(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
2023年6月8日(08.06.2023)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2023/100239 A1

(51) 国際特許分類:
F16H 48/11 (2012.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2021/043840

(22) 国際出願日： 2021年11月30日(30.11.2021)

(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: 株式会社ジェイテクト (**JTEKT CORPORATION**) [JP/JP]; 〒4488652 愛知県刈谷市朝日町１丁目１番地 Aichi (JP).

(72) 発明者: 串▲崎▼ 健二 (**KUSHIZAKI, Kenji**); 〒4488652 愛知県刈谷市朝日町１丁目１番地 株式会社ジェイテクト内 Aichi (JP). 渡邉 恒行(**WATANABE, Tsuneyuki**); 〒4488652 愛知県刈谷市朝日町１丁目１番地 株式会社ジェイテクト内 Aichi (JP). 浅見 健二(**ASAMI, Kenji**); 〒4488652 愛知県刈谷市朝日町１丁目１番地 株式会社ジェイテクト内 Aichi (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人平田国際特許事務所 (**HIRATA & PARTNERS**); 〒1020084 東京都千代田区二番町４番地３ 二番町カシュービル６階 Tokyo (JP).

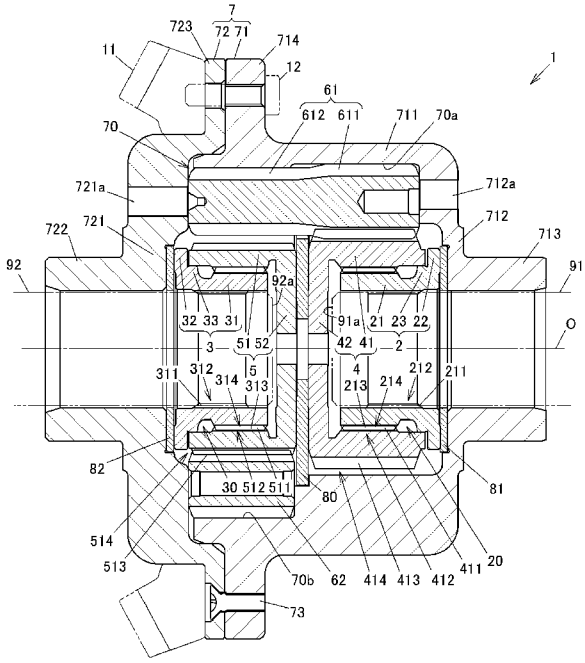
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, 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,

(54) **Title:** DIFFERENTIAL DEVICE

(54) 発明の名称： 差動装置

図１



(57) **Abstract:** [Problem] To provide a differential device that, without the use of an axle spacer, allows easy positioning of a pair of output shafts during assembly of a vehicle. [Solution] A differential device 1 comprises: a first linking member 2 that has a straight spline protrusion 211 on the inner periphery thereof; a second linking member 3 that has a straight spline protrusion 311 on the inner periphery thereof; a first side gear 4; and a second side gear 5. The first side gear 4 comprises: a first cylindrical section 41 that is engaged by helical spline coupling with the first linking member 2; and a first wall section 42 that extends radially inward. The second side gear 5 comprises: a second cylindrical section 51 that is engaged by helical spline coupling with the second linking member 3; and a second wall section 52 that extends radially inward. The first wall section 42 of the first side gear 4 protrudes further radially inward than the straight spline protrusion 211 of the first linking member 2, and the second wall section 51 of the second side gear 5 protrudes further radially inward than the straight spline protrusion 311 of the second linking member 3.

WO 2023/100239 A1

［続葉有］

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：【課題】アクスルスペーサを用いることなく、車両の組み立て時における一対の出力軸の位置決めを容易に行うことが可能な差動装置を提供する。 【解決手段】差動装置１は、ストレートスプライン突起２１１を内周に有する第１連結部材２と、ストレートスプライン突起３１１を内周に有する第２連結部材３と、第１サイドギヤ４及び第２サイドギヤ５とを有する。第１サイドギヤ４は、第１連結部材２とヘリカルスプライン結合された第１円筒部４１と、内径側に延びる第１壁部４２とを有する。第２サイドギヤ５は、第２連結部材３とヘリカルスプライン結合された第２円筒部５１と、内径側に延びる第２壁部５２とを有する。第１サイドギヤ４の第１壁部４２は、第１連結部材２のストレートスプライン突起２１１よりも内径側に突出し、第２サイドギヤ５の第２壁部５１は、第２連結部材３のストレートスプライン突起３１１よりも内径側に突出している。

明　細　書

発明の名称 ： 差動装置

技術分野

[0001] 本発明は、駆動源の駆動力を一対の出力軸に差動を許容して配分する車両用の差動装置に関する。

背景技術

[0002] 従来、車両の駆動源の駆動力を一対の出力軸に差動を許容して配分する差動装置には、出力軸間の差動回転を抑制する差動制限機能を備えたものがある。このような差動装置を備えた車両は、例えば右車輪がスリップした際にも左車輪に駆動力を伝達することができるので、走行安定性が高められる。本出願人は、差動制限機能を備えた差動装置として、特許文献１，２のものを提案している。

[0003] 特許文献１に記載の差動装置は、軸方向に並んで配置された第１サイドギヤ及び第２サイドギヤと、第１サイドギヤに噛み合う第１ピニオンギヤと第２サイドギヤに噛み合う第２ピニオンギヤとを噛み合わせてなる複数のピニオンギヤ組と、複数のピニオンギヤ組を保持するデフケースとを備えている。第１ピニオンギヤ及び第２ピニオンギヤ、ならびに第１サイドギヤ及び第２サイドギヤは、噛み合いにより軸方向のスラスト力を発生させるヘリカルギヤである。デフケースから一対の出力軸へのトルク伝達時には、このスラスト力によって第１サイドギヤ及び第２サイドギヤの端面がデフケース内に配置されたワッシャに押し付けられ、一対の出力軸の差動回転を抑制する摩擦力が発生する。

[0004] 特許文献２に記載の差動装置は、上記の構成に加え、さらに差動制限力を高めるため、第１サイドギヤにヘリカルスプライン結合された第１連結部材と、第２サイドギヤにヘリカルスプライン結合された第２連結部材とを備えている。デフケースから一対の出力軸へのトルク伝達時には、このヘリカルスプライン結合によって付加的に発生するスラスト力により、差動制限力が

増大する。

[0005] また、特許文献１に記載の差動装置には、第１サイドギヤと第２サイドギヤとの間にアクスルスペーサが配置されている。このアクスルスペーサの両端面には、車両の組み立て時に、第１サイドギヤ及び第２サイドギヤにそれぞれ挿通される一対の出力軸である左右のアクスルシャフトが突き当てられる。これにより、左右のアクスルシャフトの位置決めがなされ、車両の組み立てを容易に行うことが可能となる。一方、特許文献２に記載の差動装置は、このようなアクスルスペーサを有していない。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開２０１５－２０３４８３号公報

特許文献2：特開２０２１－１７３３８９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 特許文献１に記載の差動装置のアクスルスペーサは、上記のように車両の組み立ての容易化に寄与するが、車両の組み立て後には何らの機能も発揮せず、むしろデフケース内での潤滑油の流動の妨げとなってしまう。また、特許文献２に記載の差動装置は、アクスルスペーサを有しないので、差動装置の部品点数や組み付け工数を削減することが可能となるが、車両の組み立て時において、アクスルスペーサへの突き当てによる一対の出力軸（左右のアクスルシャフト）の位置決めを行うことができない。

[0008] 本発明は、上記の事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、アクスルスペーサを用いることなく、車両の組み立て時における一対の出力軸の位置決めを容易に行うことが可能な差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

[0009] 本発明は、上記の目的を達成するため、車両の駆動力を第１出力軸及び第２出力軸に配分する差動装置であって、前記第１出力軸がストレートスプラ

イン結合される複数のストレートスプライン突起を内周に有する円筒状の第１連結部材と、前記第２出力軸がストレートスプライン結合される複数のストレートスプライン突起を内周に有する円筒状の第２連結部材と、前記第１連結部材と組み合わされた第１サイドギヤと、前記第２連結部材と組み合わされた第２サイドギヤと、前記第１サイドギヤに噛み合う第１ピニオンギヤと前記第２サイドギヤに噛み合う第２ピニオンギヤとを噛み合わせてなる複数のピニオンギヤ組と、前記複数のピニオンギヤ組を保持するデフケースと、前記第１サイドギヤと前記第２サイドギヤとの間に配置され、前記デフケースとの相対回転が規制されたセンタワッシャと、を備え、前記第１サイドギヤは、前記第１連結部材の外周に配置されて前記第１連結部材とヘリカルスプライン結合された第１円筒部と、前記第１円筒部の前記センタワッシャ側の一方の端部から内径側に延びる第１壁部とを有し、前記第１壁部が前記第１連結部材の前記複数のストレートスプライン突起よりも内径側に突出しており、前記第２サイドギヤは、前記第２連結部材の外周に配置されて前記第２連結部材とヘリカルスプライン結合された第２円筒部と、前記第２円筒部の前記センタワッシャ側の一方の端部から内径側に延びる第２壁部とを有し、前記第２壁部が前記第２連結部材の前記複数のストレートスプライン突起よりも内径側に突出しており、前記センタワッシャは、前記第１サイドギヤ及び前記第２サイドギヤから前記第１連結部材及び前記第２連結部材にトルクが伝達されるドライブ時に、前記ヘリカルスプライン結合によって発生するスラスト力によって前記第１サイドギヤの前記第１壁部及び前記第２サイドギヤの前記第２壁部との間に摩擦力を発生させる、差動装置を提供する。

発明の効果

[0010] 本発明に係る差動装置によれば、アクスルスペーサを用いることなく、車両の組み立て時における第１出力軸及び第２出力軸の軸方向の位置決めを容易に行うことが可能となる。

図面の簡単な説明

[0011] [図1]本発明の実施の形態に係る差動装置の構成例を示す断面図である。

[図2]差動装置の分解斜視図である。

[図3]第１連結部材、第２連結部材、第１サイドギヤ、第２サイドギヤ、センタワッシャ、第１サイドワッシャ、及び第２サイドワッシャを、軸方向の間隔をあけて示す説明図である。

[図4]比較例に係る差動装置の構成例を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0012] ［実施の形態］

本発明の実施の形態について、図１乃至図３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。

[0013] 図１は、本発明の実施の形態に係る差動装置の構成例を示す断面図である。図２は、差動装置の分解斜視図である。

[0014] この差動装置１は、車両に搭載され、駆動源の駆動力を第１出力軸９１及び第２出力軸９２に差動を許容して配分するために用いられる。図１では、第１出力軸９１及び第２出力軸９２を仮想線で示している。駆動源は、例えば内燃機関であるエンジン、あるいは電動モータ、もしくはエンジンと電動モータの組み合わせによって構成される。

[0015] 差動装置１は、第１出力軸９１と一体に回転する円筒状の第１連結部材２と、第２出力軸９２と一体に回転する円筒状の第２連結部材３と、第１連結部材２と組み合わされた第１サイドギヤ４と、第２連結部材３と組み合わされた第２サイドギヤ５と、複数のピニオンギヤ組６と、複数のピニオンギヤ組６を保持するデフケース７と、デフケース７に相対回転不能に保持されたセンタワッシャ８０ならびに第１サイドワッシャ８１及び第２サイドワッシャ８２とを備えている。

[0016] デフケース７には、図１に仮想線で示すリングギヤ１１が複数のボルト１

２によって固定される。デフケース７は、リングギヤ１１から入力される駆動源の駆動力により、回転軸線Ｏを中心として回転する。第１連結部材２、第２連結部材３、第１サイドギヤ４、第２サイドギヤ５は、デフケース７に対して回転軸線Ｏを中心として相対回転可能である。以下、回転軸線Ｏに平行な方向を軸方向という。また、回転軸線Ｏに対して垂直な方向を径方向という。

[0017] デフケース７は、有底円筒状のケース本体７１と、ケース本体７１の開口を塞ぐように配置されたケース蓋体７２とを有し、ケース本体７１とケース蓋体７２とが複数のボルト７３によって結合されている。ケース本体７１は、円筒状の筒部７１１と、筒部７１１における軸方向一側の端部から径方向内方に延出するように形成された円盤状の第１側壁部７１２と、第１側壁部７１２の中心部から軸方向に延出された円筒状の第１延出部７１３と、筒部７１１における軸方向他側の端部から径方向外方に張り出して形成された第１フランジ部７１４とを一体に有している。第１側壁部７１２には、潤滑油を流通させる油孔７１２ａが形成されている。

[0018] ケース蓋体７２は、円盤状の第２側壁部７２１と、第２側壁部７２１の中心部から軸方向に延出された円筒状の第２延出部７２２と、第２側壁部７２１から径方向外方に張り出して形成された第２フランジ部７２３とを一体に有している。第２側壁部７２１には、潤滑油を流通させる油孔７２１ａが形成されている。

[0019] リングギヤ１１を固定するためのボルト１２は、ケース本体７１の第１フランジ部７１４及びケース蓋体７２の第２フランジ部７２３に挿通されている。デフケース７及びリングギヤ１１は、不図示のデフキャリヤに収容され、リングギヤ１１がデフキャリヤ内でピニオンギヤに噛み合わされる。第１延出部７１３及び第２延出部７２２の外周には、不図示の軸受が配置され、デフケース７がこれらの軸受によってデフキャリヤに対して回転可能に支持される。デフキャリヤには、潤滑油（デフオイル）が封入されている。

[0020] センタワッシャ８０は、ケース本体７１の筒部７１１に保持されている。

第１サイドワッシャ８１は、ケース本体７１の第１側壁部７１２に保持され、第２サイドワッシャ８２は、ケース蓋体７２の第２側壁部７２１に保持されている。センタワッシャ８０は、第１サイドギヤ４と第２サイドギヤ５との間に配置されている。第１サイドワッシャ８１は、センタワッシャ８０との間に第１連結部材２及び第１サイドギヤ４を挟む位置に配置されている。第２サイドワッシャ８２は、センタワッシャ８０との間に第２連結部材３及び第２サイドギヤ５を挟む位置に配置されている。

[0021] 図２に示すように、センタワッシャ８０、第１サイドワッシャ８１、及び第２サイドワッシャ８２は、それぞれ、円盤状の円盤部８０１，８１１，８２１と、円盤状の円盤部８０１，８１１，８２１の外縁から径方向外方に突出して設けられた複数の突部８０２，８１２，８２２とを有している。センタワッシャ８０は、複数の突部８０２がケース本体７１の筒部７１１に係合することにより、デフケース７との相対回転が規制されている。第１サイドワッシャ８１は、複数の突部８１２がケース本体７１の第１側壁部７１２に係合することにより、デフケース７との相対回転が規制されている。第２サイドワッシャ８２は、複数の突部８２２がケース蓋体７２の第２側壁部７２１に係合することにより、デフケース７との相対回転が規制されている。

[0022] 本実施の形態では、デフケース７に４組のピニオンギヤ組６が収容されている。それぞれのピニオンギヤ組６は、一つの第１ピニオンギヤ６１と、二つの第２ピニオンギヤ６２とを噛み合わせて構成されている。第１ピニオンギヤ６１は、ピッチ円径が異なる大径ギヤ部６１１及び小径ギヤ部６１２を有している。二つの第２ピニオンギヤ６２は、軸方向の長さが第１ピニオンギヤ６１よりも短く、第１ピニオンギヤ６１の小径ギヤ部６１２に噛み合わされている。

[0023] ケース本体７１には、４組のピニオンギヤ組６をそれぞれ保持する四つのボア７０が形成されている。それぞれのボア７０の内面は、第１ピニオンギヤ６１の歯先が摺動する摺動面７０ａ、及び第２ピニオンギヤ６２の歯先が摺動する摺動面７０ｂを含んでいる。車両の直進走行時には、第１ピニオン

ギヤ６１及び第２ピニオンギヤ６２がボア７０内で自転することなくデフケース７と共に回転（公転）する。また、車両の旋回時等において第１出力軸９１及び第２出力軸９２が差動回転する際には、第１ピニオンギヤ６１及び第２ピニオンギヤ６２がボア７０内で自転しながらデフケース７と共に回転する。

[0024] 図３は、第１連結部材２、第２連結部材３、第１サイドギヤ４、第２サイドギヤ５、センタワッシャ８０、第１サイドワッシャ８１、及び第２サイドワッシャ８２を、軸方向の間隔をあけて示す説明図である。

[0025] 第１連結部材２は、円筒状に形成された第１筒状基体部２１と、第１筒状基体部２１における第１サイドワッシャ８１側の端部から径方向外方に突出して形成された環状の第１外周壁部２２と、第１外周壁部２２と隣接して第１筒状基体部２１から径方向外方に突出して形成された環状の第１支持壁部２３とを一体に有している。第１筒状基体部２１の内周には、軸方向に延在する複数のストレートスプライン突起２１１を有するストレートスプライン嵌合部２１２が形成されている。第１筒状基体部２１の外周には、軸方向に対して傾斜した複数のヘリカルスプライン突起２１３を有するヘリカルスプライン嵌合部２１４が形成されている。ヘリカルスプライン嵌合部２１４と第１支持壁部２３との間には、複数のヘリカルスプライン突起２１３の加工のための環状凹部２０が形成されている。

[0026] 同様に、第２連結部材３は、円筒状に形成された第２筒状基体部３１と、第２筒状基体部３１における第２サイドワッシャ８２側の端部から径方向外方に突出して形成された環状の第２外周壁部３２と、第２外周壁部３２と隣接して第２筒状基体部３１から径方向外方に突出して形成された環状の第２支持壁部３３とを一体に有している。第２筒状基体部３１の内周には、軸方向に延在する複数のストレートスプライン突起３１１を有するストレートスプライン嵌合部３１２が形成されている。第２筒状基体部３１の外周には、軸方向に対して傾斜した複数のヘリカルスプライン突起３１３を有するヘリカルスプライン嵌合部３１４が形成されている。ヘリカルスプライン嵌合部

３１４と第２支持壁部３３との間には、複数のヘリカルスプライン突起３１３の加工のための環状凹部３０が形成されている。

[0027] 第１出力軸９１は、第１筒状基体部２１の内側に挿入されてストレートスプライン嵌合部２１２の複数のストレートスプライン突起２１１にストレートスプライン結合される。第２出力軸９２は、第２筒状基体部３１の内側に挿入されてストレートスプライン嵌合部３１２の複数のストレートスプライン突起３１１にストレートスプライン結合される。

[0028] 第１サイドギヤ４は、第１連結部材２の外周に配置されて第１連結部材２とヘリカルスプライン結合された第１円筒部４１と、第１円筒部４１のセンタワッシャ８０側の一方の端部から内径側に延びる第１壁部４２とを一体に有している。第１円筒部４１の内周には、軸方向に対して傾斜した複数のヘリカルスプライン突起４１１を有するヘリカルスプライン嵌合部４１２が形成されている。第１円筒部４１の外周には、軸方向に対して傾斜した複数の斜歯４１３を有するヘリカルギヤ部４１４が形成されている。

[0029] 同様に、第２サイドギヤ５は、第２連結部材３の外周に配置されて第２連結部材３とヘリカルスプライン結合された第２円筒部５１と、第２円筒部５１のセンタワッシャ８０側の一方の端部から内径側に延びる第２壁部５２とを一体に有している。第２円筒部５１の内周には、軸方向に対して傾斜した複数のヘリカルスプライン突起５１１を有するヘリカルスプライン嵌合部５１２が形成されている。第２円筒部５１の外周には、軸方向に対して傾斜した複数の斜歯５１３を有するヘリカルギヤ部５１４が形成されている。

[0030] 第１サイドギヤ４のヘリカルスプライン嵌合部４１２は、第１連結部材２のヘリカルスプライン嵌合部２１４と嵌合し、第１サイドギヤ４の複数のヘリカルスプライン突起４１１と第１連結部材２の複数のヘリカルスプライン突起２１３とが噛み合わされている。第１サイドギヤ４のヘリカルギヤ部４１４は、第１ピニオンギヤ６１の大径ギヤ部６１１に噛み合っている。デフケース７から第１出力軸９１へのトルク伝達時には、第１サイドギヤ４のヘリカルスプライン嵌合部４１２及びヘリカルギヤ部４１４ならびに第１連結

部材２のヘリカルスプライン嵌合部２１４において軸方向のスラスト力が発生する。

[0031] 同様に、第２サイドギヤ５のヘリカルスプライン嵌合部５１２は、第２連結部材３のヘリカルスプライン嵌合部３１４と嵌合し、第２サイドギヤ５の複数のヘリカルスプライン突起５１１と第２連結部材３の複数のヘリカルスプライン突起３１３とが噛み合わされている。第２サイドギヤ５のヘリカルギヤ部５１４は、第２ピニオンギヤ６２に噛み合っている。デフケース７から第２出力軸９２へのトルク伝達時には、第２サイドギヤ５のヘリカルスプライン嵌合部５１２及びヘリカルギヤ部５１４ならびに第２連結部材３のヘリカルスプライン嵌合部３１４において軸方向のスラスト力が発生する。

[0032] 図３に示すように、第１連結部材２の第１外周壁部２２は、そのセンタワッシャ８０側の端面２２ａが第１サイドギヤ４の第１円筒部４１におけるセンタワッシャ８０と反対側（第１サイドワッシャ８１側）の端面４１ａと軸方向に対向する。第１外周壁部２２の端面２２ａ、及び第１円筒部４１の端面４１ａは、軸方向に対して垂直な平面である。第１サイドギヤ４の第１円筒部４１における第１サイドワッシャ８１側の端部の内周面４１ｂは、第１連結部材２の第１支持壁部２３の外周面２３ａと径方向に対向する。第１支持壁部２３は、外周面２３ａが第１円筒部４１の内周面４１ｂに接触することで、第１連結部材２に対する第１サイドギヤ４の姿勢を安定化させる。

[0033] 第２連結部材３の第２外周壁部３２は、そのセンタワッシャ８０側の端面３２ａが第２サイドギヤ５の第２円筒部５１におけるセンタワッシャ８０と反対側（第２サイドワッシャ８２側）の端面５１ａと軸方向に対向する。第２外周壁部３２の端面３２ａ、及び第２円筒部５１の端面５１ａは、軸方向に対して垂直な平面である。第２サイドギヤ５の第２円筒部５１における第２サイドワッシャ８２側の端部の内周面５１ｂは、第２連結部材３の第２支持壁部３３の外周面３３ａと径方向に対向する。第２支持壁部３３は、外周面３３ａが第２円筒部５１の内周面５１ｂに接触することで、第２連結部材３に対する第２サイドギヤ５の姿勢を安定化させる。

[0034] 第１連結部材２における第１サイドワッシャ８１側の面は、第１サイドワッシャ８１との摩擦接触によって摩擦力を発生させる当接面２ａと、第１サイドワッシャ８１に接触しない非接触面２ｂとを含んでいる。当接面２ａ及び非接触面２ｂは、軸方向に対して垂直な円環状の平面であり、当接面２ａが非接触面２ｂの外周側に形成されている。当接面２ａは、非接触面２ｂよりも第１サイドワッシャ８１側に突出している。第１連結部材２の第１筒状基体部２１におけるセンタワッシャ８０側の端面２１ａは、第１サイドギヤ４の第１壁部４２と軸方向に対向している。

[0035] 同様に、第２連結部材３における第２サイドワッシャ８２側の面は、第２サイドワッシャ８２との摩擦接触によって摩擦力を発生させる当接面３ａと、第２サイドワッシャ８２に接触しない非接触面３ｂとを含んでいる。当接面３ａ及び非接触面３ｂは、軸方向に対して垂直な円環状の平面であり、当接面３ａが非接触面３ｂの外周側に形成されている。当接面３ａは、非接触面３ｂよりも第２サイドワッシャ８２側に突出している。第２連結部材３の第２筒状基体部３１におけるセンタワッシャ８０側の端面３１ａは、第２サイドギヤ５の第２壁部５２と軸方向に対向している。

[0036] 第１サイドギヤ４の第１壁部４２は、第１連結部材２の複数のストレートスプライン突起２１１よりも内径側に突出している。第１出力軸９１は、差動装置１が搭載される車両の組み立て時において、デフケース７の第１延出部７１３及び第１連結部材２の内側に挿入され、第１サイドギヤ４の第１壁部４２に突き当てられる。第１サイドギヤ４の中心部には、第１壁部４２を軸方向に貫通する貫通孔４２０が形成されている。図３に示すように、第１サイドギヤ４の貫通孔４２０の内径をD_{11}とし、第１連結部材２のストレートスプライン嵌合部２１２の内径をD_{12}とすると、貫通孔４２０の内径D_{11}は、ストレートスプライン嵌合部２１２の内径D_{12}よりも小さい。

[0037] 第１サイドギヤ４の第１壁部４２におけるセンタワッシャ８０と反対側の面には、第１連結部材２の第１筒状基体部２１の端面２１ａに対向する第１対向面４２ａ、及び第１出力軸９１の先端面９１ａ（図１参照）が当接する

第１当接面４２ｂが含まれる。第１当接面４２ｂは、第１壁部４２における第１連結部材２の複数のストレートスプライン突起２１１よりも内径側に突出した部分に形成されている。第１当接面４２ｂには、第１出力軸９１の先端面９１ａが突き当てられた時の第１出力軸９１の寸法精度を高めるための仕上げ加工が施されている。これにより、第１当接面４２ｂは、第１対向面４２ａよりもセンタワッシャ８０側に僅かにオフセットしている。

[0038] 同様に、第２サイドギヤ５の第２壁部５２は、第２連結部材３の複数のストレートスプライン突起３１１よりも内径側に突出している。第２出力軸９２は、差動装置１が搭載される車両の組み立て時において、デフケース７の第２延出部７２２及び第２連結部材３の内側に挿入され、第２サイドギヤ５の第２壁部５２に突き当てられる。第２サイドギヤ５の中心部には、第２壁部５２を軸方向に貫通する貫通孔５２０が形成されている。図３に示すように、第２サイドギヤ５の貫通孔５２０の内径をD_{21}とし、第２連結部材３のストレートスプライン嵌合部３１２の内径をD_{22}とすると、貫通孔５２０の内径D_{21}は、ストレートスプライン嵌合部３１２の内径をD_{22}よりも小さい。

[0039] 第２サイドギヤ５の第２壁部５２におけるセンタワッシャ８０と反対側の面には、第２連結部材３の第２筒状基体部３１の端面３１ａに対向する第２対向面５２ａ、及び第２出力軸９２の先端面９２ａ（図１参照）が当接する第２当接面５２ｂが含まれる。第２当接面５２ｂは、第２壁部５２における第２連結部材３の複数のストレートスプライン突起３１１よりも内径側に突出した部分に形成されている。第２当接面５２ｂには、第２出力軸９２の先端面９２ａが突き当てられた時の第２出力軸９２の寸法精度を高めるための仕上げ加工が施されている。これにより、第２当接面５２ｂは、第２対向面５２ａよりもセンタワッシャ８０側に僅かにオフセットしている。

[0040] なお、第１出力軸９１は、車両の組み立て時において一時的に第１サイドギヤ４の第１壁部４２に突き当てられるが、組み立て完了時には第１サイドギヤ４の第１壁部４２から軸方向に離間した位置に定位し、第１壁部４２に

は接触しない。同様に、第２出力軸９２は、車両の組み立て時において一時的に第２サイドギヤ５の第２壁部５２に突き当てられるが、組み立て完了時には第２サイドギヤ５の第２壁部５２から軸方向に離間した位置に定位し、第２壁部５２には接触しない。

[0041] 車両が前進方向に加速もしくは一定の速度で前進するドライブ時には、第１サイドギヤ４から第１連結部材２に、及び第２サイドギヤ５から第２連結部材３に、それぞれトルクが伝達される。一方、車両が前進走行中にエンジンブレーキもしくは電動モータの回生ブレーキによって減速するコースト時には、第１連結部材２から第１サイドギヤ４に、及び第２連結部材３から第２サイドギヤ５に、それぞれトルクが伝達される。ただし、第１サイドギヤ４及び第２サイドギヤ５と第１連結部材２及び第２連結部材３との間でコースト時に伝達されるトルクは、ドライブ時に伝達されるトルクよりも比較的小さい。

[0042] 図３には、ドライブ時に第１連結部材２、第２連結部材３、第１サイドギヤ４、及び第２サイドギヤ５に発生する軸方向のスラスト力F_{11}～F_{16}の方向を黒塗りの矢印で示している。また、図３には、コースト時に第１連結部材２、第２連結部材３、第１サイドギヤ４、及び第２サイドギヤ５に発生する軸方向のスラスト力F_{21}～F_{26}の方向を白抜きの矢印で示している。ドライブ時には、第１サイドギヤ４のヘリカルギヤ部４１４と第１ピニオンギヤ６１の大径ギヤ部６１１との噛み合いにより、第１サイドギヤ４にセンタワッシャ８０側へのスラスト力F_{11}が発生すると共に、第２サイドギヤ５のヘリカルギヤ部５１４と第２ピニオンギヤ６２との噛み合いにより、第２サイドギヤ５にセンタワッシャ８０側へのスラスト力F_{12}が発生する。

[0043] また、ドライブ時には、第１サイドギヤ４のヘリカルスプライン嵌合部４１２と第１連結部材２のヘリカルスプライン嵌合部２１４との嵌合により、第１サイドギヤ４にセンタワッシャ８０側へのスラスト力F_{13}が発生すると共に、第１連結部材２に第１サイドワッシャ８１側へのスラスト力F_{14}が発生する。またさらに、ドライブ時には、第２サイドギヤ５のヘリカルスプラ

イン嵌合部５１２と第２連結部材３のヘリカルスプライン嵌合部３１４との嵌合により、第２サイドギヤ５にセンタワッシャ８０側へのスラスト力F_{15}が発生すると共に、第２連結部材３に第２サイドワッシャ８２側へのスラスト力F_{16}が発生する。

[0044] 第１サイドギヤ４の第１壁部４２におけるセンタワッシャ８０側の面には、センタワッシャ８０と軸方向に対向し、ドライブ時にセンタワッシャ８０に当接する当接面４２ｃが形成されている。第２サイドギヤ５の第２壁部５２におけるセンタワッシャ８０側の面には、センタワッシャ８０と軸方向に対向し、ドライブ時にセンタワッシャ８０に当接する当接面５２ｃが形成されている。

[0045] センタワッシャ８０は、ドライブ時において、第１サイドギヤ４と第１ピニオンギヤ６１との噛み合いによって第１サイドギヤ４に発生するスラスト力F_{11}、及び第１サイドギヤ４と第１連結部材２とのヘリカルスプライン結合によって第１サイドギヤ４に発生するスラスト力F_{13}により、第１サイドギヤ４の第１壁部４２との間に摩擦力を発生させる。

[0046] また、センタワッシャ８０は、ドライブ時において、第２サイドギヤ５と第２ピニオンギヤ６２との噛み合いによって第２サイドギヤ５に発生するスラスト力F_{12}、及び第２サイドギヤ５と第２連結部材３とのヘリカルスプライン結合によって第２サイドギヤ５に発生するスラスト力F_{15}により、第２サイドギヤ５の第２壁部５２との間に摩擦力を発生させる。

[0047] 第１サイドワッシャ８１は、ドライブ時において、第１サイドギヤ４と第１連結部材２とのヘリカルスプライン結合によって第１連結部材２に発生するスラスト力F_{14}により、第１連結部材２との間に摩擦力を発生させる。第２サイドワッシャ８２は、ドライブ時において、第２サイドギヤ５と第２連結部材３とのヘリカルスプライン結合によって第２連結部材３に発生するスラスト力F_{16}により、第２連結部材３との間に摩擦力を発生させる。これらのスラスト力F_{11}～F_{16}により発生する摩擦力は、ドライブ時に第１出力軸９１と第２出力軸９２との差動回転を抑制する差動制限力となる。

[0048] 一方、コースト時には、第１サイドギヤ４と第１ピニオンギヤ６１との噛み合いにより、第１サイドギヤ４に第１サイドワッシャ８１側へのスラスト力F_{21}が発生する。第１連結部材２の第１外周壁部２２は、このスラスト力F_{21}を第１円筒部４１の端面４１ａから受け、第１連結部材２の当接面２ａが第１サイドワッシャ８１に当接して摩擦力が発生する。しかし、第１サイドギヤ４と第１連結部材２とのヘリカルスプライン結合によって第１サイドギヤ４及び第１連結部材２に発生するスラスト力F_{23}及びスラスト力F_{24}は、第１サイドギヤ４の第１円筒部４１の端面４１ａが第１連結部材２の第１外周壁部２２の端面２２ａに当接することによって互いに打ち消される。

[0049] また、コースト時には、第２サイドギヤ５と第２ピニオンギヤ６２との噛み合いにより、第２サイドギヤ５に第２サイドワッシャ８２側へのスラスト力F_{22}が発生する。第２連結部材３の第２外周壁部３２は、このスラスト力F_{22}を第２円筒部５１の端面５１ａから受け、第２連結部材３の当接面３ａが第２サイドワッシャ８２に当接して摩擦力が発生する。しかし、第２サイドギヤ５と第２連結部材３とのヘリカルスプライン結合によって第２サイドギヤ５及び第２連結部材３に発生するスラスト力F_{25}及びスラスト力F_{26}は、第２サイドギヤ５の第２円筒部５１の端面５１ａが第２連結部材３の第２外周壁部３２の端面３２ａに当接することによって互いに打ち消される。

[0050] このように、コースト時には、第１サイドギヤ４と第１連結部材２とのヘリカルスプライン結合によって発生するスラスト力F_{23}及びスラスト力F_{24}が打ち消し合い、第２サイドギヤ５と第２連結部材３とのヘリカルスプライン結合によって発生するスラスト力F_{25}及びスラスト力F_{26}が打ち消し合う。このため、ドライブ時及びコースト時において、第１サイドギヤ４及び第２サイドギヤ５と第１連結部材２及び第２連結部材３との間で伝達されるトルクが同じであったとしても、コースト時に発生する差動制限力はドライブ時に発生する差動制限力よりも小さく、ドライブ時とコースト時とで発生する差動制限力の大きさが異なる。

[0051] ドライブ時には、第１サイドギヤ４と第１ピニオンギヤ６１との噛み合い

によるスラスト力F_{11}と、第１サイドギヤ４と第１連結部材２とのヘリカルスプライン結合によるスラスト力F_{13}との合力により、第１サイドギヤ４の第１壁部４２がセンタワッシャ８０に押し付けられる。このため、仮に第１サイドギヤ４とセンタワッシャ８０との接触面積が小さいと、接触面の発熱や摩耗が発生しやすくなるが、本実施の形態では、第１サイドギヤ４の第１壁部４２が第１連結部材２の複数のストレートスプライン突起２１１よりも内径側に突出しており、センタワッシャ８０に当接する第１壁部４２の当接面４２ｃが大きく確保されている。これにより、第１サイドギヤ４の第１壁部４２とセンタワッシャ８０との摩擦による発熱や摩耗が抑制される。

[0052] また、ドライブ時には、第２サイドギヤ５と第２ピニオンギヤ６２との噛み合いによるスラスト力F_{21}と、第２サイドギヤ５と第２連結部材３とのヘリカルスプライン結合によるスラスト力F_{25}との合力により、第２サイドギヤ５の第２壁部５２がセンタワッシャ８０に押し付けられる。本実施の形態では、第２サイドギヤ５の第２壁部５２が第２連結部材３の複数のストレートスプライン突起３１１よりも内径側に突出し、センタワッシャ８０に当接する第２壁部５２の当接面５２ｃが大きく確保されている。これにより、第２サイドギヤ５の第２壁部５２とセンタワッシャ８０との摩擦による発熱や摩耗が抑制される。

[0053] 第１サイドギヤ４の貫通孔４２０及び第２サイドギヤ５の貫通孔５２０は、デフケース７内において潤滑油が流動する油孔として機能する。センタワッシャ８０の内径D_0は、貫通孔４２０の内径D_{11}、及び貫通孔５２０の内径D_{21}よりも大きく、貫通孔４２０，５２０による潤滑油の流動を妨げない大きさである。なお、第１サイドギヤ４の貫通孔４２０及び第２サイドギヤ５の貫通孔５２０は、第１サイドギヤ４及び第２サイドギヤ５の製造時において、複数のヘリカルスプライン突起４１１，５１１を歯切りする際に発生する切粉を排出するためにも用いられる。

[0054] センタワッシャ８０の内径D_0は、第１連結部材２のストレートスプライン嵌合部２１２の内径D_{12}、及び第２連結部材３のストレートスプライン嵌合

部３１２の内径D_{22}より小さい。これにより、第１サイドギヤ４の第１壁部４２及び第２サイドギヤ５の第２壁部５２とセンタワッシャ８０との接触面積が大きく確保されている。

[0055] 図３に示すように、第１連結部材２における第１筒状基体部２１の端面２１ａと第１外周壁部２２の端面２２ａとの間の軸方向長さをL_{11}とし、第１サイドギヤ４における第１円筒部４１の端面４１ａと第１壁部４２の第１対向面４２ａとの間の軸方向長さをL_{12}とすると、L_{12}はL_{11}よりも長い。これにより、第１筒状基体部２１の端面２１ａと第１壁部４２の第１対向面４２ａとの間には常に隙間が形成され、第１連結部材２は第１サイドギヤ４の第１壁部４２に接触しない。これにより、第１筒状基体部２１の端面２１ａ及び第１壁部４２の第１対向面４２ａには旋削加工等を施す必要がなく、例えば鍛造肌のままであってもよい。

[0056] 同様に、第３連結部材３における第２筒状基体部３１の端面３１ａと第２外周壁部３２の端面３２ａとの間の軸方向長さをL_{21}とし、第２サイドギヤ５における第２円筒部５１の端面５１ａと第２壁部５２の第２対向面５２ａとの間の軸方向長さをL_{22}とすると、L_{22}はL_{21}よりも長い。これにより、第２筒状基体部３１の端面３１ａと第２壁部５２の第２対向面５２ａとの間には常に隙間が形成され、第２連結部材３は第２サイドギヤ５の第２壁部５２に接触しない。これにより、第２筒状基体部３１の端面３１ａ及び第２壁部５２の第２対向面５２ａには旋削加工等を施す必要がなく、例えば鍛造肌のままであってもよい。

[0057] 図４は、比較例に係る差動装置１Ａを示す断面図である。この差動装置１Ａは、第１サイドギヤ４に第１壁部４２が設けられておらず、第２サイドギヤ５に第２壁部５２が設けられていない。一方、第１連結部材２に第１筒状基体部２１におけるセンタワッシャ８０側の端部から内径側に延びる第１壁部２４が設けられ、第２連結部材３に第２筒状基体部３１におけるセンタワッシャ８０側の端部から内径側に延びる第２壁部３４が設けられている。その他の構成は、上記の実施の形態に係る差動装置１の構成と同様であるので

、図４において、差動装置１と共通する構成要素については、図２に付したものを同一の符号を付して重複した説明を省略する。

[0058] 比較例に係る差動装置１Ａでは、車両の組み立て時において第１連結部材２の第１壁部２４に第１出力軸９１を突き当て、第３連結部材３の第２壁部３４に第２出力軸９２を突き当てることが可能である。しかし、ドライブ時における第１サイドギヤ４及び第２サイドギヤ５とセンタワッシャ８０との接触面積が実施の形態に係る差動装置１の場合に比較して小さく、第１サイドギヤ４及び第２サイドギヤ５とセンタワッシャ８０との接触面に発熱や摩耗が発生しやすい。また、第１壁部２４及び第２壁部３４は、車両の組み立て後には何らの機能も発揮しない。

[0059] これに対し、本実施の形態に係る差動装置１では、第１サイドギヤ４に第１壁部４２が設けられ、第２サイドギヤ５に第２壁部５２が設けられていることにより、車両の組み立て時における第１出力軸９１及び第２出力軸９２の位置決めを容易に行うことができると共に、第１壁部４２及び第２壁部５２によって第１サイドギヤ４及び第２サイドギヤ５とセンタワッシャ８０との接触面積を大きくすることができ、発熱や摩耗が抑制される。

[0060] また、本実施の形態に係る差動装置１によれば、第１サイドギヤ４の貫通孔４２０及び第２サイドギヤ５の貫通孔５２０がデフケース７内において潤滑油が流動する油孔として機能するので、潤滑性の向上によってデフケース７における摩擦摺動部の発熱や摩耗が抑制される。

[0061] またさらに、本実施の形態に係る差動装置１によれば、第１連結部材２が第１サイドギヤ４の第１壁部４２に接触せず、第２連結部材３が第２サイドギヤ５の第２壁部５２に接触しないので、第１筒状基体部２１の端面２１ａ、第２筒状基体部３１の端面３１ａ、第１壁部４２の第１対向面４２ａ、及び第２壁部５２の第２対向面５２ａの加工を省略でき、加工コストを低減できる。

[0062] （付記）

以上、本発明を実施の形態に基づいて説明したが、こ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置換して、適宜変形して実施することが可能である。

符号の説明

[0063] １…差動装置

２…第１連結部材

２１…第１筒状基体部

２１１…ストレートスプライン突起

２１３…ヘリカルスプライン突起

２２…第１外周壁部

２２ａ…端面

３…第２連結部材

３１…第２筒状基体部

３１１…ストレートスプライン突起

３１３…ヘリカルスプライン突起

３２…第２外周壁部

３２ａ…端面

４…第１サイドギヤ

４１…第１円筒部

４１ａ…端面

４１１…ヘリカルスプライン突起

４２…第１壁部

４２０…貫通孔

５…第２サイドギヤ

５１…第２円筒部

５１ａ…端面

５１１…ヘリカルスプライン突起

５２…第２壁部

５２０…貫通孔

６…ピニオンギヤ組

６１…第１ピニオンギヤ

６２…第２ピニオンギヤ

７…デフケース

８０…センタワッシャ

９１…第１出力軸

９２…第２出力軸

請求の範囲

[請求項1] 車両の駆動力を第１出力軸及び第２出力軸に配分する差動装置であって、

前記第１出力軸がストレートスプライン結合される複数のストレートスプライン突起を内周に有する円筒状の第１連結部材と、

前記第２出力軸がストレートスプライン結合される複数のストレートスプライン突起を内周に有する円筒状の第２連結部材と、

前記第１連結部材と組み合わされた第１サイドギヤと、

前記第２連結部材と組み合わされた第２サイドギヤと、

前記第１サイドギヤに噛み合う第１ピニオンギヤと前記第２サイドギヤに噛み合う第２ピニオンギヤとを噛み合わせてなる複数のピニオンギヤ組と、

前記複数のピニオンギヤ組を保持するデフケースと、

前記第１サイドギヤと前記第２サイドギヤとの間に配置され、前記デフケースとの相対回転が規制されたセンタワッシャと、を備え、

前記第１サイドギヤは、前記第１連結部材の外周に配置されて前記第１連結部材とヘリカルスプライン結合された第１円筒部と、前記第１円筒部の前記センタワッシャ側の一方の端部から内径側に延びる第１壁部とを有し、前記第１壁部が前記第１連結部材の前記複数のストレートスプライン突起よりも内径側に突出しており、

前記第２サイドギヤは、前記第２連結部材の外周に配置されて前記第２連結部材とヘリカルスプライン結合された第２円筒部と、前記第２円筒部の前記センタワッシャ側の一方の端部から内径側に延びる第２壁部とを有し、前記第２壁部が前記第２連結部材の前記複数のストレートスプライン突起よりも内径側に突出しており、

前記センタワッシャは、前記第１サイドギヤ及び前記第２サイドギヤから前記第１連結部材及び前記第２連結部材にトルクが伝達されるドライブ時に、前記ヘリカルスプライン結合によって発生するスラス

ト力によって前記第１サイドギヤの前記第１壁部及び前記第２サイドギヤの前記第２壁部との間に摩擦力を発生させる、

差動装置。

[請求項2] 前記第１サイドギヤの中心部に前記第１壁部を軸方向に貫通する貫通孔が形成され、

前記第２サイドギヤの中心部に前記第２壁部を軸方向に貫通する貫通孔が形成された、

請求項１に記載の差動装置。

[請求項3] 前記第１連結部材は、前記第１サイドギヤの前記第１円筒部における前記センタワッシャとは反対側の端面と軸方向に対向する環状の第１外周壁部を有し、

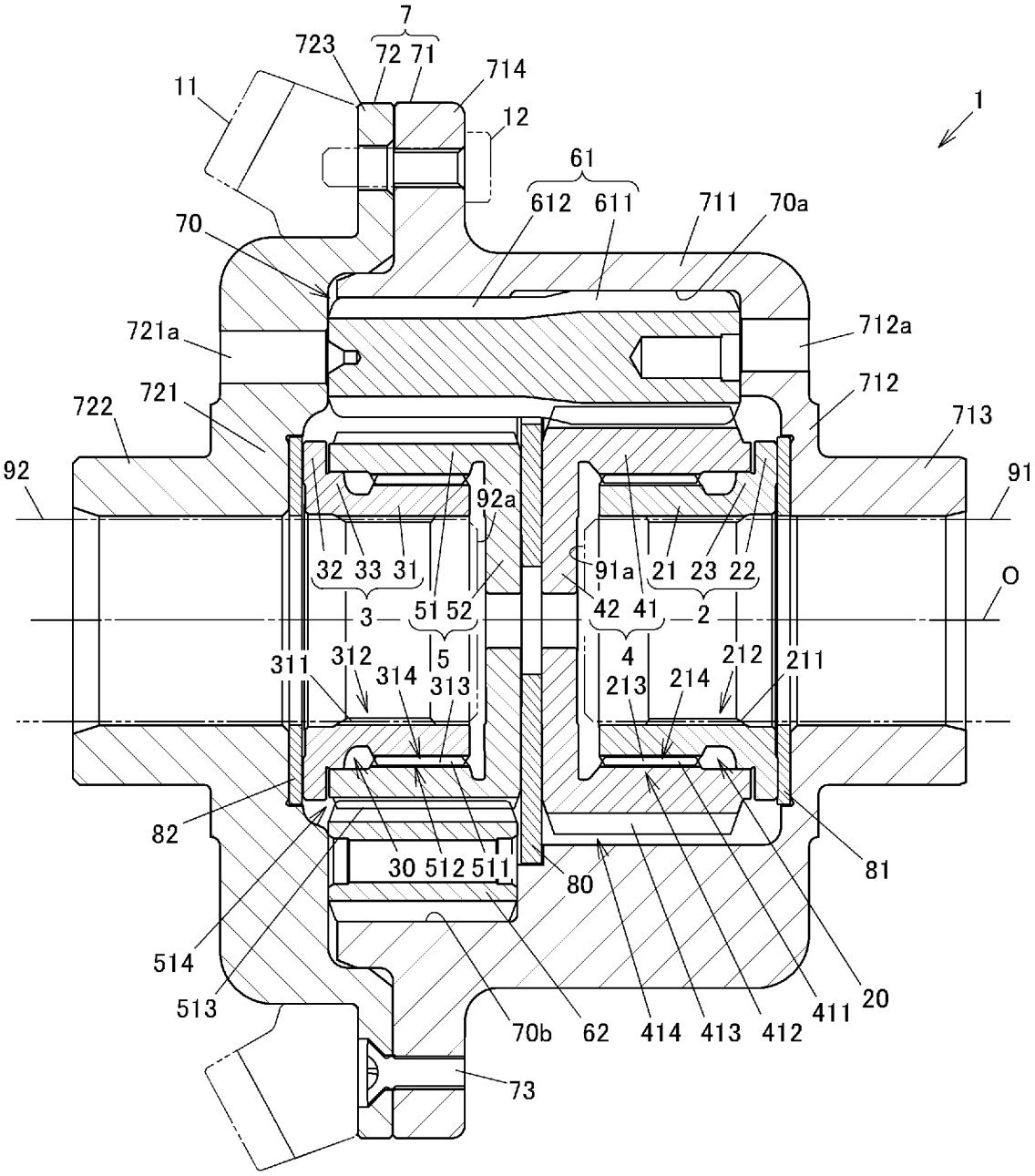
前記第２連結部材は、前記第２サイドギヤの前記第２円筒部における前記センタワッシャとは反対側の端面と軸方向に対向する環状の第２外周壁部を有し、

前記第１連結部材及び前記第２連結部材から前記第１サイドギヤ及び前記第２サイドギヤにトルクが伝達されるコースト時に、前記第１円筒部の前記端面と前記第１外周壁部とが当接すると共に、前記第２円筒部の前記端面と前記第２外周壁部とが当接し、前記第１連結部材と前記第１壁部は当接せず、前記第２連結部材と前記第２壁部も当接しない、

請求項１又は２に記載の差動装置。

[図1]

図 1


7
723
72 71
714
11
12
1
61
612 611
711
70a
70
721a
712a
722
721
712
713
92
91
92a
32 33 31
91a
21 23 22
O
3
51 52
42 41
2
311
312
5
4
212
211
314
313
213
214
82
81
30 512 511
80
514
513
70b
62
414
413
412
411
20
73

[図2]

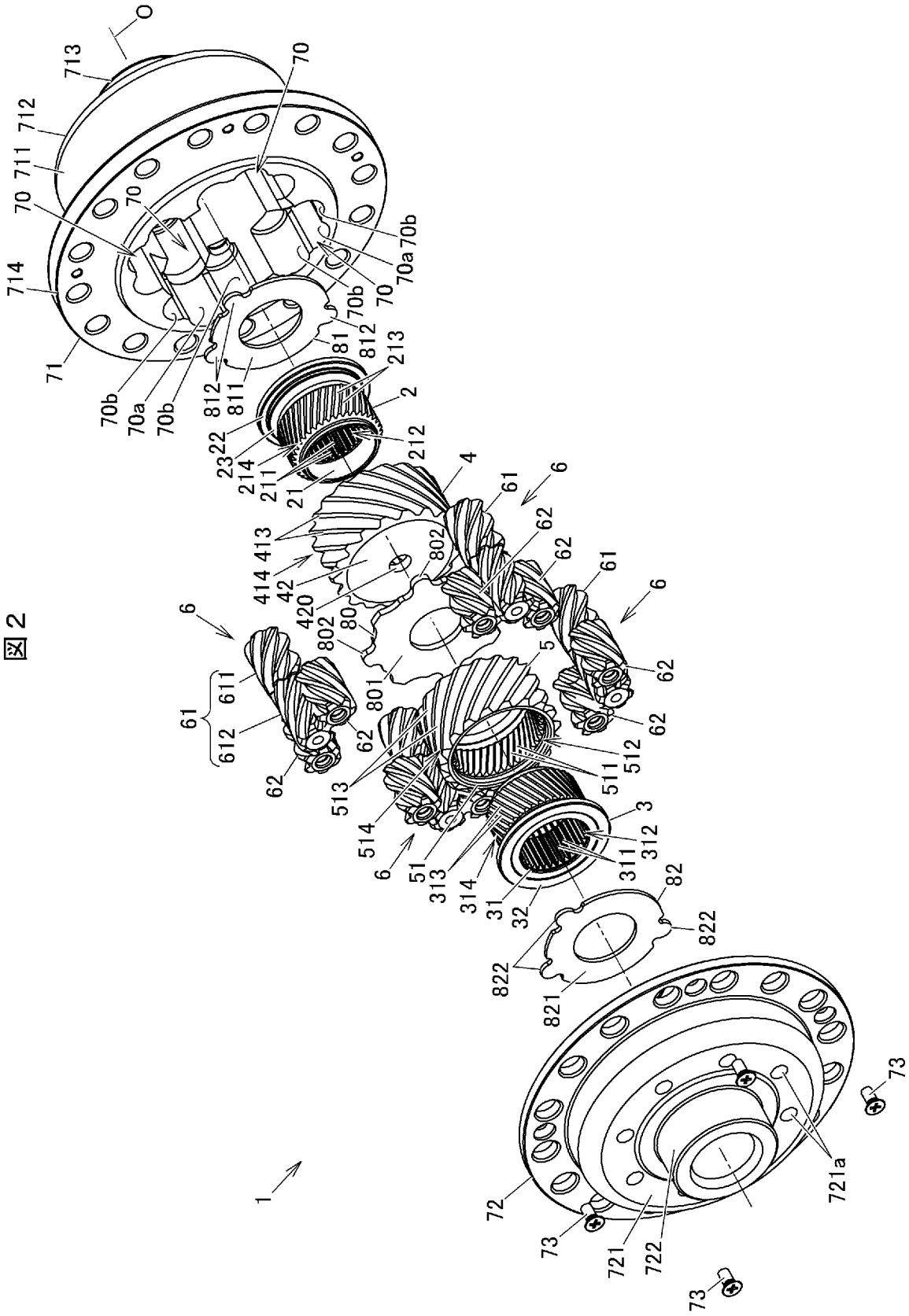
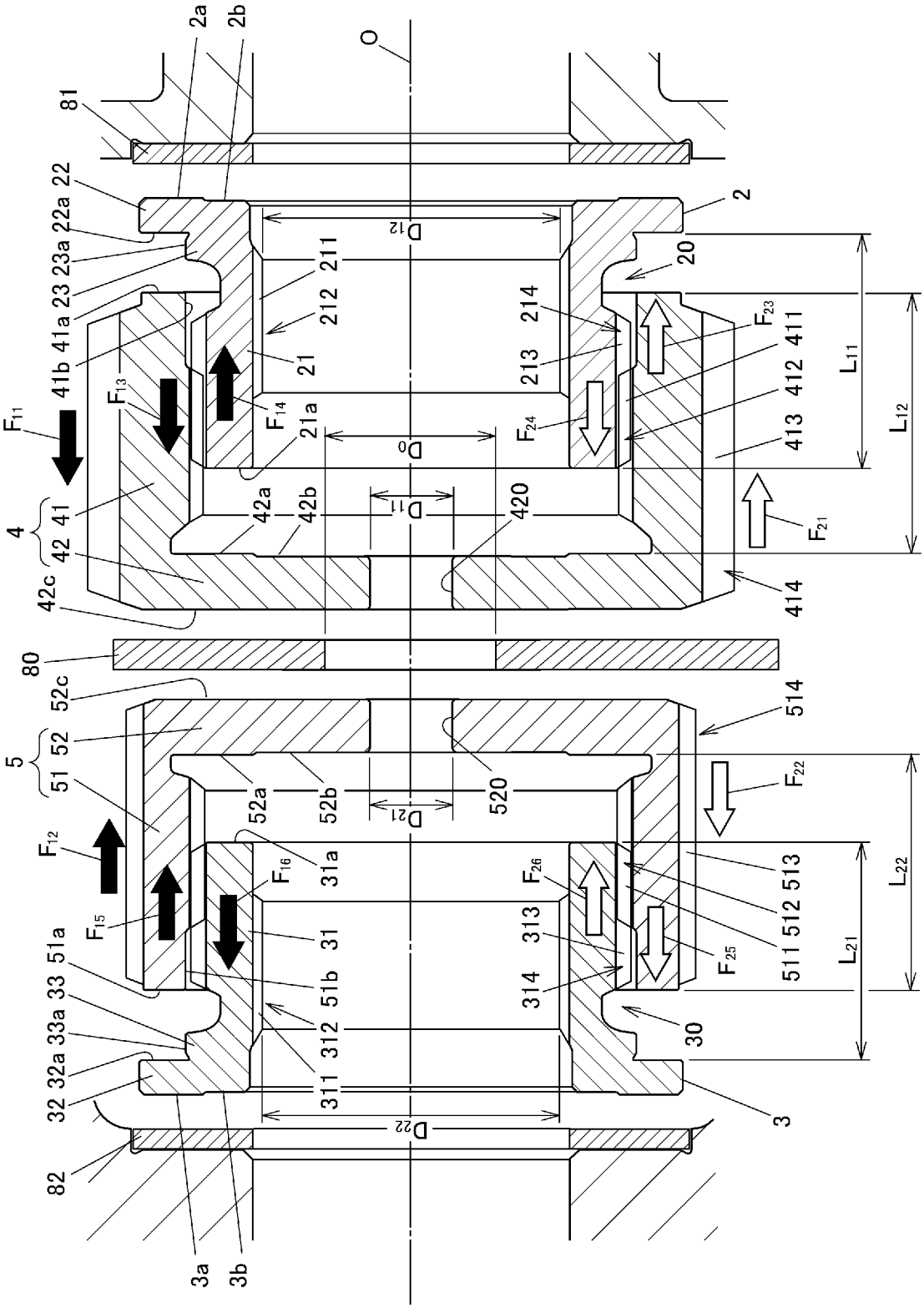

O
713
712
711
70
714
71
70b
70a
70b
812
811
81
812
213
2
22
23
214
211
21
212
4
61
6
62
62
61
6
413
414
42
420
802
80
802
801
5
62
62
61
611
612
62
62
513
514
6
51
313
314
31
32
311
312
3
82
822
822
821
1
72
73
721
722
721a
73
73

図2

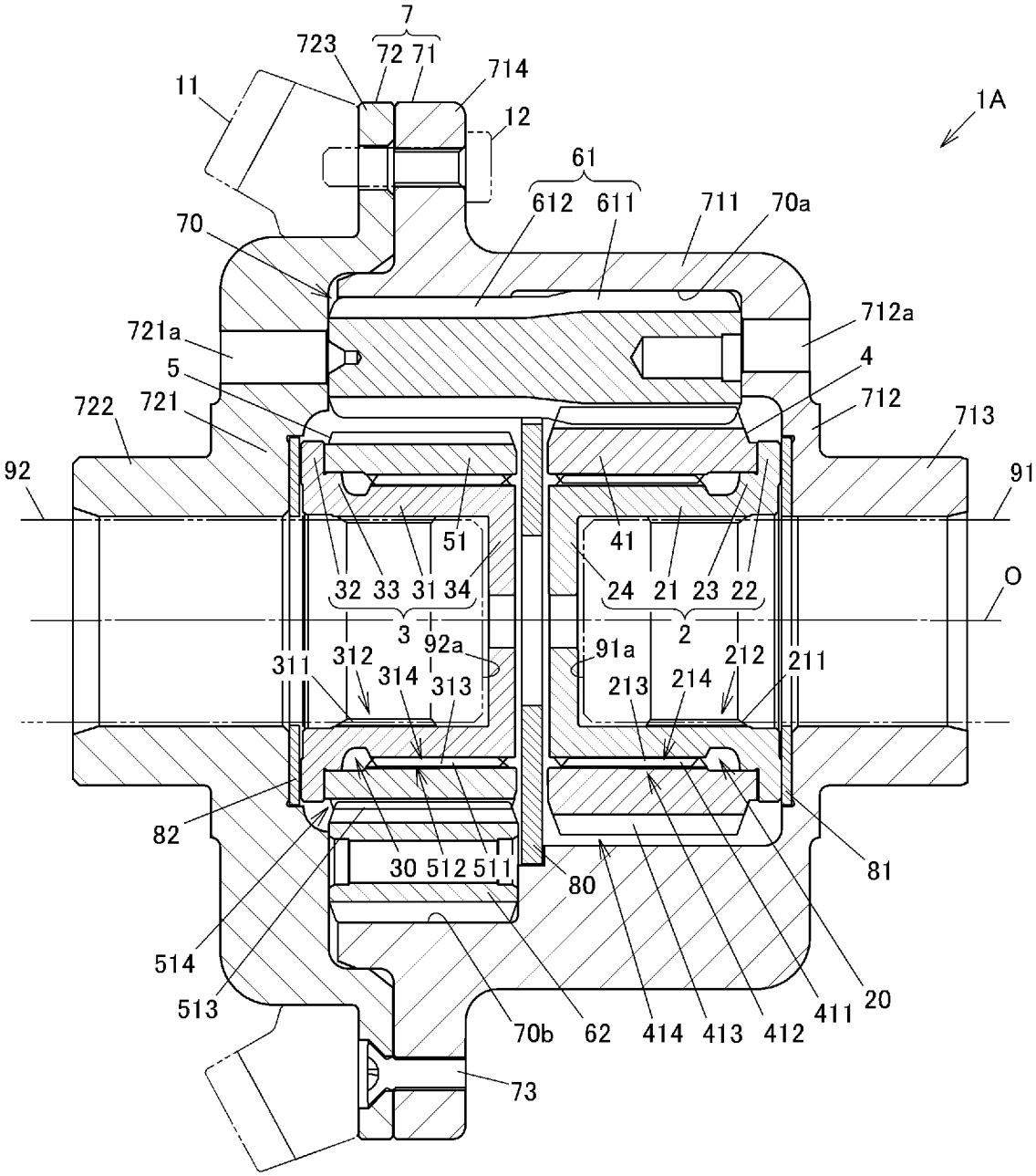
[図3]

図3


2a
2b
O
81
22
22a
23a
23
41a
41b
2
20
211
212
21
21a
214
213
411
412
413
414
D_{12}
D_0
D_{11}
D_{21}
D_{22}
F_{11}
F_{12}
F_{13}
F_{14}
F_{15}
F_{16}
F_{21}
F_{22}
F_{23}
F_{24}
F_{25}
F_{26}
L_{11}
L_{12}
L_{21}
L_{22}
4
41
42
42a
42b
42c
420
80
52c
52
51
5
52a
52b
520
514
31a
31
51a
51b
33
33a
32a
32
311
312
313
314
511
512
513
30
3
82
3a
3b

[図4]

図４


7
723
72
71
714
11
12
1A
61
612
611
711
70a
70
712a
721a
4
5
712
722
721
713
92
91
51
41
O
32
33
31
34
24
21
23
22
3
2
92a
91a
311
312
314
313
212
211
213
214
82
81
30
512
511
80
514
513
20
411
70b
62
414
413
412
73

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2021/043840

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16H 48/11(2012.01)i
FI: 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)

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 1971-2022
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.
A	JP 2021-134806 A (HONDA MOTOR CO LTD) 13 September 2021 (2021-09-13) paragraphs [0008]-[0047], fig. 1-7	1-3
A	JP 2021-173389 A (JTEKT CORP) 01 November 2021 (2021-11-01) paragraphs [0009]-[0052], fig. 1-4	1-3

☐ 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	Date of mailing of the international search report
31 January 2022	**15 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/JP2021/043840

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 2021-134806 A	13 September 2021	(Family: none)	
JP 2021-173389 A	01 November 2021	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2021/043840

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

F16H 48/11(2012.01)i
FI: 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））

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	１９７１－２０２２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
A	JP 2021-134806 A (本田技研工業株式会社) 13.09.2021 (2021-09-13) 段落【0008】-【0047】,図1-7	1-3
A	JP 2021-173389 A (株式会社ジェイテクト) 01.11.2021 (2021-11-01) 段落【0009】-【0052】,図1-4	1-3

☐ 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	国際調査報告の発送日
31.01.2022	15.02.2022

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）
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/JP2021/043840

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 2021-134806 A	13.09.2021	（ファミリーなし）	
JP 2021-173389 A	01.11.2021	（ファミリーなし）	