ収容部603、第2ピニオンギヤ収容部604、及び第2サイドギヤ収容部602が開放されていない。差動歯車機構4を組み立てる際には、軸方向一方側の端面6aからボア60内に、第2サイドワッシャ42、第2サイドギヤ52、三つの第2ピニオンギヤ54、センタワッシャ40、第1サイドギヤ51、及び六つの第1ピニオンギヤ53を順次挿入する。第1サイドギヤ51及び第2サイドギヤ52、ならびに複数の第1ピニオンギヤ53及び第2ピニオンギヤ54のボア60内における軸方向他方側への移動は、支持体6によって規制されている。
- [0029] ただし、支持体6の軸方向他方側の端面6bにもボア60を開口させ、この軸方向他方側の端面6b側の開口からボア60内に差動歯車機構4が有する複数の歯車のうちの一部を挿入可能としてもよい。つまり、ボア60は、少なくとも軸方向一方側の端面6aに開口し、この端面6a側におけるボア60の開口が回転体2の壁部22によって閉塞されていればよい。
- [0030] 本実施の形態では、上記の構成により、回転体2の壁部22が第1サイドギヤ51及び第2サイドギヤ52の支持体6に対する軸方向移動を規制している。ただし、ボア60を軸方向他方側の端面6b側にも開口させ、端面6b側からボア60内に第2サイドギヤ52を挿入可能としてもよい。この場合には、例えばスナップリング等の抜け止め部材を用いた移動規制手段により、第2サイドギヤ52を抜け止めする。つまり、回転体2の壁部22は、第1サイドギヤ51及び第2サイドギヤ52のうち少なくとも何れかの支持体6に対する軸方向移動を規制していればよい。

- [0031] 車両の走行時に左車輪と右車輪の間に車輪速差が生じ、第1サイドギヤ51と第2サイドギヤ52とが差動回転する際には、第1ピニオンギヤ53が第1ピニオンギヤ収容部603内で回転軸線 O_{53} を中心として自転し、第2ピニオンギヤ54が第2ピニオンギヤ収容部604内で回転軸線 O_{54} を中心として自転する。この際、第1ピニオンギヤ53の斜歯531の歯先面531aが第1ピニオンギヤ収容部603の内面603aを摺動すると共に第2ピニオンギヤ54の斜歯541の歯先面541aが第2ピニオンギヤ収容部604の内面604aを摺動し、摩擦抵抗力が発生する。
- [0032] この摩擦抵抗力により、左車輪及び右車輪の何れかにスリップが発生して駆動力を伝達できなくなった場合に第1サイドギヤ51及び第2サイドギヤ52が空転し、左車輪及び右車輪の何れにも駆動力を伝達できなくなることが抑制される。つまり、第1ピニオンギヤ53及び第2ピニオンギヤ54の歯先面531a、541aに作用する摩擦抵抗力が左車輪及び右車輪の差動を制限する差動制限力となる。これにより、車両の走行安定性が向上する。
- [0033] 支持体6は、複数のボルト7によって回転体2の壁部22に固定される。壁部22には、ボルト7が挿通される複数のボルト挿通孔221が形成されている。支持体6には、ボルト7が螺合する複数のねじ穴61が軸方向一方側の端面6aに開口して形成されている。本実施の形態では、三本のボルト7によって支持体6が壁部22に固定される。壁部22及び支持体6には、それぞれ三つのボルト挿通孔221及びねじ穴61が形成されている。
- [0034] 差動歯車機構4を回転体2に組付ける際には、回転体2における円筒部21の軸方向他方側の端部から、予め組み立てられた差動歯車機構4を円筒部21内に挿入し、支持体6の軸方向一方側の端面6aを壁部22に突き当てる。その後、壁部22のボルト挿通孔221に挿通されたボルト7をねじ穴61に螺合することにより、支持体6が壁部22に固定される。
- [0035] 支持体6には、軸方向一方側の端部に環状の突起であるボス部62が設けられている。壁部22には、ボス部62が嵌合する環状の凹部222が形成されている。ボス部62の外径は凹部222の内径よりも僅かに小さく形成

されており、ボス部62が凹部222に嵌合することで、支持体6が回転体2に対して円筒部21の径方向に位置決めされる。

[0036] 図1に示すように、支持体6におけるボス部62よりも軸方向他方側にあたる部分の外径 D_6 は、円筒部21の内径 D_{21} よりも小さく、支持体6の外周面6cと円筒部21の内周面21bとの間に環状の隙間が形成される。この構成により、支持体6のボス部62が壁部22の凹部222に嵌合するまで、支持体6を円滑に円筒部21内に挿入することができる。

[0037] 以上説明した第1の実施の形態によれば、予め組み立てた状態の差動歯車機構4を円筒部21内に挿入して回転体2に固定することができるので、支持体6に対するボア60の加工や、支持体6への第1サイドギヤ51、第2サイドギヤ52、複数の第1ピニオンギヤ53、及び複数の第2ピニオンギヤ54の組付けを、回転体2の外部で行うことができる。これにより、支持体6に対する加工や差動歯車機構4の組み立てを容易に行うことが可能となる。

[0038] [第2の実施の形態]

次に、本発明の第2の実施の形態について図7及び図8を参照して説明する。第1の実施の形態では、支持体6を複数のボルト7によって回転体2の壁部22に固定する場合について説明した。第2の実施の形態では、回転体2Aの円筒部21への嵌合により支持体6Aの回転体2Aに対する相対回転が規制されると共に、円筒部21に取り付けられた規制部材によって支持体6Aの回転体2Aに対する軸方向の移動が規制される。

[0039] 以下、第2の実施の形態について具体的に説明する。図7及び図8に示す電動駆動装置の構成要素のうち第1の実施の形態で説明したものと共通するものについては、図1乃至図6に付したものと同一の符号を付して重複した説明を省略する。

[0040] 図7は、第2の実施の形態に係る差動歯車機構4A及び回転体2Aを示す断面図である。図8は、図7のC-C線における差動歯車機構4A及び回転体2Aの断面図である。回転体2Aには、円筒部21及び壁部22に加え、

回転体 2 A に対して差動歯車機構 4 A の支持体 6 A を回り止めするための係合部 2 3 が、円筒部 2 1 及び壁部 2 2 と一体に設けられている。本実施の形態では、係合部 2 3 が円筒部 2 1 の内周面 2 1 b から径方向内方に向かって突出して形成された突起である。回転体 2 A には、三つの係合部 2 3 が円筒部 2 1 の周方向等間隔に設けられている。

[0041] 支持体 6 A には、回転体 2 A の係合部 2 3 に係合する被係合部 6 3 が形成されている。被係合部 6 3 は、支持体 6 A の外周面 6 c から径方向内方に向かって窪む凹部である。支持体 6 A には、回転体 2 A の係合部 2 3 と同数の被係合部 6 3 が形成されている。図 8 に示すように、支持体 6 A の軸方向一方側の端面 6 a が壁部 2 2 に当接するまで差動歯車機構 4 A が円筒部 2 1 内に挿入され、支持体 6 A が円筒部 2 1 に嵌合すると、回転体 2 A の複数の係合部 2 3 が支持体 6 A の複数の被係合部 6 3 にそれぞれ係合し、支持体 6 A が回転体 2 A に対して回り止めされる。これにより、支持体 6 A が回転体 2 A と一体に回転する。

[0042] 被係合部 6 3 は、支持体 6 A における軸方向一方側の端部付近に形成されており、支持体 6 A における軸方向他方の端部には形成されていない。本実施の形態では、被係合部 6 3 の底面 6 3 a が支持体 6 A の軸方向に平行で径方向に対して垂直な平面である。係合部 2 3 の先端面 2 3 a は、被係合部 6 3 に係合したときに被係合部 6 3 の底面 6 3 a と平行に向かい合う平面である。ただし、被係合部 6 3 及び係合部 2 3 の形状は、上記のものに限らず、支持体 6 A を回転体 2 A に対して相対回転不能とすることができる形状であればよい。

[0043] 図 8 に示す例では、規制部材としてのスナッピング 8 によって支持体 6 の回転体 2 に対する軸方向の移動が規制されている。回転体 2 A の円筒部 2 1 の内周面 2 1 b には、環状溝 2 1 c が形成されており、この環状溝 2 1 c にスナッピング 8 が嵌着されている。スナッピング 8 は、支持体 6 A の軸方向他方側の端面 6 b に対向して配置され、支持体 6 A の軸方向他方側への移動を規制している。なお、スナッピング 8 に替えて、円筒部 2 1 の内

周面 2 1 b に形成された雌ねじに螺合するリング状のボルトを規制部材として用いてもよい。

[0044] この第 2 の実施の形態によっても、第 1 の実施の形態と同様に、支持体 6 A に対する加工や差動歯車機構 4 A の組み立てを容易に行うことが可能となる。

[0045] [第 3 の実施の形態]

次に、本発明の第 3 の実施の形態について図 9 乃至図 1 1 を参照して説明する。第 1 の実施の形態では、回転体 2 に支持体 6 の軸方向一方側の端面 6 a に対向する一つの壁部 2 2 が形成された場合について説明した。第 3 の実施の形態の回転体 2 B は、支持体 6 B の軸方向一方側及び軸方向他方側にそれぞれ壁部 2 4, 2 5 を有している。また、第 3 の実施の形態に係る支持体 6 B は、ボア 6 0 が軸方向一方側の端面 6 a 及び軸方向他方側の端面 6 b に開口して形成されており、軸方向一方側の端面 6 a におけるボア 6 0 の開口が軸方向一方側の壁部 2 4 によって閉塞され、軸方向他方側の端面 6 b におけるボア 6 0 の開口が軸方向他方側の壁部 2 5 によって閉塞されている。またさらに、第 3 の実施の形態の回転体 2 B の円筒部 2 1 には、差動歯車機構 4 B を二つの壁部 2 4, 2 5 の間に挿入することが可能な貫通孔 2 1 1, 2 1 2 が形成されている。貫通孔 2 1 1, 2 1 2 は、ロータ 3 2 によって閉塞される。以下、二つの壁部 2 4, 2 5 のうち、軸方向一方側の壁部 2 4 を第 1 壁部 2 4 といい、軸方向他方側の壁部 2 5 を第 2 壁部 2 5 という。

[0046] 図 9 は、第 3 の実施の形態に係る差動歯車機構 4 B 及び回転体 2 B を示す斜視図である。図 1 0 は、第 3 の実施の形態に係る差動歯車機構 4 B 及び回転体 2 B ならびにロータ 3 2 を軸方向に対して垂直な断面で示す断面図である。図 1 1 は、第 3 の実施の形態に係る差動歯車機構 4 B 及び回転体 2 B ならびにロータ 3 2 を軸方向に対して平行な断面で示す断面図である。

[0047] 本実施の形態では、差動歯車機構 4 B が二組のピニオンギヤ組 5 0 を有している。また、本実施の形態では、支持体 6 B が二面幅形状を有している。つまり、支持体 6 B の外面が、回転軸線 O を中心とする円筒状の外周面 6 c

と、互いに平行な一対の平坦面 6 d、6 e とを含んでいる。

[0048] 支持体 6 B の軸方向一方側の端面 6 a には、ボア 6 0 を形成する第 1 サイドギヤ収容部 6 0 1、第 2 サイドギヤ収容部 6 0 2、複数の第 1 ピニオンギヤ収容部 6 0 3、複数の第 2 ピニオンギヤ収容部 6 0 4 のうち、第 1 サイドギヤ収容部 6 0 1、複数の第 1 ピニオンギヤ収容部 6 0 3、及び複数の第 2 ピニオンギヤ収容部 6 0 4 が開口している。軸方向他方側の端面 6 b には、第 2 サイドギヤ収容部 6 0 2、及び複数の第 2 ピニオンギヤ収容部 6 0 4 が開口している。第 2 サイドギヤ収容部 6 0 2 は、支持体 6 B を軸方向に貫通して形成されている。

[0049] ボア 6 0 における軸方向一方側の端面 6 a の開口は、第 1 壁部 2 4 によって閉塞されている。ボア 6 0 における軸方向他方側の端面 6 b の開口は、第 2 壁部 2 5 によって閉塞されている。第 1 壁部 2 4 は、第 1 サイドギヤ 5 1 を第 1 サイドギヤ収容部 6 0 1 から抜け止めし、複数の第 1 ピニオンギヤ 5 3 を複数の第 1 ピニオンギヤ収容部 6 0 3 から抜け止めし、かつ複数の第 2 ピニオンギヤ 5 4 を複数の第 2 ピニオンギヤ収容部 6 0 4 から抜け止めしている。第 2 壁部 2 5 は、第 2 サイドギヤ 5 2 を第 2 サイドギヤ収容部 6 0 2 から抜け止めし、かつ複数の第 2 ピニオンギヤ 5 4 を複数の第 2 ピニオンギヤ収容部 6 0 4 から抜け止めしている。

[0050] 第 1 壁部 2 4 には、第 1 出力軸 1 1 が挿通される貫通孔 2 4 0、及び第 1 サイドワッシャ 4 1 を収容する第 1 サイドワッシャ収容部 2 4 1 が形成されている。第 2 壁部 2 5 には、第 2 出力軸 1 2 が挿通される貫通孔 2 5 0、及び第 2 サイドワッシャ 4 2 を収容する第 2 サイドワッシャ収容部 2 5 1 が形成されている。第 1 サイドワッシャ収容部 2 4 1 は、第 1 壁部 2 4 における支持体 6 B の軸方向一方側の端面 6 a との対向面 2 4 a から軸方向に窪んだ環状の凹部である。第 2 サイドワッシャ収容部 2 5 1 は、第 2 壁部 2 5 における支持体 6 B の軸方向他方側の端面 6 b との対向面 2 5 a から軸方向に窪んだ環状の凹部である。

[0051] 差動歯車機構 4 B を回転体 2 B に組付ける際には、第 1 サイドワッシャ 4

1 及び第2サイドワッシャ4 2を第1サイドワッシャ収容部2 4 1 及び第2サイドワッシャ収容部2 5 1にそれぞれ収容する。その後、ボア6 0に第1サイドギヤ5 1、第2サイドギヤ5 2、複数の第1ピニオンギヤ5 3、及び複数の第2ピニオンギヤ5 4が収容された支持体6 Bを回転体2 Bの貫通孔2 1 1, 2 1 2の何れかから円筒部2 1に挿入し、第1壁部2 4と第2壁部2 5との間に配置する。その後さらに、貫通孔2 1 1, 2 1 2を塞ぐようにロータ3 2を円筒部2 1の外周に固定する。貫通孔2 1 1, 2 1 2は、ロータコア3 2 1によって閉塞され、支持体6 Bが抜け止めされる。支持体6 Bの一对の平坦面6 d, 6 eの間の外周面6 cは、その外径が円筒部2 1の外径と同等である。支持体6 Bは、外周面6 cがロータコア3 2 1の内周面3 2 1 bに対向して配置される。

[0052] 回転体2 Bの軸方向における第1壁部2 4と第2壁部2 5との間の位置では、円筒部2 1が貫通孔2 1 1, 2 1 2によって切り欠かれることにより、断面円弧状の一对の円弧片2 1 3, 2 1 4が形成されている。円筒部2 1の周方向における一方の円弧片2 1 3の端面2 1 3 a, 2 1 3 bは、支持体6 Bの一方の平坦面6 dに対向する。また、円筒部2 1の周方向における他方の円弧片2 1 4の端面2 1 4 a, 2 1 4 bは、支持体6 Bの他方の平坦面6 eに対向する。このように支持体6 Bが一对の円弧片2 1 3, 2 1 4の間に配置されることにより、支持体6 Bが回転体2 Bと一体に回転する。

[0053] この第3の実施の形態によっても、第1の実施の形態と同様に、支持体6 Bに対する加工や差動歯車機構4 Bの組み立てを容易に行うことが可能となる。

[0054] (付記)

以上、本発明を第1乃至第3の実施の形態に基づいて説明したが、これらの実施の形態は請求の範囲に係る発明を限定するものではない。また、実施の形態の中で説明した特徴の組合せの全てが発明の課題を解決するための手段に必須であるとは限らない点に留意すべきである。また、本発明は、その趣旨を逸脱しない範囲で、一部の構成を省略し、あるいは構成を追加もしくは

は置換して、適宜変形して実施することが可能である。またさらに、上記した複数の実施の形態の一部の構成を互いに組み合わせることも可能であると共に、例えば下記のように変形することも可能である。

[0055] 第1の実施の形態では、回転体2を焼結によって形成した場合について説明したが、これに限らず、例えば鍛造や鋳造によって回転体2を形成してもよい。また、鍛造や鋳造もしくは機械加工によって形成した複数の部材を例えば溶接により一体として回転体2を形成してもよい。第2の実施の形態及び第3の実施の形態の回転体2A、2Bについても同様である。

[0056] 第1乃至第3の実施の形態では、第1サイドギヤ51と第2サイドギヤ52が、回転軸線Oと平行に配置された軸状の第1ピニオンギヤ53及び複数の第2ピニオンギヤ54によって差動回転するように連結された場合について説明したが、これに限らない。例えば、傘歯車からなる一对のサイドギヤが、回転軸線Oに対して垂直に設けられたピニオンピンに軸支された傘歯車からなる複数のピニオンギヤによって差動回転するように連結されていてもよい。この場合、支持体は、一对のサイドギヤ、ピニオンピン、及び複数のピニオンギヤを支持する。

[0057] 第1乃至第3の実施の形態では、二つの第1ピニオンギヤ53が一つの第2ピニオンギヤ54と噛み合わされて一組のピニオンギヤ組50を構成する場合について説明したが、これに限らず、一方のサイドギヤに噛み合う一つの軸状のピニオンギヤと他方のサイドギヤに噛み合う一つの軸状のピニオンギヤとを互いに噛み合わせて一組のピニオンギヤ組を構成してもよい。

符号の説明

- [0058] 1…電動駆動装置
11…第1出力軸
12…第2出力軸
2, 2A, 2B…回転体
21…円筒部
21d, 21e…貫通孔

2 2 …壁部

2 4 …第 1 壁部

2 5 …第 2 壁部

3 …電動モータ部

3 1 …ステータ

3 1 1 …ステータコア

3 1 2 …巻線

3 2 …ロータ

4, 4 A, 4 B …差動歯車機構

5 1 …第 1 サイドギヤ

5 2 …第 2 サイドギヤ

5 3 …第 1 ピニオンギヤ

5 4 …第 2 ピニオンギヤ

6, 6 A, 6 B …支持体

6 0 …ボア

O, O₅₃, O₅₄ …回転軸線

請求の範囲

[請求項1] 一対の出力軸と、前記一対の出力軸を収容する円筒部を有する回転体と、前記回転体の前記円筒部の外周に配置された電動モータ部と、前記電動モータ部が発生するトルクを前記一対の出力軸に配分する差動歯車機構と、を備え、

前記電動モータ部は、ステータコア及び巻線を有するステータと、前記ステータの内側に配置されたロータとを有し、前記ロータが前記回転体の前記円筒部の外周に固定されており、

前記差動歯車機構は、前記一対の出力軸にそれぞれ連結された一対のサイドギヤを含む複数の歯車と、前記複数の歯車を支持する支持体とを有し、

前記回転体は、前記円筒部の内側に設けられた壁部を前記円筒部と一体に有し、

前記支持体は、軸方向一方側の端面が前記回転体の前記壁部に対向して前記円筒部内に配置され、前記回転体と一体に回転する、

電動駆動装置。

[請求項2] 前記支持体には、前記複数の歯車を収容するボアが少なくとも前記軸方向一方側の端面に開口して形成されており、

前記ボアにおける前記軸方向一方側の開口が前記回転体の前記壁部により閉塞されている、

請求項 1 に記載の電動駆動装置。

[請求項3] 前記回転体の前記壁部は、前記一対のサイドギヤのうち少なくとも何れか一方のサイドギヤの前記支持体に対する軸方向移動を規制している、

請求項 1 又は 2 に記載の電動駆動装置。

[請求項4] 前記差動歯車機構は、前記一対のサイドギヤのうち一方のサイドギヤに噛み合う第 1 ピニオンギヤ、及び前記一対のサイドギヤのうち他方のサイドギヤに噛み合う第 2 ピニオンギヤを、前記複数の歯車とし

て有し、

前記一对のサイドギヤの回転軸線が前記回転体の回転軸線と一致しており、

前記第1ピニオンギヤの回転軸線、及び前記第2ピニオンギヤの回転軸線が、前記一对のサイドギヤの回転軸線と平行であり、

前記第1ピニオンギヤと前記第2ピニオンギヤとが前記ボア内で噛み合わされている、

請求項2に記載の電動駆動装置。

[請求項5] 前記一对のサイドギヤ、前記第1ピニオンギヤ、及び前記第2ピニオンギヤの前記ボア内における軸方向他方側への移動が前記支持体によって規制されている、

請求項4に記載の電動駆動装置。

[請求項6] 前記支持体は、前記円筒部への嵌合により前記回転体に対する相対回転が規制され、前記円筒部に取り付けられた規制部材によって前記回転体に対する軸方向の移動が規制されている、

請求項5に記載の電動駆動装置。

[請求項7] 前記ボアが前記支持体の前記軸方向一方側の端面及び軸方向他方側の端面に開口して形成されており、

前記回転体は、前記壁部を前記支持体の前記軸方向一方側及び前記軸方向他方側にそれぞれ有し、

前記ボアの前記軸方向他方側の開口が、前記支持体の前記軸方向他方側に設けられた前記壁部により閉塞されている、

請求項4に記載の電動駆動装置。

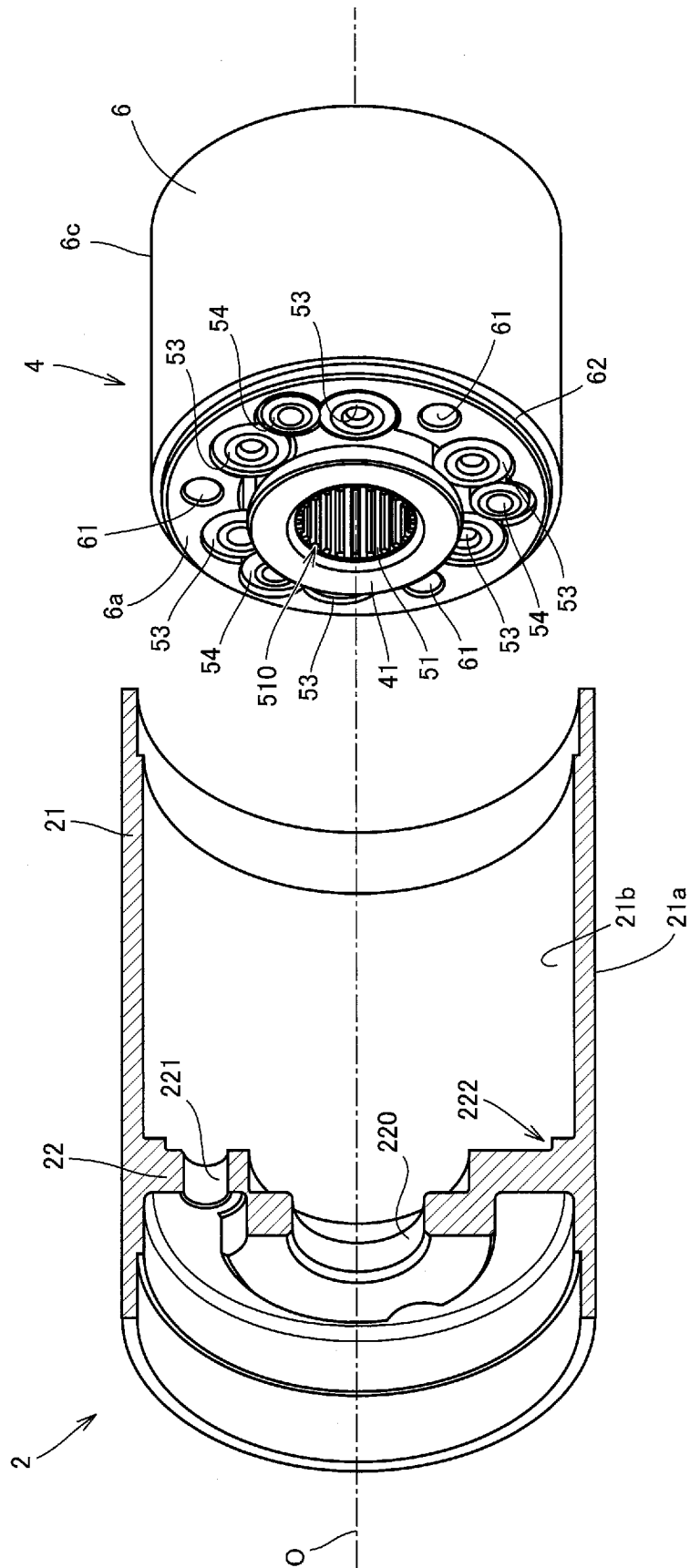
[請求項8] 前記回転体の前記円筒部に、前記支持体を前記軸方向一方側の前記壁部及び前記軸方向他方側の前記壁部の間に挿入可能な貫通孔が形成されており、

前記貫通孔が前記ロータによって閉塞されている、

請求項7に記載の電動駆動装置。

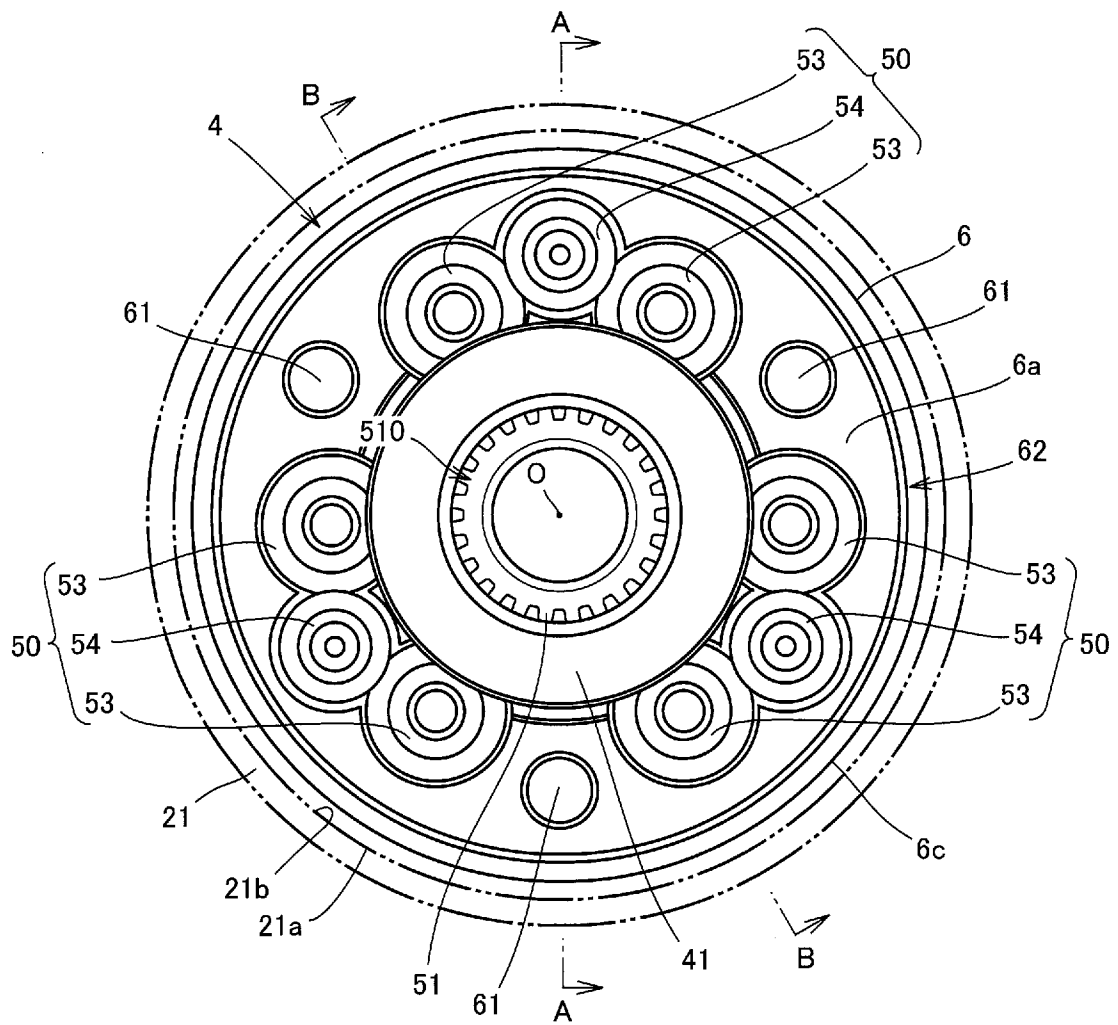
[図2]

図 2



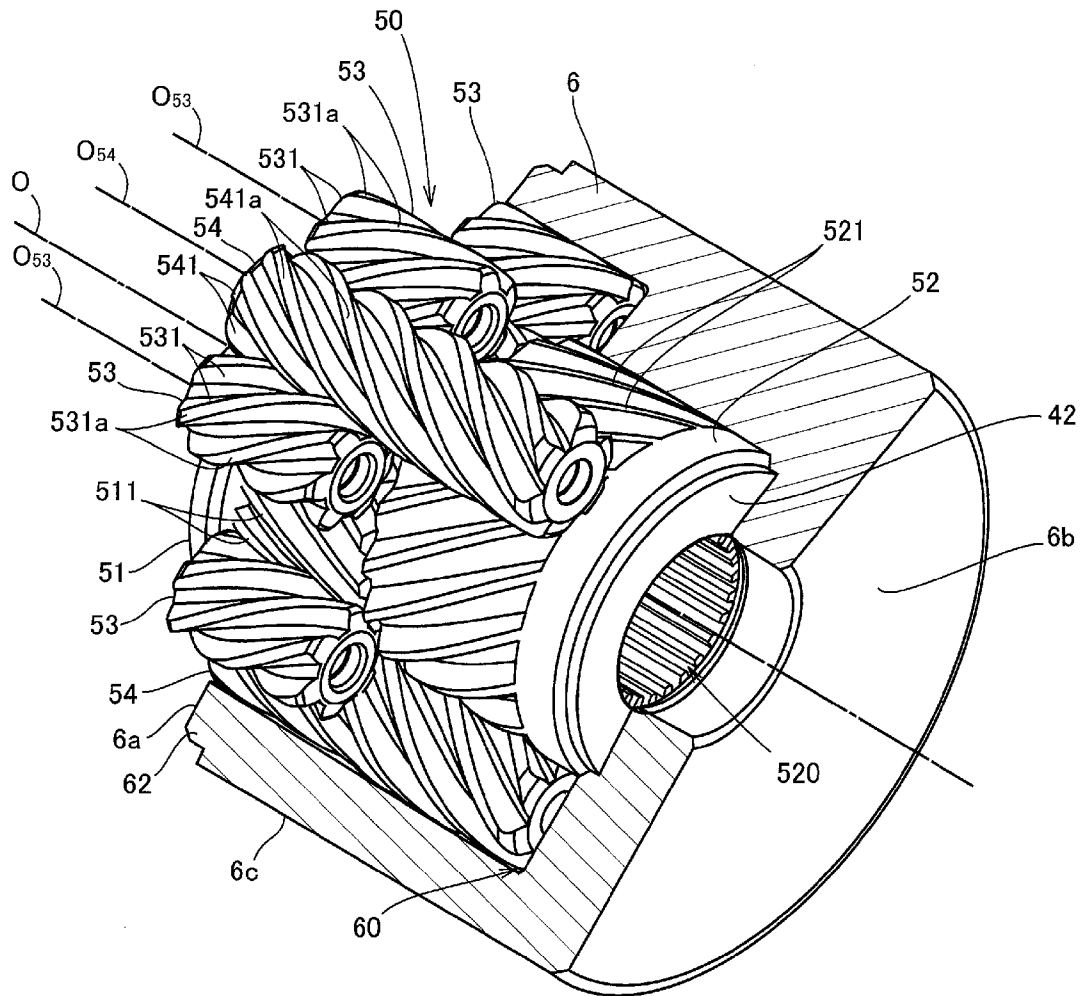
[図3]

図 3



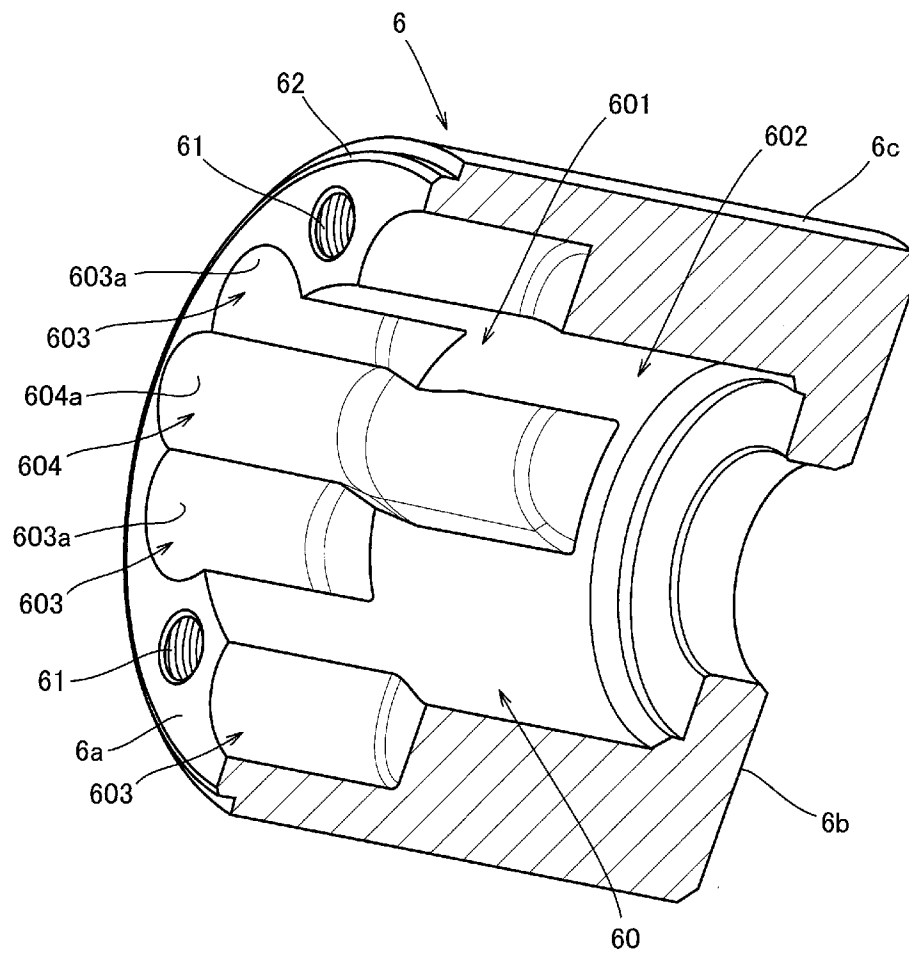
[図5]

図 5



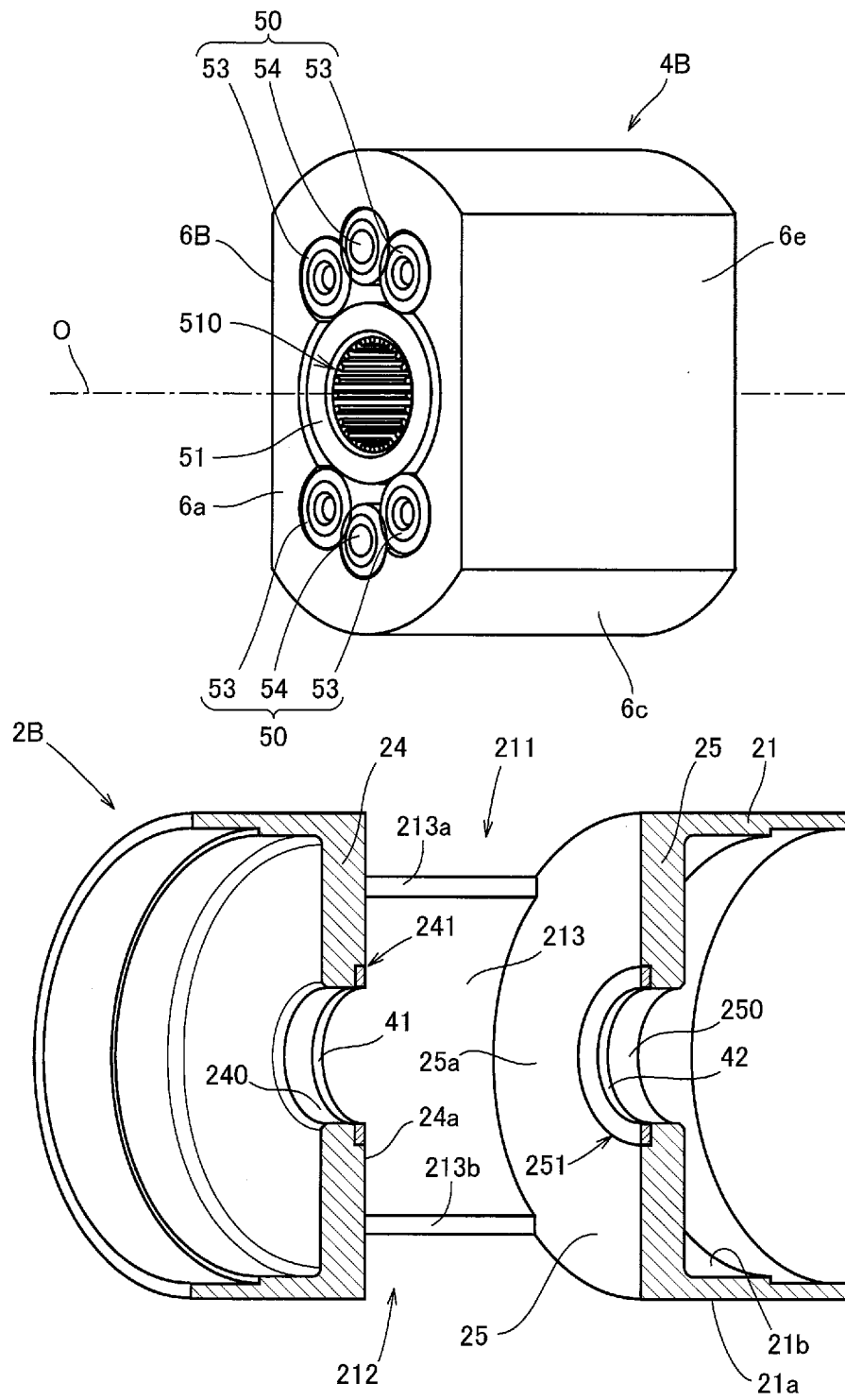
[図6]

図 6



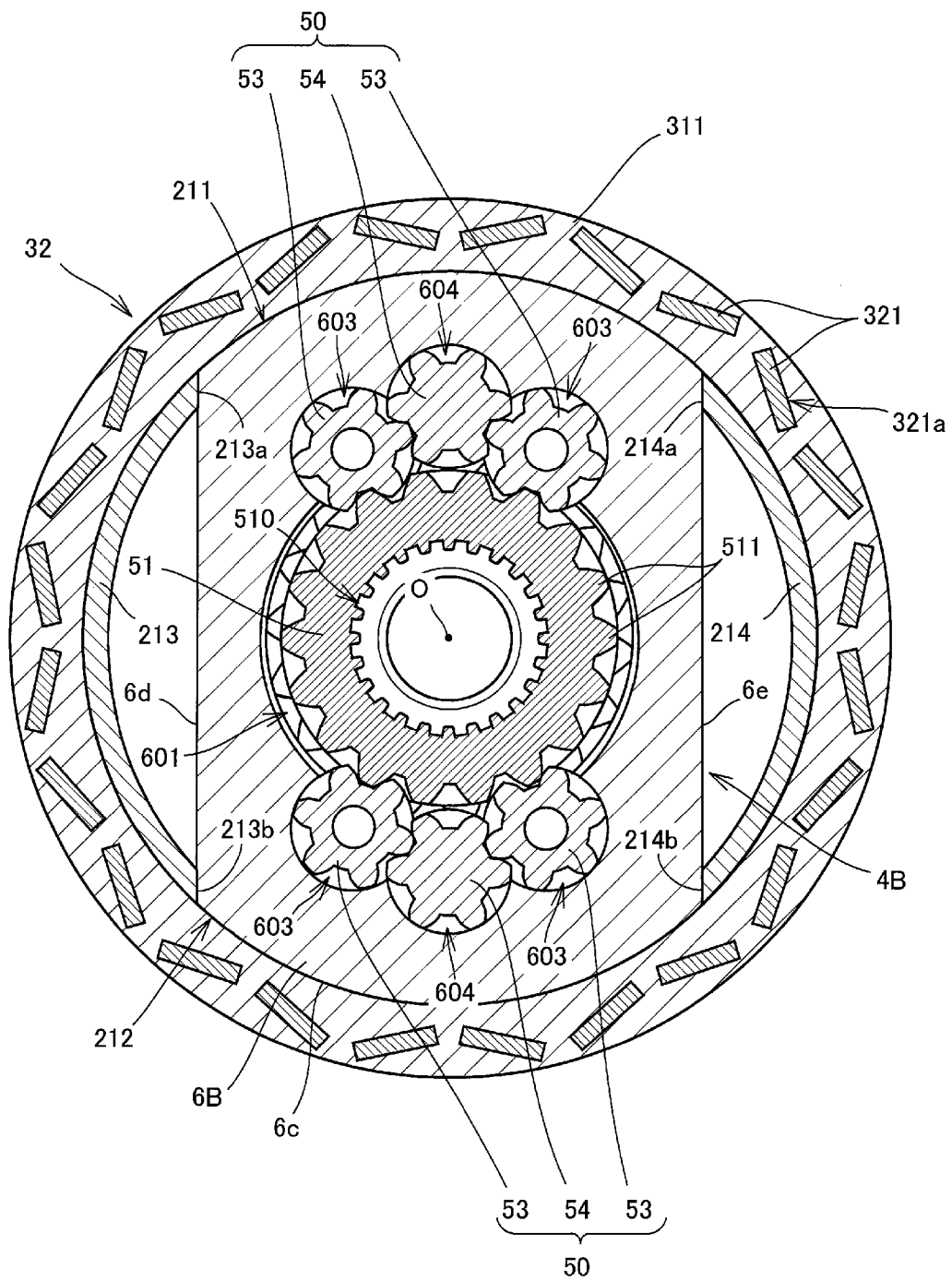
[図9]

図 9



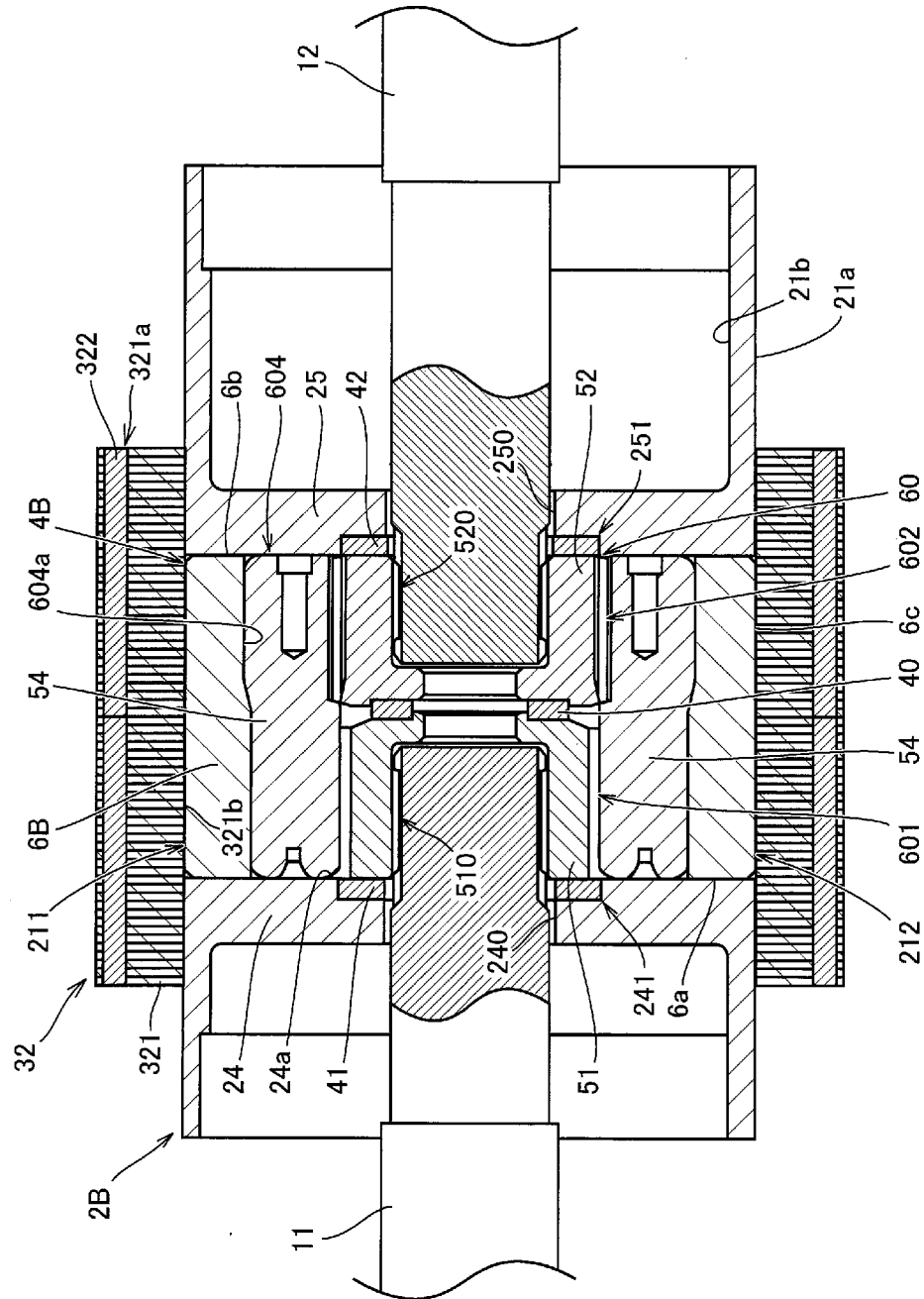
[図10]

図 10



[図11]

図 11



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/025112

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**B60K 17/12**(2006.01)i; **F16H 48/11**(2012.01)i

FI: B60K17/12; F16H48/11

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)

B60K17/12; F16H48/11

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 1971-2023
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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 9-74713 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 18 March 1997 (1997-03-18) paragraphs [0011]-[0026], fig. 1-2	1
Y		2-5, 7-8
Y	JP 6-323373 A (ZEKUSERU GURIISON U S EE INC.) 25 November 1994 (1994-11-25) paragraphs [0025]-[0034], fig. 1-3	2-5, 7-8
Y	JP 2019-7505 A (JTEKT CORP.) 17 January 2019 (2019-01-17) paragraphs [0012]-[0057], fig. 1-5	2-5, 7
A	DE 19954590 A1 (LINDE AG.) 17 May 2001 (2001-05-17) fig. 1	1-8



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

06 September 2023

Date of mailing of the international search report

19 September 2023

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/JP2023/025112

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP	9-74713	A	18 March 1997	US 5759128 A column 3, line 54 to column 7, line 27, fig. 1-2 EP 0760549 A1 DE 69617337 T2	
JP	6-323373	A	25 November 1994	US 5389048 A column 6, line 46 to column 8, line 4, fig. 1-3	
JP	2019-7505	A	17 January 2019	US 2018/0372202 A1 paragraphs [0023]-[0059], fig. 1A-5 DE 102018114625 A1 CN 109099133 A	
DE	19954590	A1	17 May 2001	FR 2801144 A	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B60K 17/12(2006.01)i; F16H 48/11(2012.01)i FI: B60K17/12; F16H48/11		
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）） B60K17/12; F16H48/11 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 1971-2023年 日本国実用新案登録公報 1996-2023年 日本国登録実用新案公報 1994-2023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 9-74713 A (トヨタ自動車株式会社) 18.03.1997 (1997-03-18) 段落【0011】 - 【0026】 , 図1-2	1
Y		2-5, 7-8
Y	JP 6-323373 A (ゼクセル・グリーンソン・ユーエスエー・インク) 25.11.1994 (1994-11-25) 段落【0025】 - 【0034】 , 図1-3	2-5, 7-8
Y	JP 2019-7505 A (株式会社ジェイテクト) 17.01.2019 (2019-01-17) 段落【0012】 - 【0057】 , 図1-5	2-5, 7
A	DE 19954590 A1 (LINDE AG) 17.05.2001 (2001-05-17) 図1	1-8
☐ 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 06.09.2023		国際調査報告の発送日 19.09.2023
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） 増岡 亘 3J 9143 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/JP2023/025112

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	9-74713	A	18.03.1997	US 5759128 A 第3欄第54行-第7欄第27行, 図1-2 EP 0760549 A1 DE 69617337 T2	
JP	6-323373	A	25.11.1994	US 5389048 A 第6欄第46行-第8欄第4行, 図 1-3	
JP	2019-7505	A	17.01.2019	US 2018/0372202 A1 段落 [0023] - [0059] , 図 1A-5 DE 102018114625 A1 CN 109099133 A	
DE	19954590	A1	17.05.2001	FR 2801144 A	